



## ارائه مدل کاربردی انتخاب اولویت بندی پیمانکاران در شرکتهای پروژه محور (مطالعه موردی: مپنا)

حسین کاربخش راوری (نویسنده مسؤل)

دانشجوی دکتری مدیریت دولتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان، کرمان، ایران

Email: h.ravari@gmail.com

سنجر سلاجقه

استادیار گروه مدیریت، دانشکده ادبیات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان، کرمان، ایران

ایوب شیخی

استادیار بخش آمار، دانشکده ریاضی و کامپیوتر، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۵/۰۸ \* تاریخ پذیرش ۹۸/۰۷/۰۴

### چکیده

تصمیم گیری دقیق برای انتخاب پیمانکاران در راستای مدیریت یک پروژه، از مهمترین عوامل موفقیت و افزایش بهره وری یک پروژه می باشد. به نحویکه استخراج یک مدل کاربردی از مجموعه عوامل موثر بر انتخاب پیمانکاران، می تواند نقش مهمی در بهبود عملکرد پروژه داشته باشد، بنابراین، ارائه مدل مذکور، هدف اصلی این تحقیق بنیادین - کاربردی می باشد. رویکرد این تحقیق، تلفیق پژوهش های کیفی و کمی بوده و جامعه آماری آن، خبرگان مدیریت پروژه می باشند. درگام نخست ساختار مدل، با تجزیه و تحلیل داده های گردآوری شده از رویکرد تئوری داده بنیاد، شکل گرفته است. درگام بعدی جهت آزمون مدل مفهومی تحقیق و فرضیه ها از روش تحلیل عاملی تأییدی و معادلات ساختاری مبتنی بر واریانس با استفاده از متد حداقل مربعات جزئی استفاده شده و پردازش داده های تحقیق به کمک نرم افزار اسمارت پی ال اس انجام گردیده است. در گام آخر جهت بهبود و کاربردی کردن مدل، از تکنیک تحلیل سلسله مراتبی فازی، وزن معیارها سنجش شده و اولویت بندی آنها تعیین گردیده است. درنهایت با استفاده از تکنیک تاپسیس فازی، یک نمونه کاربردی از انتخاب پیمانکار، پیاده سازی شده است. نتایج به دست آمده، نشان می دهد؛ برای انتخاب کارآ یک پیمانکار، می توان با استفاده از مدل ارائه شده و براساس ضرایب تعیین شده و اولویت بندی زیرمعیارهای توانمندی رفتاری و فنی، امکانات شرکت و اهداف برونسپاری، به شرایط تصمیم گیری مطلوبی دست یافت.

**کلمات کلیدی:** انتخاب پیمانکار، اولویت بندی، نظریه داده بنیاد، تصمیم گیری چندمعیاره.

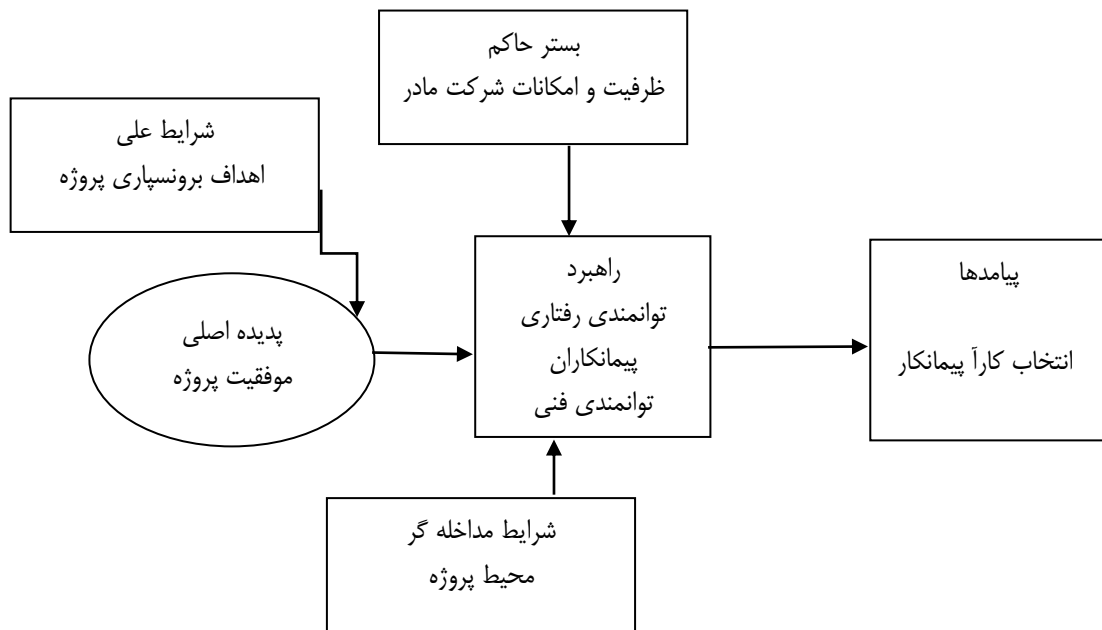
## ۱- مقدمه

امروزه در کشورهای مختلف روش های متفاوتی برای ارجاع کار به پیمانکار مطرح شده و مدل های مختلفی برای انتخاب بهینه پیمانکاران وجود دارد. در سال های اخیر توجه زیادی به بحث انتخاب پیمانکار مناسب شده است. انتخاب پیمانکار مناسب می تواند در بر گیرنده عوامل زیاد کمی و کیفی باشد. یک پیمانکار مناسب در دراز مدت به رشد شرکت کمک کرده و به عنوان عنصری مهم در موفقیت مولفه های تجاری به شمار می رود (Chen, 2013). بازارهای به شدت رقابتی کنونی، شرکت ها را به پاسخگویی سریع و دقیق به نیازهای مشتریان وادار می کنند تا از این طریق با جلب رضایت آن ها موقعیت خود را در بازارهای خود حفظ کرده و بهبود بخشند (Chan, 2007). موضوع انتخاب تامین کنندگان از جمله چالش های شرکت های می باشد که در یک بازار رقابتی در حال فعالیت هستند، در اروپا این موضوع بسیار مورد توجه مدیران، در راستای بهبود عملکرد زنجیره تامین و عملکرد سازمانی بوده است (Monfared, 2016). با افزایش شدت رقابت، شرکت های برتر در بازارها سعی بر این دارند که یک الگوی استاندارد و کاربردی در زمینه انتخاب تامین کنندگان ایجاد نمایند تا بهتر بتوانند در راستای بهبود عملکرد زنجیره تامین اطمینان های لازم را داشته باشند. برخی از شرکت ها و سازمان ها برای انتخاب تامین کننده در مناقصات از معیار کم ترین هزینه استفاده می کنند، در صورتی که این معیار به تنهایی نمی تواند کیفیت و موفقیت پروژه را تضمین کند. در چنین شرایطی نقش تامین کنندگان و مباحث مرتبط با آن ها در زنجیره تامین کنندگان از اهمیت بسزایی برخوردار گشته است (Herroelen, 2014). خلاء عمده ای که در تحقیق های گذشته در راستای انتخاب تامین کنندگان وجود داشته، صرفاً توجه به عوامل موثر در آن و رتبه بندی آنها بوده است اما در این تحقیق سعی اصلی بر این است که یک مدل کاربردی در زمینه انتخاب تامین کننده ها در شرکت مینا ارائه شود.

## ۲- روش شناسی پژوهش

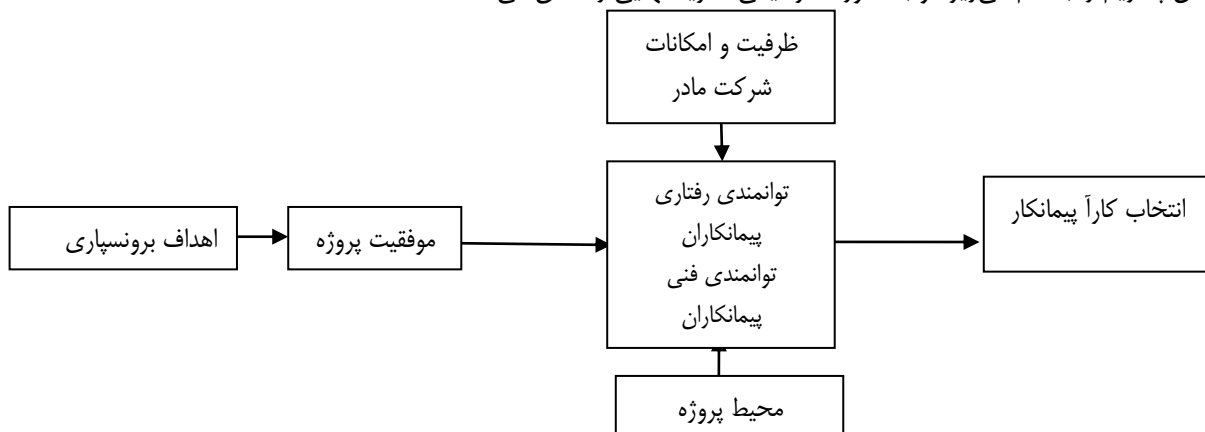
جهت آشنایی با پیشینه تحقیق به مطالعاتی همانند تقوایی سیچانی و اسماعیلیان در سال ۱۳۹۶ اشاره نمود که در مقاله ای به ارزیابی و رتبه بندی تامین کنندگان با استفاده از رویکرد ترکیبی از روش های کانو و تاپسیس فازی پرداختند. نتایج این تحقیق می تواند در اصلاح عملکرد شرکت ها برای ارزیابی انتخاب تامین کنندگان، مورد استفاده قرار گیرد. سرایلو و فرهادی در سال ۱۳۹۶ در مقاله ای به ارزیابی گزینش و رتبه بندی تامین کنندگان با استفاده از تکنیک دلفی، تحلیل سلسله مراتبی و تابع زیان تاگوچی پرداختند. حسین پور و البرزی در سال ۱۳۹۶ به پژوهشی رویکرد تحلیل پوششی داده ها و تحلیل سلسله مراتبی در انتخاب تامین کننده ها پرداخته بودند. حسنی درخشنده در سال ۱۳۹۶ به پژوهشی تحت عنوان تصمیم گیری چندمعیاره برای انتخاب بهترین تامین کننده پرداختند. جین و کومار در سال ۲۰۱۸ در مقاله ای به دنبال عوامل موثر بر انتخاب بهینه تامین کنندگان با رویکرد تصمیم گیری چندمعیاره تاپسیس و تحلیل سلسله مراتبی پرداخته بودند. فیکری و کومار در سال ۲۰۱۶ به طراحی سیستم پشتیبانی یکپارچه تصمیم گیری مبتنی بر AHP برای انتخاب تامین کننده در صنعت خودرو پرداخته اند. ال مکدم در سال ۲۰۱۷ در مقاله ای به طبقه بندی معیارهای انتخاب تامین کننده با توجه به استراتژی های تولید لاغر یا چابک پرداخت. در این تحقیق تمرکز اصلی محقق بر شناسایی معیارها موثر بر انتخاب تامین کنندگان پرداخته بودند. معیارهای شناسایی شده در زمینه انتخاب تامین کنندگان شامل کیفیت، تحویل، قابلیت های کارخانه، خدمات، مدیریت، فناوری، مالی، انعطاف پذیری، شهرت، تحقیق و توسعه از جمله معیارهای مهم در زمینه انتخاب تامین کنندگان پرداخته بودند. در پژوهشی که درباره سیستم های برنامه ریزی منابع سازمان انجام داده است، ۶ معیار خدمات مشتری، قابلیت اطمینان، انسجام، عوامل مالی، امنیت، نظارت بر سطوح خدمت را ارائه داده است (Olson, 2006). برخی از معیار های مهمی که برای تصمیم های برون سپاری مورد بررسی قرار می گیرند، عبارتند از: اوضاع اقتصادی، منابع، راهبردها، خطر پذیری ها، مدیریت و کیفیت (Banaitiene, 2013). در پژوهش دیگری ۷ معیار تجربه، عوامل اقتصادی، کیفیت محصول، کارآمدی تامین کننده، مهارت های فنی و توسعه و میزان انطباق توسط محققان برای انتخاب تامین کننده پیشنهاد شده است (Samiaah, 2011).

این پژوهش از نظر روش شناسی جزء تحقیق‌های توصیفی-پیمایشی و از نظر هدف بنیادین است. از سوی دیگر از منظر نوع داده‌های گردآوری شده در این تحقیق، این پژوهش جزء تحقیق‌های کیفی می‌باشد. در این تحقیق، برای شناسایی معیارهای موثر در جهت ارایه الگویی در جهت انتخاب پیمانکاران از رویکرد تئوری داده‌بنیاد استفاده گردیده است. برای گردآوری داده‌ها از ابزارهای مصاحبه استفاده شده است. مصاحبه با طرح سؤالاتی در رابطه با «چرا انتخاب پیمانکاران دارای اهمیت است؟» آغاز می‌شود (مصاحبه باز) و باقی پرسش‌ها بر اساس مصاحبه شونده، طرح می‌شود. تمامی مصاحبه‌ها ضبط شده و برای استخراج نکات کلیدی چندین بار مورد بررسی قرار گرفتند. جامعه آماری این پژوهش با توجه به قلمرو موضوعی آن شامل دو بخش می‌باشند، مرحله اول، مصاحبه از خبرگان حوزه مدیریت پروژه بوده است. این افراد ابتدا با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند از طریق معیارهایی که محقق در این پژوهش به عنوان عوامل شناخت خبره بیان نموده اند انتخاب شده اند (به عنوان نمونه مدیران که در مپنا مسئول ارزیابی پیمانکاران هستند، افرادی که در طول پروژه با پیمانکاران در ارتباط هستند از سوی دیگر اساتید این حوزه و مواردی از این دست) و سپس با استفاده از روش نمونه‌گیری گلوله برفی سعی بر افزایش تعداد افراد مصاحبه شونده در این پژوهش داشته است. این نمونه‌گیری تا زمانی ادامه داشت که محقق به کفایت داده مورد نظر دست یابد. با توجه به گفته‌های فوق ۱۵ مصاحبه عمیق در این زمینه انجام شد و برای بهبود روایی و اطمینان از کفایت نمونه ۵ مصاحبه دیگر نیز ترتیب داده شد. بنابراین روش گردآوری داده‌ها، روش مصاحبه عمیق بوده است و همانطور که بیان شد از مصاحبه ۱۵ به بعد تکرار در اطلاعات دریافتی مشاهده شد اما برای اطمینان تا مصاحبه ۲۰ ادامه داشت و پس از مصاحبه ۱۵، داده‌ها کاملاً تکراری و به اشباع رسید. در مرحله دوم (مرحله کمی) برای برازش مدل و همچنین اولویت بندی پروژه‌ها، از پاسخ به پرسشنامه‌ها توسط مدیران و کارکنان مجرب شرکت مپنا، که در یک یا چند پروژه فعالیت داشتند، استفاده شده است و روش نمونه‌گیری در این بخش به صورت تصادفی طبقه‌ای متناسب با حجم جامعه است. برای تعیین افراد نمونه در در بخش کمی، که از روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای استفاده شده است، ۱۵ درصد از اعضای جامعه آماری در رده مدیریتی قرار دارند یعنی تعداد ۵۱ نفر و تعداد ۴۶۴ نفر از این کارکنان بخش‌های مرتبط با دیگر فرآیندهای کاری شرکت مپنا می‌باشند. فرایند عملی تحلیل داده‌های کیفی شامل چهار مرحله می‌باشد، داده، آشناسدن، کدگذاری و حصول معانی و مفاهیم برای بررسی اکتشافی نظرات خبرگان اجزای مشترک پیرامون انتخاب پیمانکاران در شرکت مپنا بودند، در کدگذاری باز، مفاهیم کلیدی، گزاره‌های مدیران و خبرگان و در کدگذاری محوری عنوانی به مجموعه‌ای از مفاهیم مشترک بیان شده تعلق گرفت. درنهایت داده‌های حاصل از مصاحبه‌ها با توجه به شاخصهای مطرح شده در مبانی نظری و تئوری داده‌بنیاد به صورت عوامل گروه‌بندی شده جمع‌آوری شد، گزاره‌های کلامی افراد مصاحبه شونده پس از بررسی، تجزیه و تحلیل به صورت ۳۲ مؤلفه اصلی همگون در قالب کدگذاری باز دسته بندی شد. سپس در نتیجه تطبیق محتوایی مضامین (تم‌های) مؤلفه‌های شناسایی شده در غالب رویکرد تئوری داده-بنیاد ساختارمند ترسیم شده است. در مرحله کدگذاری اولیه به همه نکات کلیدی مصاحبه‌ها، عنوانی داده می‌شود سپس همه این عناوین را در لیستی ثبت نموده تا نکات مهم در تمامی بیست مصاحبه صورت گرفته باخبرگان حوزه انتخاب پیمانکاران به کدهای اولیه تبدیل گردند. تعداد کدهای اولیه استخراج شده در این پژوهش ۱۰۱ کد بوده است. در مرحله بعد، کدهای اولیه به علت تعداد فراوان آن‌ها به کدهای ثانویه یا همان مقوله‌ها تبدیل می‌شوند (کدهای اولیه در قالب طبقه‌های مشابه قرار می‌گیرند). چند کد ثانویه تبدیل به یک کد مفهومی می‌شوند. مرحله بعدی، کدگذاری محوری است. هدف از این مرحله برقراری رابطه بین طبقه‌های تولید شده است. این مرحله براساس مدل پارادایم انجام می‌شود و به نظریه پرداز کمک می‌کند تا فرآیند نظریه را به سهولت انجام دهد. اساس فرآیند ارتباطدهی در کدگذاری محوری بر بسط و گسترش یکی از طبقه‌ها قرار دارد.



شکل شماره (۱): کدگذاری محوری بر اساس مدل

هدف نظریه پردازی بنیادی، تولید نظریه است نه توصیف صرف پدیده. برای تبدیل تحلیل نظریه، طبقه‌ها باید به طور منظم به یکدیگر مربوط شوند. کدگذاری انتخابی (بر اساس نتایج دو مرحله قبلی) مرحله اصلی نظریه پردازی است. به این ترتیب که طبقه محوری را به شکل نظامند به دیگر طبقه‌ها ربط داده و آن روابط را در چارچوب یک روایت ارایه کرده و طبقه‌هایی را که به بهبود و توسعه بیشتری نیاز دارند اصلاح می‌کند. در این مرحله پژوهشگر چارچوب مدل پارادایم را به صورت روایتی عرضه می‌کند یا مدل پارادایم را به هم می‌ریزد و به صورت ترسیمی نظریه نهایی را نشان می‌دهد.



شکل شماره (۲): مدل مکانیزم انتخاب پیمانکاران در محیط پروژه ای

برای بررسی روایی این پژوهش محقق از چهار شاخص استفاده نمود. این شاخص‌ها تحت عنوان شاخص-های تحلیل عاملی تاییدی در رویکرد معادلات ساختاری مورد استفاده قرار می‌گیرند. شاخص‌هایی همانند میانگین واریانس استخراج شده؛ ضریب آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی و همچنین بارهای عاملی برای بررسی تحلیل عاملی تاییدی یا همان روایی سازه کل مورد استفاده قرار گرفتند. برای تایید روایی سازه کل حد استاندارد برای هر شاخص طراحی گردیده است که در صورتی که از این حد بالاتر باشد می‌توان بیان داشت که سازه از لحاظ روایی و پایایی کل مورد تایید بوده است. برای بارعاملی میزان استاندارد برابر با ۰/۴ می‌باشد در صورتی که هر گویه بالاتر از ۰/۴ باشد موید تایید این شاخص است در غیر این صورت سؤال از پرسشنامه حذف و تحلیل دوباره صورت می‌گیرد. از سوی دیگر برای شاخص میانگین واریانس استخراج شده حد استاندارد برای پذیرش روایی برابر

با ۰/۵ است. برای شاخص های پایایی ترکیبی و همچنین آلفای کرونباخ نیز به ترتیب ۰/۶ و ۰/۷ می باشد. نتایج نشان داد همه ی بارهای عاملی حداقل در سطح ۰/۴ هستند، بنابراین روایی همگرایی داده ها در این قسمت به طور کامل مورد تأیید قرار گرفت. همچنین میانگین واریانس استخراج شده برای همه ی متغیرها بالاتر از ۰/۵ بوده و در حد مناسبی قرار دارد. بنابراین روایی همگرایی سازه ها در این قسمت نیز تأیید می شود. همچنین پایایی ترکیبی و ضریب آلفای کرونباخ بدست آمده برای تمامی سازه ها نشان می دهد که سازگاری درونی مدل های سنجش سازه ها در حد مطلوب قرار دارد.

الف) ارزیابی مدل ساختاری:

در این بخش، به بررسی مدل ساختاری پرداخته و مدل کلی تحقیق مورد برازش قرار می گیرد. برای این منظور، معناداری و ضرایب مسیر مدل تحقیق با استفاده از روش بوت استرپ (نمونه گیرهای مجدد و متوالی) و آماره آزمون تی استیوونت مورد بررسی قرار گرفته است. این ضریب بیان کننده درصد تغییرات تابع بوسیله متغیر مستقل است. به عبارتی اگر تمام تغییرات در متغیر وابسته توسط رابطه رگرسیون توضیح داده شود، مقدار ضریب تعیین برابر یک خواهد بود و مقادیر دیگر بین این دو حد قرار می گیرند، مقادیر  $R^2$  نزدیک به ۰/۶۷ مطلوب، نزدیک به ۰/۳۳، معمولی و مقادیر نزدیک به ۰/۱۹، ضعیف محسوب می شوند (Chen, 2007). در نهایت قابلیت پیش بینی مدل نیز با استفاده از آزمون ناپارامتری استون گیسر مورد ارزیابی قرار گرفته است. در آزمون استون گیسر دو مقدار (مقادیر  $Q^2$ ) ارائه می شود: CV/Redundancy و CV/Communality مقدار CV/Redundancy به ارزیابی مدل ساختاری و مدل سنجش به طور همزمان می پردازد و مقدار CV/Communality فقط به ارزیابی مدل سنجش می پردازد.

جدول شماره (۱): ضرایب تعیین مدل تحقیق

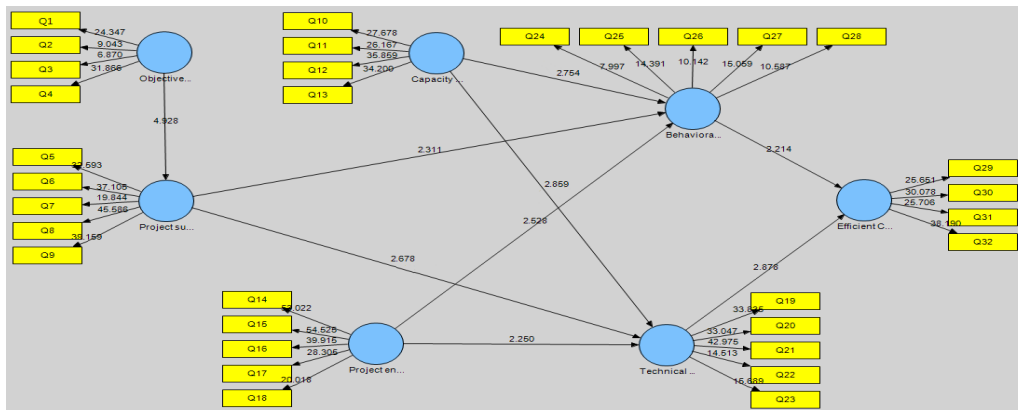
| سازه ها                     | ضریب تعیین ( $R^2$ ) | CV/Red | CV/Com |
|-----------------------------|----------------------|--------|--------|
| توانمندی رفتاری پیمانکاران  | ۰/۱۲                 | ۰/۰۶۳  | ۰/۶۱۳  |
| ظرفیت ها و توانمندی کارفرما |                      | ۰/۷۱۵  | ۰/۷۱۵  |
| انتخاب کارآ پیمانکار        | ۰/۴۳۶                | ۰/۱۶   | ۰/۶۶۲  |
| اهداف برونسپاری             |                      | ۰/۶۴۴  | ۰/۶۴۴  |
| محیط پروژه                  |                      | ۰/۷۶۶  | ۰/۷۶۶  |
| موفقیت پروژه                | ۰/۱۰۴                | ۰/۰۷۱  | ۰/۷۴۸  |
| توانمندی فنی                | ۰/۱۷۴                | ۰/۱۱۴  | ۰/۶۹۷  |

همان طور که در جدول فوق مشاهده می گردد مقادیر ضرایب تعیین برای متغیرهای مکنون مدل، بیان کننده میزان تأثیرپذیری متغیرهای وابسته از متغیر مستقل است. همچنین نتایج نشان داده است که ۰/۴۳۶ درصد از تغییرات انتخاب کارآ پیمانکاران مرتبط با موضوع (توانمندی فنی پیمانکاران و توانمندی رفتاری پیمانکاران) است. بررسی مقادیر  $Q^2$ ، نشان می دهد هیچ یک از مقادیر  $Q^2$  منفی نبوده و حداقل مقادیر لازم برای پیش بینی، برآورده شده است و در آخر نیز به برازش کلی مدل اشاره شده است که در مدل های مبتنی بر حداقل مربعات جزئی از شاخص GOF استفاده می شود که باید بیشتر از ۰/۳ باشد، این شاخص طبق فرمول برای مدل حاضر به صورت زیر محاسبه شده است و نشان دهنده مناسب بودن مدل کلی است:

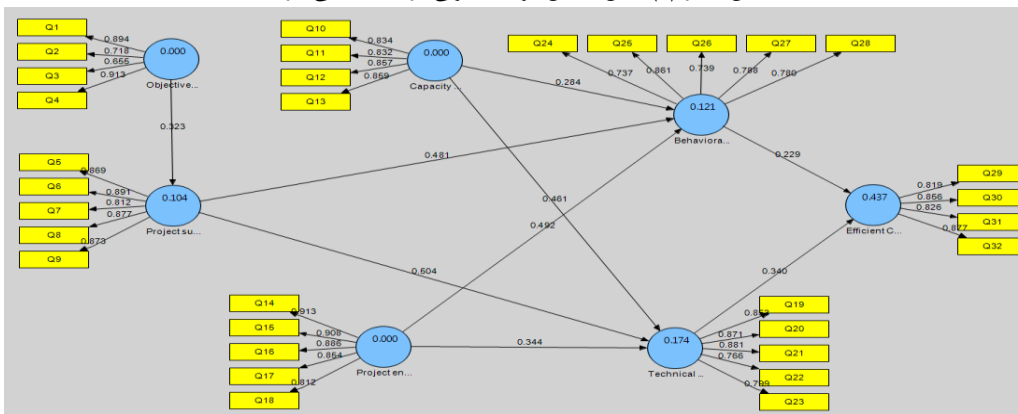
$$GOF = \sqrt{\text{Communalties} \times R^2} = 0/309$$

ب) آزمون مدل مفهومی اصلی پژوهش:

در این تحقیق، جهت تحلیل مدل مفهومی پژوهش، رویکرد مدل سازی معادلات ساختاری با استفاده از نرم افزار Smart PLS به کار رفته است. مدل ساختاری در ادامه گزارش شده است. برای تحلیل معناداری روابط مدل از ضرایب معناداری (t-value) استفاده می شود که این مقدار برای هر کدام از روابط ساختاری و اندازه گیری در شکل آمده است.



شکل شماره (۳): مدل حداقل مربعات جزئی در حالت معنی داری



شکل شماره (۴): مدل حداقل مربعات جزئی در حالت استاندارد

در این بخش از پژوهش، فرضیه‌های اصلی تحقیق به وسیله ضرایب مسیر و آماره تی مورد آزمون قرار گرفته‌اند. چنانچه مقدار آماره تی برای مسیری بزرگتر از ۱/۹۶ باشد، می‌توان نتیجه گرفت که این مسیر معنی دار بوده و فرضیه مورد نظر در سطح خطای ۰/۰۵ مورد تایید قرار می‌گیرد/ جدول شماره ۳، نتایج حاصل از آزمون تی را نشان می‌دهد. جدول شماره (۲): نتایج آزمون تی (آزمون ابعاد استخراج شده)

| فرضیه | مستقل              | وابسته               | ضریب مسیر (β) | آماره تی | نتیجه       |
|-------|--------------------|----------------------|---------------|----------|-------------|
| ۱     | اهداف برون‌سپاری   | موفقیت پروژه         | ۰/۳۲۳         | ۴/۹۹۲۸   | تایید رابطه |
| ۲     | موفقیت پروژه       | توانمندی رفتاری      | ۰/۴۸۱         | ۲/۳۱۱    | تایید رابطه |
| ۳     | موفقیت پروژه       | توانمندی فنی         | ۰/۵۰۴         | ۲/۶۷۸    | تایید رابطه |
| ۴     | ظرفیت شرکت کارفرما | توانمندی رفتاری      | ۰/۲۸۴         | ۲/۷۵۴    | تایید رابطه |
| ۵     | محیط پروژه         | توانمندی فنی         | ۰/۴۶۱         | ۲/۸۵۹    | تایید رابطه |
| ۶     | توانمندی رفتاری    | انتخاب کارآ پیمانکار | ۰/۲۲۹         | ۲/۲۱۴    | تایید رابطه |
| ۷     | توانمندی فنی       | انتخاب کارآ پیمانکار | ۰/۳۴          | ۲/۸۷۶    | تایید رابطه |

ج) وزن دهی و اولویت بندی معیارها:

در این مرحله از تکنیک تحلیل سلسله مراتبی فازی جهت وزن دهی و همچنین دستیابی به یک اولویت در بین معیارهای شناسایی شده، استفاده شده است و سپس برای انتخاب گزینه سه گانه از رویکرد تاپسیس استفاده می‌شود. در ابتدا ماتریس‌ها را

به یک ماتریس واحد تبدیل می‌کنیم. میانگین هندسی خاصیت معکوس بودن را در ماتریس مقایسات زوجی حفظ می‌کند. با استفاده از میانگین هندسی ارزش معیار  $j$  ام را نسبت به معیارهای دیگر مشخص می‌کنیم، سپس ارزش هر کدام از معیارها را در معکوس مجموع فازی ارزش‌های معیارها ضرب می‌کنیم. با انجام مقایسه زوجی بین چهار عامل معیار انتخاب پیمانکاران، بالاترین رتبه مربوط به ایجاد توانمندی رفتاری پیمانکاران با وزن (۰/۳۱۳) می‌باشد. و رتبه بندی سایر عوامل بدین ترتیب می‌باشد. عامل توانمندی فنی پیمانکاران (۰/۲۵۶) در رتبه دوم، ظرفیت و منابع شرکت کارفرما (۰/۲۱۸) در رتبه سوم و اهداف برونسپاری پروژه (۰/۲۱۲) در رتبه چهارم قرار دارد/ ابتدا اعداد فازی را با استفاده از رابطه‌ی زیر دیفازی می‌کنیم.

$$S_j = \frac{a_j + 4b_j + c_j}{6}, \quad j = 1, 2, \dots, m$$

جدول شماره (۳): ماتریس دیفازی شده معیارهای انتخاب پیمانکاران

|    | A1    | B1    | C1    | D1    |
|----|-------|-------|-------|-------|
| A1 | ۱     | ۱/۳۵۰ | ۱/۰۹۲ | ۰/۷۸۵ |
| B1 | ۰/۷۴۲ | ۱     | ۱/۰۰۳ | ۰/۷۳۸ |
| C1 | ۰/۹۱۷ | ۰/۹۹۷ | ۱     | ۰/۶۷۰ |
| D1 | ۱/۲۸۲ | ۱/۳۵۹ | ۱/۴۹۵ | ۱     |

سپس بردار مجموع وزنی (WSV) محاسبه می‌شود. برای محاسبه‌ی این بردار، مقادیر اولیه‌ی مقایسات گروهی در بردار اولویت کلی (وزن نهایی شاخص‌ها) ضرب شده و مجموع هر سطر محاسبه می‌گردد:

جدول شماره (۴): بردار مجموع وزنی

| عامل | WSV   |
|------|-------|
| A1   | ۱/۰۲۷ |
| B1   | ۰/۸۵۳ |
| C1   | ۰/۸۷۵ |
| D1   | ۱/۲۵۷ |

با تقسیم هر یک از مؤلفه‌های بردار فوق بر بردار اولویت معیارها، بردار سازگاری (C/V) محاسبه می‌شود:

جدول شماره (۵): مقادیر بردار سازگاری

| عامل | CV    |
|------|-------|
| A1   | ۴/۰۱۵ |
| B1   | ۴/۰۱۳ |
| C1   | ۴/۰۰۶ |
| D1   | ۴/۰۱۱ |

سپس شاخص سازگاری (C.I)، محاسبه می‌شود. این شاخص با توجه به تعداد گزینه‌ها و از طریق جدول شاخص سازگاری تصادفی استخراج می‌گردد.

جدول شماره (۶): شاخص سازگاری

| $\lambda_{max}$ | C/I   | C/R   |
|-----------------|-------|-------|
| ۴/۰۱۱           | ۰/۰۰۴ | ۰/۰۰۴ |

با توجه به اینکه شاخص سازگاری محاسبه شده از مقدار ۱/۰ بسیار کمتر است لذا می‌توان گفت مقایسات زوجی گروه در ماتریس از سازگاری خوبی برخوردار و مدل در معیار انتخاب پیمانکاران کاملاً معنی‌دار می‌باشد. محاسباتی که در بالا مابین مؤلفه‌ها

صورت پذیرت را برای معیار های هر کدام از مولفه ها انجام شد. و به طور خلاصه در جدول شماره (۷) آورده شده است: جدول شماره (۷): خلاصه محاسبات اوزان

| مؤلفه ها                   | وزن مؤلفه | معیارها                             | وزن معیار درون مؤلفه | وزن نهایی معیار | میزان ناسازگاری             |
|----------------------------|-----------|-------------------------------------|----------------------|-----------------|-----------------------------|
| توانمندی فنی پیمانکاران    | ۰/۲۵۶     | تعهد پیمانکار                       | ۰/۳۰۸                | ۰/۰۷۸           | ۰/۰۰۸                       |
|                            |           | تجربه پیمانکار                      | ۰/۳۴۲                | ۰/۰۸۷           |                             |
|                            |           | انطباق پیمانکار                     | ۰/۲۰۹                | ۰/۰۵۳           |                             |
|                            |           | اعتماد پیمانکار                     | ۰/۲۱۱                | ۰/۰۵۴           |                             |
| اهداف برونسپاری            | ۰/۲۱۲     | ارزش افزوده برون سپاری پروژه        | ۰/۲۹۹                | ۰/۰۶۳           | ماتریس ۲*۲ همیشه سازگار است |
|                            |           | اثر بخشی پروژه                      | ۰/۳۰۴                | ۰/۰۶۴           |                             |
| ظرفیت و منابع شرکت         | ۰/۲۱۸     | منابع کارفرما                       | ۰/۳۲۷                | ۰/۰۷۱           | ماتریس ۲*۲ همیشه سازگار است |
|                            |           | توانمندی همکاری بین شرکت و پیمانکار | ۰/۳۰۴                | ۰/۰۶۶           |                             |
| توانمندی رفتاری پیمانکاران | ۰/۳۱۳     | توانمندی مالی پیمانکاران            | ۰/۴۰۹                | ۰/۱۲۸           | ۰/۰۰۱                       |
|                            |           | مهارت های مدیریتی پیمانکاران        | ۰/۲۴۹                | ۰/۰۷۷           |                             |
|                            |           | توانمندی منابع پیمانکاران           | ۰/۳۹۱                | ۰/۱۲۲           |                             |
|                            |           | توانمندی نوآوری پیمانکاران          | ۰/۲۱۱                | ۰/۰۶۶           |                             |

همانطور که در جدول شماره (۷) قابل مشاهده می باشد می توان این طور بیان داشت که معیارهای درون مولفه ها، شامل توانمندی مالی پیمانکاران (۰/۱۲۸)، توانمندی منابع پیمانکاران (۰/۱۲۲)، تجربه پیمانکاران (۰/۰۸۷) و تعهد پیمانکاران (۰/۰۷۸) بالاترین اوزان را در مجموع دارند. سه گزینه تصمیم این پژوهش که عبارتند از بلند پایه، توسعه سیلواها و اسپیدز نیز به ترتیب با کد های A1، A2 و A3 در محاسبات آورده شده است. ابتدا از اوزان شاخص ها برای حل در تحلیل تاپسیس نیز استفاده خواهیم کرد. سپس با ایجاد ماتریس نرمال شده تصمیم گیری فازی (NFD) به ارزیابی گزینه های تصمیم با توجه به شاخص ها می پردازیم. یک مسئله تصمیم گیری گروهی چند معیاره فازی را می توان به صورت خلاصه بصورت یک ماتریس تصمیم تلفیقی نظر مشارکت کنندگان تبدیل کرد. به منظور اطمینان از سازگاری بین میانگین امتیازات و میانگین اوزان می بایست آنها را نرمال سازی نمود و با ایجاد ماتریس تصمیم نرمالایز وزن دهی شده فازی، می توان ماتریس تصمیم فازی وزن دهی شده نرمال را به صورت جدول شماره (۸) نشان داد.

جدول شماره (۸): ماتریس تلفیقی نرمال موزون فازی

|    | A11   | A12   | A13   | A14   |       |       |       |        |       |       |        |       |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|
|    | ۰/۰۲۹ | ۰/۰۴۳ | ۰/۰۵۸ | ۰/۰۴۹ | ۰/۰۶۷ | ۰/۰۸۴ | ۰/۰۳۷ | ۰/۰۵۴  | ۰/۰۷۸ | ۰/۰۴۸ | ۰/۰۶۱  | ۰/۰۷۴ |
| A2 | ۰/۰۵۴ | ۰/۰۶۸ | ۰/۰۷۸ | ۰/۰۵۰ | ۰/۰۶۶ | ۰/۰۸۱ | ۰/۰۳۷ | ۰/۰۶۲  | ۰/۰۹۲ | ۰/۰۴۷ | ۰/۰۵۴۳ | ۰/۰۸۱ |
| A3 | ۰/۰۳۹ | ۰/۰۵۵ | ۰/۰۶۹ | ۰/۰۳۵ | ۰/۰۵۱ | ۰/۰۷۰ | ۰/۰۴۴ | ۰/۰۶۷  | ۰/۰۹۳ | ۰/۰۳۲ | ۰/۰۴۵  | ۰/۰۶۰ |
|    | B11   | B12   | C11   | C12   |       |       |       |        |       |       |        |       |
| A1 | ۰/۰۲۳ | ۰/۰۴۱ | ۰/۰۶۵ | ۰/۰۳۸ | ۰/۰۴۹ | ۰/۰۶۳ | ۰/۰۴۸ | ۰/۰۶۶  | ۰/۰۸۳ | ۰/۰۵۹ | ۰/۰۸۱  | ۰/۱۲۰ |
| A2 | ۰/۰۵۱ | ۰/۰۷۰ | ۰/۰۸۹ | ۰/۰۵۹ | ۰/۰۷۵ | ۰/۰۸۸ | ۰/۰۵۰ | ۰/۰۹۴۳ | ۰/۰۷۵ | ۰/۰۴۵ | ۰/۰۶۴  | ۰/۰۸۸ |
| A3 | ۰/۰۵۶ | ۰/۰۷۴ | ۰/۰۹۰ | ۰/۰۴۰ | ۰/۰۵۷ | ۰/۰۷۳ | ۰/۰۲۳ | ۰/۰۳۵  | ۰/۰۵۲ | ۰/۰۵۷ | ۰/۰۷۷  | ۰/۰۹۹ |
|    | D11   | D12   | D13   | D14   |       |       |       |        |       |       |        |       |
| A1 | ۰/۰۳۹ | ۰/۰۵۵ | ۰/۰۷۱ | ۰/۰۴۰ | ۰/۰۵۸ | ۰/۰۷۵ | ۰/۰۵۱ | ۰/۰۶۵  | ۰/۰۷۷ | ۰/۰۴۳ | ۰/۰۵۹  | ۰/۰۷۶ |



|    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| A2 | ۰/۰۳۰ | ۰/۰۴۳ | ۰/۰۵۷ | ۰/۰۳۵ | ۰/۰۴۹ | ۰/۰۶۵ | ۰/۰۴۰ | ۰/۰۵۲ | ۰/۰۶۵ | ۰/۰۴۹ | ۰/۰۶۵ | ۰/۰۷۹ |
| A3 | ۰/۰۲۸ | ۰/۰۳۹ | ۰/۰۵۴ | ۰/۰۳۵ | ۰/۰۵۲ | ۰/۰۷۱ | ۰/۰۳۸ | ۰/۰۵  | ۰/۰۶۵ | ۰/۰۲۸ | ۰/۰۴۳ | ۰/۰۶۱ |

برای تعیین راه حل ایده آل مثبت و راه حل ایده آل منفی فازی می‌دانیم که  $V_i$ ها اعداد فازی مثلثی مثبت نرمال شده هستند و محدوده آنها در بازه بسته  $[0,1]$  است و برای محاسبه فاصله هر گزینه از راه حل ایده آل مثبت و راه حل ایده آل منفی برای این پژوهش به صورت جدول شماره (۹) می‌باشد:

جدول شماره (۹): ایده آل های مثبت و منفی

| گزینه | A+     | A-    |
|-------|--------|-------|
| A1    | ۱۱/۲۱۴ | ۰/۷۲۴ |
| A2    | ۱۰/۹۶۱ | ۱/۴۹۷ |
| A3    | ۹/۴۵۳  | ۳/۰۷۸ |

و محاسبه ضریب نزدیکی هر گزینه، به صورت جدول زیر می‌باشد:

جدول شماره (۱۰): ضریب نزدیکی

| شاخص | رتبه |
|------|------|
| CC1  | ۳    |
| CC2  | ۲    |
| CC3  | ۱    |

در نهایت برای رتبه بندی گزینه ها با توجه به ضریب نزدیکی محاسبه شده، واضح است که اگر گزینه  $A_i$  به  $A^*$  یا راه حل ایده آل مثبت نزدیک تر و از  $A^-$  یا راه حل ایده آل منفی دورتر باشد، ضریب نزدیکی  $CC_i$  به سمت یک میل خواهد کرد/ سپس بر اساس مقدار ضریب نزدیکی، می‌توان نسبت به رتبه بندی گزینه‌ها اقدام نمود. در حقیقت گزینه‌هایی که دارای ضریب نزدیکی بیش تری هستند، دارای رتبه بالاتری نیز خواهند بود. اسپیدز؛ با بالاترین  $CC$  به عنوان گزینه برتر انتخاب می‌شود و پس از آن توسعه سیلوهوا و در نهایت بلندپایه قرار می‌گیرد.

### ۳- نتایج و بحث

در این تحقیق سعی شده است با استفاده از رویکرد داده بنیاد به شناسایی عوامل موثر در زمینه انتخاب پیمانکاران بپردازیم. در این تحقیق الگوی تئوری داده بنیاد شش وجه داشته است که در ادامه تفسیر پیرامون هر بخش آمده است. اما نکات قابل توجه مقایسه نتایج این تحقیق با تحقیقات مشابه است که میتوان به برخی موارد اشاره نمود؛ بطور مثال، عبادوف در سال ۲۰۱۵ در تحقیقی که صورت داده بود سعی بر آن داشت که عوامل موثر بر انتخاب پیمانکاران را شناسایی نماید. در این تحقیق عواملی همانند شهرت، توانایی های فنی، وضعیت مالی و مهارت های سازمانی از جمله مهمترین معیارها در زمینه انتخاب پیمانکاران بوده‌اند همانطور که مشخص است این معیارهای شناسایی شده در پژوهش حاضر تحت عنوان معیارهای فنی و معیارهای رفتاری معرفی شده‌اند، بنابراین معیارهای به کاررفته در این پژوهش نیز همراستا با تحقیق حاضر است. از سوی دیگر حسین پور و البرزی در سال ۱۳۹۶ نیز به دنبال عوامل موثر در زمینه انتخاب پیمانکاران بودند. در این تحقیق، تمرکز بر حسن سابقه و همچنین توجه به منابع مالی بوده است که هر دو موضوع در این تحقیق نیز شناسایی شده‌اند و این موضوع نیز نشان دهنده همراستا بودن با این پژوهش می‌باشد. جین و کومار در سال ۲۰۱۸ تحقیقی در زمینه انتخاب پیمانکار داشته‌اند و در آن تحقیق تمرکز محقق به توانمندی فنی بوده است. توانمندی فنی در آن تحقیق بر منابع و امکانات پیمانکاران، مهارت‌های مدیران در کنار توانمندی مالی استوار بوده است که این تحقیق نیز این معیارها را شناسایی نموده و در نتیجه با تحقیق حاضر همراستا است.

همچنین در تحقیقی دیگر توسط حسنی در سال ۲۰۱۷، برای انتخاب پیمانکاران به معیارهای مالی و اقتصادی - حسن سابقه و اعتبار - تجهیزات - فنی - مدیریتی و کادر متخصص توجه شده است که این معیارها در این پژوهش نیز مورد بررسی قرار گرفته و بنابراین، آن پژوهش نیز همراستا با تحقیق حاضر بوده است. سرایلو و فرهادی در سال ۲۰۱۷ عواملی نظیر توانمندی مدیریتی، توانمندی مالی، توانمندی منابع، حسن سابقه، تجربه گذشته همکاری بعنوان معیارهای برجسته معرفی کرده بودند که در این تحقیق نیز شناسایی شده و بنابراین با این تحقیق نیز همراستا بوده است. شرایط علی در زمینه انتخاب پیمانکاران در این پژوهش شامل اهداف برونسپاری پروژه بوده که شامل ارزش افزوده برونسپاری پروژه و همچنین اثربخشی پروژه می باشد. این موضوع نشان دهنده این است که دلیل انتخاب پیمانکاران توجه به موضوع توانمندی بالاتر پیمانکاران در راستای انجام پروژه است. بسیاری از شرکت‌های تخصصی با محدودیت‌های متعددی در عرصه انجام کامل پروژه رو به رو هستند به همین دلیل سعی بر این دارند که در بخش‌هایی که از توانمندی بالایی در انجام پروژه برخوردار نیستند پروژه را به بخش‌های دیگر واگذار نمایند با این رویکرد که بتوانند بهترین عملکرد و خروجی را در انجام پروژه کسب نمایند. در بین اهداف برونسپاری پروژه، بهبود ارزش افزوده در انجام پروژه یکی از رویکردها می باشد که می تواند نقش مهمی در انتخاب پیمانکاران داشته باشد در صورتی که شرکت‌ها نتوانند در انتخاب پیمانکاران اثربخشی پیمانکاران و همچنین ارزش افزوده‌ای که در غالب انجام فعالیت‌های برونسپاری شده به سازمان خود یا همان کارفرما را انتقال دهند، بدون شک فرایند انتخاب پیمانکار با مشکل رو به رو خواهد شد. پدیده اصلی در انتخاب پیمانکاران، بهبود عملکرد پروژه و در واقع بهبود دستیابی به موفقیت پروژه است. این موضوع نشان از این دارد که دستیابی به عملکرد بالاتر در انجام پروژه و اینکه کارفرما بتواند در زمان مقرر و با کیفیت مطلوب از یک سو و دستیابی به سطح بالاتری از اثربخشی پروژه ناشی از صرفه-جویی در منابع، از سوی دیگر در موضوع مرتبط با شرایط مداخله‌گر در انتخاب پروژه و شرایط محیط پروژه باید مورد بررسی قرار می گرفت. در بحث محیط پروژه موضوع پیچیدگی محیط پروژه و تعهدات شفاف پروژه مطرح است. در این زمینه در صورتی که محیط پروژه دارای عوامل گسترده‌ای در زمینه تاثیرگذاری بر عملکرد پروژه داشته باشد؛ می تواند در عملکرد پیمانکاران اثرگذار باشد. در رابطه با پروژه‌هایی از پیچیدگی کمتری برخوردار باشند، می-توان از تجربه پیمانکاران در انجام این پروژه‌ها چشم‌پوشی نمود. بنابراین توجه به پیچیدگی محیط پروژه موضوعی است که باید به خوبی در انتخاب پیمانکاران مورد توجه قرار گیرد. از سوی دیگر موضوع تعهدات و شفافیت پروژه موضوعی است که می تواند در انتخاب راهبردها و همچنین انتخاب پیمانکاران کاراً اثرگذاری داشته باشد. سطح تعهدات و شفافیتی که در پروژه می‌تواند وجود داشته باشد موضوعی است که در انتخاب پیمانکاران باید مورد توجه قرار گیرد، سطح توانمندی فنی و عوامل مرتبط با تناسب نیازهای پروژه و توانمندی پیمانکار بسیار حائز اهمیت است. بسیاری از پیمانکاران دارای ظرفیت‌ها و توانمندی مناسبی در حوزه انجام پروژه هستند اما باید ظرفیت‌ها و توانمندی‌ها در انتخاب پیمانکاران با موضوع تحت عنوان تعهدات و میزان قدرت عمل پیمانکاران ارزیابی گردد که این موضوع می‌تواند نقش مهمی در انتخاب موثرتر پیمانکار و بهبود ارزش افزوده پروژه داشته باشد. موضوع دیگر که تحت عنوان عوامل بستر در این موضوع می‌تواند نقش مهمی در زمینه انتخاب پیمانکاران داشته باشد توجه به ظرفیت و توانمندی شرکت مادر یا همان شرکت کارفرما می‌باشد. شرکت‌های کارفرما در صورتی می‌توانند حق انتخاب پیمانکاران را داشته باشند که منابع و امکانات مکفی برای اخذ قرارداد با شرکت‌های پیمانکاری را داشته باشند. بسیاری از شرکت‌های کارفرما سعی دارند در انتخاب پیمانکاران بین توانمندی‌های پیمانکاران، اهداف پروژه‌های خود در کنار توجه به منابع و امکانات مالی و غیرمالی خود تناسب ایجاد نمایند، برخی از شرکت‌های کارفرما در صورتی که منابع مالی لازم برای کسب رضایت پیمانکاران را نداشته باشند نمی‌توانند با شرکتهایی با توانمندی بالا همکاری نمایند، بنابراین توانمندی شرکت کارفرما در مهیا کردن منابع مالی موضوعی است که می‌تواند نقش مهمی در انتخاب پیمانکاران داشته باشد. از سوی دیگر، توانمندی همکاری با پیمانکاران موضوعی است که می‌تواند نقش مهمی در خروجی یک پروژه داشته باشد. در صورتی که شرکت بتواند یک همکاری منسجمی بین خود و پیمانکار ایجاد نماید خواهد توانست هماهنگی بالاتری در راستای ایجاد یک بینش مشترک در انجام فعالیت به دست آورد که این موضوع نقش کلیدی در بهبود و تقویت خروجی یک پروژه خواهد داشت، همچنین این موضوع سبب شده است که توانمندی روابط برای انتقال تجربه و ایجاد یک روحیه مشترک، در زمینه بهبود عملکرد پروژه نقش

مهمی داشته باشد و نواقص پیمانکاران یا ابهامات موجود در راه انجام پروژه زمینه ساز بهبود و تقویت پروژه خواهد شد. بنابراین توانمندی و ظرفیت‌های پیمانکار موضوعی است که می‌تواند در راستای انتخاب پیمانکاران بسیار موثر واقع شود. موضوع دیگری که در مدل تئوری داده بنیاد به چشم می‌خورد توجه به راهبردها می‌باشد. راهبردهای پیشنهادی خبره‌ها در این پژوهش توجه به دو توانمندی رفتاری و فنی می‌باشد. توانمندی فنی، توانمندی مالی پیمانکاران، مهارت‌های مدیریتی پیمانکاران، توانمندی منابع پیمانکاران و توانمندی نوآوری، موضوع‌هایی بودند که در راستای ارزیابی و انتخاب پیمانکاران مدنظر قرار گرفت. توانمندی مالی پیمانکاران یکی از موضوع‌هایی است که در انجام پروژه از سوی کارفرمایان اهمیت دارد. به عبارتی در حین انجام پروژه یکی از ریسک‌هایی که باید همواره در نظر گرفته شود مشکلات غیرقابل پیش‌بینی در حوزه مالی است که امکان تخصیص منابع را از سوی کارفرما مشکل ساز خواهد نمود یا به عبارتی قرارداد طوری تنظیم شده است که باید ابتدا خود پیمانکار پیشرفت فیزیکی را ایجاد نماید و بر اساس آن منابع مالی از سوی کارفرما را دریافت نماید، این موضوع نشان دهنده اهمیت توانمندی مالی پیمانکاران را نشان می‌دهد. در صورتی که پیمانکاران از توانمندی مالی برخوردار نباشند، احتمال تاخیر در انجام پروژه و توقف پروژه بسیار زیاد می‌باشد که این قضیه سبب خواهد شد که پروژه از اثربخشی بیفتد و باعث شکست پروژه شود، مشکلی که امروزه بسیاری از شرکتهای پیمانکاری با آن رو به رو هستند. کاهش توانمندی مالی در انجام پروژه با مشکلات عدیده‌ای از جمله از سوی منابع انسانی رو به رو خواهد شد و این زمینه شکست پروژه را مهیا خواهد نمود. از سوی دیگر در بحث توانمندی فنی موضوع‌هایی از قبیل منابع پیمانکاران وجود دارد. توانمندی منابع در واقع نشان دهنده امکانات و تجهیزاتی است که شرکتهای پیمانکاری آن را در اختیار دارند و می‌تواند نقش مهمی در بهبود و پیشرفت پروژه داشته باشد. به همین دلیل، شرکتهایی که دارای تجهیزات تخصصی و منابع لازم برای انجام پروژه باشند در برتری برای انتخاب پیمانکاران می‌توانند نقش کلیدی داشته باشند. از سوی دیگر موضوع مهم دیگر توانمندی مهارتی مدیریتی است که باید در زمینه انتخاب پیمانکاران مورد توجه قرار گیرد و این موضوع زمینه مدیریت بهتر در برابر چالش‌های پروژه را مهیا می‌نماید. بسیاری از پیمانکاران با مشکلات عدیده‌ای در هنگام انجام پروژه رو به رو می‌باشند، در صورتی که مدیران این پروژه‌ها توانمندی بالایی در زمینه حل مسائل سازمانی داشته باشند و به عبارتی از تجربه کاری بالایی برخوردار باشند، بهتر می‌توانند در زمینه‌های مختلف در راستای بهبود عملکرد پروژه عمل نمایند که این موضوع می‌تواند یکی از نیازهای مهم در ارزیابی عملکرد پیمانکاران برای انتخاب باشد. موضوع دیگر توجه به توانمندی نوآوری پیمانکاران بوده است. توانمندی نوآوری در واقع توانمندی است که پیمانکاران در راستای انجام یک پروژه از خود در جهت شکستن سکون‌ها یا عادت‌های نادرست در حین انجام پروژه نشان می‌دهند. نوآوری پروژه نشان دهنده استفاده از رویکردهای جدید در حین انجام پروژه و تغییرات در انجام پروژه می‌باشد بنابراین می‌تواند یک شاخص کلیدی در راستای انجام یک پروژه باشد. همچنین توانمندی رفتاری موضوعی است که در این پژوهش به عنوان راهبرد شناسایی شده است. توانمندی رفتاری دارای چهار وجه می‌باشد. تعهد پیمانکار، تجربه پیمانکار، انطباق پیمانکار و اعتماد پیمانکار، موضوعاتی بودند که شناسایی شدند. موضوع تجربه پیمانکار موضوعی است که می‌تواند تصویر مثبتی از برند پیمانکار در زمینه انجام پروژه باشد. تجربه پیمانکار می‌تواند در مواقع حساس عملکرد پروژه را بهبود دهد و از افت شاخص‌های کیفی در انجام پروژه بکاهد. از سوی دیگر تعهد پیمانکار موضوعی است که می‌تواند در انتخاب پیمانکاران نقش مهمی داشته باشد. این تعهد نسبت به انجام پروژه بر اساس معیارها و موازین قرارداد می‌باشد. بسیاری از شرکتهای منافع کوتاه‌مدت را بر منافع بلندمدت ترجیح می‌دهند که نشان دهنده عدم تعهد نسبت به خروجی و انجام پروژه بوده و این موضوع می‌تواند بدون شک در انجام پروژه به عنوان یک نقطه ضعف در ارزیابی تلقی گردد، بنابراین تعهد پیمانکار نسبت به خروجی‌ها موضوعی است که نشان دهنده یکی از عناوین کلیدی در انتخاب پیمانکاران می‌باشد. یکی دیگر از زمینه‌های توانمندی رفتاری پیمانکاران، موضوع اعتماد می‌باشد. اعتماد نسبت به اینکه پیمانکاران از منابعی که در اختیار دارند سوء استفاده نکنند که این موضوع نشان دهنده یک شاخص رفتاری مثبت است. بسیاری از مواقع در انتخاب پیمانکاران، کارفرمایان با مشکلات اعتمادی نسبت به توانمندی عملکردی رو به رو هستند این در حالی است که در صورتیکه اعتماد وجود داشته باشد، خیلی از مشکلات در انجام پروژه برطرف می‌گردد. بدون شک انتخاب صحیح پیمانکار است که می‌تواند شرکتهای کارفرما را در دستیابی بهتر به اهداف کسب و کاری خود یاری

رساند. موفقیت پروژه ماحصل استفاده صحیح از ظرفیت‌های پیمانکاران می‌باشد. بسیاری از کارفرمایان سعی دارند با انتخاب عقلایی خود بسیاری از مشکلات غیرقابل پیش‌بینی را به واسطه پیمانکاران قوی از میان بردارند. پیمانکار مناسب در حین انجام پروژه می‌تواند زمینه را برای کاهش زمان انجام پروژه، افزایش کارایی انجام پروژه، صرفه جویی منابع به دلیل توانمندی بالای آن‌ها و موارد متعدد دیگر ایجاد نماید.

معیارهای شناسایی شده در این تحقیق در چهار گروه دسته بندی شدند از جمله توانمندی فنی و رفتاری و همچنین ظرفیت و منابع شرکت و در نهایت اهداف برونسپاری معیارهایی بودند که در این تحقیق به عنوان معیارهای موثر در زمینه انتخاب پیمانکاران مشخص گردیده اند. نتایج مورد بررسی در این تحقیق در هر گروه مورد بررسی قرار گرفته و برای اولویت بندی معیارها محقق از ۱۸ خبره استفاده نموده و در نهایت نتایج مورد بررسی نشان داد که بالاترین رتبه مربوط به ایجاد توانمندی رفتاری پیمانکاران با وزن (۰/۳۱۳) می‌باشد و رتبه بندی سایر عوامل بدین ترتیب می‌باشد: عامل توانمندی فنی پیمانکاران (۰/۲۵۶) در رتبه دوم، ظرفیت و منابع شرکت مادر (۰/۲۱۸) در رتبه سوم و اهداف برونسپاری پروژه (۰/۲۱۲) در رتبه چهارم قرار دارد/ این موضوع موید آن است که توجه به رفتارهای پیمانکاران در این زمینه و حسن سابقه‌ای که در این زمینه دارند می‌تواند نقش مهمی در انتخاب پیمانکار باشد. بنابراین توجه به بحث رفتارهای پیمانکاران موضوعی است که می‌تواند حتی به توانمندی فنی برتری داشته باشد زیرا در برخی از مواقع در حین انجام پروژه، تعهد و بسیج نیروهای پیمانکاری می‌تواند نقش مهم‌تری بر توانمندی فنی در انجام و پیشبرد اهداف پروژه داشته باشد. از سوی دیگر توجه به توانمندی فنی پیمانکاران موضوعی است که باید مورد توجه قرار گیرد. نمی‌توان توانمندی فنی را در انتخاب پیمانکاران در صورتی که به دنبال بهبود اثربخشی و ارزش افزوده در انجام پروژه باشید، در نظر نگرفت. بنابراین توجه به این اولویت‌ها می‌تواند شرکت‌های کارفرما را در انتخاب صحیح‌تر پیمانکاران یاری نماید و زمینه سازی امتیازدهی مناسب را در بین گزینه‌های احتمالی ممکن می‌سازد. اما در بین نتایج به دست آمده در زمینه زیرمعیارهای شناسایی شده در هر یک از بخش‌ها، نشان از این دارد که زیرمعیارهای فنی در مجموع دارای امتیاز بالاتری هستند. نتایج به دست آمده به شرح زیر است. توانمندی مالی پیمانکاران (۰/۱۲۸)، توانمندی منابع پیمانکاران (۰/۱۲۲)، تجربه پیمانکاران (۰/۰۸۷) و تعهد پیمانکاران (۰/۰۷۸) بالاترین اوزان را در مجموع داشتند. این امتیازها نشان از اهمیت دیدگاه مدیران شرکت مینا در انتخاب پیمانکاران دارد. موضوع توانمندی مالی پیمانکاران و اینکه یک پیمانکار دارای این توانمندی است که بتواند یک پروژه را تا انتها از لحاظ مالی تامین نماید، موضوع بسیار حائز اهمیت است، از سوی دیگر، توجه به توانمندی منابع و امکانات پیمانکاران در انجام پروژه می‌تواند امکان سرعت بخشی را در راستای انجام پروژه بهبود دهد. این موضوع که یک پیمانکار در زمینه تجهیزات با مشکل رو به رو باشد بدون شک می‌تواند در چابکی پیمانکار در انجام پروژه نقش مخربی داشته باشد. بسیاری از مواقع پیمانکاران در هماهنگی منابع، با مشکلات رو برو می‌شوند که بدون شک در انجام صحیح و دقیق یک پروژه مشکلاتی ایجاد خواهد شد. از طرفی موضوع زیرمعیارهای توانمندی رفتاری نیز دارای امتیازهای بالایی شدند، به ویژه تجربه پیمانکاران که می‌تواند اطمینان خاطر کارفرما را در انجام صحیح پروژه ممکن نماید. در بسیاری از مواقع شرکت‌های کارفرما به رزومه شرکت‌های درخواست کننده برای ارزیابی آن‌ها توجه دارند، حسن انجام پروژه‌ها و رضایت کارفرمایان پیشین یا تجربه فعالیت گذشته با این پیمانکار موضوعی است که می‌تواند در زمینه انتخاب پیمانکاران بسیار مثرتر باشد و این باعث ایجاد تصویری مثبت از پیمانکاران می‌شود. این نتایج البته به این معنی نیست که سایر معیارها و زیرمعیارها دارای اهمیت نمی‌باشند بلکه نشان دهنده این است که در زمینه انتخاب، وزن کمتری را دارند و این موضوع بدون شک زمینه ساز بهبود و تقویت تصمیم‌گیری عقلایی خواهد بود.

#### ۴- منابع

1- Banaitienė, Nerija. Neringa GudienėAudrius Banaitis, Jorge Lopes. (2013). Development of a Conceptual Critical Success Factors Model for Construction Projects: a Case of Lithuania. 11<sup>th</sup> International Conference on Modern Building Materials, Structures and Techniques, MBMST.

- 2- Chan, R., Kumar, M. (2007). Lean management model for construction of high-rise apartment buildings. *Journal of construction engineering and management American Society of Civil Engineers, Reston, 133(5)*: 374-384.
- 3- Chen, Chen- Tung, Sue- Fen Hung. (2007). Applying fuzzy method for measuring criticality in project network. *International Journal of Information Sciences 177*:2448- 58.
- 4- Chen, M Bubshalt. A. A. & Al-Gobali, K. H. (2013). Contractor prequalification in Saudi Arabia. *Journal of Management in Engineering, 12*: 50-54.
- 5- El Mokadem, M. (2017). The classification of supplier selection criteria with respect to lean or agile manufacturing strategies. *Journal of Manufacturing Technology Management, 28 (2)*: 232-249.
- 6- Fikri, Dweiri. Kumar, Sameer. (2016). Designing an integrated AHP based decision support system for supplier selection in automotive industry. *Expert Systems with Applications, 72(15)*: 467-468.
- 7- Hasani Derakhshandeh, Sholeh. (2017). Multi-criteria Decision Making Technique for Selecting the Best Oil and Gas Equipment Supplier. *5<sup>th</sup> International Conference on Economics. Management, Accounting with Value Creation Approach. Shiraz.*
- 8- Herroelen, W.S. Leus, R. Demeulemeester, E.L. (2014). Critical chain project scheduling-do not oversimplifies. *Project Management Journal 33(4)*: 46-60.
- 9- Hosseinpour, Afsaneh. & Mahmoud Alborzi. (2017). Combining Data Envelopment Analysis and Hierarchical Analysis Process in Selection of Contractors Tendered. *2<sup>nd</sup> International Conference on Management and Accounting. Tehran.*
- 10- Jain, Vipul. & Kumar, Arun. (2018). Supplier selection using fuzzy AHP and TOPSIS. *Neural Computing and Applications, 29 (7)*: 555-564.
- 11- Monfared, Masoud & Salari, Masoud. (2016). Investigating Selection of Top Contractors by Considering the Role of Internal Resources of the Organization. *Project Management Quarterly, 3 (1)*: 18-27.
- 12- Olson, N, Soetanto, AR J Dainty, J Glass, A D F Price. (2006). Towards an explicit design decision process: the case of the structural frame. *Construction Management and Economics, 24(6)*: 603-614.
- 13- Samiaah M. Hassen M. Al-Tmeemya, Hamzah Abdul-Rahmanb, Zakaria Haruna (2011). Future criteria for success of building projects in Malaysia, *International Journal of Project Management*
- 14- Sarayloo, Zahra & Farhadi, Ali. (2017). Supplier Selection and Ranking Using Delphi Techniques, Hierarchical Analysis and Taguchi Loss Function. *2<sup>nd</sup> International Conference on Management and Accounting Techniques, Tehran.*
- 15- Taghvaei, C. Hadyeh & Esmaeilian, Majid. (2017). Supplier Evaluation and Ranking Using a Combined Approach of Kano and TOPSIS Methods in the Fuzzy Environment. *2<sup>nd</sup> International Conference on Industrial Management. Babolsar, University of Mazandaran.*

## **Providing An Practical Model of Contractor Selection and Prioritization in Project - Based Companies (Case Study: MAPNA Company)**

**Hosein Karbakhsh Ravari** (Corresponding Author)

PhD student, Management, Faculty of Literature, Islamic Azad University of Kerman, Kerman,  
Iran

Email: h.ravari@gmail.com

**Sanjar Salajegheh**

Associate Professor, Management, Faculty of Literature, Islamic Azad University of Kerman,  
Kerman, Iran

**Ayyub Sheikhi**

Associate Professor, Department Of Statistics, Faculty of Mathematics and Computer,  
Shahidbahonar University of Kerman, Kerman, Iran

### **Abstract**

Accurate decision making for selecting contractors in order to manage a project is one of the most important factors of success and enhancing productivity of a project. So, extracting a practical model from the set of factors affecting the selection of contractors can play an important role in improving the project performance, therefore, providing the proposed model is the main objective of this fundamental-applied research. The approach of this research is the integration of the qualitative and quantitative research and the statistical community is the experts of project management/ At first, the model structure has been explained by analysis of data collected from the fundamental data theory approach. In the next step to test the conceptual model of research and hypothesis, the method of confirmatory factor analysis and structural equations based on variance was used using partial least squares method and data processing was performed using SMART PLS software. In the last step, to improve and applicability of the model, fuzzy analytic hierarchy technique, the weight of the criteria has been measured and prioritized. Finally, using fuzzy TOPSIS technique, an applied sample of contractor selection has been implemented. The results show that for the efficient selection of a contractor, by using a proposed model based on the determined coefficients and prioritize the sub-criteria of behavioral and technical capability, the company's capabilities and outsourcing goals, the achieving of optimal decision-making conditions is possible.

**Keywords:** Selecting contractor, prioritization, Grounded Theory, MCDM.