



دانشکده : مهندسی صنایع و مدیریت

گروه : مدیریت صنعتی

پایان نامه کارشناسی ارشد

**ارزیابی عملکرد پیمانکاران شرکت های پتروشیمی با رویکرد تحلیل فرایند شبکه فازی
(FANP) و روش بازخورد ۳۶۰ درجه**

دانشجو : سمانه مالکی ثانی ملکی

استاد راهنما :

آقای دکتر بزرگمهر اشرفی

ماه و سال انتشار : تیر ۱۳۹۶

دانشگاه صنعتی شاهرود

دانشکده : مهندسی صنایع و مدیریت

گروه : مدیریت صنعتی

پایان نامه کارشناسی ارشد آقای / خانم سمانه مالکی ثانی ملکی

تحت عنوان: ارزیابی عملکرد پیمانکاران شرکت های پتروشیمی با رویکرد تحلیل فرایند شبکه فازی (FANP) و روش بازخورد ۳۶۰ درجه

در تاریخ ۱۳۹۶/۰۴/۲۰ توسط کمیته تخصصی زیر جهت اخذ مدرک کارشناسی ارشد ناپیوسته مورد ارزیابی و با درجه خوب مورد پذیرش قرار گرفت.

امضاء	اساتید مشاور	امضاء	اساتید راهنما
	نام و نام خانوادگی :		نام و نام خانوادگی : آقای دکتر بزرگمهر اشرفی
	نام و نام خانوادگی :		نام و نام خانوادگی :

امضاء	نماینده تحصیلات تکمیلی	امضاء	اساتید داور
	نام و نام خانوادگی : آقای مجید عامری		نام و نام خانوادگی : آقای دکتر رضا شیخ
			نام و نام خانوادگی : آقای دکتر علی اکبر حسنی
			نام و نام خانوادگی :
			نام و نام خانوادگی :



تقدیم بہ پدر و مادر مہربان و خدا کا رم

و ہمسر عزیزم



تقدیرنامه

خداوند بزرگ را شاکرم که لطف خود را شامل حال من نمود تا بتوانم تحقیق خود را به پایان برسانم و بتوانم سهمی هر چند اندک، در راه توسعه علمی ایران عزیز بردارم که چو ایران نباشد، تن من مباد.

باسپاس فراوان از رابهنانی ها و زحمات کلیه اساتید محترم و کران، قدر و انگاه صنعتی شامرو و به ویژه استاد رابهنای بنده، جناب آقای دکتر بزرگمهر اشرفی که از ابتدای راه و در طی انجام این تحقیق بار رابهنانی های خود

مراد بجاوش این اثر یاری نمودند.

تعهد نامه

اینجانب سمانه مالکی ثانی ملکی دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته مدیریت صنعتی دانشکده مهندسی صنایع و مدیریت دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه ارزیابی عملکرد پیمانکاران شرکت های پتروشیمی با رویکرد تحلیل فرایند شبکه فازی (FANP) و روش بازخور ۳۶۰ درجه تحت راهنمایی استاد راهنما جناب آقای دکتر بزرگمهر اشرفی متعهد می شوم .

- تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است .
- در استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است .
- مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است .
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد و مقالات مستخرج با نام « دانشگاه صنعتی شاهرود » و یا « Shahrood University of Technology » به چاپ خواهد رسید .
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت می گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه ، در مواردی که از موجود زنده (یا بافتهای آنها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است .
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری ، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است .

تاریخ

امضای دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج ، کتاب ، برنامه های رایانه ای ، نرم افزار ها و تجهیزات ساخته شده است) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد . این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود .
- استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی باشد.

* متن این صفحه نیز باید در ابتدای نسخه های تکثیر شده پایان نامه وجود داشته باشد

چکیده

ارزیابی عملکرد یکی از مهم‌ترین اقدامات سازمان‌های امروزی به ویژه برای کارفرمایان برای تحویل کار به پیمانکاران شایسته است. برای انجام فرایند ارزیابی عملکرد موفق پیمانکاران علاوه بر به‌کارگیری بهترین و کاراترین ابزارهای ارزیابی بایستی اقدام به طراحی شاخص‌های ارزیابی مناسب و خاص آن نمود. بدین منظور که شاخص‌ها با راهبردها، مأموریت، بینش و ارزش‌های سازمان در یک راستا باشند. فرایند طراحی ارزیابی بسیاری از سازمان‌ها صرفاً بر اساس فرایند تکراری آزمون و خطا است که دارای قابلیت اطمینان بسیار پایینی در شناسایی اهداف عملکردی، الزامات دستیابی به اهداف و انتخاب بهترین راه‌حل دستیابی به اهداف هستند. در این پژوهش، محقق تلاش دارد با در نظر گرفتن اهمیت ارزیابی عملکرد پیمانکاران شرکتهای پتروشیمی، برای نخستین بار یک الگوی جامع و کامل ارزیابی و داوری را به کمک روش تحلیل شبکه ای فازی (FANP) و روش بازخور ۳۶۰ درجه ارائه دهد تا بتواند در جهت صرفه جویی در هزینه و کاهش زمان انجام پروژه های محوله به پیمانکاران راهگشا باشد. جهت انجام این مهم مصاحبه هایی جهت شناسایی شاخصها و زیرشاخصها با ۱۱ نفر از مدیران و خبرگان در شرکت پتروشیمی جم انجام شد و سپس جهت تعیین درجه اهمیت این شاخصها و زیرشاخصها، پرسشنامه های طراحی شده میان ایشان توزیع و تکمیل گردیده و اطلاعات جمع آوری شده در پیاده سازی مدل مورد استفاده قرار گرفتند. با توجه به احتمال خطای بالای انسانی در تصمیم‌گیری و قضاوت در مورد ارزیابی پیمانکاران در این تحقیق از روش بازخور ۳۶۰ درجه استفاده شده که به موجب آن از کلیه افراد مرتبط با پیمانکاران نظرسنجی می‌شود. در این تحقیق به طراحی مدل ارزیابی پیمانکاران شرکت پتروشیمی جم پرداخته می‌شود که در پایان یکی از پیمانکاران به صورت مطالعه موردی موردسنجش و ارزیابی قرار می‌گیرد.

بر اساس یافته های پژوهش سه بعد کلی مهندسی پروژه و اجرا، مدیریت ارشد و تامین کالا به عنوان مهمترین ابعاد ارزیابی عملکرد تعیین شدند و پس از طراحی شاخص ها، وزن و نوع ارتباط بین ابعاد و شاخص ها به کمک روش تحلیل شبکه ای فازی تعیین گردیدند که شاخص کفایت و کیفیت مدارک تولید شده در بعد مهندسی پروژه و اجرا، شاخص برنامه‌ریزی و نظارت کامل بر اجرای صحیح عملیات مهندسی و اجرا و تدارکات در بعد مدیریت ارشد و شاخص تحویل به موقع کالاها و تجهیزات طبق برنامه زمانی پروژه در بعد تامین کالا به‌عنوان مهم‌ترین شاخص‌ها معرفی شدند.

واژگان کلیدی:

ارزیابی عملکرد، پیمانکاران، تحلیل شبکه فازی (FANP)، روش بازخور ۳۶۰ درجه

فهرست مطالب

۱	فصل اول: کلیات پژوهش.....
۲	۱-۱ مقدمه
۳	۲-۱ بیان مسئله.....
۵	۳-۱ اهمیت و ضرورت اجرای تحقیق.....
۶	۴-۱ هدف اجرای تحقیق.....
۶	۵-۱ سؤالات تحقیق.....
۷	۶-۱ جنبه نوآوری تحقیق.....
۹	۷-۱ تعریف اصطلاحات و متغیرهای پژوهش.....
۹	۱-۷-۱ ارزیابی عملکرد.....
۹	۳-۷-۱ فرایند تحلیل شبکه (ANP).....
۱۰	۴-۷-۱ روش بازخور ۳۶۰ درجه.....
۱۱	فصل دوم: ادبیات و پیشینه تحقیق.....
۱۲	۱-۲ مقدمه
۱۳	۲-۲ ارزیابی عملکرد.....
۲۱	۱-۲-۲ اهداف ارزیابی عملکرد.....
۲۱	۳-۲ ارزیابی ۳۶۰ درجه.....
۲۲	۱-۳-۲ عناصر ارزیابی ۳۶۰ درجه.....
۲۴	۲-۳-۲ اهداف ارزیابی ۳۶۰ درجه.....
۲۵	۳-۳-۲ دلایل گرایش سازمان‌ها به استفاده از ارزیابی ۳۶۰ درجه.....
۲۶	۴-۲ فرایند تحلیل شبکه (ANP).....
۲۸	۶-۲ فرایند تحلیل شبکه فازی (FANP).....
۲۹	۷-۲ پیشینه تحقیق.....
۲۹	۱-۷-۲ پیشینه داخلی.....

۳۱	پیشینه خارجی ۲-۷-۲
۳۱	۸- مبانی علمی یا فنی و روش اجرای تحقیق
۳۳	فصل سوم: روش‌شناسی تحقیق
۳۴	۱-۳ مقدمه
۳۴	۲-۳ روش‌شناسی و نوع تحقیق
۳۵	۳-۳ جامعه آماری
۳۶	۴-۳ نمونه آماری
۳۶	۵-۳ روش‌ها و ابزارهای جمع‌آوری اطلاعات
۳۷	۶-۳ روش تجزیه و تحلیل داده‌ها
۳۷	۱-۶-۳ به کارگیری تکنیک فرایند تحلیل شبکه فازی (FANP) به منظور ارزیابی پیمانکاران
۳۷	۱-۱-۶-۳ فرایند تحلیل شبکه‌ای فازی (FANP)
۴۱	۲-۶-۳ مراحل فرایند بازخورد ۳۶۰ درجه
۴۵	فصل چهارم: تجزیه و تحلیل و تفسیر داده‌ها
۴۶	۱-۴ مقدمه
۴۶	۲-۴ معرفی شرکت پتروشیمی جم
۴۹	۳-۴ شاخص‌های ارزیابی عملکرد پیمانکاران شرکت پتروشیمی جم
۵۰	۱-۳-۴ شاخص‌های مهندسی پروژه و اجرا ارزیابی عملکرد کارکنان
۵۰	۲-۳-۴ شاخص‌های مدیریت ارشد ارزیابی عملکرد کارکنان
۵۱	۳-۳-۴ شاخص‌های تأمین کالا ارزیابی عملکرد کارکنان
۵۲	۴-۴ ارزیابی عملکرد پیمانکاران
۵۴	۱-۴-۴ مراحل به دست آوردن وزن مؤلفه‌ها با تحلیل شبکه ای فازی FANP
۷۶	۲-۴-۴ انتخاب عناصر ۳۶۰ درجه
۷۹	فصل پنجم: نتایج و پیشنهادات
۸۰	۱-۵ مقدمه
۸۰	۲-۵ نتیجه‌گیری
۸۲	۳-۵ راهکارهای بهبود عملکرد پیمانکاران

۴-۵ اقدامات مؤثر برای بهبود عملکرد	۸۳
۵-۵ پیشنهادها	۸۳
۱-۵-۵ تحقیقات کاربردی	۸۳
۲-۵-۵ پیشنهادهایی برای تحقیقات آتی	۸۴
۶-۵ محدودیت‌های تحقیق	۸۴
پیوست ها	۸۵
منابع	۸۸

فهرست اشکال

- شکل ۱-۲: مقایسه ساختار سلسله‌مراتبی و شبکه‌ای ۲۷
- شکل ۱-۴: ابعاد ارزیابی عملکرد پیمانکاران ۴۹
- شکل ۲-۴: طراحی ساختار سیستم ارزیابی عملکرد پیمانکاران ۵۲
- شکل ۳-۴: نمودار اوزان نهایی معیارها نسبت به ارزیابی عملکرد پیمانکاران ۷۳
- شکل ۴-۴: نمودار اوزان نهایی زیر معیارها نسبت به ارزیابی عملکرد پیمانکاران ۷۵
- شکل ۵-۴: ساختار ۳۶۰ درجه ۷۹

فهرست جداول

- جدول ۳-۱. طیف فازی و عبارت کلامی متناظر..... ۳۷
- جدول ۳-۲. شاخص‌های تصادفی..... ۴۰
- جدول ۴-۱. شاخص‌های ابعاد ارزیابی عملکرد..... ۵۳
- جدول ۴-۲. میانگین مقایسات زوجی نسبت به ارزیابی عملکرد پیمانکاران..... ۵۶
- جدول ۴-۳. میانگین مقایسات زوجی نسبت به ابعاد مهندسی پروژه و اجرا..... ۵۶
- جدول ۴-۴. میانگین مقایسات زوجی نسبت به ابعاد مهندسی پروژه و اجرا..... ۵۸
- جدول ۴-۵. میانگین مقایسات زوجی نسبت به ابعاد مدیریت ارشد..... ۵۹
- جدول ۴-۶. میانگین مقایسات زوجی نسبت به ابعاد تأمین کالا..... ۵۹
- جدول ۴-۷. میانگین مقایسات زوجی نسبت به ابعاد تأمین کالا..... ۶۰
- جدول ۴-۸. ماتریس بردار ویژه سطح ۲ نسبت به سطح ۱..... ۶۱
- جدول ۴-۹. ماتریس بردار ویژه سطح ۲ نسبت به سطح ۲..... ۶۱
- جدول ۴-۱۰. ماتریس بردار ویژه سطح ۳ نسبت به سطح ۲..... ۶۲
- جدول ۴-۱۱. ماتریس بردار ویژه سطح ۳ نسبت به سطح ۳..... ۶۳
- جدول ۴-۱۲. ماتریس اوزان نهایی معیارها نسبت به ارزیابی عملکرد پیمانکاران..... ۷۲
- جدول ۴-۱۳. ماتریس اوزان نهایی زیر معیارها نسبت به ارزیابی عملکرد پیمانکاران..... ۷۳
- جدول ۴-۱۴. تعیین وزن اهمیت نظرات ارزیابان..... ۷۷
- جدول ۴-۱۵. پرسشنامه ارزیابی..... ۷۷



فصل اول

کلیات پژوهش

۱-۱ مقدمه

امروزه بسیاری از سازمان‌ها، پروژه‌های خود را برون سپاری می‌کنند. برون سپاری در واقع سپردن برخی مسئولیت‌ها به یک شرکت پیمانکاری یا پیمانکار و از طریق عقد قرارداد با آنهاست. شرکت پتروشیمی جم نیز همانند دیگر شرکت‌های پتروشیمی به عنوان کارفرما عمده پروژه‌های خود را به پیمانکاران برون‌سپاری می‌کند و برپایه قانون برگزاری مناقصات، ناگزیر از ارزیابی پیمانکاران پیش از واگذاری پروژه‌ها به آنها هستند. بنابراین برگزیدن مناسب‌ترین پیمانکار برای انجام پروژه‌ها که نقش تعیین‌کننده‌ای در موفقیت پروژه‌ها و محقق ساختن اهداف کارفرما دارد، از اهمیت ویژه‌ای در این سازمان‌ها برخوردار است. مواردی همچون پایین بودن دقت و سرعت فرآیند ارزیابی در روند کنونی سازمان که به دلیل نامناسب بودن دسته‌بندی پروژه‌ها، یکسان بودن اهمیت معیارها در انواع پروژه‌ها، نامفهوم بودن منطق ارزیابی برخی معیارها و نداشتن سیستم مدیریت دانش ایجاد شده، لزوم توسعه مدل ارزیابی و رتبه‌بندی پیمانکاران و بهبود روش کنونی را آشکار می‌سازد. در کشورهای مختلف، دیدگاه‌های گوناگونی نسبت به ارزیابی عملکرد وجود دارد؛ ریشه این اختلاف‌ها در بی‌اعتقادی نسبت به اصل سنجش و ارزیابی عملکرد نیست، بلکه چالش‌ها بیشتر مربوط به عوامل ارزیابی، معیارها و ضوابط مورد استفاده و نحوه و روش اندازه‌گیری و نیز موقعیت ارزیابی‌کننده است. در واقع یکی از مهم‌ترین دلایل عدم موفقیت برنامه‌های ارزیابی، به روش‌های اندازه‌گیری و سنجش ارزیابی و استفاده از شیوه‌های ذهنی ارزیابان بر می‌گردد. این امر تحت تأثیر جهت‌گیری‌های یکجانبه‌گرایشی‌های نظری دخیل در طراحی نظام ارزیابی عملکرد بوده است. به‌منظور هرچه کمرنگ‌تر کردن این ضعف، می‌توان از فنون ریاضی مانند تکنیک‌های تصمیم‌گیری که اثرات ذهنی را کاسته و به شیوه‌های عینی متوسل شده و در اندازه‌گیری و سنجش، توانایی تجمیع گرایش‌های مختلف نظری را دارند استفاده نمود. تصمیم‌گیری چندمعیاره چهارچوب جامعی برای ارزیابی عملکرد برحسب معیارهای مختلف ارائه می‌دهد. با توجه به اینکه معیارها در دنیای واقعی معمولاً وابسته به یکدیگر هستند، رهیافت‌های

سنتی در این باره به شکل مناسبی قابل به‌کارگیری نیستند، به همین دلیل ساعتی فرآیند تحلیل شبکه‌ای که توسعه‌یافته فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی است را برای به دست آوردن مجموعه‌ای از وزن‌های مناسب برای معیارها، معرفی می‌کند. در علم مدیریت کلاسیک، با استفاده از شیوه‌های عقلایی و سامانمند به تحلیل مسائل مدیریتی پرداخته می‌شود. از این‌رو بر داده‌های دقیق و قطعی استوار است و لذا در این روش‌ها داده‌های مبهم و فازی جایگاهی در مدل‌سازی ندارند. با استفاده از علم مدیریت فازی، روش‌های علم مدیریت کلاسیک در محیط فازی به کار گرفته می‌شوند. علم مدیریت فازی می‌تواند مدل‌هایی را طراحی نماید که نظیر انسان، از توانایی پردازش اطلاعات کیفی به صورت هوشمند برخوردار باشد. بنابراین علم مدیریت فازی، ضمن ایجاد انعطاف‌پذیری در مدل، داده‌هایی نظیر دانش، تجربه و قضاوت انسانی را در مدل وارد کرده و پاسخ‌هایی کاملاً کاربردی ارائه می‌دهد.

برای ارزیابی هر چیزی می‌بایست مقادیر کیفی را به کمی تبدیل کنیم تا امکان مقایسه برایمان وجود داشته باشد. امروزه ضرورت استفاده از الگوهایی که بتوانند ضمن ارزیابی وضعیت موجود سازمان‌ها و تشخیص نقاط ضعف و نواحی قابل بهبود، مبنای صحیحی جهت برنامه ریزی‌های استراتژیک ایجاد نمایند بیش از هر زمان دیگری احساس می‌شود (حافظ نیا، ۱۳۸۹).

در این تحقیق ضمن تعیین معیارها و زیر معیارها از روش تحلیل شبکه‌ای فازی (FANP) و از روش بازخور ۳۶۰ درجه جهت ارزیابی پیمانکاران و در راستای انتخاب پیمانکار برتر استفاده می‌شود.

۱-۲ بیان مسئله

به علت تنوع و تعدد پیمانکارانی که بالقوه، دارای شرایط و توانایی‌های لازم جهت انجام پیمان و پروژه هستند، مساله مهم آن است که کدام پیمانکار باید انتخاب گردد. پس بناچار، باید ابتدا پیمانکاران را ارزیابی، رتبه بندی و پس از آن انتخاب نمود تا اجرای پروژه به بهترین نحو تضمین گردد. این تحقیق

با تعیین شاخصها، معیارهای صحیح و عوامل مؤثر ارزیابی عملکرد پیمانکار، تعیین رابطه کمی بین معیارها و شاخصها، تجزیه و تحلیل سیستماتیک و نهایتاً الگوی رتبه بندی در زمینه ارزیابی و انتخاب پیمانکار را ارائه می دهد با به کارگیری نتایج حاصل از این تحقیق که بر مبنای دخالت و مشارکت آراء و نظرات خبرگان در تصمیم گیریها انجام می شود، می توان از سلیقه ای شدن تصمیمات اجتناب نمود. علاوه بر این، با اولویت بندی معیارهای تعیین کننده و اثرگذار در تصمیم گیری، انتخاب پیمانکار و تعیین مستندات منطقی علمی یک سیستم پشتیبانی از تصمیمات حاصل می شود به گونه ای که تصمیم گیری برای مدیران ارشد با هر گونه جابجایی در سطوح مدیریتی، این معیارها، اولویتها و استانداردها اثرگذار بمانند. از جمله مشکلات در ارزیابی عملکرد این است که تمامی معیارها کیفی و به صورت متغیرهای کلامی بیان شده اند که با ابهام همراه هستند، بنابراین سنجش آنها توسط شیوه های قطعی می تواند به دو دلیل زیر مورد انتقاد قرار گیرد: نخست اینکه این شیوه ها ابهام مرتبط با قضاوت های افراد و تغییرات ارزش آنها هنگام انتقال به اعداد را نادیده می گیرند و دوم آنکه قضاوت ذهنی در انتخاب و اولویت ارزیابی کنندگان، تأثیر بسیاری بر نتایج این روش ها دارد و از آنجاکه ارزیابی در سازمان های گوناگون بر مبنای پیش بینی است و اغلب حالت قضاوتی دارد، در نتیجه با بررسی نمرات داده شده در ارزیابی یک سازمان مشاهده می کنیم که دو ارزیابی برای یک سازمان مشخص، منجر به نمرات متفاوتی شده است.

طبق محدودیت های بیان شده سؤال اصلی تحقیق این است که چگونه می توان عملکرد پیمانکاران را به نحو مطلوب مورد سنجش و ارزیابی قرار داد؟ و از طرفی تحقیق حاضر به دنبال پاسخگویی به این سؤال است که شاخص های مناسب و اهمیت هر یک از شاخص ها برای ارزیابی عملکرد پیمانکاران شرکت های پتروشیمی کشور کدام اند؟

۱-۳ اهمیت و ضرورت اجرای تحقیق

شرکت پتروشیمی جم طبق آیین نامه کمیسیون معاملات خود از جمله شرکت هایی است که در فرآیند برگزیدن پیمانکار برای پروژه های گوناگون، موظف است از قانون برگزاری مناقصات پیروی نماید. مطابق با آنچه در قانون برگزاری مناقصات آمده است، لازم است پیش از تحویل پروژه ها به پیمانکار و عقد قرارداد، ارزیابی کیفی از پیمانکاران انجام شود. در فرآیند ارزیابی کیفی به چندین معیار عمومی از جمله تجربه و دانش در زمینه مورد نظر، حسن سابقه در کارهای قبلی، توان مالی، توان تجهیزاتی و توان فنی و برنامه ریزی اشاره شده است که نیاز است شایستگی پیمانکاران در هر یک از موارد فوق پیش از تحویل پروژه ها به آنها سنجیده شود. اما با توجه به اینکه آیین نامه ها و قوانین ذکر شده در ارتباط با فرآیند ارزیابی کیفی پیمانکاران به صورت کلی بوده است و همچنین با توجه به تنوع گوناگون پروژه ها در شرکت های پتروشیمی، به نظر می رسد قوانین موجود پاسخ گوی نیاز فعلی این سازمان ها در تعیین پیمانکار صلاحیت دار برای انواع پروژه ها نمی باشد. قوانین تعیین شده تنها به ارزیابی کلی از پیمانکاران می پردازد و نمی تواند اهداف کارفرما را در تحویل به موقع پروژه با کیفیت مطلوب و در بودجه مشخص شده دنبال نماید.

از همین روی، لازم است فرآیند ارزیابی با توجه به شرایط موجود شرکت پتروشیمی جم مورد بررسی قرار گرفته و مدلی جامع و دقیق برای فرآیند ارزیابی پیمانکاران در این سازمان پیشنهاد گردد به گونه ای که از قوانین ذکر شده در قانون برگزاری مناقصات نیز تبعیت نماید. ارائه معیارها و شاخص های مناسب ارزیابی عملکرد خاص پیمانکاران و به تبع آن ارزیابی عملکرد با استفاده از این شاخص ها، ضمن اینکه منجر به انتخاب پیمانکار برتر می شود، به مدیران این امکان را می دهد که به جای تصمیم گیری بر اساس برداشت های ذهنی بتوانند بر اساس واقعیت های عینی تصمیم بگیرند.

۴-۱ هدف اجرای تحقیق

برگزیدن پیمانکار مناسب برای انجام پروژه‌ها، نقش تعیین کننده ای در محقق ساختن اهداف اصلی کارفرما از جمله زمان، هزینه و کیفیت دارد و عدم موفقیت پیمانکار ریسک رسیدن به اهداف مورد نظر را افزایش می‌دهد.

بنابراین استفاده از روشی که بتواند عملکرد پیمانکاران را به صورت اثربخش و کارآمد ارزیابی کند از اهمیت بالایی برخوردار است. به طور کلی هدف از اجرای این تحقیق ارائه معیارهای اساسی ارزیابی عملکرد پیمانکاران شرکت پتروشیمی جم جهت اطمینان کارفرما از واگذاری پروژه به پیمانکار اصلح می باشد.

۵-۱ سؤالات تحقیق

انتظار می‌رود نتایج حاصل از این تحقیق شامل پاسخگویی به سؤالات ذیل باشد:

- ۱- معیارهای موثر در ارزیابی و انتخاب پیمانکار پروژه‌ها کدام اند؟
- ۲- مناسب‌ترین شاخص‌های ارزیابی پیمانکاران برحسب بازخورد ۳۶۰ درجه کدام است؟
- ۳- اولویت و وزن هر یک از معیارها با توجه به تفاوت میزان اهمیت هر یک از آنها در ارزیابی و انتخاب پیمانکار پروژه‌های پتروشیمی به چه میزان است؟
- ۴- با توجه به محیط عدم اطمینان و وجود ابهام در ارزیابی پیمانکاران که در بیشتر مواقع این ارزیابی برحسب معیارهای کیفی و متغیرهای کلامی بیان می‌شوند از کدام رویکرد می‌توان بهره برد؟

۱-۶ جنبه نوآوری تحقیق

با توجه به روشهای چهارگانه دیدگاه تئوری پردازی، هر گونه نوآوری تئوریک را می توان در چهار گروه بدین شرح در نظر گرفت (فلمن، 2004): بسط یا بهبود تئوریهای موجود، مقایسه دیدگاههای تئوریک مختلف، بررسی پدیده‌ای خاص با استفاده از دیدگاههای تئوریک مختلف و بالاخره این که بررسی پدیده‌ای مستند و تکراری (تحقیقی که قبلاً انجام شده است) در محیط و شرایطی جدید. مبتنی بر این دیدگاه، تحقیق حاضر در گروه سوم یعنی بررسی پدیده‌ای خاص با استفاده از دیدگاههای تئوریک مختلف، قرار می گیرد.

نوآوری در امر پژوهش را می توان از دیدگاههای مختلف بررسی کرد که مهم ترین دیدگاه، جنبه‌ی موضوعی تحقیق است. یعنی محقق قصد دارد بر روی موضوعی به پژوهش بپردازد که تاکنون محقق دیگری روی آن موضوع تحقیق نکرده باشد؛ نگارنده‌ی این پژوهش در جستجوی وسیعی که با کلیدواژه‌های " ارزیابی عملکرد پیمانکاران + روش بازخورد ۳۶۰ درجه + فرایند تحلیل شبکه فازی (FANP) به فارسی و انگلیسی در منابع اطلاعاتی و کتابخانه‌ای واقع در کشور شامل، سایت ایران داک، پایگاه اطلاعات علمی، مجله‌های الکترونیکی مختلف علمی-پژوهشی دانشگاه‌ها و مراکز علمی-آموزشی و پژوهشی کشور و همچنین مجلات ISI انجام داده است، هیچ گونه پژوهشی شامل مقاله، پایان نامه، کتاب و غیره پیدا نکرده است.

در این تحقیق به منظور ارزیابی عملکرد پیمانکاران از سه رویکرد فرایند تحلیل شبکه ANP (به منظور شناسایی و وزن دهی شاخص‌ها)، منطق فازی (به منظور سنجش متغیرهای عملکرد پیمانکاران به ویژه متغیرهای کیفی و کلامی در شرایط عدم اطمینان) و روش بازخورد ۳۶۰ درجه (به منظور انجام سنجش نهایی) استفاده می شود. هر یک از سه مفهوم فوق جزء کارآمدترین رویکردهای شناخته شده امروزی به منظور انجام ارزیابی عملکرد می باشد که تلفیق این سه مفهوم منجر به نظام مند شدن

سنجش ارزیابی عملکرد پیمانکاران و بر طرف کردن نقاط ضعف روش‌های ارزیابی موجود می‌شود. به طوری که:

الف) در روش‌های موجود ارزیابی پیمانکاران، برآورد و تأثیرگذاری شاخص‌های ارزیابی بر شاخص نهایی به صورت منفک و جداگانه انجام می‌گیرد که این روش در عمل دارای ضعف‌ها و نارسایی‌هایی می‌باشد. اما در روش منطق فازی می‌توان شاخص‌های متعددی را با توجه به درجات عضویت متفاوت مربوط به هر شاخص به عنوان ورودی آن تعریف نمود و نتیجه را بر اساس یک خروجی و یا چندین خروجی با درجات عضویت متفاوت به دست آورد که این مزیت موجب می‌گردد تا ارزیابی با دقت و صحت بالایی انجام پذیرد.

ب) روش‌های موجود که تابع حال در کشور برای رتبه‌بندی شاخص‌های متعدد در مسائل مختلف استفاده شده است روش "تاکسونومی عددی" و یا "تحلیل عاملی" است. این روش‌ها در عمل نتایج اشتباهی را در رتبه‌بندی و ارزیابی شاخص‌ها ارائه می‌کنند و ابعاد هر شاخص را در رتبه‌بندی نهایی در نظر نمی‌گیرند، بنابراین به هیچ وجه برای این کار مناسب نمی‌باشند اما روش منطق فازی با توجه به در نظر گرفتن ابعاد و معیار هر شاخص و دخالت آن در خروجی‌ها در مقایسه با این روش‌ها نتایج مطمئنی را از رتبه‌بندی و ارزیابی شاخص‌ها ارائه می‌کند.

ج) یکی از مهم‌ترین دلایل ارزیابی عملکرد غیر مؤثر، عدم شناخت کافی و جامع از روابط بین اهداف و شاخص‌های تأثیرگذار در آن‌ها است. محققان مختلف تنها به شناسایی عوامل مؤثر در ارزیابی عملکرد پرداخته‌اند اما معرفی ابزاری علمی در طراحی سیستم ارزیابی که بتواند فرایند منطقی روابط بین این عوامل را نشان دهد بدیع می‌باشد. به طور کلی برای نشان دادن روابط منطقی بین اجزاء بایستی طراحی را به عنوان یک سیستم در نظر گرفت. در این پروژه ضمن ارائه چارچوبی جامع از معیارها و عوامل مؤثر در ارزیابی عملکرد پیمانکاران از تکنیک تحلیل شبکه ای فازی برای ارائه مدل ارزیابی عملکرد استفاده می‌شود.

۷-۱ تعریف اصطلاحات و متغیرهای پژوهش

۱-۷-۱ ارزیابی عملکرد

ارزیابی عمل یافتن ارزش است و ارزیاب کسی است که ارزش را تعیین می‌کند. ارزیابی، یعنی سنجش و اندازه‌گیری کار و نتیجه به‌دست‌آمده از آن، با مقیاس و شاخصی که کمیت و کیفیت موردنظر را دقیق، عینی و به دور از داوری‌های شخصی و ملاک‌های مبهم، ارزشیابی و اندازه‌گیری کند. (میرسپاسی، ۱۳۸۲)

۲-۷-۱ فرایند تحلیل شبکه (ANP)

روش‌های ارزیابی چند معیاره کاربرد وسیعی در همه علوم پیدا کرده‌اند. از بین این روش‌ها، فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی^۱ یکی از روش‌هایی است که بیشتر موردتوجه قرار گرفته است. یکی از محدودیت‌های جدی AHP این است که وابستگی‌های متقابل بین عناصر تصمیم، یعنی معیارها، زیرمعیارها و گزینه‌ها را در نظر نمی‌گیرد و ارتباط بین عناصر تصمیم را سلسله‌مراتبی و یک‌طرفه فرض می‌کند. روش فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) ارتباطات پیچیده بین و میان عناصر تصمیم را از طریق جایگزینی ساختار سلسله‌مراتبی با ساختار شبکه‌ای در نظر می‌گیرد. به همین دلیل در سال‌های اخیر استفاده از ANP به‌جای AHP در اغلب زمینه‌ها افزایش پیدا کرده است. این روش در سال ۱۹۹۶ توسط ساعتی برای تصمیم‌گیری چند معیاره ارائه شده است و هدف از ارائه آن ساختن مدلی است که از طریق آن بتوان مسائل پیچیده تصمیم‌گیری چند معیاره را به‌صورت اجزاء کوچک‌تر تجزیه نموده و به‌واسطه مقداردهی معقولانه به اجزای ساده‌تر و سپس ادغام این مقادیر، تصمیم‌گیری نهایی را انجام داد.

^۱ AHP

۱-۷-۳ روش بازخور ۳۶۰ درجه

رویکردی نوین در مقوله ارزشیابی و بهبود عملکرد کارکنان است. در این روش چشم‌اندازی جامع نسبت به بازخور وجود دارد که با توجه به آن افراد خواهند توانست عملکرد کاری خود را، همان‌گونه که دیگران قضاوت می‌کنند، مورد ارزیابی قرار دهند. اساس ارزشیابی عملکرد به صورت بازخور ۳۶۰ درجه، دستیابی به بازخوردی چندجانبه نه تنها از سوی مافوق بلکه از سوی همکاران، مشتریان و نیروهای تحت سرپرستی می‌باشد. سازمان‌ها به سه دلیل از بازخوردهای چندمنظوره مشابه بازخور ۳۶۰ درجه استفاده می‌کنند:

۱. این‌گونه سیستم‌ها، مکمل مسائل نوین همچون تفویض اختیار و قدرت، مدیریت مشارکتی، از بین بردن لایه‌های متعدد مدیریتی و تأکید بر کار گروهی هستند.
۲. بازخورهای چندمنظوره، فاقد برخی محدودیت‌های موجود در روش‌های ارزیابی سنتی سازمان‌ها، به‌ویژه در طیف وسیعی از کنترل هستند.
۳. دیگر روش‌های ارزیابی مانند زیر نظر گرفتن کارکنان، در خصوص ارزیابی افزایش پاسخگویی و احساس مسئولیت مدیران در زمینه پیگیری نتایج بررسی‌ها، موفق نبوده‌اند.



فصل دوم

ادبیات و پیشینه تحقیق

۲-۱ مقدمه

صنعت نفت یکی از صنایع پیشرو در صنعت ایران است. داشتن بزرگترین ذخایر هیدروکربنی جهان (رتبه اول در گاز و سوم در ذخایر نفت)؛ ایران در این زمینه از موضع استثنایی برخوردار است (گزارش سالانه BP، 2013).

رتبه بندی سالانه ۱۰۰ شرکت برتر پتروشیمی در جهان توسط معاونت مطالعات موسسه شیمی نشان می دهد که شرکت پتروشیمی ایران در حال افزایش از رتبه ۸۲ در سال ۲۰۰۴ تا ۳۹ در سال ۲۰۱۱ است. علاوه بر این، سهم صنعت پتروشیمی ایران در تولید جهانی از ۸۲ تا ۱۲ در همان دوره افزایش یافته است. (خبرگزاری شانا، ۲۰۱۳).

پیشرفت رو به جلو صنعت پتروشیمی لزوم انتخاب صحیح پیمانکاران در این زمینه و ارزیابی عملکرد آنان را بیش از پیش آشکار می سازد.

بهترین روش ارزیابی کدام است؟ تحقیقات متعددی در زمینه روش های ارزیابی صورت گرفته است، اما هیچ یک بر روشی خاص تأکید نکرده و بر این ضرورت تأکید می کنند که نخست باید هدف ها و انتظارات سازمان از ارزیابی عملکرد مشخص شود و بر اساس آن، روش مناسب انتخاب گردد.

اغلب مسائل در دنیای واقعی، دارای معیارهای سنجش متفاوت، متضاد و چندگانه اند و چنانچه در تصمیم گیری، عوامل کیفی متعدد و متضاد مورد ارزیابی قرار گیرند و راهکارهای مناسب از بین چند گزینه انتخاب شوند، این نوع تصمیم گیری را تصمیم گیری های چند معیاره گویند. به عبارت دیگر، به اتخاذ تصمیم در حضور معیارهای متعدد و معمولاً متناقض اطلاق می گردد که راه حل مسائل MCDM، یا طراحی بهترین Alternative و یا انتخاب بهترین گزینه از بین گزینه های عددی است که از قبل مشخص شده اند و مراحل آن شامل طراحی یا جستجو برای الترناتیوی است که با در نظر گرفتن همه معیارهای موجود جذاب ترین و جالب ترین گزینه خواهد بود (اصغر پور، ۱۳۷۷).

۲-۲ ارزیابی عملکرد

کاسیو ارزشیابی عملکرد را توصیف نظام‌دار نقاط قوت و ضعف عملکرد فرد یا گروه در رابطه با اجزای وظایف محوله می‌داند (Cascio, 1995).

برای درک مفهوم ارزشیابی عملکرد بایستی ابتدا مفهوم عملکرد را درک کرد. عملکرد اغلب با «تلاش» که اشاره به صرف انرژی دارد یکسان تلقی می‌شود، اما عملکرد بر اساس نتایج فعالیت‌ها اندازه‌گیری می‌شود. برای مثال یک دانشجو ممکن است تلاش زیادی را در آماده شدن برای آزمون بکار گیرد اما نمره کمی دریافت کند در این مورد تلاش زیادی صورت گرفته اما عملکرد پایین بوده است.

با توجه به اینکه قسمت عمده ای از بودجه سالیانه صرف برنامه‌های عمرانی در کشور می‌شود، اجرای چنین پروژه‌هایی نیاز به مطالعه از جنبه‌های مختلف دارد تا با تصمیم‌گیری به موقع و برنامه‌ریزی، تکمیل پروژه‌ها بر اساس زمان و منابع پیش‌بینی شده انجام گیرد. در همین راستا از جنبه‌های مختلف مطالعات زیادی در زمینه طرح‌های عمرانی و استفاده از تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه صورت گرفته است ولی در خصوص رتبه‌بندی پیمانکاران لزوم تحقیقاتی بیشتری احساس می‌شود.

از عمده‌ترین تحقیقاتی که در این زمینه انجام گرفته می‌توان به گزارش بررسی و رفع علل افزایش هزینه طرح‌های عمرانی، سیستم‌های مختلف اجرایی پروژه و پیشنهاد نحوه انتخاب سیستم بهینه برای اجرای طرح‌های عمرانی کشور، بررسی مشکلات اجرایی طرح‌های عمرانی در دستگاه‌های دولتی، تیم‌سازی در پروژه‌های احداث و ایمنی در پروژه‌های احداث اشاره نمود.

فنون و روش‌های ریاضی برنامه‌ریزی اگرچه جوابی بهینه را ارائه می‌نماید، اما تحت شرایط و مفروضات خاصی، از این نوع توانایی برخوردار هستند. این دسته از فنون نیازمند اطلاعات اولیه دقیق و قطعی می‌باشند که در مسائل واقعی، امکان تهیه این اطلاعات یا فراهم نیست و یا با صرف هزینه

بالا میسر می گردد. از طرف دیگر، در این روش ها، در نظر گرفتن تمامی ابعاد و جنبه های مسأله امکان پذیر نیست ، بلکه جنبه هایی که حالت کمی داشته باشند لحاظ شده و سنجش و ارزیابی آن ها مقرون به صرفه است.

از این رو، در حالت کلی، بسیاری از متغیرها و شرایط تأثیرگذار که حالت کیفی دارند را نمی توان در آنها منظور نمود در حالی که روش های تصمیم گیری چند معیاره قادر به در نظر گرفتن شرایط و متغیرهای کیفی و کمی مسأله به طور همزمان بودن و حتی در تکنیک فرایند تحلیل سلسله مراتبی می توان در سطوحی مختلف مساله را کالبد شکافی کرد. به همین دلیل این تکنیک ها کاربرد و گسترش چشمگیری یافته اند. در تحقیقی با بررسی دلایل به خدمت گیری پیمانکاران عنوان شده که تخصصی شدن فعالیت ها و خدمات باعث شده است تا اکثر شرکت ها مایل باشند کارهای مختلف خود را به شرکت های دیگر بسپارند. شرکت هایی که محصولات پیچیده تولید می کنند مانند شرکت های خودروساز (ناگزیرند تمام یا بخشی از قطعات زیرمجموعه های خود را به شرکت های دیگر واگذار کنند. این شرکت ها در واقع پیمانکاران شرکت اصلی هستند. ارزیابی و انتخاب پیمانکار(پیمانکاران مناسب) یکی از مسائل بسیار مهمی است که اگر در آن دقت شود، از بروز مسائل و مشکلات زیادی در آینده جلوگیری خواهد کرد. (فداکار، شهرام. ۱۳۷۶)

پیمانکاران پروژه های عمرانی ممکن است بر اساس عباراتی چون زمان، هزینه و کیفیت کار مورد سنجش قرار گیرند و صاحبان پروژه ها، همواره تحت فشار بوده اند تا بهترین پیمانکار را برای اجرای پروژه انتخاب کنند. در ارزیابی پیمانکاران روش های تجزیه و تحلیل های چند شاخصه، رگرسیون چندگانه، تجزیه و تحلیل های خوشه ای، و تئوری مجموعه های فازی مورد بررسی و مقایسه قرار گرفته اند (Holt, G. D. , 1998).

با بررسی این موضوع، در پژوهشی دیگر در ارتباط با برنامه ریزی منابع، متدهای MCDM به کار گرفته شده و بیان شده است این متدها باعث تشویق و جلب اعتماد بیشتر در تصمیم گیرندگان می شود (Holt, G. D.; Olomolaiye, P. O.; Harris, F. C.; 1995)

در تحقیقی دیگر در خصوص انتخاب پیمانکار پست های فشارقوی، به کمک فرآیند تحلیل سلسله مراتبی عصبی، بیان شده است که با توجه به اهمیت انتخاب درست پیمانکارانی که مسئولیت احداث پست های فشارقوی به آن ها واگذار می گردد و نقش این امر در کاهش هزینه های مربوط به احداث و بهره بردای پست ها، در این پروژه با تعیین دقیق بافت هزینه های طول عمر مربوط به یک پست فشار قوی و مشخص کردن عوامل مؤثر بر هر یک از این اقلام هزینه ای، طریقه برآورد سطح هر یک از این هزینه ها برای کلیه پیشنهادهای ارائه شده به وسیله پیمانکاران شرکت کننده در ساختار احداث یک پست فشار قوی تعیین گردیده و با به کارگیری فرآیند تحلیل سلسله مراتبی همراه با شبکه های عصبی، روشی جهت انتساب مناسب ترین پیشنهاد که از اندیس هزینه ای کل کوچکتری برخوردار است؛ تدوین گردیده و نهایتاً در یک مثال، روش مذکور جهت انتخاب پیمانکار پست فشار قوی به کار گرفته شده است. (جدیدی، ۱۳۷۳)

در تحقیقی به مساله انتخاب پیمانکار با استفاده از تئوری مطلوبیت چندگانه پرداخته شده است. در این تحقیق، یک تکنیک تجزیه تحلیل چند معیاره برای انتخاب پیمانکار و ارزیابی مناقصه بر تئوری مطلوبیت مورد توجه قرار گرفته و به این نکته اشاره شده است که با وجود مطالعات بسیار در دو دهه اخیر در خصوص روش های انجام پروژه های عمرانی، هنوز توسعه و بهبود متناسبی در نرخ موفقیت این گونه پروژه ها رخ نداده است و در عوض، تأخیرهای وسیع در برنامه های زمانی و جداول برنامه ریزی، هزینه های اضافی، مشکلات جدی در کیفیت و تعداد فزاینده ای از مطالبات و دعاوی قضایی بوجود آمده است.

این موارد باعث شده است تا متخصصان در جستجوی تکنیک‌هایی برای انتخاب پیمانکار با استفاده از تئوری مطلوبیت چندگانه باشند. تکنیک پیشنهاد شده برای ارزیابی مناقصات در جایی که تضاد بین اهداف وجود دارد مناسب است. آنان همچنین، بیان نموده‌اند که از این روش، می‌توان برای انتخاب تجهیزات طرح‌های عمرانی، انتخاب مدیران پروژه‌ها، و مواردی از این قبیل استفاده نمود. (Hatush, Skitmore, 1998)

در تحقیقی دیگر، ریسک‌های انتخاب پیمانکاران را بررسی و یک سیستم دانایی محور خبره را برای انتخاب سیستماتیک، هدفمند و استراتژیک پیمانکاران پیشنهاد کرده‌اند. (Okoroh, Torrance, 1999).

همچنین، کار تحقیقی دیگری، یک مدل ارزیابی چند معیاره برای انتخاب پیمانکاران با در نظر گرفتن قیمت و مطلوبیت ارائه نموده است (Zavadskas, Vilytiene, 2006).

در پژوهشی که برای بررسی انتخاب پیمانکار برای کارهای ساختمانی کوچک در هنگ کنگ پرداخته شده است. مکانیزم ساخت و نگهداری ساختمان‌ها بررسی شده و استخدام عامل یا نماینده مورد بحث قرار گرفته است و بیان نموده‌اند که با توجه به ساختمان‌های قدیمی و تعداد زیاد این ساختمان‌ها که عمر زیادی هم دارند، مسأله تعمیر و نگهداری این ساختمان‌ها امری حیاتی و مهم است، رویه معمول در انتخاب پیمانکار برای چنین مواردی انتخاب پیمانکار براساس حداقل قیمت می‌باشد تا در هزینه‌ها صرفه‌جویی صورت گیرد، ولی توجه به این نکته ضروری است که حداقل قیمت، لزوماً تحویل سریع و با کیفیت خوب کارها نیست؛ چیزی که بیشترین اهمیت را در کارهای تعمیرات و نگهداری دارد. آنان همچنین با بیان دو مطالعه موردی اینگونه نتیجه می‌گیرند که پروژه‌ای که فاقد یک روش مناسب برای انتخاب پیمانکار باشد به مشکلات جدی برخورد خواهد کرد در انتها، پیشنهاد شده است که مؤسسات مدیریتی خاص ساختمان، در این خصوص به کار گرفته شوند. (Russel, J. S. and skibniewski, M. J., 1988)

در مقاله ای برای ارزیابی وضعیت پیمانکاران بر اساس عبارات توصیفی از اعداد فازی مثلثی و ذوزنقه ای استفاده شده است و یک سیستم تصمیم گیری چند معیاره بر مبنای تئوری مجموعه فازی برای رتبه بندی پیمانکاران، پیشنهاد شده است در مدل پیشنهادی، وزن فازی معیارها با استفاده از روش مجموع ساده وزین فازی برای رتبه بندی، به ارائه یک مثال عددی پرداخته است (رجائی و دیگران، ۱۳۸۷).

در پژوهشی دیگر علاوه بر شناسایی شاخصهای موثر بر انتخاب پیمانکار، میزان اهمیت و اولویت بندی شاخصهای مزبور با استفاده از مدل AHP در تصمیم گیری گروهی تعیین شده و نحوه استفاده از مدل AHP جهت انتخاب مناسب ترین پیمانکار بر اساس شاخصهای اولویت بندی شده در پروژه مؤسسه مالی و اعتباری شهرستان لردگان " نشان داده شده است. (حیدری، ۱۳۸۷).

همچنین، در تحقیقی یک مدل چند معیاره اولیه ارائه شده است که بتواند با در نظر گرفتن همه عوامل کیفی و کمی موثر در ارزیابی پیمانکاران، بهترین پیمانکار را برای اجرای پروژه انتخاب نماید. در این مدل ۶ معیار کلی به عنوان معیارهای موثر در انتخاب یک پیمانکار در مناقصه ارائه شده است که بعضی از این معیارها شامل زیرمعیارهای خاص خود نیز هستند. در این تحقیق، روش چند شاخصه فازی با استفاده از شیوه متغیرهای بیانی برای رتبه بندی و انتخاب بهترین پیمانکار در مناقصه بکار گرفته شده است. (رزمی و دیگران، ۱۳۸۶).

در بخش پیشینه تحقیق که مقاله خارجی در زمینه ارزیابی و انتخاب پیمانکاران در مناقصات مورد بررسی قرار گرفتند. تحقیقات در این زمینه از سال ۱۹۸۰ آغاز شد و تاکنون ادامه دارد. با وجود اینکه اکثر مقالات ارائه شده قبل از سالهای ۲۰۰۰ موجود بودند اما در سالهای اخیر در اینترنت قابل دسترسی بوده اند. در انگلیس "گری هالت" و همکارانش به بررسی این مقوله پرداختند و مدل‌های متنوعی را ارائه دادند که همگی آنها چند معیاره بودند. همچنین آنها در این زمینه مطالعات موردی نیز در کشور انگلستان انجام دادند. گری هالت در سال ۱۹۹۸ در مقاله ای تحت عنوان «کدام روش

برای انتخاب پیمانکاران؟» به جمع بندی مطالعات انجام شده در این زمینه می پردازد. وی در مقاله خود روشهای استفاده شده در زمینه انتخاب پیمانکاران را مورد تحلیل قرار می دهد. این روشها در یک دسته بندی کلی عبارتند از: رویکرد سفارشی، تحلیل چند معیاره، تئوری مطلوبیت چند معیاره، رگرسیون چندگانه، تحلیل خوشه ای، تئوری مجموعه های فازی و تحلیل ممیزی چند متغیره. راسل و همکارانش نیز از سال ۱۹۸۷ تلاشهای گسترده ای را بر روی ارزیابی و انتخاب پیمانکاران در آمریکا انجام دادند. راسل تز دکترای خود را نیز به طور خاص به این موضوع اختصاص داد و چندین رویکرد ساختاری و نرم افزاری را برای این موضوع پیشنهاد داد. وی همچنین در این خصوص مطالعات موردی را نیز در آمریکا انجام داد. در کشورهای آسیایی نیز چندین مدل برای ارزیابی و انتخاب پیمانکاران ارائه شد که در این زمینه در هنگ کنگ فعالیتهای گسترده تری صورت گرفت. در سنگاپور، عربستان، تایوان و ترکیه نیز در زمینه ارزیابی و انتخاب پیمانکاران مدلهایی ارائه شد. که برای مثال «تاپکو» در ترکیه یک مدل سه معیاره برای ارزیابی و انتخاب پیمانکاران در مناقصه ها ارائه داد که شامل هزینه، کیفیت، و زمان بود. «سونمز» نیز در سالهای اخیر تحقیقات مفیدی را در زمینه ارزیابی و انتخاب پیمانکاران و تأمین کنندگان انجام داده است. یک بررسی جامع روی مقالات ارائه شده در این زمینه نشان دهنده این مطلب است که اکثر محققین معتقدند که معیار هزینه (قیمت پیشنهادی برای مناقصه) به تنهایی برای انتخاب پیمانکار کافی نیست و معیارهای دیگری نیز باید در این مساله تصمیم گیری مدنظر قرار گیرند.

نحوه انتخاب پیمانکاران در مناقصه ها با توجه به روند موجود (سیستم فعلی)

شرکتها و سازمانهای بسیاری وجود دارند که ممکن است قسمتی از فعالیتهایشان را به صورت پیمانی به شرکتهای دیگری واگذار نمایند. در اکثر کشورها پروژه های پتروشیمی به دست پیمانکاران انجام می شود. عدم انتخاب پیمانکار مناسب می تواند منجر به افت کیفیت انجام پروژه گردد و حتی در بعضی از موارد معلق شدن و ناتمام ماندن پروژه ها را در پی دارد. انتخاب پیمانکار به شیوه سنتی

(کمترین قیمت پیشنهادی) باعث می شود که پیمانکاران به انجام پروژه با کمترین قیمت ترغیب شوند و اجرای هر کاری با کمترین قیمت می تواند منجر به افت کیفیت شود. با توجه به این که پروژه های پتروشیمی معمولاً بودجه های میلیاردی دارند، انتخاب پیمانکاران نامناسب برای این طرح ها می تواند خسارت زیادی را به کشور تحمیل نماید.

پس از مطالعه ی آیین نامه ها، آیین نامه طبقه بندی و تشخیص صلاحیت پیمانکاران آیین نامه برگزاری مناقصات و ... و تحقیق و مصاحبه در سازمانهای بزرگ مناقصه گزار، روند موجود ارزیابی و انتخاب پیمانکاران در مناقصات مورد بررسی قرار گرفت.

شیوه کنونی انتخاب پیمانکار برای پروژه های پتروشیمی جم

در ایران، معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری، وظیفه طبقه بندی و تشخیص صلاحیت پیمانکاران را بر عهده دارد و در این راستا آیین نامه طبقه بندی و تشخیص صلاحیت پیمانکاران را تدوین کرده است. دستگاه های اجرایی با استناد به آیین نامه برگزاری مناقصات و آیین نامه تشخیص صلاحیت پیمانکاران، مناقصه های خود را اجرا می کنند. به طور کلی روند موجود به صورت چند مرحله ای است و در مرحله نهایی بهترین پیمانکار با توجه به قیمت پیشنهادی به عنوان برنده مناقصه، انتخاب می شود. علی رغم وجود رتبه بندی اولیه و آیین نامه های موجود، در عمل چنانچه چند پیمانکار که همگی شرایط لازم را برای شرکت در مناقصه دارند، بخواهند در مناقصه برنده شوند، صرفاً به قیمت پیشنهادی توجه می شود. در ابتدا بررسی اولیه ای روی قیمت ها انجام شده و قیمت های غیرمنطقی کنار گذاشته می شوند. سپس از بین قیمت های منطقی پیشنهاد شده، پیمانکاری که پایین ترین مبلغ را پیشنهاد داده است؛ انتخاب می شود. در حالی که ممکن است پیمانکار دیگری در همان مناقصه قادر باشد آن پروژه را با کیفیت بهتری انجام دهد ولی به دلیل تفاوت مبلغ پیشنهادی رد شده باشد. به این ترتیب در اغلب موارد امکان انتخاب پیشنهادات ارزان با

سطح کیفی پایین تر نسبت به سایر شرکت کنندگان در مناقصه وجود دارد. به این ترتیب نیاز به ارزیابی اولیه پیمانکاران و مشخصات کیفی عملکرد آنان پیش از مناقصه آشکار می شود.

با گذشت این فرآیند و وجود مشکلات زیاد در اجرای برخی پروژه ها و انتخاب ناصحیح پیمانکاران، کارفرمایان برای اینکه پیمانکار اصلح را انتخاب کنند؛ با توجه به رتبه ای که پیمانکاران از سازمان مدیریت احراز کرده اند، پیمانکاران حائز صلاحیت را فراخوان می کنند و در نهایت با توجه به معیارهایی مد نظر دارند، گروهی از افراد خبره کارفرما با توجه به تجربه خود و معیارهایی که برای انتخاب پیمانکار برای پروژه در نظر دارند، با توجه به قواعدی که حاصل از تجربه و وزن هایی که برای معیارها در نظر می گیرند، پیمانکار را انتخاب می کنند. در این فرآیند تصمیم گیری که کاملاً بر مبنای قضاوت افراد خبره و تصمیم گیری گروهی می باشد، به نظر می رسد که جایگزین کردن سیستمی که بتواند کار این گروه را به بهترین صورت ممکن انجام دهد، می تواند تأثیر چشم گیری در روند برگزاری مناقصه و انتخاب پیمانکار اصلح داشته باشد.

در این فرآیند تصمیم گیری افراد خبره، از عبارات زبانی برای ارزیابی وضعیت پیمانکاران، نظیر "شرکت پیمانکاری دارای تجربه بالا می باشد و پروژه های قبلی را با کیفیت پایین اجرا نموده است." استفاده می شود.

از طرف دیگر چون سیستم انتخاب پیمانکاران یک فرآیند تصمیم گیری چند معیاره می باشد، می توان با مدل های تصمیم گیری چند معیاره فازی فرآیند انتخاب ارزیابی کیفی پیمانکاران را مورد بررسی قرار داد. واضح است که انتخاب ارزش و وزن هر کدام از معیارها را با توجه به نظرات خبرگان یا هیأت کارشناسی کارفرما تعیین می شود که می تواند برای هر پروژه متفاوت باشد ولی آنچه مهم است یکسان بودن شرایط برای کلیه پیمانکاران شرکت کننده است که سبب کاهش بسیاری از مشکلات در آینده می شود.

در شرکت پتروشیمی جم، ابتدا در کمیسیون مناقصات، براساس نیاز شرکت که می تواند یک نیاز ساخت، نصب، نظارت، خدماتی و سرویس دهی وغیره باشد یک پروژه تعریف می شود. سپس برآورد هزینه صورت می گیرد و پس از آن از مرکز، بودجه درخواست می شود. پس از تأیید از سوی مرکز، اسناد مناقصه، با توجه به شرایط عمومی و خصوصی پیمان تنظیم شده و پیمانکاران دارای صلاحیت از سوی معاونت برنامه ریزی کشور، فراخوان می شوند، پس از بررسی پاکات فنی پیمانکاران لیست کوتاه پیمانکاران تهیه شده و از آنها برای شرکت در مناقصه و ارسال پاکات مناقصه دعوت می شود. در تاریخ معینی که برای اعلام نتیجه برنده مناقصه در نظر گرفته می شود و در آن نمایندگانی از واحدهای مهندسی عمومی، خدمات فنی، امور مالی، مدیریت، کمیسیون مناقصات حضور دارند. در پاکت هایی که پیمانکاران تحویل می دهند رزومه شرکت، رضایت نامه هایی از کارفرمایان قبلی، اطلاعاتی درخصوص نیروی انسانی و ماشین آلات و اسناد مربوط به آن ها وجود دارد. پس از بازگشایی پاکت های مناقصه، پیمانکارانی که نزدیک ترین و کمترین قیمت را نسبت به برآورد هزینه ای که شرکت پتروشیمی جم داشته، به عنوان برنده انتخاب می گردد.

۲-۱ اهداف ارزیابی عملکرد

اگرچه مفهوم مدیریت عملکرد، مفهوم جدیدی به حساب می آید، اما ارزشیابی عملکرد طی چند دهه گذشته از جمله بحث انگیزترین خدمات پرسنلی و فعالیت های مدیریتی بوده است و می توان گفت که مدیریت عملکرد با مطرح ساختن مجموعه ای از دیدگاه ها و برانگیختن احساسات گوناگون، یکی از پیچیده ترین فعالیت ها و فرآیندهای مدیریت است.

۲-۳ ارزیابی ۳۶۰ درجه

امروزه افزون بر ۸۰ درصد از شرکت های فهرست شده در مجله فورچون، از ارزیابی ۳۶۰ درجه استفاده می کنند. ارزیابی ۳۶۰ درجه، فرایندی جامع و ذینفع مدار است که به صورت گروهی انجام می گیرد و

تمامی افرادی که در سازمان به‌طور مستقیم و غیرمستقیم با فرد ارزیابی‌شونده ارتباط دارند، اعم از رئیس، مرئوس، همکاران و مشتریان و خود فرد ارزیابی‌شونده، در آن شرکت می‌کنند تا برداشتی واقعی از عملکرد شغلی او ارائه دهند.

منابع ارزیابی: منظور از منابع ارزیابی، ارزیابی‌کنندگانی هستند که اطلاعات ارزیابی از آن‌ها گرفته می‌شود. گام بعدی پس از تعیین معیارها و ابزارهای ارزیابی، انتخاب ارزیابی‌کنندگان است. در اکثر سازمان‌ها، ارزیابی توسط سرپرست مستقیم یا مدیر انجام می‌شود. با توجه به پیچیدگی شغل‌های امروزی، غیرواقعی است اگر فرض شود که یک نفر می‌تواند به‌طور کامل عملکرد فردی دیگر را مشاهده و ارزیابی کند. ارزیابی‌کنندگان ممکن است شامل: مافوق‌ها، هم‌رتبه‌ها، اعضای تیم، زیردستان، ارزیابی‌شونده و مشتریان باشند. با توجه به اهداف ارزیابی، می‌توان از نظرات یک یا چند گروه یا همه آن‌ها در ارزیابی فرد استفاده کرد (زنجانی، اکبری و حری، ۱۳۸۸).

۲-۳-۱ عناصر ارزیابی ۳۶۰ درجه

ارزیابی بالا به پایین:

شکل سنتی ارزیابی است و سرپرستان، مدیران و زیردستان را ارزیابی می‌کند. این نوع ارزیابی همچنان بخش مهمی از فرایند ارزیابی ۳۶۰ درجه است و می‌تواند اطلاعات آموزنده‌ای را به افراد ارائه دهد.

ارزیابی پایین به بالا :

یکی از ابتکارات اصلی فرایند بازخورد ۳۶۰ درجه این است که زمینه‌ای برای ارائه بازخورد به فرادستان ایجاد می‌کند. در ارزیابی زیردستان یا بازخورد پایین به بالا، زیردستان عملکرد مدیران و سرپرستان را از چندین بعد، ارزیابی می‌کنند و نتایج را به فرد اصلی ارائه می‌دهند. بازخورد پایین به

بالا، عنصری از فرایند گسترده ارزیابی ۳۶۰ درجه است. همچنین، فرایندی مهم است که به توسعه سازمان و افراد کمک می‌کند.

ارزیابی همکاران:

در مدل ارزیابی ۳۶۰ درجه، ارزیابی همکاران، دیدگاهی ۱۸۰ درجه در زمینه ارزیابی عملکرد فرد ارائه می‌دهد. مطالعات کن و لاولر نشان می‌دهد که این روش، جنبه‌های قابل دسترس بودن، اعتبار و دوری از تعصب و گرایش‌های منفی را در روش‌های ارزیابی تقویت می‌کند.

خودارزیابی :

خودارزیابی، به فرایندی اشاره دارد که به موجب آن، فرد عملکرد خویش را ارزیابی می‌کند. خود فرد در این فرایند، منبع ارزیابی و علاقه به خودارزیابی است.

مشکلات سیستم‌های ارزیابی سنتی: سیستم‌های ارزیابی سنتی (ارزیابی از یک منبع) از بالا به پایین بوده به همین دلیل، در آن‌ها اطلاعات از بالا به پایین جریان دارد و مشکلاتی در جریان فراهم‌سازی اطلاعات درست و صحیح، به وجود می‌آید که مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از :

در ارزیابی‌های سنتی، شخص ارزیابی‌شونده، در جریان ارزیابی قرار نمی‌گیرد، تا نسبت به نقاط ضعف خود مطلع شده و با توجه به نظرات ارزیابی‌کننده (مافوق) به اصلاح رفتار خود بپردازد.

مشتری مداری (ارباب‌رجوع) در روش سنتی مورد توجه قرار نمی‌گیرد. بنابراین، کارکنان سعی نمی‌کنند تا رفتارهای خود را برای تحقق رضایت مشتری، تغییر دهند. در ارزیابی سنتی، توجه چندانی به نظر زیردستان نمی‌شود. این در حالی است که امروزه منابع انسانی از اهمیت زیادی برخوردارند و توجه به نظرات آنان، بسیار مفید خواهد بود.

در روش سنتی ارزیابی، به ارزیابی فرد از خویش، توجهی نمی‌شود. این ارزیابی برای سازمان‌های فعلی اهمیت زیادی دارد زیرا از طریق اجرای آن می‌توانند از میزان اعتماد به نفس و همچنین برداشتی که

فرد از توانایی‌های خود دارد مطلع شوند. ارزیابی از یک منبع باعث می‌شود تا ارزیابی‌شونده تلاش کند مافوق خود را تحت تأثیر قرار دهد و به ارباب‌رجوع و سایر مشتریان بی‌توجه باشد. ارزیابی سنتی اغلب می‌تواند انعکاس قضاوت‌های محض و مبتنی بر خواسته‌های مافوق باشد که به راحتی قابل کنترل نیست.

شغل‌های کنونی متغیر و پیچیده‌تر شده‌اند و مدیران نمی‌دانند می‌بایست چه چیزی را ارزیابی کنند؟ ارزیابی‌های سالانه مسلماً در شرایط پر تغییر امروزی، منسوخ و ناکارا هستند. تیم‌ها (نه افراد) پاسخگو شده‌اند. سازمان‌های امروزی بر مبنای تیم و ساختارهای ماتریسی بنا شده‌اند. در تیم نمی‌توان عملکرد فرد را از دیگران جدا کرد. در چنین شرایطی، ارزیابی ۳۶۰ درجه، اطلاعات بهتری در زمینه افراد تیم فراهم می‌آورد (جوآدین، ۱۳۸۴).

۲-۳-۲ اهداف ارزیابی ۳۶۰ درجه

صاحب‌نظران، اهداف زیر را برای ارزیابی ۳۶۰ درجه ذکر کرده‌اند:

تهیه ارزیابی از نقاط قوت و ضعف عملکرد افراد

تشخیص استراتژیک برای توسعه

بهبود سطح درک کاری و توسعه همکاری بین واحدها

تشخیص شایستگی‌های مشترک و قابل دستیابی

توسعه و ایجاد فرآیند یادگیری برای اندیشه‌ای باز و انتقاد سازنده

تقویت ارزش‌های سازمانی و تسهیل تغییر فرهنگی

برنامه‌ریزی جانشین پروری

استقرار مدیریت کیفیت جامع

توسعه مدیران و تمامی افراد در سازمان

۲-۳-۳ دلایل گرایش سازمان‌ها به استفاده از ارزیابی ۳۶۰ درجه

در اواخر ۱۹۸۰ کتاب‌هایی در زمینه ارزیابی چند منبعی منتشر شد که حاصل تحقیقات بودند. بر اساس این تحقیقات، سه یافته به دست آمده عبارت‌اند از:

- ۱) بازخورد، عنصری کلیدی در توسعه شخصیتی و حرفه‌ای است.
 - ۲) بسیاری از مدیران کارآمد، جزو گروه یادگیرندگان هستند. به بیانی دیگر، مدیران اثربخش، فرصت‌های یادگیری و توسعه را تشویق می‌کنند.
 - ۳) بسیاری از افراد، در محیط‌هایی با بازخورد ضعیف، فعالیت می‌کنند. به‌طور کلی، محققان معتقدند که بعضی عوامل، نقش سرعت بخشی در تکامل ارزیابی ۳۶۰ درجه، بر عهده دارند. اولین عامل، بررسی نگرش کارکنان است. این بررسی‌ها در زمینه بررسی رضایت کارکنان بر اساس ابعادی نظیر: خط‌مشی، روبه‌ها، محیط کاری، مزایا و پاداش است.
- مقایسه روش‌های سنتی ارزیابی با روش ارزیابی ۳۶۰ درجه: بسیاری از محققان و دانش‌پژوهان، ضمن تأیید کارایی بازخورد ۳۶۰ درجه، معتقدند فرایند ارزیابی عملکرد گرچه، عنصری مهم در کل فرایند عملکرد است، اما همواره در بسیاری از سازمان‌ها، عاملی منفی تلقی شده است. بسیاری از مدیران، ارزیابی عملکرد را کاری دشوار و ناخوشایند می‌دانند که انجام آن در سازمان ضروری است. تیلور اشاره می‌کند که ارزیابی عملکرد، چالشی عملی برای تمامی کسانی است که در فرایند درگیرند. لاولر خاطرنشان می‌سازد که مدیران، فرایند ارزیابی عملکرد را دوست ندارند و بدون فشار قوانین اداری آن را انجام نمی‌دهند. در نتیجه، عملکردها، اغلب مطلوب‌تر از حد واقعی ارزیابی می‌شوند و همین امر

باعث کاهش قابل توجهی در اثربخشی فرایند مدیریت عملکرد می‌شود. این نقص و ناکارآمدی در ارزیابی‌های مدیریت نیز مشهود است (Brett, 2006).

۲-۴ فرایند تحلیل شبکه (ANP)

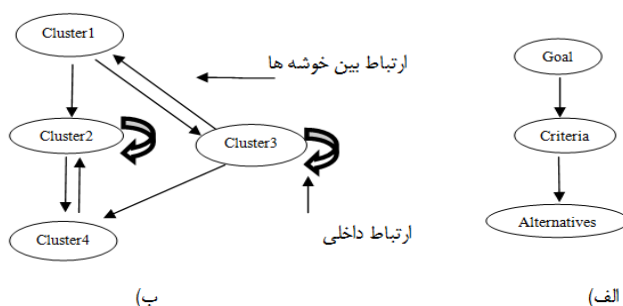
فرایند تحلیل سلسله مراتبی توسط (Saaty, 1980) معرفی شد. فرض اصلی روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) وجود استقلال زیرمعیارها یا معیارها با هم است. (صادق عمل‌نیک و همکاران، ۱۳۸۹) با معرفی مدل پردازش تحلیل سلسله مراتبی توسط «توماس ال. ساعتی»، رویکردی نوین در عرصه تصمیم‌گیری پدیدار شد. با این حال، یکی از مشکلات بارز این روش، فرض سلسله مراتبی برای تمام مسائل است و روابط درونی بین معیارها و همچنین میان معیارها و گزینه‌ها در نظر گرفته نمی‌شود، بنابراین ساعتی گام را فراتر نهاد و با معرفی فرایند تحلیل شبکه نسبت به رفع این ضعف اقدام نمود (شفابخش و همکاران، ۱۳۹۱). به‌عنوان اولین نمونه‌های تحقیقاتی در سطح جهانی می‌توان به مطالعات (Saaty, 1996)، به‌عنوان یکی از پیشروان علمی در زمینه ANP اشاره کرد. ساعتی موفق به ارائه آثار مختلف علمی شده است، به‌طوری‌که آثار ایشان به‌عنوان منبع تحقیقات مرتبط با ANP در سراسر دنیا مورد استفاده قرار می‌گیرد.

فرایند تحلیل شبکه‌ای، یک تئوری ریاضی است که به‌طور سامانمند با انواع وابستگی‌ها سروکار داشته و به‌طور موفقیت‌آمیزی در زمینه‌های گوناگون به کار گرفته شده است. (کیانی و سالاری، ۱۳۹۰) این روش از سوی ساعتی توسعه یافت تا اولویت‌هایی را برای تصمیم‌ها فراهم آورد بدون آن‌که فرضیاتی درباره رابطه سلسله‌مراتبی یک‌سویه میان سطوح تصمیم انجام گیرد (اصغر پور، ۱۳۸۷). روش ANP بر اساس تحلیل مغز انسان برای مسائل پیچیده با ساختار غیر رده‌ای و به‌منظور اصلاح روش AHP ارائه شده است (ولی سامانی و دلاور، ۱۳۸۹). در این روش برای مدل کردن مسئله شبکه‌ای که گره‌های موجود در این شبکه معادل هدف، معیارها و گزینه‌ها است، رسم می‌شود. بردارهای

جهت‌داری که این گره‌ها را به هم وصل می‌کنند، نشان‌دهنده جهت اثر گره‌ها بر یکدیگر است (صادق عمل‌نیک و همکاران، ۱۳۸۹). فرآیند تجزیه و تحلیل شبکه‌ای مسئله تصمیم‌گیری را با به‌کارگیری دیدگاه سیستمی توأم با بازخورد مدل‌سازی می‌کند (شفابخش و همکاران، ۱۳۹۱).

تکنیک ANP با چارچوب جامع و فراگیر، تمامی تعاملات و روابط میان سطوح تصمیم‌گیری را که تشکیل یک ساختار شبکه‌ای می‌دهد در نظر می‌گیرد. خوشه‌ها معرف سطوح تصمیم‌گیری و کمان‌ها تعاملات میان سطوح تصمیم‌گیری را نشان می‌دهند. جهت کمان‌ها وابستگی را مشخص می‌کند (دری و حمزه‌ای، ۱۳۸۹).

همانطور که مشاهده می‌شود، ساختار سلسله‌مراتبی حالت خاص و ویژه‌ای از ساختار شبکه‌ای می‌باشد. شکل ۱-۲ مقایسه ساختار سلسله‌مراتبی و شبکه‌ای را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۲: مقایسه ساختار سلسله‌مراتبی و شبکه‌ای

(Saaty, 1996)

الف) فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی

ب) ساختار شبکه‌ای

ساده‌ترین شبکه، از تعدادی خوشه به همراه عناصر درون آن‌ها ساخته می‌شود. در مواردی که عناصر یک خوشه روی همه یا برخی عناصر خوشه دیگر اثر می‌گذارند (یا از آن‌ها اثر می‌پذیرند)، ارتباطی بین دو خوشه ایجاد شده که وابستگی بیرونی نامیده می‌شود. (رحیمی و عشقی، ۱۳۸۷) وابستگی دوسویه بین دو خوشه به‌عنوان چرخه بازخورد بیان می‌شود و هنگامی که عناصر به عناصر درون خوشه خودشان مرتبط می‌شوند، وابستگی درونی وجود دارد (صادق عمل‌نیک و همکاران، ۱۳۸۹). کاربرد وابستگی‌های درونی و بیرونی در حقیقت بهترین روشی است که می‌توان در شناسایی و معرفی

مفاهیم تأثیرگذاری یا تأثیرپذیری در میان خوشه‌ها و عوامل با توجه به یک عامل خاص، مورد استفاده قرار داد.

در مرحله مدل‌سازی، هدف تصمیم‌گیری، شاخص‌های تصمیم‌گیری و گزینه ممکن مشخص می‌شود. از طریق مقایسه زوجی می‌توان وزن نسبی معیارها و زیرمعیارها را مشخص کرد. مقایسه‌ی زوجی عناصر در هر سطح با توجه به اهمیت نسبی آن نسبت به معیار کنترل، شبیه روش AHP انجام می‌شود. در چنین مقایسه‌هایی، یک معیار نسبی از ۱ تا ۹ جهت مقایسه دو عامل به کار می‌رود. در مرحله بعد وزن‌های داخلی شاخص‌ها و زیرشاخص‌ها که در مرحله مدل‌سازی مشخص شده بودند، محاسبه می‌شود. در این مرحله وابستگی‌های درونی و بازخوردی مدنظر می‌باشند.

۲-۶ فرایند تحلیل شبکه فازی (FANP)

اگرچه افراد خبره از شایستگی‌ها و توانایی‌های ذهنی خود برای انجام مقایسات استفاده می‌نمایند، اما باید به این نکته توجه داشت که فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) قراردادی، امکان انعکاس سبک تفکر انسانی را به‌طور کامل ندارد. به عبارت بهتر، استفاده از مجموعه‌های فازی، سازگاری بیشتری با توضیحات زبانی و بعضاً مبهم انسانی دارد و بنابراین بهتر است که با استفاده از مجموعه‌های فازی (به‌کارگیری اعداد فازی) به پیش‌بینی بلندمدت و تصمیم‌گیری در دنیای واقعی پرداخت.

با توجه به اینکه در دنیای واقعی معیارها معمولاً وابسته به یکدیگرند، رهیافت‌های سنتی در این زمینه به شکل مناسبی قابل به‌کارگیری نیستند به همین علت، ساعتی فرایند تحلیل شبکه‌ای را که توسعه‌یافته فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی است، برای به دست آوردن مجموعه‌ای از وزن‌های مناسب برای معیارها معرفی کرد (عالم تبریز و باقرزاده آذر، ۱۳۸۸؛ قدسی پور، ۱۳۸۹). لازمه استفاده از این روش، شناخت کافی از هدف تصمیم‌گیری، محیط تصمیم و تمامی عناصر تصمیم‌گیری به وسیله تصمیم‌گیرنده است. این شناخت به این علت لازم است که تصمیم‌گیرنده بتواند همه ملاک‌های مؤثر در

تصمیم را تعیین و تأثیر آن‌ها بر یکدیگر را مشخص و بتواند واقعی‌ترین حالتی از شبکه را رسم کند. مقایسه‌های زوجی بایستی اولویت واقعی عناصر نسبت به یکدیگر را نشان دهند، اما از آنجاکه این شناخت کافی از سیستم همیشه موجود نیست و تصمیم‌گیرنده نمی‌تواند در حالت کلی با اطمینان کامل در مقایسه‌های زوجی قضاوت کند، بنابراین برای رفع این مشکل مدل تحلیل شبکه‌ای توسعه داده می‌شود. راه‌حل طبیعی برای انجام مقایسه‌ها در حالت‌های نبود قطعیت استفاده از مقایسه‌های فازی است که حالت‌های ابهام در مقایسه را مدل‌سازی می‌کند (رزمی و دیگران، ۱۳۸۷). به‌عبارت‌دیگر، استفاده از مجموعه‌های فازی، سازگاری بیشتری با توضیحات زبانی و گاه مبهم انسانی دارد و بنابراین بهتر است که با استفاده از مجموعه‌های فازی (به‌کارگیری اعداد فازی) به پیش‌بینی بلندمدت و تصمیم‌گیری در دنیای واقعی پرداخته شود.

۷-۲ پیشنهاد تحقیق

۱-۷-۲ پیشنهاد داخلی

رضا قرائی پور در پژوهش خود که با عنوان ارزیابی شایستگی‌ها مدیران شرکت ساپکو به روش بازخور ۳۶۰ درجه‌ای انجام داده است نتیجه می‌گیرد که، اطلاعات مرتبط با ارزیابی شایستگی‌های مدیران که به‌وسیله پرسشنامه استاندارد از دیدگاه‌های خودارزیابی، ارزیابی نیروهای تحت سرپرستی، ارزیابی مدیر مافوق و ارزیابی مشتریان گردآوری شده بود نشان‌دهنده این مطلب است که مدیران شرکت ساپکو شایستگی‌های خود را نسبت به سه گروه دیگر ارزیابی‌کننده، به‌صورت معناداری بالاتر ارزیابی کرده بودند. دومین امتیاز بالا به ارزیابی نیروهای تحت سرپرستی تعلق داشت و ارزیابی مدیران مافوق و مشتریان در رده سوم قرار گرفت. به‌عبارت‌دیگر نظرات مدیران مافوق و مشتریان مدیران ساپکو تفاوت معناداری با یکدیگر نداشتند (قرایی پور، ۱۳۸۲). البرز قیطانی نیز در پژوهش خود با عنوان بررسی شایستگی‌های اعضای هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد به روش بازخور ۳۶۰

درجه نتیجه می‌گیرد که اختلاف معناداری میان نتایج ارزیابی دانشجویان و نتایج خودارزیابی استادان، میان نتایج خودارزیابی و ارزیابی مدیران گروه و میان نتایج ارزیابی مدیران گروه و ارزیابی همکاران وجود دارد و نیز اختلاف معناداری میان نتایج ارزیابی دانشجویان و نتایج ارزیابی مدیران گروه، میان نتایج ارزیابی دانشجویان و نتایج ارزیابی همکاران و میان نتایج خودارزیابی استادان و نتایج ارزیابی همکاران گروه وجود ندارد (قیطانی، ۱۳۸۶). نوروز علی کرم دوست در نتایج تحقیقی خود با عنوان بررسی رابطه ارزشیابی دانشجویان دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی از تدریس استادان با - ۷۷ تا ۸۰ - میانگین نمرات آنان از درس استادان در سال‌های تحصیلی ۷۸-۷۹ که در دانشگاه تهران انجام شده می‌نویسد برای حدود ۴۵۰ درس تدریس شده که نمرات ارزشیابی آنان در دسترس بود همبستگی بسیار ضعیفی (۰/۱۳۵) در سطح معناداری ۰/۰۰۳ بین نمرات ارزشیابی استادان و میانگین نمرات دانشجویان مشاهده گردیده است (کرم دوست، ۱۳۸۳). رضا افتخاری در تحقیقی که با عنوان « استفاده از روش‌های کمی در تعیین وزن سؤالات پرسشنامه ارزیابی اساتید» انجام شده بیان می‌کند پس از جمع‌آوری نظرات کارشناسان، با اعمال تکنیک‌های AHP گروهی (فرایند سلسله‌مراتب تحلیلی) و ریاضی OP (مدل تحقیق در عملیات) وزن‌های جدید مربوط به هر سؤال مشخص گردیده است. نتیجه حاصل از اعمال وزن‌های جدید در پرسشنامه ارزیابی ۳۰ نفر از اساتید، اختلاف محسوسی را نسبت به روش مرسوم نشان داده است (افتخاری، ۱۳۷۹).

اولین بار در سال ۱۹۶۷، شخصی بنام لاولر، عنوان نمود که ارزیابی بر مبنای اطلاعات به‌دست‌آمده از یک منبع، تمامی اطلاعات کافی را برای ارزشیابی عملکرد یک فرد فراهم نمی‌سازد و مشکلات عملکرد تنها در سایه استفاده از اطلاعات چندگانه مقدور خواهد بود (شهباز مرادی، ۱۳۸۰).

۲-۷-۲ پیشینه خارجی

جونز و برلی بیان می‌کنند که در پژوهش فلاچر و بولدی نشان داده شده است که تقریباً ۱۰ درصد از سازمان‌های آمریکایی از اواسط دهه ۱۹۸۰ از روش بازخورد ۳۶۰ درجه‌ای استفاده می‌کرده‌اند. آن‌ها همچنین بیان کردند که در سال ۱۹۹۵، ۲۰ شرکت بزرگ دنیا به‌طور مستمر از ارزیابی به شیوه بازخور ۳۶۰ درجه‌ای استفاده می‌کنند. همچنین آن‌ها روشن ساختند که نیمی از این شرکت‌ها روش بازخور ۳۶۰ درجه‌ای را در تمام سطوح شرکت خود بکار می‌برند. همچنین مشخص کردند که از این اطلاعات در ۹۳٪ از شرکت‌ها به‌منظور پیشرفت شغلی و تعلیم کارکنان و ۲۸٪ از آن‌ها، برای ارزیابی کارکنان استفاده می‌شود (Aguinis, 2007).

۲-۸ مبانی علمی یا فنی و روش اجرای تحقیق

پژوهش حاضر با توجه به هدف کاربردی و از لحاظ روش از نوع توصیفی پیمایشی است. جامعه‌ی تحقیق پژوهش حاضر، مدیران و خبرگان شرکت پتروشیمی جم می‌باشد. نمونه آماری تحقیق شامل ۱۱ نفر از مدیران و خبرگان شرکت پتروشیمی جم است.

در ابتدا لازم است طی چند جلسه حضوری ضمن هماهنگی بیشتر و آشنایی کامل محقق با ابعاد و حجم طرح، به نزدیک کردن ذهنیت و دیدگاه‌های کارفرما و محقق از مفاهیم و تعاریف موجود پرداخته و نیازها و انتظارات از نتایج تحقیق به‌صورت شفاف و دقیق بیان شود. سپس طرح جامع اجرای پروژه توسط محقق تهیه و پس از انجام اصلاحات موردنیاز کارفرما (در صورت نیاز) و تأیید ایشان، نهایی می‌شود. در گام بعدی، تحقیقات مشابه پیشین مورد مطالعه قرار گرفته (مرور ادبیات) و از خبرگان و صاحب‌نظران این حوزه نیز مشورت گرفته می‌شود. بر این اساس در این تحقیق برای سنجش ارزیابی عملکرد پیمانکاران در شرکت پتروشیمی جم، ابعاد شاخص‌ها و زیر شاخص‌ها از طریق پرسشنامه فرایند تحلیل شبکه ANP شناسایی و سپس میزان اهمیت هر معیار وزن‌دهی

می‌شود. پس از انجام تست روایی و پایایی پرسش‌نامه، فرایند نظرسنجی اجرا می‌شود. در مرحله دوم با استفاده از روش ۳۶۰ درجه مدل ریاضی ارزیابی عملکرد ارائه می‌شود و در انتها نمرات نهایی عملکرد پیمانکاران از طریق به‌کارگیری مدل ریاضی تجميع امتیازات ارزیابی محاسبه می‌شود. بدین معنا که امتیاز هریک از پیمانکاران از مجموع موزون امتیازات وی در این ابعاد حاصل می‌گردد. پس از دریافت و جمع‌آوری داده‌ها و قبل از تحلیل آن‌ها، با انجام تست‌ها و آدیت‌های مناسب نسبت به کنترل داده‌ها اقدام نموده و پس از حصول اطمینان از صحت داده‌ها نسبت به تحلیل آن‌ها اقدام می‌شود. در پایان گزارشات تحلیلی و کاربردی مختلف در اختیار کارفرما قرار گرفته و در صورت نیاز اصلاحات لازم انجام و نسبت به تکمیل گزارشات اقدام خواهد شد و طی یک جلسه اختتامیه، نتایج و دستاوردهای تحقیق ارائه خواهد شد.



فصل سوم

روش‌شناسی تحقیق

۳-۱ مقدمه

از آنجاییکه ارزیابی عملکرد پیمانکاران یک مسئله تصمیم‌گیری چند شاخصه (MADM) پیچیده می‌باشد و در نظر گرفتن وابستگی بین شاخص‌های موثر بر ارزیابی، این پیچیدگی را تشدید خواهد کرد و همچنین اطلاعاتی که بر اساس قضاوت کارشناسان خبره بدست می‌آید، به طور ذاتی دارای عدم قطعیت و ابهام می‌باشند، در این پژوهش جهت طراحی و پیاده‌سازی مدل ارزیابی، از روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی (FANP) استفاده شده است. جهت انجام این مهم و به منظور استخراج دانش خبرگی، ابتدا ۱۱ نفر از مدیران و خبرگان با سابقه در شرکت پتروشیمی جم را انتخاب نموده و سپس مصاحبه‌هایی با هر یک از ایشان جهت تعیین شاخص‌ها و زیرشاخص‌ها انجام گردید. برای دریافت نظرات خبرگان صنعت پتروشیمی، پرسشنامه‌های طراحی شده شامل مقایسه دودویی شاخص‌های اصلی نسبت به هدف، مقایسه دودویی شاخص‌های اصلی نسبت به یکدیگر و تعیین درجه اهمیت زیر شاخص‌های مربوط به هر شاخص، میان ایشان توزیع و تکمیل گردید و پایایی تمامی پرسشنامه‌ها نیز، توسط نرم‌افزار SPSS مورد سنجش قرار گرفته سپس جهت تعیین درجه اهمیت زیر شاخص‌ها نسبت به یکدیگر، با ایشان مصاحبه‌هایی انجام شد که اطلاعات جمع‌آوری شده در پیاده‌سازی مدل و ایجاد ماتریس‌های مربوطه مورد استفاده قرار گرفته‌اند. پژوهش حاضر، سعی دارد با ارزیابی عملکرد پیمانکاران مشغول به کار در صنعت پتروشیمی کشورمان به کمک روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی (FANP) و روش بازخورد ۳۶۰ درجه به ارتقای کیفیت عملکرد پیمانکاران و جلوگیری از اعمال سلايق شخصی و در نتیجه واگذاری پروژه‌ها به پیمانکار شایسته، یاری رساند.

۳-۲ روش‌شناسی و نوع تحقیق

پژوهش حاضر با توجه به نوع آن و از نظر روش و چگونگی به دست آوردن داده‌های موردنیاز، تحقیق توصیفی و از نوع پیمایشی است. تحقیق پیمایشی، توصیفی از نگرش و رفتار جمعیتی بر اساس انتخاب نمونه‌ی تصادفی و معرف از آن‌ها به یک رشته سؤال است. پژوهشگران علوم اجتماعی

می‌کوشند تا با استفاده از تحقیقات پیمایشی به تبیین پدیده‌ها پرداخته و صرفاً به توصیف بسنده نکنند. این تحقیق با توجه به ماهیت موضوع و هدف آن از نوع کاربردی است. زیرا نتایج حاصل از آن در تصمیم‌گیری و ارزیابی پیمانکاران نقش مهمی ایفا می‌کند. از منظر اعتبار علمی تحقیق حاضر از نوع ذهنی است زیرا روابط بین آن‌ها از طریق تحلیل‌های ذهنی و بدون استعانت از واقعیات تجربی کشف و تعریف می‌شوند.

در تحقیقات پیمایشی یک پرسشنامه خوب، پرسشنامه‌ای است که از ویژگی پایایی و روایی بالایی برخوردار باشد (Golafshani, 2003). مقصود از روایی این است که آیا ابزار موردنظر می‌تواند ویژگی و خصوصیتی که برای آن طراحی شده است را اندازه‌گیری کند یا خیر؟ به عبارت دیگر به این سؤال پاسخ می‌دهد که ابزار اندازه‌گیری تا چه حد خصیصه موردنظر را می‌سنجد (عباس زادگان، فتوت، ۱۳۸۴). منظور از پایایی یک ابزار اندازه‌گیری عمدتاً به دقت، اعتمادپذیری، ثبات یا تراز پذیری نتایج آزمون اشاره دارد (سیف، ۱۳۷۵).

قابل ذکر است که روایی ظاهری با توجه به قضاوت خبرگان تعیین شده و تشخیص اعتبار محتوا اساساً موضوع داوری اساتید و افراد خبره است. از آنجا که ابزار اندازه‌گیری پژوهش موجود به استحضار استاد محترم راهنما و خبرگان شرکت پتروشیمی جم رسانده شده است از اعتبار محتوی لازم برخوردار است.

۳-۳ جامعه آماری

جامعه عبارت است از گروه یا طبقه‌ای از افراد، اشیاء، متغیرها، مفاهیم یا پدیده‌ها که حداقل در یک ویژگی، مشترک باشند. در برخی موارد، کل اعضای جامعه، مورد مطالعه قرار می‌گیرند که به آن سرشماری گویند. باین حال، در بسیاری موارد، کمبود نیروی انسانی لازم، وقت و هزینه‌های مالی، اجازه‌ی مطالعه‌ی کل جامعه را نمی‌دهد. روش معمول در چنین مواردی این است که نمونه‌ای از

جامعه انتخاب شود. جامعه‌ی تحقیق پژوهش حاضر، مدیران و خبرگان شرکت پتروشیمی جم می‌باشد.

۳-۴ نمونه آماری

نمونه، بخش کوچکی از جامعه است که معرف کل جامعه فرض می‌شود. نکته مهم در این تعریف، معرف بودن است. نتایج نمونه‌ای را که معرف جامعه نباشد، نمی‌توان به جامعه تعمیم داد. از آنجا که در این تحقیق همه‌ی افراد جامعه آماری در نمونه‌گیری هدفمند تمایل به همکاری و مصاحبه داشتند، لذا نمونه آماری با جامعه آماری برابر می‌باشد و شامل ۱۱ نفر از مدیران و خبرگان شرکت پتروشیمی جم می‌باشد.

۳-۵ روش‌ها و ابزارهای جمع‌آوری اطلاعات

ابزار سنجش و اندازه‌گیری، وسایلی هستند که محقق به کمک آن‌ها می‌تواند متغیرها را اندازه‌گیری و اطلاعات مورد نیاز را برای تجزیه و تحلیل و بررسی پدیده‌ی مورد مطالعه و نهایتاً کشف حقیقت گردآوری نماید. بنابراین باید به‌گونه‌ای طراحی و سازمان‌دهی شوند که بتوانند اطلاعات مربوط به اندازه‌گیری و سنجش متغیرها را به نحو مطلوب جمع‌آوری نمایند. در تعریف ابزار اندازه‌گیری می‌توان گفت:

در علوم انسانی برخلاف علوم طبیعی کار اندازه‌گیری متغیرها و پدیده‌ها و موضوعات مورد مطالعه چندان راحت نیست و محققان سعی زیادی نموده‌اند تا شاید بتوانند راه‌حلهایی برای این مسئله بیابند و ابزارهایی را برای ثبت اطلاعات مربوط به پدیده مورد مطالعه و اندازه‌گیری آن ابداع نمایند. نمونه‌های ابزارهای سنجش و گردآوری اطلاعات عبارت‌اند از: سؤالات پرسشنامه، سؤالات کارت مصاحبه، شاخص‌های کارت مشاهده، نظرسنج، آزمون پیشرفت تحصیلی، آزمون استعداد، آزمون هوش، رغبت سنج، آزمون فرافکن می‌باشد (حافظ نیا، ۱۳۸۹).

برای شناسایی شاخص‌ها از پرسشنامه نظرسنجی خبرگان، منابع کتابخانه‌ای و اینترنت، برای گردآوری داده‌های مورد نظر از جامعه‌ی تحقیق پیش رو، از ابزارهای مصاحبه، پرسشنامه نمره‌دهی به اهمیت شاخص‌ها برحسب روش تحلیل شبکه فازی (FANP) (برای انتخاب شاخص‌های مؤثر) و نهایتاً برای تعیین عناصر ارزیابی از روش بازخورد ۳۶۰ درجه استفاده شده است.

۳-۶ روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

۳-۶-۱ به کارگیری تکنیک فرایند تحلیل شبکه فازی (FANP) به منظور ارزیابی پیمانکاران

۳-۶-۱-۱ فرایند تحلیل شبکه‌ای فازی (FANP)

به منظور دستیابی به هدف تحقیق پرسشنامه‌های مقایسات زوجی طراحی و بین خبرگان توزیع می‌شود. با توجه به رویکرد فازی در این پژوهش، از عبارات کلامی و اعداد فازی مندرج در جدول ۱-۳ استفاده می‌گردد.

جدول ۱-۳. طیف فازی و عبارت کلامی متناظر

کد	عبارات کلامی	عدد فازی
۱	ارجحیت یا اهمیت برابر	(۱,۱,۱)
۲	ارجحیت یا اهمیت کم	(۲,۳,۴)
۳	ارجحیت یا اهمیت قوی	(۴,۵,۶)
۴	ارجحیت یا اهمیت خیلی قوی	(۶,۷,۸)
۵	ارجحیت یا اهمیت کاملاً قوی	(۸,۹,۱۰)

در این قسمت، جداول مقایسات زوجی انجام شده و روش اصلاح شده سمی و همکارانش (۲۰۰۹) وزن مؤلفه‌ها را به دست آورده شده و بر اساس آن اولویت بندی می‌شوند.

در نرم افزار محاسبه تحلیل شبکه فازی ANP به منظور محاسبه سازگاری از روش گوگوس و بوچر استفاده شده است که توضیحات آن در زیر آمده است.

۳-۶-۱-۲ روش بررسی سازگاری گوگوس و بوچر

گوگوس و بوچر (۱۹۹۸) پیشنهاد دادند برای بررسی سازگاری، دو ماتریس (عدد میانی و حدود عدد فازی) از هر ماتریس فازی مشتق و سپس سازگاری هر ماتریس بر اساس روش ساعتی محاسبه شود. مراحل محاسبه نرخ سازگاری ماتریس‌های فازی مقایسات زوجی به قرار زیر است:

مرحله ۱: در مرحله اول ماتریس مثلثی فازی را به دو ماتریس تقسیم کنید. ماتریس اول از اعداد میانی قضاوت‌های مثلثی تشکیل می‌شود $A^m = [a_{ijm}]$ و ماتریس دوم شامل میانگین هندسی حدود بالا و پایین اعداد مثلثی می‌شود $A^s = \sqrt{a_{iju} \cdot a_{ijl}}$.

مرحله ۲: بردار وزن هر ماتریس را با استفاده از روش ساعتی به ترتیب زیر محاسبه کنید.

$$w_i^m = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{a_{ijm}}{\sum_{i=1}^n a_{ijm}} \quad \text{که در آن } w^m = [w_i^m] \quad \text{رابطه (۴-۳)}$$

$$w_i^s = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{\sqrt{a_{iju} \cdot a_{ijl}}}{\sum_{i=1}^n \sqrt{a_{iju} \cdot a_{ijl}}} \quad \text{که در آن } w^s = [w_i^s] \quad \text{رابطه (۵-۳)}$$

مرحله ۳: بزرگ‌ترین مقدار ویژه را برای هر ماتریس با استفاده از روابط زیر محاسبه نمایید.

$$\lambda_{\max}^m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ijm} \left(\frac{w_j^m}{w_i^m} \right) \quad \text{رابطه (۶-۳)}$$

رابطه (۷-۳)

$$\lambda_{\max}^g = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \sqrt{a_{iju} \cdot a_{ijl}} \left(\frac{w_j^g}{w_i^g} \right)$$

مرحله ۴: شاخص سازگاری را با استفاده از روابط زیر محاسبه کنید:

$$CI^m = \frac{(\lambda_{\max}^m - n)}{(n-1)} \quad \text{رابطه (۸-۳)}$$

$$CI^g = \frac{(\lambda_{\max}^g - n)}{(n-1)} \quad \text{رابطه (۹-۳)}$$

مرحله ۵: برای محاسبه نرخ ناسازگاری (CR)، شاخص CI را بر مقدار شاخص تصادفی (RI) تقسیم کنید. در صورتی که مقدار حاصل کمتر از ۰/۱ باشد، ماتریس سازگار و قابل استفاده تشخیص داده می‌شود. ساعتی برای به دست آوردن مقادیر شاخص‌های تصادفی (RI)، ۱۰۰ ماتریس را با اعداد تصادفی و با شرط متقابل بودن ماتریس‌ها تشکیل داده و مقادیر ناسازگاری و میانگین آن‌ها را محاسبه نمود. اما از آنجاکه مقادیر عددی مقایسات فازی همواره عدد صحیح نیستند و حتی در این صورت هم میانگین هندسی، آن‌ها را عموماً به اعداد غیر صحیح تبدیل می‌کند، حتی در صورت استفاده از مقیاس (۱-۹) ساعتی نیز نمی‌توان از جدول شاخص‌های تصادفی (RI) ساعتی استفاده کرد. بنابراین گوگوس و بوچر با تولید ۴۰۰ ماتریس تصادفی مجدداً جدول شاخص‌های تصادفی (RI) را برای ماتریس‌های مقایسات زوجی فازی تولید کردند.

جدول ۳-۲. شاخص‌های تصادفی (RI)

RI^g	RI^m	اندازه ماتریس
۰	۰	۱
۰	۰	۲
۰/۱۷۹۶	۰/۴۸۹۰	۳
۰/۲۶۲۷	۰/۷۹۳۷	۴
۰/۳۵۹۷	۱/۰۷۲۰	۵
۰/۳۸۱۸	۱/۱۹۹۶	۶
۰/۴۰۹۰	۱/۲۸۷۴	۷
۰/۴۱۶۴	۱/۳۴۱۰	۸
۰/۴۳۴۸	۱/۳۷۹۳	۹
۰/۴۴۵۵	۱/۴۰۹۵	۱۰
۰/۴۵۳۶	۱/۴۱۸۱	۱۱
۰/۴۷۷۶	۱/۴۴۶۲	۱۲
۰/۴۶۹۱	۱/۴۵۵۵	۱۳
۰/۴۸۰۴	۱/۴۹۱۳	۱۴
۰/۴۸۸۰	۱/۴۹۸۶	۱۵

برای تولید ماتریس‌های تصادفی ابتدا مقدار میانی عدد فازی مثلثی به صورت تصادفی در بازه $[\frac{1}{9}, 9]$ و

به صورت متقابل تولید شد. سپس مقدار حد پایین هر عدد مثلثی در بازه [مقدار میانی تولیدشده و $\frac{1}{9}$

[و مقدار حد بالای آن در بازه $[\frac{1}{9}, 9]$ و مقدار میانی تولیدشده] به صورت تصادفی تولید و در نهایت با

تقسیم ماتریس تصادفی حاصل به دو ماتریس حد میانی و میانگین هندسی حدود بالا و پایین، مقدار

شاخص تصادفی آن‌ها به دست آمد. نکته قابل توجه این‌که مقدار ناسازگاری در ستون RI^m بیشتر از

RI^g است. این تفاوت بدین جهت است که دامنه اعداد تصادفی تولیدشده برای حد میانی $[\frac{1}{9}, 9]$ است

اما دامنه اعداد تصادفی حدود بالا و پایین بر اساس عدد میانی تولیدشده، محدودتر است و بنابراین احتمال کمتری برای ناسازگاری در آنها وجود دارد.

با محاسبه نرخ ناسازگاری برای دو ماتریس، بر اساس روابط زیر، آنها با آستانه ۰/۱ مقایسه می‌شوند:

$$CR^g = \frac{CI^g}{RI^g} \quad \text{رابطه (۳-۱۰)}$$

$$CR^m = \frac{CI^m}{RI^m} \quad \text{رابطه (۳-۱۱)}$$

در صورتی که هر دوی این شاخص‌ها کمتر از ۰/۱ بودند، ماتریس فازی سازگار است. در صورتی که هر دو بیشتر از ۰/۱ بودند، از تصمیم‌گیرنده تقاضا می‌شود تا در اولویت‌های ارائه شده تجدیدنظر نماید و در صورتی که تنها CR^m (CR^g) بیشتر از ۰/۱ بود، تصمیم‌گیرنده تجدیدنظر در مقادیر میانی (حدود) قضاوت‌های فازی را انجام می‌دهد.

۳-۶-۲ مراحل فرایند بازخور ۳۶۰ درجه

سیستم بازخور ۳۶۰ درجه شامل مراحل مختلف است: (مک کارتی، ۲۰۰۱)

۱ - تعیین هدف بازخور ۳۶۰ درجه: هدف بازخور ۳۶۰ درجه این است که اطلاعات به‌دست آمده از فرایند برای توسعه ارزیابی عملکرد استفاده شود. این هدف بایستی در ابتدای فرایند مشخص شود و با همه ذی‌نفعان درگیر در فرایند مرتبط باشد.

۲ - انتخاب ابزار جمع‌آوری داده: ابزارهای ارزیابی شامل پرسشنامه‌هایی است که توسط ارزیابی‌کنندگان مختلف پر می‌شود، با وجود این، بعضی از سازمان‌ها از مصاحبه نیز استفاده می‌کنند. البته تعداد این سازمان‌ها کم است.

۳ - تصمیم‌گیری در زمینه موارد؛ در این زمینه توصیه می‌شود که به‌جای ویژگی‌های عمومی بر رفتار واقعی فرد توجه شود. بسیاری از صاحب‌نظران پیشنهاد کرده‌اند که آیت‌های ارزیابی باید بر محتوی خاصی مبتنی باشند. به‌طوری‌که بتواند خطای ارزیابی را کاهش دهد. رفتارهایی که ارزیابی می‌شوند، باید از چشم‌انداز و ارزش‌های سازمان ناشی شود.

۴ - تصمیم‌گیری در مورد دریافت‌کنندگان بازخور؛ در این مرحله دریافت‌کنندگان بازخور تعیین می‌شوند. در ادبیات مدیریتی، این عقیده مطرح است که افراد بایستی برای مشارکت در برنامه بازخور داوطلب باشند. مشارکت اجباری می‌تواند تهدیدکننده باشد و اثربخشی سیستم را به خطر بیندازد. بازخور ۳۶۰ درجه، به دلیل بازخور غنی که به‌وسیله زبردستان فراهم می‌شود، ابزار مفیدی در برنامه‌های توسعه رهبری است.

۵ - پرورش ارزیابی‌کنندگان و ارزیابی‌شوندگان؛ ارتباط با همه ذی‌نفعان درگیر در فرایند بازخور ۳۶۰ درجه در مرحله طراحی و اجرای بازخور نیاز است و مهارت‌آموزی بخشی از این فرایند است. پرورش ارزیابی‌شوندگان در زمینه پذیرش بازخور منفی ضروری است. ارزیابی‌کنندگان باید در زمینه خطاهای مختلف ارزیابی که ممکن است رخ بدهد (نظیر خطاهای هاله‌ای و سهل‌گیری) آگاهی پیدا کنند.

۶ - دریافت‌کنندگان بازخور، ارزیابی‌کنندگان را انتخاب می‌کنند؛ ارزیابی‌کنندگان شامل رئیس، خود فرد، زبردستان و مشتریان داخلی و خارجی هستند.

۷ - توزیع پرسشنامه؛ پرسشنامه دو فرم دارند. یک روش، فرمت کاغذ و قلم است که ارزیابی‌کنندگان برای ارزیابی رفتارهای مختلف فرد استفاده می‌کنند. یک روش کارا تر، فرستادن دیسکت به هرکدام از ارزیابی‌کنندگان است و آن‌ها می‌توانند پرسشنامه را به‌طور الکترونیکی تکمیل کنند.

۸ - تحلیل اطلاعات بازخور؛ این مرحله توسط مشاوران بیرونی صورت می‌گیرد. در این مرحله اطلاعات بازخور جمع‌آوری شده و گزارش‌های لازم تهیه می‌شود.

۹ - بازخور دادن بازخور؛ زمانی که گزارش‌ها تهیه شد و گزارش نهایی تکمیل گردید، بازخور به

دریافت‌کنندگان بازخور ارائه می‌شود.

- ۱۰ - پیگیری اجرای فرایند؛ دریافت‌کنندگان بازخور باید قادر به ایجاد زمینه‌های توسعه باشند و از داده‌های بازخور در زمینه توسعه و مهارت‌آموزی استفاده کنند. ضروری است که دریافت‌کنندگان بازخور، در زمینه رفع ضعف‌هایشان، برنامه عملی داشته باشند.
- ۱۱ - تکرار فرایند؛ در سازمان‌هایی که بازخور ۳۶۰ درجه به طور اثربخش جریان دارد، ممکن است فرایند، بعد از دریافت گزارش‌های اولیه بازخور، تکرار شود. البته این فرایند در بسیاری از سازمان‌ها کاملاً جدید است و هدف از اتخاذ بازخور ۳۶۰ درجه، در این سازمان‌ها درجه اول، ایجاد فرصت مشارکت برای کارکنان است. مدل‌های رایج در زمینه توسعه ابزارهای ارزیابی ۳۶۰ درجه اشاره شده که می‌تواند در طراحی فرایندهای بازخور استفاده شوند. (نواک، ۱۹۹۳).



فصل چهارم

تجزیه و تحلیل و تفسیر داده‌ها

۴-۱ مقدمه

ارزشیابی یکی از ابزارهای مهم و مؤثر مدیریت در جهت دستیابی به اطلاعات مورد نیاز برای تصمیم‌گیری در خصوص عملکرد پیمانکاران است. با اعمال صحیح این ابزارها در سازمان‌های پتروشیمی نه تنها اهداف و مأموریت‌های سازمان به کارآیی مطلوب می‌رسد بلکه موجب انتخاب صحیح پیمانکار برای پروژه‌های آتی سازمان می‌شود.

این تحقیق با هدف بررسی نظام ارزشیابی عملکرد پیمانکاران شرکت پتروشیمی جم از دیدگاه مدیران انجام شده است. بدین منظور با استفاده از نظریه‌های مربوط به ارزشیابی عملکرد، شاخص‌های مطلوب به کمک نظرات خبرگان شناسایی و به کمک روش بازخور ۳۶۰ درجه و فرایند تحلیل شبکه فازی (FANP) اطلاعات ارزیابی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. در پایان پیشنهادهای کاربردی برای بهبود وضعیت ارزیابی عملکرد ارائه شده است.

۴-۲ شرکت پتروشیمی جم

شرکت پتروشیمی جم (سهامی خاص) در تاریخ ۱۳۷۹/۰۶/۰۹ تحت شماره ۳۲۲۸۵ در اداره ثبت شرکت‌ها به ثبت رسید و بر اساس صورتجلسه مجمع عمومی فوق العاده مورخ ۱۳۷۹/۶/۲۵ شخصیت حقوقی شرکت از «سهامی خاص» به «سهامی عام» تغییر یافت. در حال حاضر شرکت پتروشیمی جم با سرمایه ۹,۶۰۰ میلیارد ریال حدود ۷۵ درصد سهام شرکت پلی پروپیلن جم و ۱۰۰ درصد سهام شرکت جم صنعت کاران را تحت تملک دارد.

از تاریخ ۱۳۷۹/۰۶/۰۹ اجرای طرح‌های الفین دهم از طرح‌های برنامه پنج ساله سوم توسعه صنایع پتروشیمی بنابر مصوبه هیأت مدیره شرکت ملی صنایع پتروشیمی به شرکت پتروشیمی جم (سهامی

خاص) در مرحله قبل از بهره برداری واگذار شد. اجرای این طرح بمنظور دستیابی به بخشی از اهداف برنامه توسعه صنعتی کشور بوده که اهم آن به شرح ذیل میباشد:

افزایش درآمد مالی و ارتقاء سطح علمی، فنی، اقتصادی و اجتماعی کشور.
توسعه صادرات و فرآورده های نفتی و پتروشیمیایی و افزایش سهم نسبی حضور در بازارهای جهانی و منطقه ای.

استفاده بهینه از منابع هیدروکربنی و در نتیجه ایجاد ارزش افزوده بیشتر.

ارتقاء سطح دانش فنی در زمینه های مهندسی و ساخت تجهیزات.

ایجاد اشتغال.

افزایش توان اجرایی کشور.

بر اساس تجدید نظر نهایی بودجه مصوب، برآورد کل سرمایه گذاری اجرای طرح شامل ۱۵۸۵ میلیون دلار بودجه ارزی و ۱۱۱۸۵ میلیارد ریال بودجه ریالی بوده است.

پتروشیمی جم به لحاظ ظرفیت یکی از بزرگترین تولیدکنندگان صنعت پتروشیمی ایران است و دارای چهار واحد تولیدی الفین، پلی اتیلن سنگین و سبک خطی، بوتادین و 'یک بوتن' است که به لحاظ تنوع محصولات، میزان تولید، تعداد کارکنان و رتبه فروش داخلی و خارجی جایگاهی ویژه در ایران و جهان دارد. سرمایه ثبتي شرکت ۱۲۰ میلیون ریال بوده است که با دو بار افزایش هم اکنون به ۹۶۰۰ میلیارد ریال رسیده است. این شرکت در سال ۱۳۹۰ در بورس تهران پذیرفته شد و در پایان سال ۹۳ در میان ۱۰۰ شرکت برتر ایران در رتبه بیست و هفتم ایستاده است. جم همچنین مالکیت ۴۹ درصد سهام شرکت پلی پروپیلن جم، ۱۰۰ درصد سهام شرکت جم صنعت کاران، ۱۰۰ درصد سهام شرکت تاپکو و ۲۵ درصد سهام پارک صنعتی گوهر افق را در اختیار دارد.

برخی دیگر از ویژگی های شرکت پتروشیمی جم عبارت است از:

۱. واحد الفین مجتمع پتروشیمی جم با ظرفیت تولید ۱,۳۲۰,۰۰۰ تن اتیلن و ۳۰۶ هزار تن پروپیلن در سال، یکی از بزرگترین واحدهای الفین در ایران و جهان است. در ساخت این واحد از تکنولوژی های روز استفاده شده و در انتخاب ظرفیتهای هم، مقیاس جهانی رعایت شده است .

۲. یکی از خصوصیات منحصر به فرد این واحد، ظرفیت بالای تولید و امکان بهره وری از کوره های دو منظوره است که آن را قادر می سازد تا از هر دو خوراک مایع و گاز استفاده نماید.

۳. واحد HATE شرکت پتروشیمی جم با تولید سالانه ۳۰۰,۰۰۰ تن محصول، یکی از بزرگترین واحدهای پلیمری در ایران است. این واحد علاوه بر قابلیت تولید ۲۶ گرید اصلی، توانایی تولید گریدهای مشکی، زرد، آبی و نرمال را نیز دارد. این ویژگی ها در داخل کشور منحصر به پتروشیمی جم است.

۴. جم بزرگترین واحد پتروشیمیایی منطقه از نظر تعداد کارکنان و میزان صادرات است.

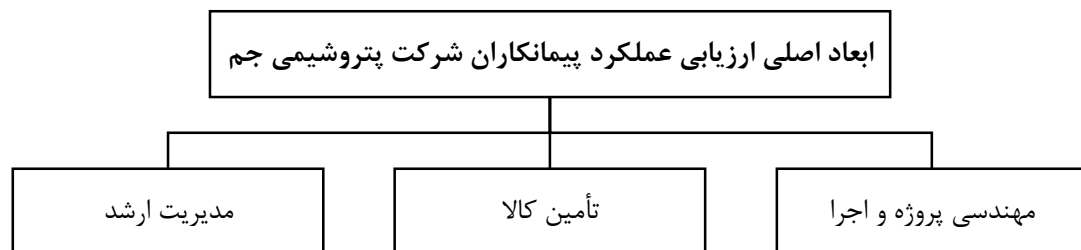
شرکت پتروشیمی جم با هدف کاهش وابستگی سیاسی و اقتصادی در آن دسته از محصولات که امکان ساخت آنها در داخل وجود دارد، با تاسیس کمیته خودکفایی و سرمایه گذاری در این زمینه موفق شد تا در مدت پنج سال حدود ۲۴۰۰ قلم از قطعات مورد نیاز خود را با مشارکت بیش از ۶۰ سازنده و تولید کننده معتبر ایرانی از داخل تامین کند. ساخت هشتاد نوع فیلتر صنعتی نظیر فیلتر های کوالیسیر واحد الفین، ساخت قطعات پیچیده دستگاه توربو اکسپندر واحد الفین، ساخت تیغه های دو جنسی دو سختی دستگاه های اکسترودر واحدهای پلی اتیلن سنگین و سبک خطی، ساخت قطعات و بازسازی پمپ های هرمتیک واحدهای مخازن و پلی اتیلن سنگین، ساخت قطعات و بازسازی دو دستگاه پمپ ۴۰۳ واحد الفین و ساخت ۲۰۰ نوع قطعه مختلف از دستگاه های بسته

بندی انبارهای محصول واحدهای پلیمری، ساخت بلوز و دیافراگم انواع شیرهای کنترل واحد الفین و ... از جمله این اقدامات بوده است که قطع وابستگی به شرکت های بزرگ خارجی مانند CRYOSTAR فرانسه، SW لژاپن، PALL فرانسه و SIEMENS آلمان حداقل نتیجه آن است.

شرکت پتروشیمی جم به دلیل ارزش بالای پروژه های خود باید همواره از پیمانکارانی با کارترین عملکرد استفاده نماید. داشتن پیمانکارانی با ویژگی ها و عملکرد کارا به منظور موفقیت در برنامه های آتی، از ضروریات اساسی سازمان بوده است. بدین ترتیب پیمانکاران بایستی در ابعاد مختلف عملیاتی، مهندسی، نیروی انسانی و سایر مؤلفه ها مورد ارزیابی قرار گیرند. در این تحقیق به طور نمونه یکی از پیمانکاران EP مورد سنجش و ارزیابی قرار می گیرند و شرکت پتروشیمی جم با توجه به مدل مفهومی تحقیق می تواند کلیه پیمانکاران در ابعاد مختلف مهندسی، تدارکات، نیروی انسانی و سایر مؤلفه ها را مورد ارزیابی قرار دهد.

۳-۴ شاخص های ارزیابی عملکرد پیمانکاران شرکت پتروشیمی جم

با بررسی اسناد بالادستی و آیین نامه های مختلف از جمله قرارداد فی مابین پیمانکاران و کارفرما و شرایط عمومی پیمان و مصاحبه با خبرگان ابعاد و زیر شاخص های کلی به منظور ارزیابی و سنجش عملکرد شناسایی شدند که این ابعاد به صورت شکل ۴-۱ است:



شکل ۴-۱. ابعاد ارزیابی عملکرد پیمانکاران

که این ابعاد در ادامه با زیرشاخص های خود شرح داده می شود.

۴-۳-۱ شاخص های مهندسی پروژه ارزیابی عملکرد پیمانکاران

- ۱- ساختار قابلیت های بخش مهندسی
- ۲- کفایت و کیفیت مدارک تولید شده
- ۳- رعایت توالی در تولید مدارک مهندسی
- ۴- میزان هماهنگی با برنامه زمانی
- ۵- تهیه و تدوین روش ها و دستورالعمل های داخلی اجرایی مناسب به منظور پشتیبانی، هدایت و کنترل امور
- ۶- مشارکت و همکاری در زمینه اجرای طرح ها و پروژه هایی که توسط کارفرما طرح ریزی و اعلام می گردد.
- ۷- تشکیل پرونده های لازم برای ارائه به موقع گزارش های فنی به کارفرما
- ۸- همکاری در تهیه دستورالعمل های روش بهره برداری و تعمیر و نگهداری تجهیزات پروژه و تهیه اصلاحیه ها
- ۹- همکاری در گردآوری و نگهداری مدارک و نقشه های سیستم ها و ضمایم تجهیزات پروژه
- ۱۰- تعامل بخش مهندسی و اجرا با مدیریت ارشد پروژه و سایر ذینفعان

۴-۳-۲ شاخص های مدیریت ارشد ارزیابی عملکرد پیمانکاران

۱. ساختار و قابلیت های مدیریت ارشد

۲. طرح‌ریزی، برنامه‌ریزی، ساماندهی، کنترل و نظارت امور در راستای اهداف و خط‌مشی‌های کارفرما
۳. ابلاغ امور، بخشنامه‌ها، آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های واسله به واحدهای مرتبط
۴. مدیریت منابع انسانی و رعایت اخلاق حرفه‌ای در ارتباط با پرسنل
۵. پیش‌بینی، برآورد و تأمین نیازمندی‌های آموزشی فعالیت‌های مختلف پروژه
۶. نظارت بر هزینه اعتبارات و‌گذارشده.
۷. نظارت در مورد دریافت اعتبار و چگونگی تخصیص آن و نحوه واگذاری به سرویس‌های هزینه.
۸. عقد قراردادهای برابر مقررات مصوبه و هماهنگی مسئولین ذی‌ربط و نظارت بر مراحل پیش‌بینی‌شده در موضوع قراردادهای.
۹. همکاری و هماهنگی با پیمانکاران جزء در رابطه با پشتیبانی به موقع و دقیق پروژه‌ها.
۱۰. برنامه‌ریزی و نظارت کامل بر اجرای صحیح عملیات مهندسی و اجرا و تدارکات
۱۱. تهیه و تنظیم صورت وضعیتها
۱۲. ارائه به موقع گزارشات
۱۳. اقدام در جهت رفع موانع و مشکلات با هماهنگی واحدهای لجستیکی، اداری، عملیاتی، پشتیبانی و ...
۱۴. تعامل مدیریت ارشد با سایر بخشها

۳-۳-۴ شاخص‌های تأمین کالا ارزیابی عملکرد پیمانکاران

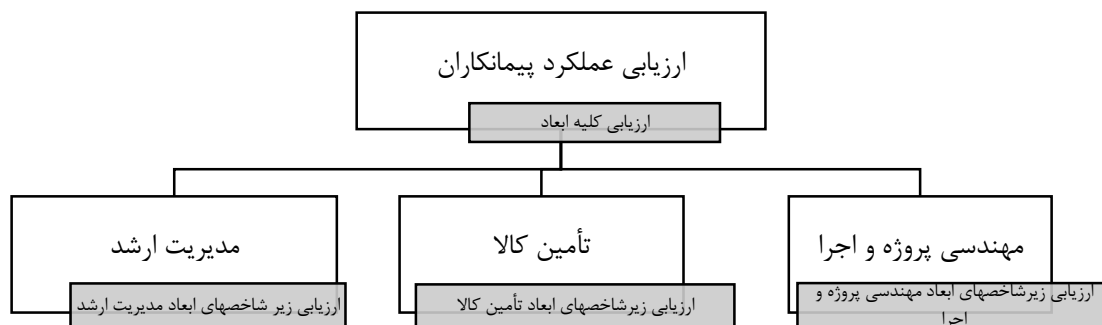
۱. ساختار و قابلیت‌های بخش تأمین کالا و تجهیزات

۲. کیفیت کالاهای تهیه شده
۳. کیفیت تجهیزات تهیه شده
۴. ارتباط موثر با تأمین کنندگان کالا و تجهیزات
۵. عملکرد نظام کنترل کیفیت و بازرسی کالا و تجهیزات
۶. تحویل به موقع کالاها و تجهیزات طبق برنامه زمانی پروژه
۷. تعامل بخش تأمین کالا و تجهیزات با مدیریت ارشد پروژه و سایر ذینفعان

۴-۴ ارزیابی عملکرد پیمانکاران

با توجه به محدودیت ارزیابی عملکرد کلیه پیمانکاران، در این پروژه به ارزیابی عملکرد پیمانکار (EP) پروژه پلی اتیلن سنگین در شرکت پتروشیمی جم پرداخته می‌شود که سازمان با توجه به این الگو می‌تواند پیمانکاران سایر پروژه‌ها را نیز ارزیابی و سنجش نماید.

طراحی ساختار سیستم ارزیابی عملکرد پیمانکاران به صورت شکل ۴-۲ است:



شکل ۴-۲. طراحی ساختار سیستم ارزیابی عملکرد پیمانکاران

- شکل سیستمی طراحی شده نشان‌دهنده این است که در سطح صفر هدف، ارزیابی عملکرد پیمانکار (Object) است. این امر منوط به ارزیابی ابعاد مهندسی پروژه و اجرا (AT01)، ابعاد مدیریت ارشد (AT02) و ابعاد تأمین کالا (AT03) است. ارزیابی هر یک از سه بعد مذکور با هدف خاصی در ارزیابی عملکرد انجام می‌شود. ابعاد مهندسی پروژه و اجرا با هدف بررسی کیفیت انجام وظایف مهندس، ابعاد تأمین کالا با هدف ارزیابی اقدامات تأمین کالا و تجهیزات و ابعاد مدیریت ارشد با هدف ارزیابی عملکرد مدیریتی ایجاد می‌شود که کلیه شاخص‌ها و زیرشاخص‌ها (AT) به صورت جدول ۴-۱ می‌باشد.
- لازم به ذکر است AT از دو حرف اول کلمه Attribute به معنای شاخص گرفته شده است.

جدول ۴-۱. شاخص‌های ابعاد ارزیابی عملکرد

علامت اختصاری	زیرشاخص‌ها	علامت اختصاری	ابعاد شاخص‌ها
AT21-1	کفایت و کیفیت مدارک تولید شده	AT11-1	مهندسی پروژه و اجرا
AT21-2	ساختار قابلیت‌های بخش مهندسی		
AT21-3	رعایت توالی در تولید مدارک مهندسی		
AT21-4	میزان هماهنگی با برنامه زمانی		
AT21-5	تهیه و تدوین روش‌ها و دستورالعمل‌های داخلی اجرایی مناسب به منظور پشتیبانی، هدایت و کنترل امور		
AT21-6	مشارکت و همکاری در زمینه اجرای طرح‌ها و پروژه‌هایی که توسط کارفرما طرح‌ریزی و اعلام می‌گردد.		
AT21-7	تشکیل پرونده‌های لازم برای ارائه به موقع گزارش‌های فنی به کارفرما		
AT21-8	همکاری در تهیه دستورالعمل‌های روش بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری تجهیزات پروژه و تهیه اصلاحیه‌ها		
AT21-9	همکاری در گردآوری و نگهداری مدارک و نقشه‌های سیستم‌ها و ضمایم تجهیزات پروژه		
AT21-10	تعامل بخش مهندسی و اجرا با مدیریت ارشد پروژه و سایر ذینفعان		
AT22-1	ساختار و قابلیت‌های مدیریت ارشد	AT12-1	مدیریت ارشد
AT22-2	طرح‌ریزی، برنامه‌ریزی، ساماندهی، کنترل و نظارت امور در راستای		

	اهداف و خط‌مشی‌های کارفرما		
AT22-3	برنامه‌ریزی و نظارت کامل بر اجرای صحیح عملیات مهندسی و اجرا و تدارکات		
AT22-4	نظارت بر هزینه اعتبارات واگذارشده.		
AT22-5	پیش‌بینی، برآورد و تأمین نیازمندی‌های آموزشی فعالیت‌های مختلف پروژه		
AT22-6	مدیریت منابع انسانی و رعایت اخلاق حرفه‌ای در ارتباط با پرسنل.		
AT22-7	نظارت در مورد دریافت اعتبار و چگونگی تخصیص آن و نحوه واگذاری به سرویس‌های هزینه.		
AT22-8	عقد قراردادهای برابر مقررات مصوبه و هماهنگی مسئولین ذی‌ربط و نظارت بر مراحل پیش‌بینی‌شده در موضوع قراردادهای.		
AT22-9	همکاری و هماهنگی با پیمانکاران جزء در رابطه با پشتیبانی به موقع و دقیق پروژه‌ها.		
AT22-10	ابلاغ امور، بخشنامه‌ها، آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های واصله به واحدهای مرتبط		
AT22-11	تهیه و تنظیم صورت وضعیتها		
AT22-12	ارائه به موقع گزارشات		
AT22-13	اقدام در جهت رفع موانع و مشکلات با هماهنگی واحدهای لجستیکی، اداری، عملیاتی، پشتیبانی و ...		
AT22-14	تعامل مدیریت ارشد با سایر بخشها		
AT23-1	تحويل به موقع کالاها و تجهیزات طبق برنامه زمانی پروژه	AT13-1	تأمین کالا
AT23-2	کیفیت کالاهای تهیه شده		
AT23-3	کیفیت تجهیزات تهیه شده		
AT23-4	ارتباط موثر با تأمین کنندگان کالا و تجهیزات		
AT23-5	عملکرد نظام کنترل کیفیت و بازرسی کالا و تجهیزات		
AT23-6	ساختار و قابلیت‌های بخش تأمین کالا و تجهیزات		
AT23-7	تعامل بخش تأمین کالا و تجهیزات با مدیریت ارشد پروژه و سایر ذینفعان		

۴-۱-۴ مراحل به‌دست آوردن وزن مؤلفه‌ها با تحلیل شبکه‌ای فازی FANP

بر اساس سوپر ماتریس، مراحل محاسبه وزن مؤلفه‌ها عبارت‌اند از:

مرحله اول: جهت تجمیع نظرات خبرگان، از مقایسات زوجی پاسخ‌دهندگان میانگین هندسی گرفته می‌شود.

مرحله دوم: محاسبه بردار ویژه: برای محاسبه بردار ویژه هر یک از جداول مقایسات زوجی تجمیع شده، طبق رابطه (۱-۴) از روش لگاریتمی حداقل مجذورات، استفاده می‌شود.

رابطه (۱-۴)

$$w_k^s = \frac{\left(\prod_{j=1}^n a_{kj}^s \right)^{1/n}}{\sum_{i=1}^n \left(\prod_{j=1}^n a_{ij}^m \right)^{1/n}}, \quad s \in \{l, m, u\}$$

به طوری که:

$$\tilde{w}_k = (w_k^l, w_k^m, w_k^u) \quad k = 1, 2, 3, \dots, n$$

جداول زیر میانگین هندسی نظرات خبرگان را نشان می‌دهد. در ستون آخر این جداول، بردار ویژه نشان داده شده است.

جدول ۲-۴ میانگین مقایسات زوجی نسبت به ارزیابی عملکرد پیمانکاران

ارزیابی عملکرد پیمانکاران	ابعاد مهندسی پروژه و اجرا	ابعاد مدیریت ارشد	ابعاد تأمین کالا	بردار ویژه
ابعاد مهندسی پروژه و اجرا	(۱,۱,۱)	(۲,۲.۴۶۶,۲.۸۸۴)	(۰.۳۹۷,۰.۴۸۱,۰.۶۳)	(۰.۲۶۵,۰.۳۰۳,۰.۳۴۹)
ابعاد مدیریت ارشد	(۰.۳۴۷,۰.۴۰۵,۰.۵)	(۱,۱,۱)	(۰.۲۱۸,۰.۲۸۱,۰.۳۹)	(۰.۱۲۱,۰.۱۳۹,۰.۱۶۷)
ابعاد تأمین کالا	(۱.۵۸۷,۲.۰۸,۲.۵۲)	(۲.۵۲,۳.۵۵۷,۴.۵۷۹)	(۱,۱,۱)	(۰.۴۵۵,۰.۵۵۸,۰.۶۴۷)
$CR^m = 0.015$ $CR^g = 0.037$ سازگار				

جدول ۳-۴ میانگین مقایسات زوجی نسبت به ابعاد مهندسی پروژه و اجرا

ابعاد مهندسی پروژه و اجرا	۱-۱	۱-۲	۱-۳	۱-۴	۱-۵	۱-۶	۱-۷	۱-۸	۱-۹	۱-۱۰	بردار ویژه
۱-۱	(۱,۱,۱)	(۵.۷)	(۵.۷۶)	(۲.۸۸)	(۲.۳,۴)	(۳.۱۷)	(۰.۷۹)	(۳.۶۳)	(۳.۶۳)	(۵.۲۴)	(۰.۲۱, ۰.۲۵۹, ۰.۳۰, ۰.۳۰, ۰.۳۰)
۱-۲	(۰.۱, ۲۸, ۰.۱)	(۱,۱, ۱)	(۱,۱,۱)	(۰.۳۱, ۵,۰.۳, ۶۲,۰.)	(۰.۱۷, ۳,۰.۲, ۱۲,۰.)	(۰.۳۰, ۳,۰.۳, ۴۲,۰.)	(۰.۱۳, ۶,۰.۱, ۶,۰.۱)	(۰.۵۵, ۰.۶۹۳, ۰.۹۰)	(۰.۳۸, ۲,۰.۴, ۹۳,۰.)	(۰.۵,۰, ۰.۶۹۳, ۱)	(۰.۰۲, ۶,۰.۰, ۳۱,۰.)

	۴۷, ۰.۱ ۷۳)			۴۳۷)	۲۷۵)	۳۹۷)	۹۸)	۹)	۶۳)		۰.۳۷)
□□۲۱-۳	(۰.۱ ۲۸, ۰.۱ ۴۷, ۰.۱ ۷۳)	(۱,۱, ۱)	(۱,۱,۱)	(۰.۳۱ ۵,۰.۳ ۶۲,۰. ۴۳۷)	(۰.۱۷ ۳,۰.۲ ۱۲,۰. ۲۷۵)	(۰.۳۰ ۳,۰.۳ ۴۲,۰. ۳۹۷)	(۰.۱۳ ۶,۰.۱ ۶,۰.۱ ۹۸)	(۰.۵,۰ ۶۲,۰. ۷۹۴) ۹۳,۰. ۶۳)	(۰.۳۸ ۲,۰.۴ ۹۳,۰. ۶۳)	(۰.۵,۰ ۶۹۳, ۱) ۳,۰.۰ ۳۶)	(۰.۰۲ ۶,۰.۰ ۳,۰.۰ ۳۶)
□□۲۱-۴	(۰.۱ ۹۸, ۰.۲ ۵۱, ۰.۳ ۴۷)	(۲.۲ ۸۹,۲ .۷۵۹ ,۳.۱ ۷۵)	(۲.۲۸ ۹,۲.۷ ۵۹,۳. ۱۷۵)	(۱,۱,۱)	(۰.۶۳, ۰.۶۹۳ ,۰.۷۹ ۴)	(۰.۸۷ ۴,۱.۲ ۱۶,۱. ۵۸۷)	(۰.۲۹ ۲,۰.۳ ۳۳,۰. ۳۹۷)	(۱.۳۸ ۷,۱.۷ ۱,۲.۰ ۸)	(۱,۱.۴ ۴۲,۲) ۳,۳.۰ ۲)	(۲.۵۲, ۲.۹۲۴ ,۳.۳۰ ۲)	(۰.۰۷, ۰.۰۸۵ ,۰.۱۰ ۲)
□□۲۱-۵	(۰.۲ ۵,۰. ۳۳۳ ,۰.۵)	(۳.۶ ۳۴,۴ .۷۱۸ ,۵.۷۶ ۹)	(۳.۶۳ ۴,۴.۷ ۱۸,۵. ۷۶۹)	(۱.۲۶, ۱.۴۴۲ ,۱.۵۸ ۷)	(۱,۱,۱)	(۱.۵۸ ۷,۲.۰ ۸,۲.۵ ۲)	(۰.۳۴ ۷,۰.۴ ۰.۵,۰. ۵)	(۱.۸۱ ۷,۲.۲ ۶۸,۲. ۸۸۴)	(۲,۲.۴ ۶۶,۲. ۸۸۴) ۱۷,۵. ۲۴۱)	(۳.۱۷ ۵,۴.۲ ۱۷,۵. ۲۴۱)	(۰.۱۰ ۳,۰.۱ ۲۷,۰. ۱۵۴)
□□۲۱-۶	(۰.۱ ۹۱, ۰.۲ ۳۷, ۰.۳ ۱۵)	(۲.۵ ۲,۲. ۹۲۴, ۳.۳۰ ۲) ۲)	(۲.۵۲, ۲.۹۲۴ ,۳.۳۰ ۲)	(۰.۶۳, ۰.۸۲۲ ,۱.۱۴ ۵)	(۰.۳۹ ۷,۰.۴ ۸۱,۰. ۶۳)	(۱,۱,۱)	(۰.۲۱ ۸,۰.۲ ۸۱,۰. ۳۹۷)	(۱.۲۶, ۱.۷۱, ۲.۲۸۹) ۷)	(۱.۲۶, ۱.۴۴۲ ,۱.۵۸ ۷)	(۲,۳,۴)	(۰.۰۶ ۳,۰.۰ ۷۸,۰. ۰.۹۷)
□□۲۱-۷	(۰.۷ ۹۴, ۱,۱.	(۵.۰ ۴,۶.۲ ۴,۷.	(۵.۰۴, ۶.۲۴, ۷.۳۶۸	(۲.۵۲, ۳,۳.۴ ۲)	(۲,۲.۴ ۶۶,۲. ۸۸۴)	(۲.۵۲, ۳.۵۵۷ ,۴.۵۷	(۱,۱,۱)	(۴.۱۶, ۵.۲۷۸ ,۶.۳۵)	(۴,۵,۶)	(۵.۲۴ ۱,۶.۲ ۵۷,۷.	(۰.۲۰ ۲,۰.۲ ۴۷,۰.

	۲۶)	۳۶۸)	)			۹)				۲۶۸)	۲۹۱)
□□۲۱-۸	(۰.۲ ۳۲, ۰.۲ ۵۱, ۰.۲ ۷۵)	(۱.۱ ۰۱,۱ ۴۴۲ ,۱.۸ ۱۷)	(۱.۲۶, ۱.۶۱۳ ,۲) ۷۲۱)	(۰.۴۸ ۱,۰.۵ ۸۵,۰. ۷۲۱)	(۰.۳۴ ۷,۰.۴ ۴۱,۰. ۵۵)	(۰.۴۳ ۷,۰.۵ ۸۵,۰. ۷۹۴)	(۰.۱۵ ۷,۰.۱ ۸۹,۰. ۲۴)	(۱,۱,۱)	(۰.۵,۰ ۶۹۳, ۱) ۴۴۲)	(۱,۱,۱ ۸۶,۱. ۴۴۲)	(۰.۰۴, ۰.۰۴۸ ,۰.۰۵ ۹)
□□۲۱-۹	(۰.۱ ۷۳, ۰.۲ ۱۲, ۰.۲ ۷۵)	(۱.۵ ۸۷,۲ ۰.۲۷ ,۲.۶۲ ۱)	(۱.۵۸ ۷,۲.۰ ۲۷,۲. ۶۲۱)	(۰.۵,۰ ۶۹۳, ۱) ۵)	(۰.۳۴ ۷,۰.۴ ۰.۵,۰. ۵)	(۰.۶۳, ۰.۶۹۳ ,۰.۷۹ ۴)	(۰.۱۶ ۷,۰.۲, ۰.۲۵)	(۱,۱,۴ ۴۲,۲))	(۱,۱,۱)	(۱.۵۸ ۷,۲.۰ ۸,۲.۵ ۲)	(۰.۰۴ ۸,۰.۰ ۵۹,۰. ۰.۷۴)
□□۲۱-۱۰	(۰.۱ ۳۸, ۰.۱ ۶,۰. ۱۹۱)	(۱,۱. ۴۴۲, ۲))	(۱,۱,۴ ۴۲,۲))	(۰.۳۰ ۳,۰.۳ ۴۲,۰. ۳۹۷)	(۰.۱۹ ۱,۰.۲ ۳۷,۰. ۳۱۵)	(۰.۲۵, ۰.۳۳۳ ,۰.۵)	(۰.۱۳ ۸,۰.۱ ۶,۰.۱ ۹۱)	(۰.۶۹ ۳,۰.۸ ۴۳,۱))	(۰.۳۹ ۷,۰.۴ ۸۱,۰. ۶۳)	(۱,۱,۱)	(۰.۰۲ ۹,۰.۰ ۳۵,۰. ۰.۴۴)
$CR^m = 0.01$ $CR^g = 0.027$ سازگار											

جدول ۴-۴. میانگین مقایسات زوجی نسبت به ابعاد مهندسی پروژه و اجرا

ابعاد مهندسی پروژه و اجرا	ابعاد مدیریت ارشد	ابعاد تأمین کالا	بردار ویژه
ابعاد مدیریت ارشد	(۱,۱,۱)	(۰.۲۱۸,۰.۲۸۱,۰.۳۹۷)	(۰.۱۹۳,۰.۲۱۹,۰.۲۶۱)
ابعاد تأمین کالا	(۲.۵۲,۳.۵۵۷,۴.۵۷۹)	(۱,۱,۱)	(۰.۶۵۷,۰.۷۸۱,۰.۸۸۶)

جدول ۴-۵. میانگین مقایسات زوجی نسبت به ابعاد مدیریت ارشد

ابعاد مدیریت ارشد	ابعاد مهندسی پروژه و اجرا	ابعاد تأمین کالا	بردار ویژه
ابعاد مهندسی پروژه و اجرا	(۱,۱,۱)	(۰.۳۹۷,۰.۴۸۱,۰.۶۳)	(۰.۲۹۵,۰.۳۲۵,۰.۳۷۲)
ابعاد تأمین کالا	(۱.۵۸۷,۲.۰۸,۲.۵۲)	(۱,۱,۱)	(۰.۵۹,۰.۶۷۵,۰.۷۴۳)

جدول ۴-۶. میانگین مقایسات زوجی نسبت به ابعاد تأمین کالا

ابعاد تأمین کالا	□□۲۳-۱	□□۲۳-۲	□□۲۳-۳	□□۲۳-۴	□□۲۳-۵	□□۲۳-۶	□□۲۳-۷	بردار ویژه
□□۲۳-۱	(۱,۱,۱)	(۱.۲۶,۱.۴۴۲,۱.۵۸۷)	(۱,۱,۱)	(۲,۳,۴)	(۲,۲.۴۶۶,۲.۸۸۴)	(۲,۲.۴۶۶,۲.۸۸۴)	(۲,۲.۴۶۶,۲.۸۸۴)	(۰.۱۹۸,۰.۲۳۴,۰.۲۶۵)
□□۲۳-۲	(۰.۶۳,۰.۶۹۳,۰.۷۹۴)	(۱,۱,۱)	(۰.۶۳,۰.۶۹۳,۰.۷۹۴)	(۱.۵۸۷,۲.۰۸,۲.۵۲)	(۱.۵۸۷,۲.۰۸,۲.۵۲)	(۱.۵۸۷,۲.۰۸,۲.۵۲)	(۱.۵۸۷,۲.۰۸,۲.۵۲)	(۰.۱۴۷,۰.۱۷۷,۰.۲۰۵)
□□۲۳-۳	(۱,۱,۱)	(۱.۲۶,۱.۴۴۲,۱.۵۸۷)	(۱,۱,۱)	(۲,۳,۴)	(۲,۲.۴۶۶,۲.۸۸۴)	(۲,۲.۴۶۶,۲.۸۸۴)	(۲,۲.۴۶۶,۲.۸۸۴)	(۰.۱۹۸,۰.۲۳۴,۰.۲۶۵)
□□۲۳-۴	(۰.۲۵,۰.۳۳۳,۰.۵)	(۰.۳۹۷,۰.۴۸۱,۰.۶۳)	(۰.۲۵,۰.۳۳۳,۰.۵)	(۱,۱,۱)	(۰.۷۹۴,۱.۱۲۶)	(۰.۶۹۳,۰.۸۴۳,۱.۱۲۶)	(۰.۷۹۴,۱.۱۲۶)	(۰.۰۶۸,۰.۰۸۳,۰.۱۰۶)
□□۲۳-۵	(۰.۳۴۷,۰.۴۰۵,۰.۴۰۵)	(۰.۳۹۷,۰.۴۸۱,۰.۶۳)	(۰.۳۴۷,۰.۴۰۵,۰.۴۰۵)	(۰.۷۹۴,۱)	(۱,۱,۱)	(۰.۷۹۴,۱)	(۱,۱,۱)	(۰.۰۷۸,۰.۰۷۸,۰.۰۷۸)

۵	۰.۵)	)	۰.۵)	،۱.۲۶)		،۱.۲۶)		۰.۹،۰.۱۰۶)
□□۲۳-	(۰.۳۴۷،	(۰.۳۹۷،۰.	(۰.۳۴۷،	(۱،۱،۱۸۶	(۰.۷۹۴،۱	(۱،۱،۱)	(۰.۷۹۴،۱	(۰.۰۷۸،۰.
۶	۰.۴۰۵،	۴۸۱،۰.۶۳	۰.۴۰۵،۰	،۱.۴۴۲)	،۱.۲۶)		،۱.۲۶)	۰.۹۲،۰.۱۱
	۰.۵)	)	۰.۵)					۲)
□□۲۳-	(۰.۳۴۷،	(۰.۳۹۷،۰.	(۰.۳۴۷،	(۰.۷۹۴،۱	(۱،۱،۱)	(۰.۷۹۴،۱	(۱،۱،۱)	(۰.۰۷۸،۰.
۷	۰.۴۰۵،	۴۸۱،۰.۶۳	۰.۴۰۵،۰	،۱.۲۶)		،۱.۲۶)		۰.۹،۰.۱۰۶)
	۰.۵)	)	۰.۵)					
$CR^m = 0.001$ $CR^g = 0.003$ سازگار								

جدول ۴-۷. میانگین مقایسات زوجی نسبت به ابعاد تأمین کالا

ابعاد تأمین کالا	ابعاد مهندسی پروژه و اجرا	ابعاد مدیریت ارشد	بردار ویژه
ابعاد مهندسی پروژه و اجرا	(۱،۱،۱)	(۱.۵۸۷،۲.۰۸،۲.۵۲)	(۰.۵۹،۰.۶۷۵،۰.۷۴۳)
ابعاد مدیریت ارشد	(۰.۳۹۷،۰.۴۸۱،۰.۶۳)	(۱،۱،۱)	(۰.۲۹۵،۰.۳۲۵،۰.۳۷۲)

مرحله سوم: تشکیل ماتریس‌های بردار ویژه (W_{ij}): این ماتریس‌ها شامل بردارهای ویژه‌ای هستند که از مقایسات زوجی مرحله دوم به دست آمده‌اند.

به‌طور کلی می‌توان این ماتریس‌ها را به دودسته تقسیم کرد:

۱- ماتریس‌هایی که شامل بردارهای ویژه‌ای هستند که روابط بین سطحی (عمودی) را نشان می‌دهند. اگر بین دو مؤلفه رابطه‌ی بین سطحی وجود نداشته باشد در محل تلاقی آن دو مؤلفه در ماتریس مقدار (۰، ۰، ۰) قرار می‌گیرد. در سایر درایه‌ها هم با توجه به رابطه عمودی مؤلفه‌ها، مقادیر بردار ویژه‌ی به دست آمده از مرحله دوم قرار می‌گیرد.

۲- ماتریس‌هایی که شامل بردارهای ویژه‌ای هستند که روابط افقی (درون سطحی) را نشان می‌دهد. این ماتریس‌ها مربعی بوده و قطر اصلی آن (۱,۱,۱) است. اگر بین دو مؤلفه رابطه‌ی درون سطحی وجود نداشته باشد در محل تلاقی آن دو مؤلفه در ماتریس مقدار (۰,۰,۰) قرار می‌گیرد. در سایر درایه‌ها هم با توجه به رابطه افقی مؤلفه‌ها، مقادیر بردار ویژه به‌دست آمده از مرحله دوم قرار می‌گیرد.

✓ توجه شود اگر در ماتریس بردار ویژه درون سطحی، یک یا چند درایه در قطر اصلی (۱,۱,۱) نشود بدین دلیل است که در آن ستون نرمال‌سازی صورت گرفته است. نرمال‌سازی بدین صورت است که تمامی اعداد فازی آن ستون بر جمع مقادیر میانی اعداد فازی آن ستون تقسیم می‌شوند.

جداول زیر ماتریس‌های بردار ویژه را نشان می‌دهد.

جدول ۴-۸. ماتریس بردار ویژه سطح ۲ نسبت به سطح ۱

ارزیابی عملکرد پیمانکاران	
ابعاد مهندسی پروژه و اجرا	(۰.۲۶۵, ۰.۳۰۳, ۰.۳۴۹)
ابعاد مدیریت ارشد	(۰.۱۲۱, ۰.۱۳۹, ۰.۱۶۷)
ابعاد تأمین کالا	(۰.۴۵۵, ۰.۵۵۸, ۰.۶۴۷)

جدول ۴-۹. ماتریس بردار ویژه سطح ۲ نسبت به سطح ۲

ابعاد تأمین کالا	ابعاد مدیریت ارشد	ابعاد مهندسی پروژه و اجرا	
(۰.۲۹۵, ۰.۳۳۸, ۰.۳۷۲)	(۰.۱۴۷, ۰.۱۶۲, ۰.۱۸۶)	(۰.۵, ۰.۵, ۰.۵)	ابعاد مهندسی پروژه و اجرا
(۰.۱۴۷, ۰.۱۶۲, ۰.۱۸۶)	(۰.۵, ۰.۵, ۰.۵)	(۰.۰۹۷, ۰.۱۱, ۰.۱۳)	ابعاد مدیریت ارشد
(۰.۵, ۰.۵, ۰.۵)	(۰.۲۹۵, ۰.۳۳۸, ۰.۳۷۲)	(۰.۳۲۸, ۰.۳۹, ۰.۴۴۳)	ابعاد تأمین کالا

جدول ۴-۱۰. ماتریس بردار ویژه سطح ۳ نسبت به سطح ۲

	ابعاد مهندسی پروژه و اجرا	ابعاد مدیریت ارشد	ابعاد تأمین کالا
□□۲۱-۱	(۰.۲۱,۰.۲۵۹,۰.۳۰۷)	(۰,۰,۰)	(۰,۰,۰)
□□۲۱-۲	(۰.۰۲۶,۰.۰۳۱,۰.۰۳۷)	(۰,۰,۰)	(۰,۰,۰)
□□۲۱-۳	(۰.۰۲۶,۰.۰۳,۰.۰۳۶)	(۰,۰,۰)	(۰,۰,۰)
□□۲۱-۴	(۰.۰۷,۰.۰۸۵,۰.۱۰۲)	(۰,۰,۰)	(۰,۰,۰)
□□۲۱-۵	(۰.۱۰۳,۰.۱۲۷,۰.۱۵۴)	(۰,۰,۰)	(۰,۰,۰)
□□۲۱-۶	(۰.۰۶۳,۰.۰۷۸,۰.۰۹۷)	(۰,۰,۰)	(۰,۰,۰)
□□۲۱-۷	(۰.۲۰۲,۰.۲۴۷,۰.۲۹۱)	(۰,۰,۰)	(۰,۰,۰)
□□۲۱-۸	(۰.۰۴,۰.۰۴۸,۰.۰۵۹)	(۰,۰,۰)	(۰,۰,۰)
□□۲۱-۹	(۰.۰۴۸,۰.۰۵۹,۰.۰۷۴)	(۰,۰,۰)	(۰,۰,۰)
□□۲۱-۱۰	(۰.۰۲۹,۰.۰۳۵,۰.۰۴۴)	(۰,۰,۰)	(۰,۰,۰)
□□۲۲-۱	(۰,۰,۰)	(۰.۰۱۶,۰.۰۱۹,۰.۰۲۴)	(۰,۰,۰)
□□۲۲-۲	(۰,۰,۰)	(۰.۰۲۲,۰.۰۲۷,۰.۰۳۳)	(۰,۰,۰)
□□۲۲-۳	(۰,۰,۰)	(۰.۱۵۶,۰.۱۹۱,۰.۲۲۳)	(۰,۰,۰)
□□۲۲-۴	(۰,۰,۰)	(۰.۱۵۶,۰.۱۹۱,۰.۲۲۳)	(۰,۰,۰)
□□۲۲-۵	(۰,۰,۰)	(۰.۰۵۶,۰.۰۷۱,۰.۰۸۸)	(۰,۰,۰)
□□۲۲-۶	(۰,۰,۰)	(۰.۰۹۵,۰.۱۱۸,۰.۱۴۳)	(۰,۰,۰)
□□۲۲-۷	(۰,۰,۰)	(۰.۰۹۷,۰.۱۲,۰.۱۴۴)	(۰,۰,۰)
□□۲۲-۸	(۰,۰,۰)	(۰.۰۲۹,۰.۰۳۵,۰.۰۴۳)	(۰,۰,۰)
□□۲۲-۹	(۰,۰,۰)	(۰.۰۲,۰.۰۲۴,۰.۰۳)	(۰,۰,۰)

$$W_i^* = W_{ii} \times W_{i(i-1)} \times W_{i-1}^*$$

رابطه ۲-۴

در صورتی که برای یک سطح ماتریس W_{ii} وجود نداشت، لازم است یک ماتریس یکه هم‌درجه جایگزین آن گردد. به عبارت دیگر می‌بایست از فرمول زیر استفاده نماییم.

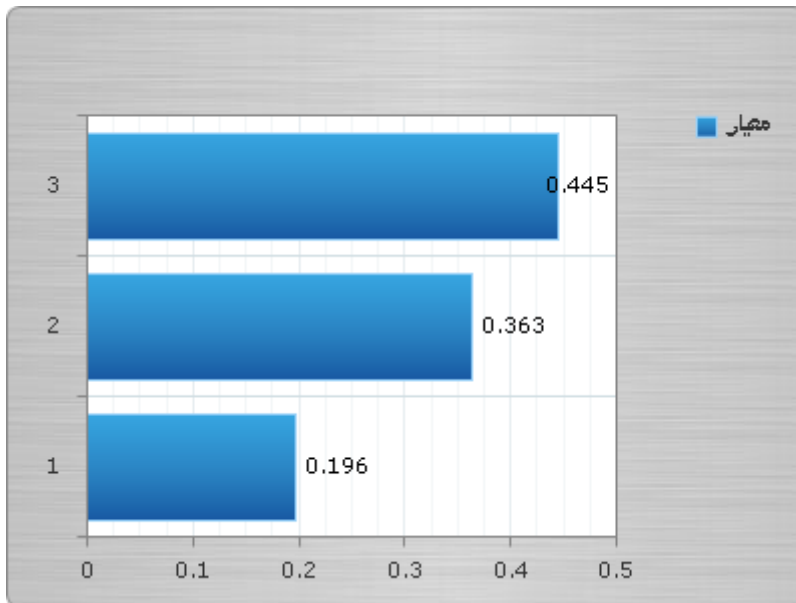
$$W_i^* = I \times W_{i(i-1)} \times W_{i-1}^*$$

رابطه ۳-۴

جداول و نمودارهای زیر اوزان نهایی را نشان می‌دهد.

جدول ۴-۱۲. ماتریس اوزان نهایی معیارها نسبت به ارزیابی عملکرد پیمانکاران

مؤلفه	وزن فازی نهایی	وزن قطعی نهایی مؤلفه‌ها
ابعاد مهندسی پروژه و اجرا	(۰.۲۸۵, ۰.۳۶۳, ۰.۴۴۶)	۰.۳۶۳
ابعاد مدیریت ارشد	(۰.۱۵۳, ۰.۱۹۳, ۰.۲۴۹)	۰.۱۹۶
ابعاد تأمین کالا	(۰.۳۵, ۰.۴۴۴, ۰.۵۴)	۰.۴۴۵



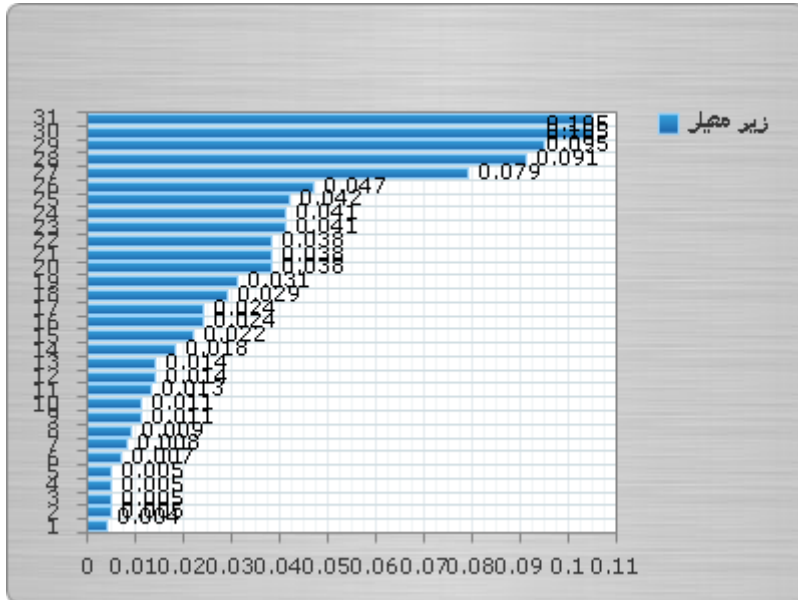
شکل ۴-۳. نمودار اوزان نهایی معیارها نسبت به ارزیابی عملکرد پیمانکاران

جدول ۴-۱۳. ماتریس اوزان نهایی زیر معیارها نسبت به ارزیابی عملکرد پیمانکاران

مؤلفه	وزن فازی نهایی	وزن قطعی نهایی مؤلفه‌ها
□□۲۱-۱	(۰.۰۶, ۰.۰۹۴, ۰.۱۳۷)	۰.۰۹۵
□□۲۱-۲	(۰.۰۰۷, ۰.۰۱۱, ۰.۰۱۶)	۰.۰۱۱
□□۲۱-۳	(۰.۰۰۷, ۰.۰۱۱, ۰.۰۱۶)	۰.۰۱۱
□□۲۱-۴	(۰.۰۲, ۰.۰۳۱, ۰.۰۴۵)	۰.۰۳۱
□□۲۱-۵	(۰.۰۲۹, ۰.۰۴۶, ۰.۰۶۹)	۰.۰۴۷
□□۲۱-۶	(۰.۰۱۸, ۰.۰۲۸, ۰.۰۴۳)	۰.۰۲۹
□□۲۱-۷	(۰.۰۵۷, ۰.۰۹, ۰.۱۳)	۰.۰۹۱
□□۲۱-۸	(۰.۰۱۱, ۰.۰۱۸, ۰.۰۲۷)	۰.۰۱۸

··۲۲	(··۱۴,··۲۱,··۳۳)	□□۲۱-۹
··۱۳	(··۰۸,··۱۳,··۰۲)	□□۲۱-۱۰
··۰۴	(··۰۲,··۰۴,··۰۶)	□□۲۲-۱
··۰۵	(··۰۳,··۰۵,··۰۸)	□□۲۲-۲
··۳۸	(··۲۴,··۳۷,··۵۶)	□□۲۲-۳
··۳۸	(··۲۴,··۳۷,··۵۶)	□□۲۲-۴
··۱۴	(··۰۹,··۱۴,··۲۲)	□□۲۲-۵
··۲۴	(··۱۵,··۲۳,··۳۶)	□□۲۲-۶
··۲۴	(··۱۵,··۲۳,··۳۶)	□□۲۲-۷
··۰۷	(··۰۴,··۰۷,··۱۱)	□□۲۲-۸
··۰۵	(··۰۳,··۰۵,··۰۸)	□□۲۲-۹
··۰۸	(··۰۵,··۰۸,··۱۳)	□□۲۲-۱۰
··۰۵	(··۰۳,··۰۵,··۰۷)	□□۲۲-۱۱
··۱۴	(··۰۹,··۱۴,··۲۲)	□□۲۲-۱۲
··۰۹	(··۰۵,··۰۸,··۱۳)	□□۲۲-۱۳
··۰۵	(··۰۳,··۰۵,··۰۸)	□□۲۲-۱۴
·۱۰۵	(··۶۹,·۱۰۴,·۱۴۳)	□□۲۳-۱
··۷۹	(··۵۲,··۷۸,·۱۱۱)	□□۲۳-۲
·۱۰۵	(··۶۹,·۱۰۴,·۱۴۳)	□□۲۳-۳
··۳۸	(··۲۴,··۳۷,··۵۷)	□□۲۳-۴
··۴۱	(··۲۷,··۰۴,··۵۷)	□□۲۳-۵

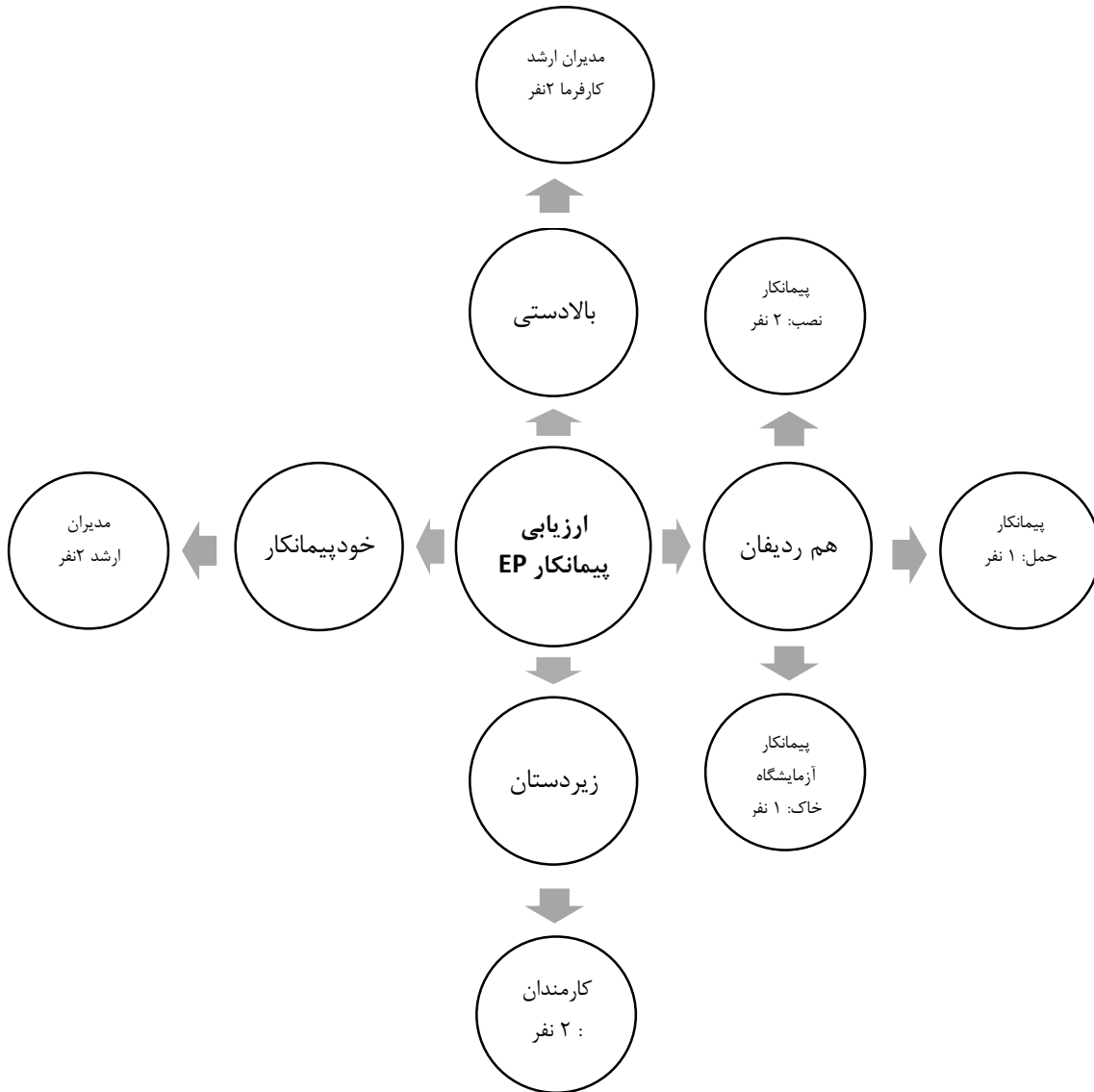
۰.۰۴۲	(۰.۰۲۷, ۰.۰۴۱, ۰.۰۶)	□□۲۳-۶
۰.۰۴۱	(۰.۰۲۷, ۰.۰۴, ۰.۰۵۷)	□□۲۳-۷



شکل ۴-۴: نمودار اوزان نهایی زیر معیارها نسبت به ارزیابی عملکرد پیمانکاران

۲-۴-۴ انتخاب عناصر ۳۶۰ درجه

با بررسی و مصاحبه با خبرگان سازمان کلیه افراد و گروه‌هایی که با پیمانکاران در ارتباط هستند شناسایی و انتخاب شدند که گروه افراد به شکل ذیل است:



شکل ۴-۵. ساختار ۳۶۰ درجه

پس از انتخاب گروه افراد در این مرحله بایستی وزن ضریب اهمیت نظر هر یک از گروه‌ها نیز مشخص گردد که با کمک مدل فرایند تحلیل سلسله مراتبی خروجی وزن اهمیت نظرات گروه‌های کاری به صورت جدول ۴-۱۴ است:

جدول ۴-۱۴. تعیین وزن اهمیت نظرات ارزیابان

شماره گروه ارزیابان	جایگاه	تعداد افراد	وزن اهمیت نظرات گروه‌ها
گروه ارزیاب ۱	بالادستی (مافوق)	۲	۰/۳۸
گروه ارزیاب ۲	هم‌ردیفان	۵	۰/۲۶
گروه ارزیاب ۳	زیردستان	۲	۰/۳۳
گروه ارزیاب ۴	خودارزیابی و همکار	۲	۰/۰۳

در مرحله آخر پس از تعیین وزن شاخص‌ها و گروه‌های ارزیاب بایستی پرسشنامه نهایی طراحی گردد که این پرسشنامه به شرح جدول ۴-۱۵ است.

جدول ۴-۱۵. پرسشنامه ارزیابی

ارزش نهایی	ارزیابی عملکرد				وزن شاخص‌ها	وزن سطح ۲	وزن سطح ۱	سطح ۱
	میانگین نظرات کلیه ارزیابان	وزن گروه	وزن گروه	وزن گروه				
		ارزیاب چهارم	ارزیاب سوم	ارزیاب دوم					ارزیاب اول
		۰/۰۳	۰/۳۳	۰/۲۶	۰/۳۸			
	میانگین نظرات گروه ارزیابی چهارم (۱-۱۰)	میانگین نظرات گروه ارزیابی سوم (۱-۱۰)	میانگین نظرات گروه ارزیابی دوم (۱-۱۰)	میانگین نظرات گروه ارزیابی اول (۱-۱۰)				
۰/۷۰۶	۷/۴۳۹	۹/۵	۷	۸/۴	۷	۰/۰۹۵	AT21-1	AT11-1
۰/۰۹۱	۸/۳۴	۹/۵	۸/۵	۸/۵	۸	۰/۰۱۱	AT21-2	
۰/۰۸۰	۷/۳۱۳	۷	۷/۵	۸/۳	۶/۵	۰/۰۱۱	AT21-3	
۰/۲۷۹	۹/۰۱۲	۸/۵	۹/۵	۹/۲	۸/۵	۰/۰۳۱	AT21-4	
۰/۱۷۸	۸/۰۶۲	۸	۸	۹/۷	۷	۰/۰۴۷	AT21-5	
۰/۲۴۳	۸/۴۰۵	۸/۵	۹	۷/۵	۸/۵	۰/۰۲۹	AT21-6	
۰/۷۰۰	۷/۶۹۳	۷/۵	۹	۷/۸	۶/۵	۰/۰۹۱	AT21-7	
۰/۱۵۵	۸/۶۳۶	۹	۸	۹/۶	۸/۵	۰/۰۱۸	AT21-8	
۰/۱۷۰	۷/۷۵۸	۶	۸	۷/۳	۸	۰/۰۲۲	AT21-9	
۰/۱۱۴	۸/۷۹۸	۸	۹	۹/۸	۸	۰/۰۱۳	AT21-10	

۰/۰۳۰	۷/۵۸	۷/۵	۸/۵	۸	۶/۵	۰/۰۰۴	AT22-1	۰/۱۹۶		
۰/۰۴۴	۸/۹۴۵	۸	۹/۵	۹	۸/۵	۰/۰۰۵	AT22-2			
۰/۲۹۹	۹/۰۱۲	۸/۵	۹/۵	۹/۲	۸/۵	۰/۰۳۹	AT22-3			
۰/۲۹۸	۷/۸۵۲	۸/۵	۸/۵	۸/۲	۷	۰/۰۳۸	AT22-4			
۰/۱۰۱	۷/۲۸۴	۷	۶	۷/۹	۸	۰/۰۱۴	AT22-5			
۰/۱۹۶	۸/۱۸۱	۸	۷/۵	۸/۶	۸/۵	۰/۰۲۴	AT22-6			
۰/۱۹۸	۸/۲۴۷	۹	۸/۵	۸/۲	۸	۰/۰۲۴	AT22-7			
۰/۰۵۲	۷/۴۴۹	۷/۵	۸	۷/۴	۷	۰/۰۰۷	AT22-8			
۰/۰۴۰	۸/۰۹۷	۷/۵	۸	۷/۷	۸/۵	۰/۰۰۵	AT22-9			
۰/۰۶۳	۷/۹۴۲	۷/۵	۸/۵	۷/۲	۸	۰/۰۰۸	AT22-10			
۰/۰۳۹	۷/۸۸۸	۸	۸	۸/۳	۷/۵	۰/۰۰۵	AT22-11			
۰/۱۱۳	۸/۰۹۸	۷/۵	۸/۵	۷/۸	۸	۰/۰۱۴	AT22-12			
۰/۰۷۰	۷/۸۲۱	۷/۵	۸	۸/۱	۷/۵	۰/۰۰۹	AT22-13			
۰/۰۴۲	۸/۵۱۱	۸	۸/۵	۸/۶	۸/۵	۰/۰۰۵	AT22-14			
۰/۹۳۴	۸/۹۰۲	۹/۵	۸/۵	۹/۲	۹	۰/۱۰۵	AT23-1	۰/۴۴۵		AT13-1
۰/۶۹۱	۸/۷۵۸	۹	۹	۸/۸	۸/۵	۰/۰۷۹	AT23-2			
۰/۹۱۱	۸/۶۸۲	۸/۵	۸/۵	۹/۲	۸/۵	۰/۱۰۶	AT23-3			
۰/۳۲۶	۸/۵۷۹	۸/۵	۹	۸/۹	۸	۰/۰۳۸	AT23-4			
۰/۳۷۰	۹/۰۲۷	۹	۹/۵	۹/۲	۸/۵	۰/۰۴۱	AT23-5			
۰/۳۶۷	۸/۷۴۳	۸/۵	۹	۸/۸	۸/۵	۰/۰۴۲	AT23-6			
۰/۳۶۷	۸/۶۲۹	۹	۹/۵	۸/۴	۸	۰/۰۴۱	AT23-7			
۸/۵۱۰	امتیاز نهایی									

در پرسشنامه نهایی ارزیابی عملکرد، کلیه ارزیابان، پیمانکار تحت ارزیابی را برحسب یک واحد عددی بین ۱ تا ۱۰ نمره‌دهی می‌کنند که پس از ضرب نمرات در وزن شاخص‌ها و وزن گروه افراد نمره نهایی ارزیابی عملکرد برای هر پیمانکار تعیین شده و کلیه پیمانکاران طبق همین روش رتبه‌بندی می‌شوند. با در اختیار داشتن فرم نهایی ارزیابی عملکرد نقاط ضعف و قوت هر پیمانکار شناسایی شده و بدین ترتیب پس از محاسبه امتیاز نهایی کلیه پیمانکاران، سازمان قادر است علاوه بر رتبه‌بندی پیمانکاران، استراتژی‌هایی اعم از اعمال پاداش و جریمه را بکار گیرد.



فصل پنجم

نتیجہ و پیشہاوا

۵-۱ مقدمه

ارزیابی عملکرد ابزار مؤثری در مدیریت است که با انجام صحیح و منطقی آن، ضمن آن که سازمان‌ها با کارایی به اهداف خود می‌رسند، منافع همه افراد مرتبط نیز تأمین می‌گردد. بهترین مدل ارزیابی عملکرد زمانی در سازمان‌ها مؤثر واقع می‌شود که پس از انجام فرایند ارزیابی سازمان اقدام به برنامه‌ریزی و بهبود عملکرد نماید. پژوهش حاضر، سعی دارد با ارزیابی عملکرد پیمانکاران شرکتهای پتروشیمی به کمک روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی (FANP) و روش بازخور ۳۶۰ درجه به ارتقای کیفیت عملکرد پیمانکاران و جلوگیری از اعمال سلايق شخصی و در نتیجه واگذاری پروژه‌ها به پیمانکار شایسته، یاری رساند.

۵-۲ نتیجه‌گیری

نظام ارزیابی عملکرد، یکی از مهم‌ترین و پایه‌ای‌ترین زیر نظام‌های منابع انسانی محسوب می‌شود. ارزیابی عملکرد کارکنان مدیریت ارشد بسیار مهم و از حساس‌ترین مسائلی است که مسئولان سازمان‌ها با آن روبه‌رو هستند. باوجود سعی دائم در طراحی سیستم‌های بهینه و مؤثر برای ارزیابی عملکرد، شواهد و مدارک نشان می‌دهند که به‌طور کلی، مسئولان سازمان از روش‌ها و سیستم‌های مورد استفاده برای ارزیابی عملکرد راضی نیستند و فرایند ارزیابی با چالش‌ها و مشکلات متعددی مواجه می‌شود. دلیل اصلی این نارضایتی، عوامل و مسائل مختلفی از جمله پیچیدگی فرایند ارزیابی، محیط عدم اطمینان، پیچیدگی و خطای انسانی در قضاوت و تصمیم‌گیری، عدم وجود ساختار سیستمی برای طراحی نظام جامع ارزیابی عملکرد، نقص در شناسایی شاخص‌ها و اهمیت شاخص‌ها در عملکرد کارکنان و به‌طور کلی وجود کاستی‌هایی در سیستم ارزیابی جامع است.

در این تحقیق پس از انجام مصاحبه با مدیران و خبرگان شاخص‌های ارزیابی عملکرد و روابط بین اجزاء سیستم شناسایی شدند. سه بعد کلی مهندسی پروژه و اجرا، مدیریت ارشد و تأمین کالا

به‌عنوان مهم‌ترین ابعاد ارزیابی عملکرد تعیین شدند سپس با مطالعه اسناد فرادست و منابع کتابخانه‌ای و برگزاری جلسات با خبرگان مهم‌ترین شاخص‌های هر یک از سه بعد انتخاب شدند. در این تحقیق یکی از پیمانکاران به‌عنوان نمونه مورد ارزیابی و سنجش قرار گرفت پس از طراحی ساختار شاخص‌ها، وزن (اهمیت) و نوع ارتباط بین ابعاد و شاخص‌ها به کمک روش تحلیل شبکه‌ای فازی FANP تعیین گردیدند که شاخص " کفایت و کیفیت مدارک تولید شده (AT21-1)" در بعد مهندسی پروژه و اجرا، شاخص " برنامه‌ریزی و نظارت کامل بر اجرای صحیح عملیات مهندسی و اجرا و تدارکات (AT22-3)" در بعد مدیریت ارشد و شاخص " تحویل به موقع کالاها و تجهیزات طبق برنامه زمانی پروژه (AT23-1)" در بعد تأمین کالا به‌عنوان مهم‌ترین شاخص‌ها معرفی شدند. با توجه به عدم امکان ارزیابی عملکرد پیمانکار توسط یک گروه خاص، در این تحقیق به کمک روش بازخور ۳۶۰ درجه کلیه عوامل و افراد مرتبط با پیمانکار EP پلی اتیلن سنگین شرکت پتروشیمی جم شناسایی شدند که به علت تفاوت اهمیت قضاوت‌های آن‌ها وزن نظرات آن‌ها نیز گردید.

پس از انجام ارزیابی نهایی برحسب شاخص‌های مختلف مشخص شد که این پیمانکار در شاخص‌های AT21-4، AT22-3، AT23-5 بهترین عملکرد (برحسب ستون " میانگین نظرات کلیه ارزیابان") و در شاخص‌های AT21-3، AT22-5، AT23-4 ضعیف‌ترین عملکرد ممکن را کسب کرده است. پس از تجزیه و تحلیل عملکرد پیمانکار برحسب کلیه شاخص‌ها، نمره نهایی عملکردی پیمانکار ۸/۵۱۰ محاسبه شد که بیانگر عملکرد نهایی وی است. شرکت پتروشیمی جم با توجه به مدل و الگوریتم پیشنهادی می‌تواند کلیه پیمانکاران خود را برحسب آن مورد ارزیابی قرار دهد. با توجه به پرسشنامه نهایی و مشخص شدن نمرات نهایی پیمانکاران برحسب شاخص‌های مختلف، مدیران بلندپایه سازمان می‌توانند اقدام به تجزیه و تحلیل نقاط قوت و ضعف عملکرد پیمانکاران، تجزیه و تحلیل علل ضعف در برخی شاخص‌ها و انجام اقدامات اصلاحی به‌منظور رفع ضعف‌های آن‌ها بردارند. همچنین با توجه به

نقاط قوت شناسایی شده، مدیران سازمان می‌توانند با ساماندهی بهتر و دقیق‌تر اقدام به بهره‌گیری هر چه بیشتر از توانایی‌ها و نقاط قوت پیمانکاران در همان پروژه و سایر پروژه‌ها نمایند.

۳-۵ راهکارهای بهبود عملکرد پیمانکاران

اتخاذ راهکارهای بهبود عملکرد از جمله مهم‌ترین اقدامات مدیران سازمان‌ها در حوزه مدیریت عملکرد است. ارزیابی عملکرد و بهبود عملکرد زیرمجموعه مبحث مدیریت عملکرد هستند که این زنجیره اقدامات در نهایت منجر به رشد و تعالی سازمان و کارکنان می‌شود. به‌طور کلی پیمانکاران باید بدانند مدیران سازمان چه شاخص‌هایی را برای ارزشیابی عملکرد آن‌ها در نظر می‌گیرد زیرا بدون آگاه کردن آن‌ها نسبت به آن شاخص‌ها، نمی‌توانند در رفع معایب خود گام بردارند بنابراین توصیه می‌گردد طی جلسات متفاوت و در راستای کار و قبل از انعقاد قرارداد پیمانکاران نسبت به این موضوعات توجیه شوند تا با افزایش دانش کاری، به سطح بالاتری از کارایی برسند. همچنین با توجه به مشخص شدن وزن شاخص‌ها پیشنهاد می‌شود مدیران سازمان اقدام به اطلاع‌رسانی شاخص‌ها همراه با میزان اهمیت آن‌ها نمایند.

ارزشیابی عملکرد پیمانکار باید در بازه‌های مختلف زمانی در طول پروژه و در چندین نوبت انجام گیرد و سالی یک‌بار کافی به نظر نمی‌رسد. انجام تجزیه و تحلیل دقیق عملکرد و انجام اقدامات مؤثر و اثربخش به‌منظور ارتقای سطح عملکرد از مهم‌ترین اقدامات مدیران سازمان پس از انجام فرایند ارزیابی عملکرد است.

اطمینان کسب کنید که کارکنان پیمانکار به‌طور کامل از انتظارات کارفرما اطلاع دارند. وقتی رویکردی خاص برای پاسخگویی به نیازهایی خاص اتخاذ کردید، باید زمان‌بندی روشنی به‌منظور کنترل پیشرفت کار در نظر بگیرید.

۵-۴ اقدامات مؤثر برای بهبود عملکرد

فراهم آوردن موجبات برقراری نظام مطلوب در امر سازمان‌دهی، تعیین وظایف و مسئولیت‌ها و بهبود سیستم‌ها و روش‌های انجام کار در واحدهای ستادی

بازبینی ساختار و روش‌ها با هدف ایجاد شفافیت تسهیل و تسریع در انجام وظایف محوله

بهبود فرایندهای امور جاری مأموریت‌ها و تصمیم‌گیری سریع و شفاف در جهت تحقق صحیح و به‌موقع مأموریت‌های محوله

۵-۵ پیشنهادها

۵-۵-۱ تحقیقات کاربردی

پیشنهاد می‌شود پس از معرفی مدل پیشنهادی در این تحقیق، سازمان اقدام به طراحی نرم‌افزار ارزیابی عملکرد نموده و کلیه پیمانکاران را هر شش ماه یک‌بار ارزیابی و رتبه‌بندی نماید.

پیشنهاد می‌شود سازمان پس از انجام فرایند ارزیابی عملکرد، اقدام به رتبه‌بندی پیمانکاران نموده و با تشویق و تجلیل از پیمانکاران برتر و البته پاداش‌های مادی و غیرمادی موجب افزایش انگیزه و بهبود عملکرد آنان شده و حتما در انتخاب پیمانکار برای پروژه‌های آتی شرکت از این رتبه‌بندی استفاده نماید.

پیشنهاد می‌شود معاونتی با عنوان مدیریت عملکرد در سازمان مستقرشده و علاوه بر ارزیابی عملکرد پیمانکاران اقدام به برقراری ارتباط و بازخورد نزدیک با کارکنان نماید که این معاونت با انجام تجزیه و تحلیل‌های دقیق کارشناسی برای هر یک از کارکنان ضمن رفع مسائل و ضعف‌های عملکرد

کارکنان موجب بهبود عملکرد و سازمان‌دهی کارکنان در سازمان می‌شود که این امر در بلندمدت رشد و تعالی سازمان را به همراه دارد.

۵-۲-۵ پیشنهادهایی برای تحقیقات آتی

پیشنهاد می‌شود سازمان اقدام به بررسی پیش‌صلاحیت‌های لازم پیمانکاران جهت انتخاب در پروژه‌ها نموده و شاخص‌های لازم را تعیین و با روش پیشنهادی تحقیق موضوع را ارزیابی نماید.

پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی ارزیابی عملکرد، از سایر ابزارهای ارزیابی عملکرد مانند روش تحلیل پوششی داده‌ها، روش کارت امتیازی متوازن و غیره استفاده شده و نتایج حاصل با نتایج مطالعه حاضر مقایسه شوند.

۵-۶ محدودیت‌های تحقیق

همه تحقیقات با محدودیت‌های زمانی و مالی مواجه بوده که این تحقیق نیز از آن مستثنا نبوده است. برخی محدودیت‌هایی که محقق در طی روند انجام کار با آن مواجه شده است عبارت‌اند از:

۱- پیچیدگی روش تحلیل شبکه فازی (FANP) و آشنا نبودن کارشناسان با نحوه پر نمودن پرسشنامه‌های مربوطه، موجب شد تا محقق جلسات متعددی را جهت آشنایی ایشان با تکنیک برگزار نماید.

۲- از آنجا که در این تحقیق از چندین ابزار ارزیابی عملکرد استفاده شد و تجزیه و تحلیل مراحل کار نیازمند مصاحبه با مدیران سازمان بود، فرایند جمع‌آوری اطلاعات زمان زیادی را به خود اختصاص داده است.

پیوست ها

جدول ۴-۱. شاخص های ابعاد ارزیابی عملکرد

علامت اختصاری	زیرشاخص ها	علامت اختصاری	ابعاد شاخص ها
AT21-1	کفایت و کیفیت مدارک تولید شده	AT11-1	مهندسی پروژه و اجرا
AT21-2	ساختار قابلیت های بخش مهندسی		
AT21-3	رعایت توالی در تولید مدارک مهندسی		
AT21-4	میزان هماهنگی با برنامه زمانی		
AT21-5	تهیه و تدوین روش ها و دستورالعمل های داخلی اجرایی مناسب به منظور پشتیبانی، هدایت و کنترل امور		
AT21-6	مشارکت و همکاری در زمینه اجرای طرح ها و پروژه هایی که توسط کارفرما طرح ریزی و اعلام می گردد.		
AT21-7	تشکیل پرونده های لازم برای ارائه به موقع گزارش های فنی به کارفرما		
AT21-8	همکاری در تهیه دستورالعمل های روش بهره برداری و تعمیر و نگهداری تجهیزات پروژه و تهیه اصلاحیه ها		
AT21-9	همکاری در گردآوری و نگهداری مدارک و نقشه های سیستم ها و ضمایم تجهیزات پروژه		
AT21-10	تعامل بخش مهندسی و اجرا با مدیریت ارشد پروژه و سایر ذینفعان		
AT22-1	ساختار و قابلیت های مدیریت ارشد	AT12-1	مدیریت ارشد
AT22-2	طرح ریزی، برنامه ریزی، ساماندهی، کنترل و نظارت امور در راستای اهداف و خط مشی های کارفرما		
AT22-3	برنامه ریزی و نظارت کامل بر اجرای صحیح عملیات مهندسی و اجرا و تدارکات		
AT22-4	نظارت بر هزینه اعتبارات واگذار شده.		
AT22-5	پیش بینی، برآورد و تأمین نیازمندی های آموزشی فعالیت های مختلف پروژه		
AT22-6	مدیریت منابع انسانی و رعایت اخلاق حرفه ای در ارتباط با پرسنل.		
AT22-7	نظارت در مورد دریافت اعتبار و چگونگی تخصیص آن و نحوه واگذاری به سرویس های هزینه.		
AT22-8	عقد قراردادها برابر مقررات مصوبه و هماهنگی مسئولین ذی ربط و نظارت بر مراحل پیش بینی شده در موضوع قراردادها.		
AT22-9	همکاری و هماهنگی با پیمانکاران جزء در رابطه با پشتیبانی به موقع و دقیق پروژه ها.		
AT22-10	ابلاغ امور، بخشنامه ها، آیین نامه ها و دستورالعمل های واصله به		

	واحدهای مرتبط		
AT22-11	تهیه و تنظیم صورت وضعیتها		
AT22-12	ارائه به موقع گزارشات		
AT22-13	اقدام در جهت رفع موانع و مشکلات با هماهنگی واحدهای لجستیکی، اداری، عملیاتی، پشتیبانی و ...		
AT22-14	تعامل مدیریت ارشد با سایر بخشها		
AT23-1	تحويل به موقع کالاها و تجهیزات طبق برنامه زمانی پروژه	AT13-1	تأمین کالا
AT23-2	کیفیت کالاهای تهیه شده		
AT23-3	کیفیت تجهیزات تهیه شده		
AT23-4	ارتباط موثر با تأمین کنندگان کالا و تجهیزات		
AT23-5	عملکرد نظام کنترل کیفیت و بازرسی کالا و تجهیزات		
AT23-6	ساختار و قابلیت‌های بخش تأمین کالا و تجهیزات		
AT23-7	تعامل بخش تأمین کالا و تجهیزات با مدیریت ارشد پروژه و سایر ذینفعان		

منابع

- میرسپاسی ، ناصر (1382) ، مدیریت منابع انسانی ، انتشارات.
- میرسپاسی ، ناصر: ارزشیابی عملکرد افراد ، مجموعه شانزدهم، مرکز آموزش مدیریت دولتی، ۱۳۷۸.
- قدسی پور، سید حسن، " مباحثی در تصمیم‌گیری چند معیاره "، انتشارات دانشگاه امیرکبیر، چاپ سوم، ۱۳۸۱.
- زنجانی، حامد جعفر. اکبری، حسن. حری، صادق. "ارزیابی ۳۶۰ درجه، روشی موفق در تعیین شایستگی‌های یک مدیر. سال دوم، شماره ۸۸، فصلنامه علمی پژوهشی فراسوی مدیریت، ۱۳۸۸.
- جوادین ، سید رضا (۱۳۸۴)، مدیریت منابع انسانی و کارکنان ، انتشارات نگاه دانش
- افتخاری، رضا. استفاده از روش‌های کمی در تعیین وزن سؤالات پرسشنامه ارزیابی اساتید، مجله علمی پژوهشی روانشناسی، دوره ۴، شماره ۱۶، ۱۳۷۹.
- شهباز مرادی، سعید. بسترسازی علمی به منظور استقرار تناسب شغل و شاغل برای نیروی انسانی جذب‌شده در سطح کارشناسی شرکت ایران‌خودرو در سال ۱۳۸۰ (با استفاده از روش بازخور ۳۶۰ درجه‌ای)، پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد. مدیریت بازرگانی، تهران، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، ۱۳۸۱.
- قرائی پور، رضا. ارزیابی شایستگی‌های مدیران شرکت ساپکو به روش بازخور ۳۶۰ درجه‌ای، پایان‌نامه کارشناسی ارشد معارف اسلام یو مدیریت، تهران، دانشگاه امام صادق(ص) ، ۱۳۸۲.
- قیطانی، البرز. بررسی شایستگی‌های اعضای هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد به روش بازخور ۳۶۰ درجه، پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد مدیریت دولتی، بروجرد، دانشگاه آزاد اسلامی، دانشکده تحصیلات تکمیلی، ۱۳۸۶.

کرم دوست، نوروز علی. بررسی رابطه ارزشیابی دانشجویان دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی از تدریس استادان با میانگین نمرات آنان از درس استادان در سال‌های ۷۷-۷۸ تا ۷۹-۸۰ مجله روانشناسی و علوم تربیتی، سال سی و چهارم، شماره ۱، (۱۳۸۳).

حافظ نیا، محمدرضا؛ مقدمه‌ای بر روش تحقیق در علوم انسانی (تجدیدنظر اساسی با اضافات)؛ سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت) مرکز تحقیق و توسعه علوم انسانی؛ ویراست ۲؛ ۱۳۸۹؛ تهران.

صادق عمل‌نیک، م.؛ انصاری‌نژاد، ا.؛ انصاری‌نژاد، ص. و میری، س. ۱۳۸۹. یافتن روابط علی و معلولی و رتبه‌بندی عوامل بحرانی موفقیت و شکست پروژه‌های پیاده‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی به کمک ترکیب روش‌های ANP و DEMATEL فازی گروهی، نشریه تخصصی مهندسی صنایع، دوره ۴۴، شماره ۲، س ۱۹۵-۲۱۲.

کیانی، ا. و سالاری سردری، ف. ۱۳۹۰. بررسی و ارزیابی اولویت‌های منظر فضاهای عمومی شهر عسلویه با استفاده از مدل ANP، فصلنامه علمی-پژوهشی باغ نظر، مرکز پژوهشی هنر معماری و شهرسازی نظر، شماره ۱۸، سال هشتم.

اصغر پور، م. ۱۳۸۷. تصمیم‌گیری‌های چند معیاره، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ ششم.

شفابخش، غ.؛ علیزاده، ح. و اکبری، م. ۱۳۹۱. شناسایی و اولویت‌بندی نقاط حادثه‌خیز با روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP)، فصلنامه مطالعات مدیریت ترافیک، شماره ۲۴.

دری، ب. و حمزه‌ای، ا. ۱۳۸۹. تعیین استراتژی پاسخ به ریسک در مدیریت ریسک به‌وسیله تکنیک ANP (مطالعه موردی: پروژه توسعه میدان نفتی آزادگان شمالی)، مدیریت صنعتی دوره ۲، شماره ۴، صص ۷۵-۹۲.

رحیمی، س. و عشقی، ک. ۱۳۸۷. تعیین ترکیب بهینه منابع انرژی ایران، با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه‌ای، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، سال پنجم، شماره ۱۸، صص ۱۶۰-۱۲۳.

قدسی پور، س. ۱۳۸۹. فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، چاپ هشتم.

سعیدی، ح. و نجفی، ا. ۱۳۸۹. کاربرد فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) در تعیین اولویت خروج دام از جنگل و سامان‌دهی جنگل‌نشینان مجله جنگل ایران، انجمن جنگل‌بانی ایران، سال دوم، شماره ۴، صص ۳۰۹-۳۲۱.

ولی‌سامانی، ج. و دلاور، م. ۱۳۸۹. کاربرد فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) در اولویت‌بندی ساختگاه‌های پرورش میگو، تحقیقات منابع آب ایران، سال ششم، شماره ۲، صص ۴۶-۵۶.

فرجی سبکبار، ح؛ نصیری، ح؛ حمزه، م؛ طالبی، س. و رفیعی، ی. ۱۳۸۹. سنجش میزان پایداری نواحی روستایی بر مبنای مدل تحلیل شبکه، با استفاده از تکنیک بردا، مطالعه موردی نواحی روستایی شهرستان فسا، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۷۲، صص ۱۵۶-۱۳۵.

ملکی، م؛ محقر، ف. و کریمی دستجردی، د. ۱۳۸۹. تدوین و ارزیابی استراتژی‌های سازمانی با به‌کارگیری مدل‌های SWOT و فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP)، مدیریت فرهنگ سازمانی سال هشتم، شماره ۲۱، صص ۱۷۶-۱۵۹.

عالم تبریز، اکبر، باقر زاده آذر، محمد، (۱۳۸۸)، تلفیق ANP فازی و TOPSIS تعدیل شده برای گزینش تأمین‌کننده راهبردی، پژوهش‌های مدیریت، دوره ۲، شماره ۳، ۱۸۱-۱۴۹، زاهدان.

رزمی، جعفر، صادق عمل نیک، محسن، هاشمی، مهدی، (۱۳۸۷)، انتخاب تأمین‌کننده با استفاده از تکنیک فرایند تحلیل شبکه‌ای فازی، نشریه دانشکده فنی (دانشگاه تهران)، دوره ۴۲، شماره ۷، ۹۴۶-۹۳۵، تهران.

عباس‌زادگان، محمدرضا و احمدرضا فتوت، (۱۳۸۱). کاربرد پایایی و روایی در پژوهش، دفتر پژوهش‌های فرهنگی، تهران.

سیف، علی‌اکبر (۱۳۷۵). روش‌های اندازه‌گیری و ارزشیابی آموزشی، تهران، دوران.

رجائی، حسین؛ حضرتی ایوب؛ رشیدی، عباس، ارزیابی صلاحیت پیمانکاران براساس روش مجموع ساده وزین فازی، چهارمین کنگره ملی مهندسی عمران، دانشگاه تهران، ۱۳۸۷، تهران.

، کنفرانس ملی مهندسی AHP حیدری، علی؛ حیدری، محمد، انتخاب پیمانکاران به کمک روش ارزش در صنعت ساختمان، ۱۳۸۷، تهران

رزمی، جعفر؛ حاله، حسن؛ مشکین فام، سعید، ارزیابی و انتخاب پیمانکاران عمرانی در مناقصه ها با استفاده از تصمیم گیری چند شاخصه ی فازی، پنجمین کنفرانس بین المللی مدیریت، ۱۳۸۶، تهران. جدیدی، بهنام، انتخاب پیمانکار پست های فشار قوی به کمک فرآیند تحلیلی سلسله مراتبی عصبی (NeuralAHP)، پایان نامه (کارشناسی ارشد)، دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۷۳-مهندسی صنایع

فداکار، شهرام، ارزیابی و انتخاب پیمانکاران، صنعت خودرو، ۱۳۷۶، شماره ۲

اصغرپور، محمد جواد، تصمیم گیری های چند معیاره ،تهران دانشگاه تهران، 1377

- Zhenhua Rui, Chaochun Li, &...(2017). Development of industry performance metrics for offshore oil and gas project. *J. of Natural Gas Science and Engineering*, 39, 44-53pp
- Liang-Chih Ma, Bernardo Castro-Dominguez, Nikolaos K. Kazantzis.,(2017). Economic performance evaluation of process system design flexibility options under uncertainty: The case of hydrogen production plants with integrated membrane technology and CO2 capture ., 99,214-229 pp
- Ahmadreza Ghasemi & Mohamad Nadiri (2016). Performance assessment of Iranian petrochemical companies using sustainable excellence model
- Bernardin, H.J. (2003). *Human Resource Management: an experiential approach*. 3 th Edition. New York: Mc GrawHill.
- Byars, L.I & Rue, L.W. (2008). *Human Resource Management: 9 th Edition*. New York: Mc GrawHill.
- Carell Micheal R and et al. (1992). *Personnel/ Human Resource Management*. Mac Millan. Publishing.
- Foot. M and Hook. C (1999). *Introducing Human Resource Management*. Longman.
- Ivancevich, J. M.(2007). *Human Resource Management*. New York: Mc GrawHill.
- Longenecker, Clinton O. and Nykodym, Nick (1996). Public Sector Performance appraisal effectiveness: A Case Study, *Public Personnel Management*. Vol. 25. No. 2, Summer.
- Noe, R.A, Hollenbeck, J. R, Gerhurt, B & Wright, P.M. (2008). *Human Resource Management: gaining Competitive advantage*. New York: Mc GrawHill.
- Roberts, Gary E. and Pavlak, T. (1996). Municipal government Personnwl Professional and Performance appraisal: Is there a consensus on the characteristics of an effective appraisal system? *Public Personnel Management*, Vol. 25. No. 3, Fall
- Snell, S. A & Bohlander, G. W. (2007). *Managing Human Resources*. Thomson Publishing Company.

- Stredwick John (2005) An Introduction to Human Resource Management. Elsevier Ltd.
- Aguinis Herman (2007). Performance Management, " A System Engineering Process for Specify and Analyzing Organizational Performance metrics", George Mason University, PHD thesis, 2001.
- Ashish C, Zachary F, "Utilization of performance appraisal system in health care organizations and improvement strategies for supervisor". Health Care Manag. 2004;22(2)117-127
- Cascio,F. W. "managing human Resource, productivity,Quality of work life,profit" ,4th ed,Mc Graw-Hill,Inc,1995.
- Feeg V. Available at: [http:// classweb. gmu. edu /classweb /rfeeg/ nurse 436](http://classweb.gmu.edu/classweb/rfeeg/nurse436). Accessed 1999.
- Werther, B. W & Davis, tr, K."Human Resource and personnel management", Prentice-Hall, Inc, 1995.
- Swansburg RC, Swansburg RJ. "Introduction to management and leadership for nurse managers". Sudbury, Massachusetts : Jones and Bartlett publishers; 2002. P. 593.
- Shah MA, Layman E. "Using a multipraged approach to implement organizational performance improvements". Health Care Manage (Frederrick). 2005; 24(1): 48-54.
- Suh, N. (1990). The principles of design. Retrieved from http://www.maelabs.ucsd.edu/mae156/A_New/Resources/Design-Process/Axiomatic_Design/Axiomatic_Text_Excerpts.pdf
- Saaty T.L., Vergas L.G. (2006) "Decision Making with The analytic Network Process Economic, Political, Social and Technological Applications with Benefits, Opportunities, Costs and Risks" Springer Publications.
- Retrieved from http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=6006079
- Golafshani, N. (2003). Understanding reliability and validity in qualitative research. The Qualitative Report. Retrieved from <http://nsuworks.nova.edu/tqr/vol8/iss4/6/>

- Saaty, T. L. 1996. Decision making with dependence and feedback: the analytical network process, RWS publications, pittsburgh.
- Adley, Thomas, Guide to 360 Degree Feedback Deployment Objective Guide to best practices,2007.
- Brett, Joan. "360 Degree Feedback to Leaders." Group and Organization Management 31(2006): 578-600.
- Saaty, T. L. (1990). How to make a decision: the analytic hierarchy process.European journal of operational research, 48(1), 9-26.
- Saaty, T. L. 1980. The Analytical Hierarchy Porocess, Mc-Graw Hill, NewYork, p:58-7239.
- Saaty, T. L. 1996. Decision making with dependence and feedback: the analytical network process, RWS publications, pittsburgh.
- Kannan, D., Govindan, K., & Rajendran, S. (2015). Fuzzy Axiomatic Design approach based green supplier selection: a case study from Singapore.Journal of Cleaner Production, 96, 194-208.
- Maccarty.M and Tomaas N Caravan ,(2001), 360 feedback and proccass: performance improvement and employee career development”, journal of european industrial training, pp.5-3.
- Holt, G. D.; “Which contractor selection methodology?”, International Journal of Project Management, Vol.16, No. 3, PP. 153-164, 1998.
- Holt, G. D.; Olomolaiye, P. O.; Harris, F. C.; “A review of contractor selection practice in the UK constructin industry”, Building and Environment, Vol. 30, No. 4, PP. 553-561•1995.
- Hatush, H., Skitmore, S., contractor selection using multicriteria utility theory:an additive model , building and environment , 1998 , 33(2)
- Okoroh MI. and Torrance VB., A model for subcontractor selection in refurbishment projects. Construction Management and Economics1999, 17(3):315–28.

- Zavadskas, E. K. and Vilytiene, T., A multiple criteria evaluation of multi- Family apartment blocks maintenance contractors: I-model for maintenance contractor evaluation and the determination of its selection criteria. *Building and Environment* 2006;41:621-632.
- Russel, J. S. and skibniewski, M. J., Decision criteria in contractor prequalification, *Journal of management in engineering*, 1988, 4.
- Holt, G. D.; “Applying cluster analysis to contractor classification”, *Building and Environment*, Vol. 31, No. 6, PP. 557-568, 1996.
- Russell, J. S.; “A knowledge based system approach to the contractor prequalification process”, Ph.D. thesis, Purdue University, West Lafayette, 1998.
- Russell, J. S.; Skibniewski, M. J.; “Decision criteria in contractor prequalification”, *Journal of Management in Engineering*, Vol. 4, No. 2, PP. 148-164, 1998.
- Russell, J. S.; Ahmad, I.; “A PERT approach to contractor prequalification analysis”, *Thirty fourth Annual Association of Cost Engineers*, Boston, 1989.
- Russell, J. S.; “Model for owner prequalification of contractors”, *Journal of Management in Engineering*, Vol. 6, No. 1, PP. 59-75, 1990.
- Russell, J. S.; Skibniewski, M. J.; “QUALIFIER-1: contractor prequalification model”, *Journal of Computing in Civil Engineering*, Vol. 4, No. 1, PP. 77-90, 1990.
- Russell, J. S.; Skibniewski, M. J.; Cozier, D. R.; “QUALIFIER-2: knowledge based system for contractor prequalification”, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 116, No. 1, PP. 155-169, 1990.
- Russell, J. S.; Hancher, D.E.; Skibniewski, M. J.; “contractor prequalification data for contraction owners”, *Construction Management and Economics*, Vol. 10, No. 2, PP. 117-135, 1992.
- Russell, J. S.; “Decision models for analysis and evaluation of construction contractors”, *Construction Management and Economics*, Vol. 10, PP. 185-202, 1992.
- Russell, J. S.; Jaleskis, M.; “Quantitative study of contractor evaluation programs and

- their impact”, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 118, No. 3, PP. 612-624, 1992.
- Russell, J. S.; Skibniewski, M. J.; “A structured approach to the contractor prequalification process in the U.S.A.”, In *Proceedings of the CIB-SB 4th International Symposium*, 1987.
- Drew, D.S.; Skitmore, R.; “Prequalification and C-competitiveness”, *Omega*, Vol. 21, No. 3, PP. 363-375, 1993.
- Kumaraswamy, M. M.; “Contractor evaluation and selection: a Hong Kong perspective”, *Building and Environment*, Vol. 31, No. 3, PP. 273-282, 1996.
- Tam, C. M.; “Discriminant analysis model for predicting contractor performance in Hong Kong”, Unpub.Ph.D. thesis, Dept. of Building and Construction, City Polytechnic of Hong Kong, 1993.
- Chau, C.K.; Sing, W.L.; Leung, T.M.; “An analysis on the HVAC maintenance contractors selection process”, *Building and Environment*, Vol. 38, PP. 583-591, 2003.
- Bubshait, A. A.; Al-Gobali, K. H.; “Contractor prequalification in Saudi Arabia”, *Journal of Management in Engineering*, Vol. 12, No. 2, PP. 50-54, 1996.
- Ling, F. Y.Y.; Liu, M.; “Factors considered by successful and profitable contractors in mark-upsize decision in Singapore”, *Building and Environment*, Vol. 40, PP. 1557-1565, 2005.
- Topcu, Y. I.; “A decision model proposal for construction contractor selection in Turkey”, *Building and Environment*, Vol. 39, PP. 469-481, 2004.
- Wang, W-C.; Wang, H-H.; Lai Y-T.; Li, J. C-C.; “Unit-price-based model for evaluating competitive bids”, *International Journal of Project Management*, Vol. 24, PP. 156-166, 2006.
- Sonmez, M.; “A Review and Critique of Supplier Selection Process and Practices”, *Business School Occasional Papers*, 2006.
- Nguyen, V. U.; “Tender evaluation by fuzzy sets”, *Journal of Construction Engineering*

and Management, Vol. 111, No. 3, PP. 231-243, 1985.

Seydel, J.; Olson, D. L.; “Multicriteria support for construction bidding”, *Mathematical and Computer Modelling*, Vol. 34, No. 5-6, PP. 677-701, 2001.

Vorster, M.; “When the lowest tender isn't the lowest”, *Journal of Construction in South Africa*, PP. 37-43, February, 1977.

Khaled Nassar, Ossama Hosny,(2013), Fuzzy clustering validity for contractor performance evaluation: Application to UAE contractors. *Automation in Construction*, Volume 31, May 2013, Pages 158-168



Faculty of Industrial Engineering and Management

M.Sc. Thesis in Industrial Management

**Performance evaluation of Petrochemical Companies
Contractors with the Fuzzy analytic network process
Approach and 360 Degree Feedback method**

Samaneh Maleki Sani Maleki

Supervisor:

Dr. Bozorgmehr Ashrafi

Summer 2017

The Abstract

The performance evaluation is one of the most important today's organizations actions, especially in case of employers, for delivering the works to decent contractors. For processing of the employers successful evaluation performance, besides employing the best and most efficient evaluation tools, it needs to design an appropriate and special assessment indicators that leads the indicators, strategies, missions, vision and values of the organization all to be in one line. The design evaluation process of the most organizations are mainly relying on iterative process of trial and error which has very low reliability in identifying the performance targets, the requirements to achieve goals, and choosing the best solution to achieve goals. In this research the researcher attempts to consider the petrochemical companies contractors' performance evaluation process importance for the first time to present a comprehensive and complete evaluation and judgment by using the Fuzzy analytic network process (FANP) and 360 degree feedback methods by which it can be helpful on saving money and reducing the time of assigned projects of the contractors. To reach this objective, several interviews have been done with the 11 managers and reporters of Jam petrochemical company about identifying indexes and sub-indexes, so finally for identifying the importance level of these indexes and sub-indexes, some questionnaire forms had been distributed among them, filled by them, therefore all the collected information had been used for the model implementation. The designed questionnaires had high reliability and by having the speed and simplicity in design have much higher Cronbach's alpha coefficient than other questionnaires. For avoiding the high human error possibility in determining and judgment on the Contractors evaluation item in this research, the 360 feedback method is being used on this regard where accordingly a survey has been done with all the persons related to the contractors.

In this research we pay attention to Jam petrochemical company's contractors' evaluation designing method, by which finally one of the contractors as an case study, will be measured and evaluated

The Key Words

performance evaluation, contractors, Fuzzy analytic network process, 360 degree feedback method