

کالج پروژه

www.collegeprozheh.ir



دانلود پروژه های دانشگاهی

بانک موضوعات پایان نامه

دانلود مقالات انگلیسی با ترجمه فارسی

آموزش نگارش پایان نامه ، مقاله ، پروپوزال



الغدير

مؤسسه آموزش عالی غیردولتی- غیرانتفاعی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

رشته: مهندسی صنایع

گرایش: مدیریت سیستم و بهره‌وری

عنوان:

بررسی عوامل کلیدی پیاده‌سازی مهندسی ارزش در پروژه‌های صنعت نفت

(مطالعه موردی: احداث اسکله و تأسیسات پشتیبانی نفت خزر)

استاد راهنما: دکتر مجید باقرزاده

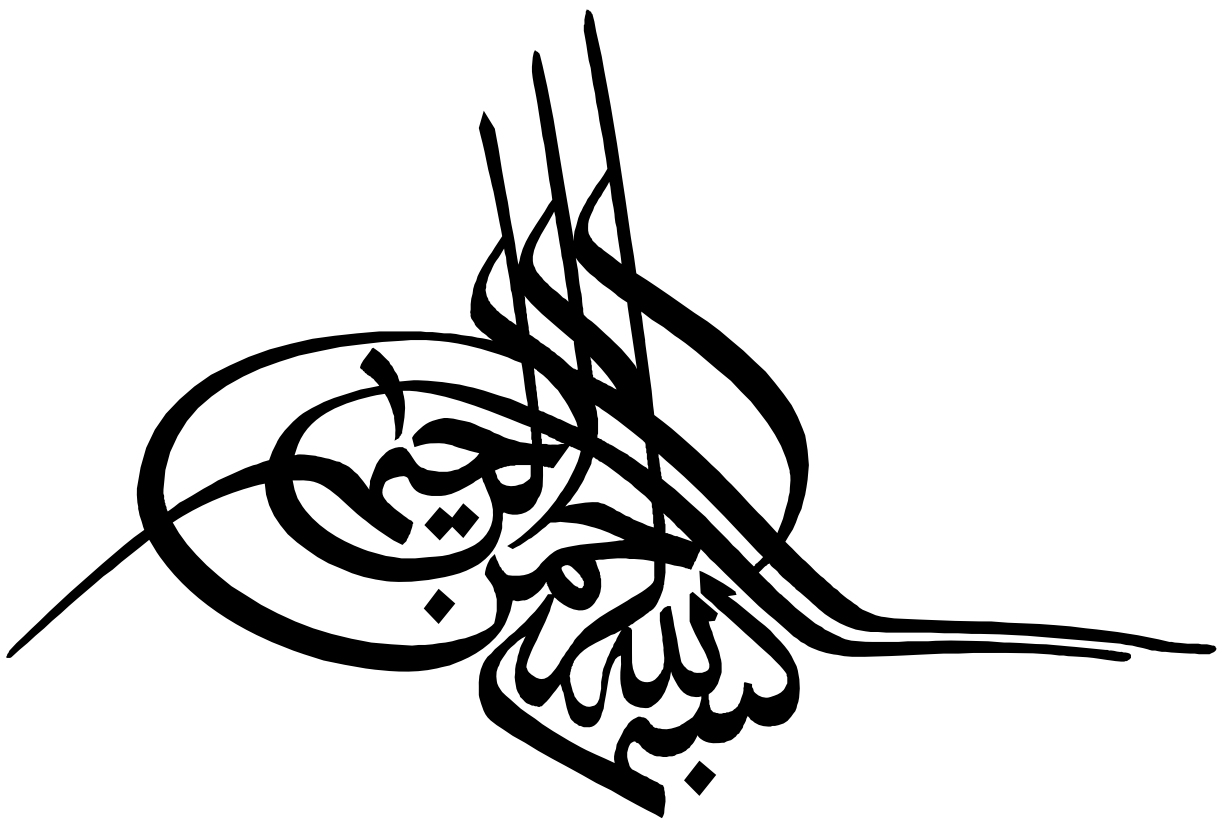
استاد مشاور: دکتر هوشنگ تقی‌زاده

استاد داور: دکتر علیرضا بافنده

پژوهشگر:

رضا ابراهیم‌زاده شجاعی

تبریز: شهریورماه ۱۳۸۸



تشکر و قدردانی

در کمال فروتنی، بدینوسیله مراتب قدردانی خود را نسبت به تمامی کسانی که در به ثمر رسیدن این پایان نامه بنده را مساعدت و راهنمایی نموده‌اند، ابراز می‌دارم.

از اساتید محترم، جناب آقای دکتر باقرزاده که تحقیق حاضر مرهون راهنمایی‌های ایشان است و جناب آقای دکتر تقی زاده که زحمت مشاوره این پایان‌نامه را بر عهده داشتند، کمال تشکر و قدردانی را دارم.

از دوستان عزیزم، جناب آقای مهندس امیر هنرپور و جناب آقای مهندس ملک محمد صباغی که در طول این تحقیق زمان ارزشمندشان را در اختیار من گذاشته و دانسته‌ها و اطلاعات خود را از بنده دریغ نکردند، بسیار سپاسگذارم.

از مدیریت و کارکنان شرکت مهندسی چگال اندیشان صنعت که بنده را در تدوین پایان‌نامه و اجراء پروژه‌های صنعتی یاری نمودند، کمال امتنان را دارم.

تقدیم به پدرم،

که حضورش برایم، درس مهربانی، ایمان و پاکی است.
که نگرستن به قامتش، بار مسئولیت مرا دو چندان می کند.

تقدیم به مادرم،

که فداکاری او نقطه نقطه زندگیم را پوشانیده است.
که وجودش برایم، سرمشق عشق و گذشت می باشد.

تقدیم به همسرم،

که آرزویم جبران زحمات بی ریای اوست.
که همیشه مایه انرژی و طراوت زندگی می باشد.

تقدیم به خواهر و برادر عزیزم،

که وجودشان برایم نعمت بزرگی است.

چکیده

یکی از اصول مبنای توسعه کشور، انجام پروژه‌های زیربنایی و عمرانی می‌باشد که این پروژه‌ها اغلب با تاخیر زمانی زیاد، هزینه بالا و کیفیت و کارایی کمتر نسبت به طرح اولیه اجرا می‌گردند. از طرفی، دغدغه اصلی مدیران اجرایی کشور از غیر منسجم بودن طرح‌ها و تصویب طرح‌های اجرایی بدون در نظر گرفتن شرایط حین اجرا و بعد از آن می‌باشد. [۳] این مهم، لزوم استفاده از مهندسی ارزش در پروژه‌های عمرانی و زیربنایی را بیشتر می‌نماید. از این رو در پروژه‌های صنعت نفت که از زیربنایی‌ترین صنایع کشور می‌باشد، اهمیت بررسی عوامل کلیدی پیاده‌سازی مهندسی ارزش نمایانتر می‌باشد. در این تحقیق پس از بررسی مبانی تئوریکی مهندسی ارزش و فرصت‌ها و تهدیدهای فرآروی آن بررسی شده است. جامعه آماری استفاده‌شده در این تحقیق ۴۰ مورد از پروژه‌های اجرایی صنعت نفت شناسایی شده‌اند که می‌توان مهندسی ارزش را در آنها پیاده‌سازی کرد که از این تعداد، ۱۲ مورد برای جمع‌آوری اطلاعات لازم تحقیق، فراهم گردیده است. مفروضات تحقیق در قالب پرسشنامه‌های تدوین شده به مجریان پروژه‌های مذکور ارسال شده و پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌های تکمیل شده، عوامل کلیدی پیاده‌سازی مهندسی ارزش رتبه‌بندی گردیده و با استفاده از آزمونهای آماری به بررسی صحت مفروضات پرداخته شده است. در تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع‌آوری شده و با استفاده از آزمونها و نرم افزارهای مرتبط، روابط معنی دار مابین عوامل و مفروضات تحقیق به اثبات رسیده و کلیه فرضهای مطرح شده روایی لازم را کسب کرده‌اند. پس از انجام آزمونهای نسبت و فریدمن، معین گردید که اختصاص زمان کافی جهت فاز طراحی اولیه، برنامه‌ریزی منابع انسانی، منابع مالی، متخصصان مرتبط با پروژه، کار گروهی، خلاقیت، کنترل پروژه، نگرش سیستمی، فن آوری اطلاعات و ساختار تشکیلاتی به ترتیب از عوامل کلیدی پیاده‌سازی مهندسی ارزش می‌باشد.

فهرست مطالب

عنوان.....	صفحه.....
مقدمه	۱
۱- فصل اول : کلیات	۴
۱-۱- مقدمه	۴
۲-۱- بیان مسأله	۵
۳-۱- اهمیت و ضرورت تحقیق	۶
۴-۱- اهداف تحقیق	۷
۵-۱- سؤال تحقیق	۷
۶-۱- فرضیه‌های تحقیق	۷
۷-۱- روش تحقیق	۸
۸-۱- جامعه آماری	۸
۹-۱- ابزارهای گردآوری اطلاعات	۹
۱۰-۱- ساختار تحقیق	۹
۱۱-۱- محدودیت‌های تحقیق	۱۰
۱۲-۱- تعریف مفهومی متغیرها	۱۱
۱-۱۲-۱- مدت زمان طراحی مقدماتی پروژه	۱۱
۲-۱۲-۱- خلاقیت	۱۲
۳-۱۲-۱- مدیریت منابع مالی	۱۲
۴-۱۲-۱- کار تیمی و گروهی	۱۲
۵-۱۲-۱- برنامه‌ریزی منابع انسانی پروژه	۱۳
۱۳-۱- تعریف عملیاتی متغیرها	۱۳
۱-۱۳-۱- مدت زمان طراحی مقدماتی پروژه	۱۳
۲-۱۳-۱- خلاقیت	۱۳
۳-۱۳-۱- مدیریت منابع مالی	۱۴
۴-۱۳-۱- کار تیمی و گروهی	۱۴
۵-۱۳-۱- برنامه‌ریزی منابع انسانی پروژه	۱۴
۲- فصل دوم : پیشینه تحقیق	۱۶
۱-۲- مقدمه	۱۶
۲-۲- تاریخچه مهندسی ارزش	۱۷
۳-۲- تعریف مهندسی ارزش	۱۸
۴-۲- مفاهیم پایه در مهندسی ارزش	۱۹
۵-۲- فرآیند مهندسی ارزش	۲۰

فهرست مطالب

عنوان.....	صفحه.....
۶-۲- زمان بکارگیری مهندسی ارزش	۳۰
۷-۲- وضعیت قراردادهای در مهندسی ارزش	۳۱
۸-۲- مهندسی ارزش در قراردادهای طراحی، تأمین و اجرا	۳۳
۹-۲- فرصت‌ها و چالش‌های پیش روی پیاده‌سازی مهندسی ارزش در ایران	۳۵
۱۰-۲- عوامل کلیدی پیاده‌سازی مهندسی ارزش	۳۶
۱-۱۰-۲- سطوح خلاقیت	۴۰
۲-۱۰-۲- مدیریت منابع مالی	۴۰
۳-۱۰-۲- کار تیمی و گروهی	۴۱
۱-۳-۱۰-۲- انواع تیمها	۴۱
۲-۳-۱۰-۲- نقش کلیدی تیمها	۴۲
۳-۳-۱۰-۲- بررسی عملکرد تیمهای موثر	۴۲
۴-۳-۱۰-۲- ویژگی تیمها از نظر عملکرد عالی	۴۳
۵-۳-۱۰-۲- مرحله شکل‌گیری توسعه تیم	۴۳
۶-۳-۱۰-۲- مدیریت فرآیندهای تیمی	۴۴
۷-۳-۱۰-۲- مزیت تیمها	۴۴
۸-۳-۱۰-۲- فرآیند برنامه‌ریزی منابع انسانی پروژه	۴۵
۱۱-۲- پیشنهاد پژوهش	۴۵
۳- فصل سوم : روش تحقیق	۵۳
۱-۳- مقدمه	۵۳
۲-۳- جامعه آماری	۵۳
۳-۳- روش گردآوری اطلاعات	۵۵
۱-۳-۳- پرسشنامه‌های جمع‌آوری داده‌ها	۵۵
۴-۳- اندازه نمونه	۵۷
۵-۳- روش‌های تجزیه و تحلیل	۵۷
۱-۵-۳- پایایی و روایی پرسشنامه	۵۸
۲-۵-۳- آزمون فریدمن	۵۹
۳-۵-۳- آزمون نسبت	۶۰
۴- تحلیل داده‌ها	۶۵
۱-۴- مقدمه	۶۵
۲-۴- داده‌های پژوهش	۶۵
۳-۴- تحلیل داده‌های پژوهش	۶۹
۱-۳-۴- تحلیل توصیفی	۶۹

فهرست مطالب

عنوان.....	صفحه.....
۴-۳-۲- تحلیل استنباطی.....	۷۰
۵- نتیجه گیری و پیشنهادات.....	۸۴
۵-۱- نتیجه.....	۸۴
۵-۲- پیشنهادات تحقیق.....	۸۵
پیوست ۱: بررسی موردی.....	۸۷
پیوست ۲: نمونه پرسشنامه ها.....	۹۲
پیوست ۳: خروجی نرم افزار.....	۱۰۲
منابع.....	۱۳۶

فهرست جداول

عنوان.....	صفحه.....
جدول (۱-۲): خلاصه عوامل کلیدی بر اساس نظر کارشناسان	۳۹
جدول (۱-۳): نام پروژه‌های جامعه آماری.....	۵۴
جدول (۲-۳): شاخصهای پایایی	۵۸
جدول (۳-۳): همبستگی	۵۹
جدول (۱-۴): اطلاعات مرتبط با درصد اهمیت عوامل	۶۶
جدول (۲-۴): جزئیات اطلاعات جمع‌آوری شده پروژه‌ها.....	۶۷
جدول (۳-۴): جزئیات اطلاعات جمع‌آوری شده پروژه‌ها.....	۶۸
جدول (۴-۴): اطلاعات افراد تکمیل کننده پرسشنامه‌ها.....	۶۹
جدول (۵-۴): خلاصه آمار توصیفی آزمون	۷۰
جدول (۶-۴): رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر اجرای مهندسی ارزش	۷۱
جدول (۷-۴): شاخص‌های آزمون فریدمن	۷۱
جدول (۸-۴): نتایج آزمون دوجمله‌ای برای عامل زمان طراحی	۷۳
جدول (۹-۴): نتایج آزمون دوجمله‌ای برای عامل خلاقیت.....	۷۴
جدول (۱۰-۴): نتایج آزمون دوجمله‌ای برای عامل نگرش سیستمی	۷۵
جدول (۱۱-۴): نتایج آزمون دوجمله‌ای برای عامل استفاده بهینه از منابع مالی	۷۶
جدول (۱۲-۴): نتایج آزمون دوجمله‌ای برای عامل ساختار تشکیلاتی	۷۷
جدول (۱۳-۴): نتایج آزمون دوجمله‌ای برای عامل کار گروهی	۷۸
جدول (۱۴-۴): نتایج آزمون دوجمله‌ای برای عامل متخصصان.....	۷۹
جدول (۱۵-۴): نتایج آزمون دوجمله‌ای برای عامل کنترل پروژه	۸۰
جدول (۱۶-۴): نتایج آزمون دوجمله‌ای برای عامل فن‌آوری اطلاعات	۸۱
جدول (۱۷-۴): نتایج آزمون دوجمله‌ای برای عامل برنامه‌ریزی منابع انسانی.....	۸۲

فهرست شکل‌ها

عنوان.....	صفحه.....
شکل (۱-۲): فلوجارت قدم‌های کلی فرآیند مهندسی ارزش.....	۲۳
شکل (۲-۲): نمودار تأثیر، هزینه و صرفه‌جویی حاصل از مهندسی ارزش در مراحل پروژه.....	۳۱
شکل (۳-۲): روند بررسی پروژه.....	۳۳
شکل (۴-۲): فرصت‌ها و تهدیدهای پیش روی مهندسی ارزش در ایران.....	۳۶
شکل (۵-۲): نمودار برنامه‌ریزی نیروی انسانی.....	۴۵
شکل (۱-۴): نمودار میزان تأثیر عوامل مختلف بر روند پیاده سازی مهندسی ارزش.....	۷۲
شکل (۲-۴): نمودار توصیفی آزمون دوجمله‌ای در عامل زمان طراحی.....	۷۳
شکل (۳-۴): نمودار توصیفی آزمون دوجمله‌ای در عامل خلاقیت.....	۷۴
شکل (۴-۴): نمودار توصیفی آزمون دوجمله‌ای در عامل نگرش سیستمی.....	۷۵
شکل (۵-۴): نمودار توصیفی آزمون دوجمله‌ای برای عامل استفاده بهینه از منابع مالی.....	۷۶
شکل (۶-۴): نمودار توصیفی آزمون دوجمله‌ای در عامل ساختار تشکیلاتی.....	۷۷
شکل (۷-۴): نمودار توصیفی آزمون دوجمله‌ای در عامل کار گروهی.....	۷۸
شکل (۸-۴): نمودار توصیفی آزمون دوجمله‌ای در عامل متخصصان.....	۷۹
شکل (۹-۴): نمودار توصیفی آزمون دوجمله‌ای در عامل کنترل پروژه.....	۸۰
شکل (۱۰-۴): نمودار توصیفی آزمون دوجمله‌ای در عامل فن‌آوری اطلاعات.....	۸۱
شکل (۱۱-۴): نمودار توصیفی آزمون دوجمله‌ای در عامل برنامه‌ریزی منابع انسانی.....	۸۲

مقدمه

تکامل بشریت رابطه مستقیم با ابداع و نوآوری داشته است. در طول تاریخ، نوآوری و خلاقیت از پایه‌های اساسی تمدن انسانی محسوب می‌شوند. جنگ جهانی دوم از بسیاری جهات نقطه عطف رخدادهای مهندسی و صنعتی در جهان و سرمنشاء بسیاری از مفاهیم کیفیت، تکنیک‌ها و فنونی که امروزه بازار کار گسترده‌ای نیز دارند، بوده است. محدودیت‌هایی نظیر منابع، منجر به تفکر بیش از پیش و ابداع راه حل‌های جدیدی در بکارگیری مواد اولیه و روشهای تولید می‌شود. مفهوم مهندسی ارزش نیز در چنین برهه‌ای از زمان ابداع شد.

فلسفه اصلی مهندسی ارزش این است که همیشه راه بهتری برای انجام کارها وجود دارد و محورهای اصلی مهندسی ارزش برای رسیدن به راه بهتر عبارتند از:

۱. کار تیمی چندرشته‌ای

۲. خلاقیت

۳. برخورد نظام‌مند

مهندسی ارزش که بعنوان رویکردی گروهی، سیستماتیک، کارکردگرا و خلاقانه و با هدف بهبود ارزش یک پروژه (یا یک محصول یا یک خدمت) از طریق کاهش هزینه‌های دوره عمر طرح و افزایش کیفیت و عملکرد آن به اجرا در می‌آید، قابلیت‌ها و توانمندی خود را در این راستا به اثبات رسانده است. پس از گذشت قریب به ۶۰ سال از طرح و ابداع و توسعه بکارگیری مهندسی ارزش و تکنیک‌های مربوطه در جهان و اثبات تأثیرات مثبت و چشمگیر آن در پروژه‌های مختلف و با گذشت بیش از ۵ سال از معرفی آن در ایران به نظر می‌رسد روند آشنایی و توسعه کاربرد آن در کشور ما به کندی طی می‌شود.

اطلاعات و آمار موجود، از تعدد پروژه‌های ناتمام، طولانی شدن زمان انجام و صرف هزینه‌های بسیار بیشتر از هزینه پیش‌بینی شده در طرح اولیه و بعضاً انجام پروژه‌هایی که نظر کارفرما را از نظر کیفی و حتی

کاربردی برآورده نمی‌سازد حکایت می‌کند که خود چاره‌اندیشی و بکارگیری ابزارهای ارزشمند مدیریتی نظیر مدیریت/مهندسی ارزش را ضروری می‌سازد.

هم اکنون حدود ۱۰۰ هزار طرح نیمه‌تمام استانی در سراسر کشور وجود دارد که بدلیل نبود یک راهکار علمی و منطقی برای صرفه‌جویی و پائین آمدن هزینه‌های ناشی از ریسک، نیمه‌کاره رها شده‌اند. از سوی دیگر بسیاری از پروژه‌های عمرانی و صنعتی به دلیل طولانی شدن مراحل اجراء به کندی پیش می‌روند، بطوریکه میانگین مدت اجرای پروژه‌های مختلف در ایران ۲ تا ۳ برابر دیگر کشورهاست. ایران در قیاس با سایر کشورهای هم‌تراز و حتی کشورهایی که از لحاظ اقتصادی و برخورداری از منابع، توانایی رقابت با ایران را ندارند برای اجرای پروژه‌های خود در مدت زمان کوتاه با مشکل مواجه است.

فصل اول

۱- فصل اول : کلیات

۱-۱- مقدمه

با آغاز برنامه‌های توسعه کشور، سرمایه‌گذاری کلان ملی در بخش‌های زیربنایی کشور انجام گردید و هم‌اکنون در حال انجام می‌باشد. آنچه در طول طراحی و اجرای این پروژه‌ها مشاهده گردیده، آن است که در اکثر قریب به اتفاق پروژه‌ها، هزینه و زمان پیش‌بینی شده اولیه افزایش چشمگیری داشته است و در پاره‌ای موارد پروژه‌های اجراشده به دلیل عدم رعایت مسائل کیفی و در نظر نگرفتن کلیه جوانب در طراحی بلااستفاده می‌باشد.

بخش‌های آب و انرژی، سایر بخش‌ها و زیربخش‌های اقتصادی از جمله بخش صنعت و معدن، کشاورزی، حمل و نقل، نفت و گاز و پتروشیمی از جمله بخش‌هایی هستند که طرح‌های عظیم عمرانی را در دست مطالعه یا اجرا دارند و اجرای این طرح‌ها نیز نیازمند بودجه و اعتبارات کلانی است. کمبود منابع مالی در بخش‌های مختلف اقتصادی عامل محدودکننده‌ای در اجرای طرح‌ها و پروژه‌ها است و لذا مسأله تخصیص بودجه بهینه به طرح‌های عمرانی بر اساس اولویت‌های ملی در سطح کلان مطرح می‌شود. با این شرایط، به هر میزان که در هزینه اجرای پروژه‌ها صرفه‌جویی شود، امکان تخصیص بودجه و اعتبار به پروژه‌های بیشتری فراهم می‌شود. بنابراین ضروری است علاوه بر تخصیص بودجه بهینه به طرح‌های مختلف، از تکنیک‌های مطرح به منظور صرفه‌جویی در هزینه‌ها نیز استفاده شود.

در دهه‌های اخیر، ضرورت دارد کشورهای صنعتی و در حال توسعه و حتی کشورهای همسایه ایران، استفاده از مهندسی ارزش به منظور صرفه‌جویی در هزینه‌ها را درک کرده و با جدیت به دنبال کاهش هزینه‌های غیرضروری باشند. توسعه کاربرد مهندسی ارزش در سال‌های اخیر مربوط به زمینه‌سازی برای قانونمند کردن آن در مسیر اجرای پروژه‌ها و ایجاد انگیزه لازم در ارکان پروژه برای حمایت از بکارگیری آن

بوده است. در کشور ما نیز مهندسی ارزش با اقبال کارفرمایان روبرو گشته است و با تدبیر مناسب سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی از جایگاه ویژه‌ای در فرآیند مدیریت پروژه برخوردار گشته است. اما هرچند تا کنون نزدیک به ۵ سال از آشنایی و اجرای مهندسی ارزش در سازمان‌های صنعتی می‌گذرد، تاکنون نتایج با آنچه مورد انتظار بوده است، فاصله چشمگیری دارد و مطالعه منابع خارجی و تجربیات مشابه در کشورهای صنعتی گواه این مدعاست که عوامل کلیدی متعددی در اجرای مستمر فرآیند مهندسی ارزش نقش دارند که بدون وجود این عوامل موفقیتی را نمی‌توان برای این فرآیند متصور بود.

۲-۱- بیان مسأله

گسترش ابعاد طرح‌ها و به دنبال آن پیچیدگی طراحی، حجم زیاد منابع مورد نیاز برای سرمایه‌گذاری در طرح‌های صنعتی، عمرانی و خدماتی و ضرورت ارتقای کیفیت و کاهش هزینه در فرآیند مدیریت پروژه موجب توجه بیشتر به رویکرد مهندسی ارزش در سال‌های اخیر شده است. متوسط زمان راه‌اندازی طرح‌های ملی و سرمایه‌بر در حال حاضر هشت سال بوده و ۵۴ درصد از طرح‌های عمرانی کشور دارای اشکالات طراحی می‌باشد که ۲۷ درصد از این طرح‌ها به صورت ناقص اجرا شده و ۲۸ درصد آن در مرحله بهره‌برداری دارای اشکال هستند. با توجه به اینکه پروژه‌های عمرانی ملی ماهیتاً سرمایه‌بر و مستلزم صرف بودجه کلان و زمان اجرای طولانی هستند آمار نشان می‌دهد کشور ما به دلیل فقدان نظام ارزیابی و بهره‌برداری مناسب و کارا، سالانه متحمل زیانی معادل ۱۶۵۰ میلیارد ریال می‌شود و میزان زیان ناشی از تأخیر در راه‌اندازی طرح‌های ملی بر اساس مدل تعریف شده سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی معادل ۴۶۰۰ میلیارد ریال است که از طرف دیگر، سالانه درصد نسبتاً بالایی از درآمد ناخالص ملی صرف سرمایه‌گذاری در پروژه‌های ملی و عمرانی می‌شود. از این رو به منظور کاهش هزینه و زمان اجرای آنها لازم است دوره عمر پروژه یعنی فرآیند طراحی تا ساخت و بهره‌برداری مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرد. [۴]

مهندسی ارزش از جمله تکنیک‌های مطرح و موفق در زمینه تخصیص بودجه بهینه و صرفه جویی در هزینه طرح‌ها در طول عمر پروژه می‌باشد. آنچه در این جا مطرح است بررسی و یافتن عوامل کلیدی مهندسی ارزش و کاربرد آگاهانه، هدف‌مند و نظام‌مند آن در صنعت نفت است، آنچنان که در کشورهای صنعتی و پیشرفته از آن استفاده می‌شود. مهندسی ارزش مجموعه‌ای از فنون سازمان‌یافته و خلاق است که در جهت آنالیز کارکردهای محصول، سرویس با سیستم هدایت می‌شوند، در حالی که هدف آنها دستیابی به کارکردها با کمترین هزینه کل، به همراه عواملی است که در ارزش آن دخیل هستند: مانند عملکرد، قابلیت اعتماد، قابلیت نگهداری، ظاهر و ... برای بهبود ارزش، به جای سخت‌افزار، روی کارکردها و هزینه آنها باشد.

در این راستا با بررسی کاربرد مهندسی ارزش در یکی از پروژه‌های عمرانی صنعت نفت، سعی گردیده است با بیان نکات تئوریک و مشاهده نتایج حاصله، شاهد استفاده و توسعه این تکنیک در کشور خویش باشیم که نهایتاً منجر به کاهش هزینه‌های سرمایه‌گذاری و افزایش کیفیت خدمات گردد.

۳-۱- اهمیت و ضرورت تحقیق

همانطور که در قسمت قبل اشاره گردید، روشهای مختلف مدیریت پروژه می‌تواند مدیریت را جهت انجام پروژه مطابق با اهداف از پیش تعیین شده کمک نماید. مهمترین هدف، مدیریت اتمام پروژه با حداقل هزینه و در زمان مقرر با رعایت مسائل کیفی می‌باشد. از آنجایی که مهندسی ارزش کاری است گروهی و دارای روشهای سیستماتیک که با جمع نمودن نظرات و ارزش دهی به آنها و نهایتاً انتخاب بهترین ایده می‌تواند منجر به کاهش هزینه‌ها با افزایش و یا حداقل حفظ کیفیت گردد، ضرورت این تحقیق را بیش از پیش مشخص می‌نماید. حال اگر بتوانیم این فرآیند را در پروژه‌های صنعتی کشور به عنوان نمونه‌ای از پروژه‌های عمرانی به کار ببریم، قطعاً شاهد نتایج خوبی در کلیه پروژه‌ها می‌باشیم.

۱-۴- اهداف تحقیق

به طور کلی هدف از اجرای این پروژه تحقیقاتی، شناسایی عوامل کلیدی پیاده سازی مهندسی ارزش به عنوان ابزار مدیریتی جهت بهینه سازی پروژه های صنعت نفت می باشد.

۱-۵- سؤال تحقیق

عوامل کلیدی پیاده سازی مهندسی ارزش در پروژه های صنعت نفت کدام هستند؟

۱-۶- فرضیه های تحقیق

- ۱- اختصاص زمان کافی جهت فاز طراحی اولیه و مقدماتی پروژه از عوامل کلیدی پیاده سازی مهندسی ارزش می باشد.
- ۲- استفاده از ایده های خلاق و خلاقیت فردی از عوامل کلیدی پیاده سازی مهندسی ارزش می باشد.
- ۳- نگرش سیستمی از عوامل کلیدی پیاده سازی مهندسی ارزش می باشد.
- ۴- استفاده بهینه از منابع مالی سازمان از عوامل کلیدی پیاده سازی مهندسی ارزش می باشد.
- ۵- ساختار تشکیلاتی پروژه از عوامل کلیدی پیاده سازی مهندسی ارزش می باشد.
- ۶- انجام کلیه فرآیندها در قالب کار گروهی از عوامل کلیدی پیاده سازی مهندسی ارزش می باشد.
- ۷- استفاده از متخصصان مرتبط با پروژه از عوامل کلیدی پیاده سازی مهندسی ارزش می باشد.
- ۸- کنترل پروژه از عوامل کلیدی پیاده سازی مهندسی ارزش می باشد.
- ۹- استفاده از فن آوری اطلاعات از عوامل کلیدی پیاده سازی مهندسی ارزش می باشد.
- ۱۰- برنامه ریزی منابع انسانی از عوامل کلیدی پیاده سازی مهندسی ارزش می باشد.

۱-۷- روش تحقیق

از آنجایی که این پژوهش به دنبال بررسی عوامل کلیدی پیاده سازی مهندسی ارزش در پروژه‌های صنعت نفت می‌باشد، لذا روش تحقیق از نوع توصیفی می‌باشد. در ابتدا مطالعات جهت تکمیل و تحقیق در ادبیات موضوع، کتاب‌های مرتبط مورد بررسی قرار می‌گیرند. جهت تکمیل این مباحث و همچنین تحقیق در طرح‌های صنعت نفت، جستجوی شبکه جهانی اطلاع رسانی صورت می‌گیرد که می‌تواند موجب تکمیل مجموعه اطلاعاتی در زمینه مهندسی ارزش و ارائه فرضیات مناسب در خصوص عوامل کلیدی تاثیر گذار گردد.

پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌های مربوط به بررسی عوامل کلیدی که توسط مدیران و کارشناسان مرتبط تکمیل گردیده‌اند با استفاده از آزمون نسبت و فریدمن به دسته بندی و رتبه بندی عوامل کلیدی می‌پردازیم.

۱-۸- جامعه آماری

جامعه آماری این پژوهش مدیران و کارشناسان مجری ۴۰ مورد از پروژه‌های انجام شده در حوزه صنعت نفت می‌باشد که در آنها می‌توان از مهندسی ارزش جهت کاهش هزینه‌های پروژه استفاده کرد که بدلیل محدودیت در جمع‌آوری اطلاعات مرتبط، اطلاعات مربوط به ۱۲ مورد از آن پروژه‌ها (از طریق ۱۵ نفر از مدیران و کارشناسان پروژه ها که این افراد در این پروژه ها مشغول به کار بوده و با کلیه مشکلات اجرایی آشنا بوده اند ، جمع آوری گردیده است) که در آنها مبانی پیاده سازی مهندسی ارزش قابل پیاده سازی بود، وجود دارد.

۹-۱- ابزارهای گردآوری اطلاعات

در این تحقیق جهت استخراج نتایج مطلوب، ترکیبی از روش‌های کتابخانه‌ای شامل بررسی اسناد و کتب، استفاده از پرسشنامه جمع‌آوری اطلاعات، برگزاری جلسات و مصاحبه‌ها با مجریان پروژه‌ها و همچنین مدارک موجود در پروژه احداث اسکله و تأسیسات پشتیبانی نفت خزر استفاده شده است.

۱۰-۱- ساختار تحقیق

با توجه به مشکلات رایج پروژه‌های صنعتی کشور (ناشی از کمبود اعتبار، افزایش زمان، کیفیت پایین طراحی و ساخت و...) در سالهای اخیر حرکت به سمت استفاده از روشهای بهینه سازی و اصلاحی سرعت بیشتری به خود گرفته است. با توجه به توانایی تطبیق مهندسی ارزش با شرایط گوناگون، این متدولوژی از سایر روشها متمایز گشته و حرکت سازمانها و دستگاههای اجرایی به پیاده سازی از آن متمایل گشته و در زمینه سازی اجرایی شدن آن تلاشهای قابل ملاحظه ای انجام گرفته است .

در فصل اول، به بیان مساله و اهمیت و ضرورت تحقیق و بیان سوالات و مفروضات تحقیق، جامعه آماری و ابزارهای تحلیل اشاره گردیده است.

در فصل دوم، به بیان کلیاتی از مهندسی ارزش، تعاریف و مفاهیم پایه مهندسی ارزش، فرآیند پیاده‌سازی مهندسی ارزش، زمان بکارگیری مهندسی ارزش در پروژه‌ها، وضعیت مهندسی ارزش در پروژه‌های طرح و ساخت و چالش‌های فراروی آن در ایران بیان گردیده‌اند.

در فصل سوم با استفاده از دو نمونه پرسشنامه به جمع‌آوری نظرات مدیران و کارشناسان مرتبط با موضوع و مفروضات تحقیق در حوزه صنعت نفت و پروژه‌های مرتبط پرداخته شده و روشهای گردآوری و تحلیل اطلاعات به انضمام آزمونهای مربوطه توضیح داده شده است.

در فصل چهارم تحلیلهای مربوط به مفروضات تحقیق با استفاده از آزمونهای مرتبط انجام گرفته و نتایج در قالب نمودارها و جداول ارائه گردیده است.

در فصل پنجم مطالب فوق جمع بندی و نتیجه گیری گردیده و پیشنهاداتی جهت انجام تحقیقات آتی ارائه گردیده است.

۱۱-۱- محدودیت های تحقیق

در ابتدا جهت گردآوری و تکمیل مجموعه اطلاعات مهندسی ارزش، مطالعات کتابخانه ای بر روی منابع معدود فارسی انجام گردید و همچنین با استفاده از تحقیقات با موضوع مرتبط، اطلاعات لازم مدون گردید. به مدد صرف زمانهای زیاد از جستجوی گسترده در شبکه جهانی وب نیز اطلاعات تکمیلی جمع آوری شده و در فصول مربوطه گنجانده گردید. با توجه به محدودیت اخذ زمان ملاقات از مجریان پروژه های نفتی و با پیگیری مستمر، امکان مصاحبه و تکمیل پرسشنامه توسط عده محدودی انجام پذیرفت که البته اطلاعات مدیریت مالی و استراتژیک اغلب پروژه ها به صورت کامل از جانب افراد مذکور بیان نگردیدند. همچنین در جمع آوری اطلاعات مالی و عوامل تاثیر گذار اجراء پروژه از جانب پیمانکاران شاغل در این صنعت، رقابتی بودن این شرکت ها و احتمال استفاده سایر رقبا از این اطلاعات، مشکلات عدیده ای برای جمع آوری اطلاعات بوجود آورده بود.

۱-۱۲- تعریف مفهومی متغیرها

۱-۱۲-۱- مدت زمان طراحی مقدماتی پروژه

پس از انجام مطالعات امکان سنجی اقتصادی پروژه‌های اجرایی و پذیرش گزارشهای نهایی طرح و همچنین اختصاص بودجه عملیاتی شدن فعالیت، پروژه وارد فاز طراحی اولیه شده و مفاهیم و تعاریف و مشخصات مقدماتی و اساسی پروژه بیان می‌گردد. با استفاده از اطلاعات پایه نظیر مطالعات ژئوتکنیک خاک، توپوگرافی و هیدروگرافی منطقه امکان طراحی مشخصات پروژه و بیان اغلب جوانب و هزینه‌های اجراء کار فراهم می‌گردد. در اجراء پروژه‌ها این وظیفه بر عهده مشاورین کارفرما بوده و در صورت عدم اختصاص زمان کافی جهت مطالعه و جمع‌آوری دقیق اطلاعات، ابعاد و حدود کار به درستی مورد تعریف قرار نگرفته و قطعاً اختلاف فاحشی بین هزینه‌های پیش بینی اولیه و نهایی اجراء پروژه بوجود خواهد آمد. [۱۵]

۱-۱۲-۲- خلاقیت

دکتر آلبرت اس. گئورگی^۱ برنده جایزه نوبل می‌گوید: "خلاقیت، نگرستن به آن چیزی است که همه می‌بینند و اندیشیدن درباره آن است، بگونه ای که دیگران نمی‌اندیشند". کلید نوآوری و خلاقیت، تبدیل یک ایده کهنه به ایده جدید است. آلتشلر^۲ در کتاب خود با عنوان "خلاقیت بعنوان یک علم تمام‌عیار"^۳ می‌گوید: "همه می‌دانند که خلاقیت مسأله ای ارادی نیست و حتی به قویترین اراده‌ها و عامرانه ترین دستورها نیز پاسخ نمی‌دهد. چنین بنظر می‌آید که یک خلاق، درست در لحظه خلق ایده و کمی پس از آن، در حال تفکر است؛ ولی این تفکر در لحظه خلق ایده، آگاهانه و از روی قصد نیست."

^۱ - Dr. Albert S. Gyorgyi

^۲ - Altshuller

^۳ - Creativity as an Exact Science

۱-۱۲-۳- مدیریت منابع مالی

مدیریت منابع مالی سازمان دربرگیرنده فرآیندهای مورد نیاز برای حصول اطمینان از تکمیل یک پروژه با بودجه مصوب می‌باشد. مدیریت منابع مالی پروژه در درجه اول به هزینه منابع مورد نیاز برای تکمیل فعالیت‌های پروژه مربوط می‌باشد. هرچند که مدیریت مالی پروژه می‌بایست اثر تصمیمات متخذه در پروژه را بر هزینه استفاده از محصول پروژه مورد ملاحظه قرار دهد.

در برخی از سازمان‌ها، خصوصاً سازمان‌های کوچکتر، برنامه‌ریزی منابع مالی، برآورد هزینه‌ها و بودجه‌بندی آن چنان سخت به هم مرتبط شده اند که بعنوان یک فرآیند منفرد دیده می‌شوند. [۱۶]

۱-۱۲-۴- کار تیمی و گروهی

تعریف: تیم عده کمی از افراد است که با مهارت‌های خاص و مکمل و هدفهای اجرایی مشترک، به صورت مکمل و با تعهد و مسئولیتهای خاص گرد هم آمده اند. [۱۸]

۱-۱۲-۵- برنامه‌ریزی منابع انسانی پروژه

برنامه‌ریزی منابع انسانی پروژه دربرگیرنده فرآیندهایی است که برای دستیابی به اثربخش‌ترین کاربری از افراد درگیر در پروژه لازم می‌باشد. این برنامه‌ریزی شامل تمام ذینفعان پروژه، سرمایه‌گذاران، مشتریان، شرکا و دست‌اندرکاران حقیقی می‌باشد. برنامه‌ریزی تأمین نیروی انسانی تعریف می‌کند که چه نوع شایستگی‌های از چه نوع افراد یا گروه‌ها و در چه چارچوب‌های زمانی مورد نیاز می‌باشد. با توجه به خط‌مشی‌ها، رهنمون‌ها و رویه‌های متنوع که در بسیاری از سازمان‌ها متفاوت می‌باشد، ابعاد مختلف برنامه‌ریزی منابع انسانی سازمان مشخص می‌گردد. برنامه تأمین نیروی انسانی بسته به نیازهای پروژه

می‌تواند رسمی یا غیررسمی، بسیار مفصل یا کاملاً مختصر باشد. در برنامه‌ریزی مدیریت منابع انسانی بایستی به نقش‌ها و مسئولیت‌های افراد در سازمان به شرح شغل هر کدام از آنها، نیازهای آموزشی جهت ارتقاء شایستگی‌های آنها توجه ویژه‌ای مبذول گردد. همچنین جذب نیروی انسانی جهت انتصاب و کار در پروژه از طریق مصاحبه‌ها، مذاکرات و انتصابات از پیش تعیین‌شده، بایستی صورت گرفته و با توجه به تخصص‌های مورد نیاز پروژه، نیروی انسانی بصورت تمام وقت، پاره وقت یا بصورت متغیر منصوب شود.

[۱۶]

۱-۱۳- تعریف عملیاتی متغیرها

۱-۱۳-۱- مدت زمان طراحی مقدماتی پروژه

مدت زمان طراحی اولیه پروژه عبارتست از مدت زمان صرف شده پس از امکان‌سنجی اولیه پروژه تا مرحله طراحی تفصیلی که معمولاً با عنوان فاز یک در پروژه‌های اجرایی شناخته می‌شود.

۱-۱۳-۲- خلاقیت

منظور از خلاقیت در پروژه‌های اجرایی، تعداد ایده‌های جدید مطرح شده در جلسات گروهی در کلیه فازهای پروژه که جنبه اجرایی داشته باشد.

۱-۱۳-۳- مدیریت منابع مالی

مدیریت منابع مالی با نسبت و اختلاف مابین هزینه‌های واقعی انجام شده و پیش‌بینی شده اولیه پروژه تعریف می‌گردد که کارایی استفاده بهینه از منابع مالی سازمان را نشان می‌دهد.

۱-۱۳-۴ - کار تیمی و گروهی

کار تیمی و گروهی عبارتست از استفاده از متخصصین و نیروی انسانی با تحصیلات و تجربه کاری مرتبط با پروژه که در بخشهای مختلف طراحی و اجراء پروژه حضور دارند.

۱-۱۳-۵ - برنامه‌ریزی منابع انسانی پروژه

برنامه‌ریزی منابع انسانی عبارتست از مصاحبه، جذب و استخدام، آموزش، برنامه‌ریزی و سازماندهی، کنترل و نظارت بر نیروی انسانی شاغل در پروژه می‌باشد که شامل نیروهای ستادی و صف می‌باشد.

فصل دوم

۲- فصل دوم: پیشینه تحقیق

۲-۱- مقدمه

تمامی مدیران خواهان سازمانی پویا و انعطاف پذیر هستند تا بتوانند در نوآوری چنان پیشرفته باشند که کالا یا خدماتشان همواره بهترین کیفیت و تازگی را داشته باشد. شرکتهای امروزی توسط سه نیروی مشتریان، رقبا و دگرگونی‌ها به مسیری غیرقابل پیش‌بینی هدایت می‌شوند. امروزه مشتریانی هستند که خواسته‌های خود را به شرکت‌ها تحمیل می‌کنند و همواره به دنبال کیفیت بالاتر هستند و لذا در جریان رقابت، شرکتی که کیفیت بالاتر و خدمات بیشتری را در ازای هزینه کمتر ارائه کند، می‌تواند رقیبان خود را از صحنه خارج نماید. سومین نیروی کارساز، دگرگونی‌هایی است که بر شرکت‌ها اعمال می‌شود.

با جهانی شدن اقتصاد، شرکت‌ها با رقبای بیشتری مواجه می‌شوند. به نظر می‌رسد تنها راه برای بقا، رشد و دستیابی به سود بیشتر، توجه جدی به مقوله کاهش هزینه است.

روش مهندسی ارزش این امکان را به وجود می‌آورد که به هر دو هدف مهم کم کردن هزینه‌ها و بهبود کیفیت خدمات در یک زمان، بتوان دست یافت و این روش، راه حل مناسبی برای کم کردن هزینه‌ها بدون خدشه بر کارایی یا کیفیت خدمات ارائه می‌نماید.

رویکرد مهندسی ارزش، رویکردی متعهدانه و سیستماتیک در جهت تحلیل فعالیت‌ها برای دستیابی به ارزش بهینه به ازای هر واحد هزینه صرف شده است. در یک بازار تجارت رقابتی، موفقیت یک واحد اقتصادی در گرو ارائه بهترین ارزش به ازای قیمت مورد نظر مصرف کننده است. این بهترین ارزش، از طریق ملاحظات عملکرد و هزینه به دست می‌آید. تجربه نشان داده است که به ازای هر واحد پولی که صرف تحقیقات مهندسی ارزش می‌شود، بین ۱۵ تا ۲۰ و در بعضی موارد، بیش از ده‌ها و صدها برابر بازگشت سرمایه وجود دارد.

مهندسی ارزش یک کوشش سازماندهی شده گروهی با مشارکت کلیه عوامل آگاه به موضوع برای تحلیل منظم ارزشی و هزینه‌ها به منظور بهبود ارزش و عملکرد پروژه و طرح روشهای جدید و یا حذف هزینه‌های غیرضروری در جهت کاهش هزینه‌های کلی، بهبود عملکرد و افزایش کیفیت می‌باشد. مهندسی ارزش یک فرآیند پویاست که در کلیه مراحل چرخه زندگی پروژه می‌تواند مثمر ثمر واقع شود.

۲-۲- تاریخچه مهندسی ارزش

مهندسی ارزش در زمان جنگ جهانی دوم هنگامیکه دستیابی به مواد حیاتی دچار مشکل شده بود در صنایع مطرح گردید. این مسأله ارائه راهکارهای جایگزین برای مواد و طرحهای موجود را موجب شد. در سال ۱۹۴۷ لاورنس دی‌میلز یکی از مهندسين شرکت جنرال الکتریک آمریکا^۱ موارد ممکن را مورد ارزیابی قرار داد. او طرح‌ها و روشهای متعددی برای مقابله با تغییرات آتی بیان کرد و روشی مناسب برای تعیین ارزش یک طرح ارائه داد. به کارگیری این نظریه در صنایع، به سرعت در آمریکا فراگیر شد و برگشت عظیم سرمایه را به همراه داشت. او این حرکت را آنالیز ارزش نام نهاد. پس از آن در اواخر دهه شصت میلادی، انجمن مهندسی ارزش آمریکا بنیان گذاشته شد و سپس صنایع دفاع، شرکتهای ساختمانی و مراکز صنعتی بتدریج مقرراتی در رابطه با الزام در اجرای مهندسی ارزش تصویب و به اجرا گذاردند، تا جاییکه در اوائل دهه هشتاد میلادی پیشنهاد اجرای مهندسی ارزش در صنایع دفاعی، مدیریت خدمات عمومی، خدمات پستی و ... مطرح و موجب موفقیت‌های چشمگیر در کاهش هزینه‌ها در مرحله اجرا گردید. در حال حاضر، براساس قوانین مصوب در ایالات متحده، کلیه سازمانهای اجرایی وابسته به دولت ملزم به ایجاد و بکارگیری روشهای موثر مهندسی ارزش در پروژه‌هایی هستند که با سرمایه‌ای بیش از یک میلیون دلار انجام می‌گیرد.

^۱ - GE (General Electric)

در آغاز، این تکنیک به نام آنالیز ارزش نامیده شد و بعدها به نامهای دیگری مانند مدیریت ارزش، بهبود ارزش، کنترل ارزش و خرید ارزش به کار رفته است؛ نیروی دریایی ایالات متحده امریکا این نام را به مهندسی ارزش تغییر داد تا بر روی قسمت مهندسی این متدولوژی نیز تاکید شود.

در دهه ۹۰ میلادی این روش برای ساخت راهها و پروژههای عمرانی آب و نیرو (سدسازی) با ارزش چندین میلیون دلار مورد استفاده قرار گرفت. همچنین در این دهه فدراسیون جهانی مهندسی ارزش تشکیل شد و نام بین المللی جامعه مهندسی ارزش^۱ با تحول جدید روبرو شد.

در سال ۲۰۰۲ هم در ایران انجمن مهندسی ارزش ایران تأسیس گردید؛ بطوریکه امروزه بعد از چند سال روند توسعه این تکنیک مدیریتی در صنایع و خدمات و رو به افزایش است و اکنون مدیران سازمانهای اقتصادی و صنعتی به این نتیجه رسیده‌اند که می‌توان با استفاده از تکنیکهای مدیریتی از جمله مهندسی ارزش، کاهش هزینه در اجرای پروژههای بزرگ صنعتی را داشت.

۲-۳- تعریف مهندسی ارزش

مهندسی ارزش رویکردی سیستماتیک، کارکردگرا و سازمان یافته است که، قابلیت آن در آنالیز و تشریح گزینه‌های مختلف طراحی و بطور همزمان ارائه پیشنهاد و انتخاب راهکار، بر اساس ضرورت و یا مطلوبیت مورد نظر مشتری و تطابق با خواسته وی است. بطوریکه بتوان با انتخاب و جایگزینی مواد ارزان‌تر، و تکنولوژی ساده‌تر، و یا حذف و ساده‌تر کردن اجزاء با حفظ کیفیت سابق و یا ارائه سطح بالاتری از کیفیت محصول، نتایج باور نکردنی را در کاهش هزینه‌ها، و ساده‌تر کردن امر طراحی شاهد بود.

استیر مهندسی ارزش را چنین تعریف می‌کند: "یافتن شقوق (راهکارهای) مختلف بکارگیری مواد و ایجاد تغییرات در محصول با هدف ایجاد صرف جویی‌های هزینه‌ای."

^۱ - SAVE (Society of American Value Engineering)

از دیدگاه انجمن مهندسی ارزش آمریکا مهندسی ارزش روشی سیستماتیک با تکنیکهای مشخص است که کارکرد محصول یا خدمات را شناسایی و برای آن کارکرد، ارزش مالی ایجاد می‌کند؛ به نحوی که آن کارکرد در کمترین هزینه با حفظ قابلیت اطمینان و کیفیت مورد نظر انجام گیرد؛ به بیان دیگر می‌توان گفت که مهندسی ارزش یک کوشش سازمان‌یافته برای تحلیل عملکرد سیستمها، تجهیزات، خدمات و مؤسسات به منظور نیل به عملکرد واقعی با کمترین هزینه در طول عمر پروژه است که سازگار با کیفیت و ایمنی مورد نظر باشد. مهندسی ارزش یک روش بسیار مهم برای مصرف بهینه بودجه تخصیص داده شده است.

۲-۴- مفاهیم پایه در مهندسی ارزش

ارزش^۱: اصطلاح ارزش برای مفاهیم مختلف کاربرد دارد و ممکن است با قیمت پولی و یا هزینه مورد سوء تعبیر قرار گیرد. به طور معمول هنگام بحث از ارزش هفت سطح متفاوت از ارزش وجود دارد:

- اقتصادی
- اخلاقی
- اجتماعی
- مذهبی
- قضائی
- زیبایی شناختی

مهندسی ارزش معمولاً مرتبط با ارزش اقتصادی است که اینچنین تعریف می‌شود:

کمترین هزینه برای فراهم کردن وظیفه-سرویس موردنیاز در زمان و مکان مطلوب و با کیفیت مورد

نظر؛ در ساده‌ترین شکل ارزش برابر است با بها تقسیم بر هزینه.

^۱ - Value

بها^۱: در فرهنگ لغت، بها این چنین تعریف می‌شود: ارزش چیزیست که با کیفیت و یا اعتباری که همراه خود دارد اندازه گیری می‌شود؛ به بیان دیگر کمترین هزینه‌ای که به وسیله آن عملکرد اساسی یک جزء کاری قابل دسترسی است. بها متفاوت با هزینه (به عنوان کمیتی در واحد زمان) است.

هزینه^۲: هزینه نیازمند تعیین دقیق است و عبارت است از مجموع نیروی انسانی، مواد، نگهداری و هزینه‌های غیر مستقیم مورد نیاز برای تولید یک محصول و نگهداری آن در طول عمر محصول است. به عبارت دیگر، هزینه برای طول عمر یک محصول یا خدمات مدنظر است.

کارکرد^۳: کارکرد ویژگی طبیعی محصول یا نوع خدماتی است که هر شیء یا محصول یا خدمات جهت رفع نیازهای انسان ارائه می‌دهد.

۲-۵- فرآیند مهندسی ارزش

فرآیند مهندسی ارزش بر اساس نظر وودوارد و بلیث^۴ شامل شش قدم (فعالیت) کلی به شرح ذیل است.

۱. جمع‌آوری اطلاعات
۲. پیدا کردن راه حل‌های خلاقانه
۳. تجزیه و تحلیل راه حل‌ها و انتخاب راه حل مناسب
۴. برنامه‌ریزی برای اجرا (پیاده سازی راه حل در عمل)
۵. اجرا
۶. بررسی نتایج اجرا و انجام اصلاحات لازم

^۱ - Worth

^۲ - Cost

^۳ - Function

^۴ - Woodward & Blyth

در ارائه این چارچوب نظری سعی بر آن بوده است که مجموع (وجه اشتراک) نظرات محققین در رابطه با فرآیند مهندسی ارزش مورد توجه قرارگیرد و قدم‌هایی از این فرآیند که از وزن و اهمیت بالایی برخوردارند، به عنوان قدم اصلی معرفی شوند. این قدم‌ها عبارتند از :

- آگاهی از هدف مهندسی ارزش
- جمع‌آوری اطلاعات
- تجزیه و تحلیل کارکرد هزینه
- پیدا کردن راه حل‌های خلاقانه
- ارزیابی راه حل‌ها و انتخاب راه حل مناسب
- ارائه راه حل به مقامات یا واحدهای تصمیم گیرنده
- اجرا و ممیزی اجرا

شکل (۱-۲) فلوچارت قدم‌های فوق را نشان می‌دهد. در رسم این فلوچارت حداکثر سعی در ساده سازی صورت گرفته و از نمایش بسیاری از حرکت‌های برگشتی خودداری شده است.

در ادامه به شرح مختصری از قدم‌های فوق الذکر می‌پردازیم. در تشریح هر قدم به چهار موضوع زیر اشاره شده است:

الف- شرح قدم

ب- سئوالات کلیدی که در آن قدم می‌باید پاسخ داده شود

ج- نکات مهمی که در انجام آن قدم می‌باید مورد توجه قرارگیرد

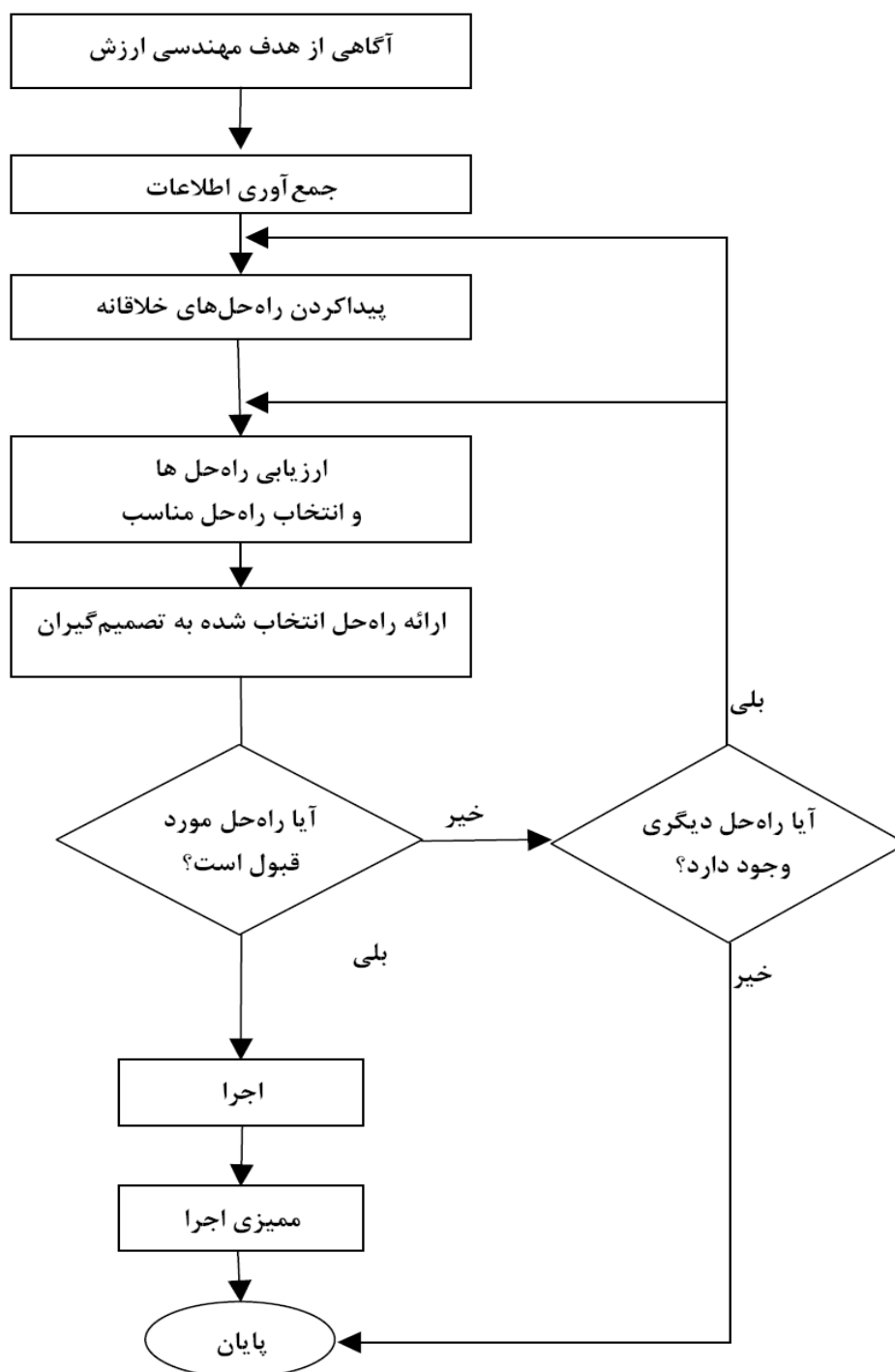
د- ابزار و تکنیک‌هایی که می‌توان در انجام آن قدم به کارگرفت

قدم اول : آگاهی از هدف مهندسی ارزش

شرح : همانگونه که اشاره شد فرآیند مهندسی ارزش ممکن است در یکی از حالات زیر به اجرا

درآید:

- تغییر در اهداف استراتژیک بنگاه
- تحولات تکنولوژی
- نیازها و خواست‌های جدید مشتریان
- ایده‌های جدید برای محصول/ خدمت ارائه شده توسط واحدهای داخلی سازمان یا
الگوبرداری شده از رقبا



شکل (۱-۲): فلوچارت قدم های کلی فرآیند مهندسی ارزش

منبع [۱۴]

آگاهی از اینکه کدام یک از موارد فوق و یا ترکیبی از آنها انجام مهندسی ارزش را ضروری ساخته است، قدم اول فرآیند را تشکیل می دهد.

سئوالات کلیدی:

- محصول/خدمت مورد نظر کدام است؟
- هدف مهندسی ارزش در رابطه با محصول/خدمت مورد نظر چیست؟
- محدوده حوزه مطالعه کجاست؟
- اعضای تیم تحقیق چه کسانی هستند؟
- بودجه تحقیق از کجا تأمین می شود؟

نکات مهم:

- تأمین بودجه لازم و اخذ مجوزهای مربوطه برای شروع فرآیند مهندسی ارزش

تکنیک ها و ابزار:

- تکنیک های تعریف صورت مسئله
- تکنیک های انتخاب، تشکیل و سازماندهی تیم های تحقیقاتی

قدم دوم : جمع آوری اطلاعات

شرح : پس از مشخص شدن صورت مسئله و سازماندهی تیم تحقیق، نوبت به جمع آوری اطلاعات مورد نیاز می رسد. این اطلاعات در مشخص تر شدن صورت مسئله، آگاهی نسبت به ابعاد مختلف مسئله کمک کرده و زمینه را برای ارائه راه حل های مناسب فراهم می کند.

سئوالات کلیدی:

- چه اطلاعاتی برای شروع لازم است؟
- چه بخشی از اطلاعات در سازمان (بنگاه) موجود است؟

- منابع اصلی اطلاعات کدامند؟
- مشکلات احتمالی در راه دستیابی به اطلاعات چیست؟

نکات مهم:

- آگاهی از سیستم اطلاعاتی سازمان (بنگاه)
- استفاده از تجارب گذشته مهندسی ارزش در سازمان در رابطه با محصولات/خدمات مشابه
- سعی در جمع‌آوری حداکثر اطلاعات و پرهیز از فیلترکردن آنها قبل از مرحله ارزیابی
- تدوین یک روش مناسب مستندسازی

تکنیک‌ها و ابزار:

- ابزار جمع‌آوری اطلاعات (مصاحبه، پرسشنامه و ...)

قدم سوم: تجزیه و تحلیل کارکرد - هزینه

شرح: تجزیه و تحلیل کارکرد - هزینه، مهمترین قدم فرآیند مهندسی ارزش را تشکیل می‌دهد. در این قدم براساس اطلاعات به دست آمده، در مورد کارکردهای مهمی که می‌باید در طراحی محصول/خدمت مورد توجه قرار گیرند، تصمیم گیری می‌شود.

سئوالات کلیدی:

- کارکردهای اصلی و کارکردهای فرعی محصول/خدمت کدامند؟
- بصورت تقریبی ارزش کارکردهای اصلی و فرعی در نزد مشتریان چقدر است؟
- به طور تقریبی، هزینه ایجاد کارکردهای اصلی و فرعی در محصول/خدمت چقدر است؟
- کارکردهای با هزینه بالا کدامند؟
- آیا می‌توان بعضی از کارکردها را حذف نمود؟

نکات مهم:

- استفاده از روش‌های تحلیلی در آنالیز کارکرد - هزینه
 - در نظر گرفتن فاکتورهای کلیدی موفقیت محصول/خدمت در بازار
 - توجه به استانداردهای مهم در رابطه با محصول/خدمت مورد نظر
- تکنیک‌ها و ابزار:

- تکنیک‌های آنالیز کارکردی با دید سیستمی^۱
- تکنیک ارزیابی پارامترها با استفاده از مقایسات زوجی^۲
- تکنیک تخمین مستقیم اهمیت^۳

قدم چهارم: پیدا کردن راه حل‌های خلاقانه

شرح: به دنبال انتخاب کارکردهای مهمی که می‌باید در طراحی محصول/خدمت مورد توجه قرارگیرند، این قدم به شناسایی روش‌های مختلفی که به ایجاد کارکردها در محصول/خدمت مورد نظر کمک می‌کنند، اختصاص دارد.

سئوالات کلیدی:

- چه روشی یا روش‌هایی برای ایجاد کارکرد مورد نظر در محصول/خدمت وجود دارد؟
- این روش‌ها تا چه حد با نوآوری همراه است؟

نکات مهم:

- توجه به تمام راه حل‌ها حتی اگر در وهله اول غیرممکن به نظر می‌رسند
- پرهیز از ارزیابی راه حل‌های و قضاوت در مورد آنها
- فراهم کردن بستر خلاقیت و رفع موانع آن در سازمان

^۱ - FAST

^۲ - AHP

^۳ - DME

- استفاده از امکانات و منابع بیرونی به ویژه از نظر مشتریان در پیدا کردن راه حل های خلاقانه
- تکنیک ها و ابزار:
- تکنیک طوفان مغزی
- تکنیک دلفی
- تکنیک گروه اسمی

قدم پنجم: ارزیابی راه حل ها و انتخاب راه حل مناسب

شرح: با توجه به هزینه راه حل ها و توان بنگاه در پیاده سازی آنها (مالی، تکنولوژیکی، نیروی انسانی و ...) راه حل ها مقایسه شده و راه حل مناسب انتخاب می شود.

سئوالات کلیدی:

- آیا راه حل منجر به ایجاد کارکرد مورد نظر خواهد شد؟
- هزینه پیاده سازی راه حل در عمل چقدر است؟
- آیا توان بنگاه امکان اجرای راه حل مورد نظر را فراهم می کند؟

نکات مهم:

- تعیین شاخص ها و معیارهای ارزیابی
- استفاده از روش های تحلیلی در ارزیابی راه حل و انتخاب راه حل های مناسب
- انجام آنالیز حساسیت

تکنیک ها و ابزار:

- تکنیک های ساده وزن دهی
- تکنیک مقایسات زوجی^۱

^۱ - AHP

قدم ششم: ارائه

شرح: راه حل انتخاب شده در قدم قبل می‌باید بصورت یک طرح منسجم به مقامات یا واحدهای مسئول در بنگاه ارائه شود تا در مورد آن تصمیم مقتضی اتخاذ گردد.

سئوالات کلیدی:

- تصمیم گیر/تصمیم گیران در مورد راه حل چه کسانی هستند؟
- راه حل باید چگونه ارائه شود؟

نکات مهم:

- پیش بینی موانع احتمالی در پذیرش راه حل
- استفاده از روش‌های مناسب در ارائه کردن راه حل^۱

تکنیک‌ها و ابزار:

- ابزار ارائه طرح بصورت مکتوب^۲ یا ارائه شفاهی^۳
- تکنیک‌های فروش ایده

قدم هفتم: اجرا

شرح: در صورت تصویب راه حل پیشنهادی، مقدمات اجرای آن فراهم شده و به اجرا در می‌آید. برای این کار می‌باید هزینه‌های مربوطه تخمین زده شده و بودجه لازم تأمین شود.

سئوالات کلیدی:

- مشکلات احتمالی اجرای راه حل در عمل چیست؟

^۱ - Present

^۲ - Proposal

^۳ - Presentation

▪ برای اجرای راه حل چه امکانات و منابعی مورد نیاز است که در سازمان وجود ندارد و باید

تأمین شود؟

▪ هزینه‌های اجرا چقدر است؟

نکات مهم:

▪ سرعت در اجرا از طریق برنامه‌ریزی و کنترل دقیق فعالیت‌ها

▪ ثبت وقایع و مستند کردن نتایج عملیات

تکنیک‌ها و ابزار:

▪ تکنیک‌ها و ابزار برنامه‌ریزی و کنترل پروژه

قدم هشتم: ممیزی

شرح: در این قدم، نتایج حاصل از اجرا مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته و در صورت لزوم

اصلاحات لازم در طرح اعمال می‌گردد. ممیزی نتایج اجرا، از طریق نظرسنجی از کارشناسان خبره (تست

α) و نیز از مشتریان (تست β) انجام می‌شود.

سئوالات کلیدی:

▪ آیا اجرای راه حل به ایجاد کارکرد مورد نظر با هزینه از پیش تعیین شده منجر شده است؟

▪ آیا اجرای راه حل با حفظ مشخصه‌های کیفی محصول/خدمت، در کاهش قیمت تمام شده آن

مؤثر بوده است؟ چقدر؟

▪ آیا در طول زمان اجرا، پارامترهای تصمیم‌گیری (به عنوان مثال خواست و نیاز مشتریان

تغییر کرده‌اند؟ در صورت مثبت بودن پاسخ آیا این تغییرات، جذابیت راه حل را دستخوش

تغییر می‌کند؟

نکات مهم:

▪ حصول اطمینان از موفقیت راه حل قبل از تولید انبوه محصول/خدمت و عرضه آن به بازار

تکنیک‌ها و ابزار:

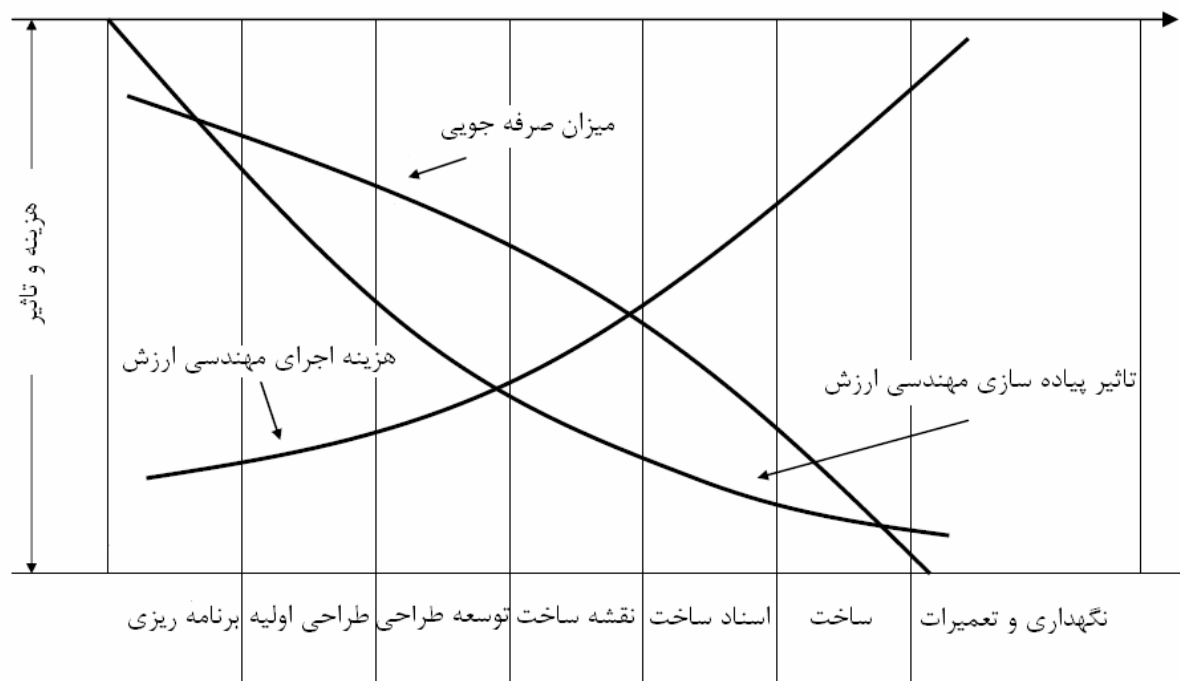
▪ ابزار نظرسنجی (پرسشنامه، مصاحبه و ...)

▪ تکنیک‌های نظرسنجی از کارشناسان و از مشتریان (تست‌های α و β)

▪ تکنیک‌های آماری

۲-۶- زمان بکارگیری مهندسی ارزش

محدوده کار مهندسی ارزش بستگی به اندازه و پیچیدگی پروژه دارد. بالاترین میزان برگشت می‌تواند زمانی انجام گیرد که در اولین مرحله از عمر پروژه قرار داریم. می‌توان گفت در فاز اولیه طراحی، اجرای مهندسی ارزش بسیار مؤثر است، چرا که نظریه‌ها هنوز بصورت مفاهیم وجود دارند. کارفرما و طراح در این مرحله در تصمیمات خود انعطاف پذیری بیشتری دارند و تغییرات آثار کمتری بر برنامه زمان‌بندی پروژه دارد. در این مرحله کارفرما و مشاور، در حال بررسی بودجه پروژه هستند. انجام مطالعه مهندسی ارزش می‌تواند برای شناسایی عناصر هزینه بر قبل از تصویب بودجه نهایی مؤثر باشد. مطالعات مهندسی ارزش برای پروژه‌های ساخت، زمانی انجام می‌گیرد که حدود ۳۰٪ از طراحی پیش رفته باشد. به عبارت دیگر، طراحی نیمه تمام را باید مهندسی ارزش نمود. بطور کلی می‌توان گفت، قبل از اینکه تصمیمات مهم در طراحی اتخاذ شود مهندسی ارزش توصیه می‌شود و در آن زمان بیشترین اثر را روی هزینه‌ها دارد. شکل (۲-۲)، تأثیر، هزینه و صرفه‌جویی حاصل از مهندسی ارزش در مراحل مختلف پروژه را نشان می‌دهد.



شکل (۲-۲): نمودار تأثیر، هزینه و صرفه جویی حاصل از مهندسی ارزش در مراحل پروژه

منبع [۱۵]

۷-۲- وضعیت قراردادها در مهندسی ارزش

بدون در نظر گرفتن ماهیت قراردادی می توان ارکان پروژه های عمرانی را به شرح ذیل تعریف نمود :

- کارفرما
- طراح
- پیمانکار تأمین مصالح و تجهیزات
- پیمانکار اجرایی
- دستگاه نظارت
- سیستم های کنترل کیفیت

در قراردادهای معمول پیمانکاری مرسوم است که مهندسین مشاور متناسب با نوع پروژه وظیفه طراحی را بر عهده دارد، با توجه به نوع پروژه می‌تواند یک یا چند مشاور در پروژه فعالیت داشته باشند. معمولاً اطلاعات پایه نظیر نقشه برداری، هیدروگرافی، عملیات شناسایی ژئوتکنیک توسط مهندسین مشاور با تخصص خاص بعنوان ابزار مشاور اصلی مورد استفاده قرار می‌گیرند ولی از لحاظ مالی مستقیماً با کارفرما در ارتباط هستند. همچنین معمولاً (و نه لزوماً) پیمانکار اجرایی و تأمین مصالح و تجهیزات یکی است هرچند در بعضی از قراردادها تمام یا بخشی از تجهیزات توسط شرکت پیمانکار دیگر و یا حتی مستقیماً توسط کارفرما تهیه می‌شود. کنترل و نظارت صحت عملیات پیمان بر عهده دستگاه نظارت می‌باشد که معمولاً همان مشاور طراح می‌باشد. مشاور طراح، دستگاه نظارت و پیمانکاران تهیه و پیمانکاران اجرایی همگی مستقیماً زیر نظر کارفرما قرار دارند. سیستمهای کنترل کیفی نظیر آزمایشگاههای کنترل کیفی زیر نظر کارفرما و دستگاه نظارت اطلاعات درخواستی را تهیه می‌نمایند.

اخیراً با مطرح شدن بحث عامل چهارم بخشی از مسئولیتهای کارفرما در حین اجرا به عامل چهارم محول شده است و بازوی جدید به پروژه اضافه شده است.

در قراردادهای شامل طراحی، تأمین و اجرا^۱ نسبت به قراردادهای شامل اجرا^۲ یا قراردادهای شامل تأمین و اجرا^۳ چند تفاوت عمده ایجاد می‌شود.

الف- طراحی توسط پیمانکار انجام می‌پذیرد و بنابراین، مسئولیت طرح بر عهده پیمانکار است.

ب- طرح اولیه‌ای که بر مبنای آن نیز قرارداد منعقد شده است توسط پیمانکار تهیه شده است و بنابراین برآورد اولیه و احجام و قیمت‌ها توسط پیمانکار انجام شده است و کارفرما از جزئیات آن بی اطلاع است.

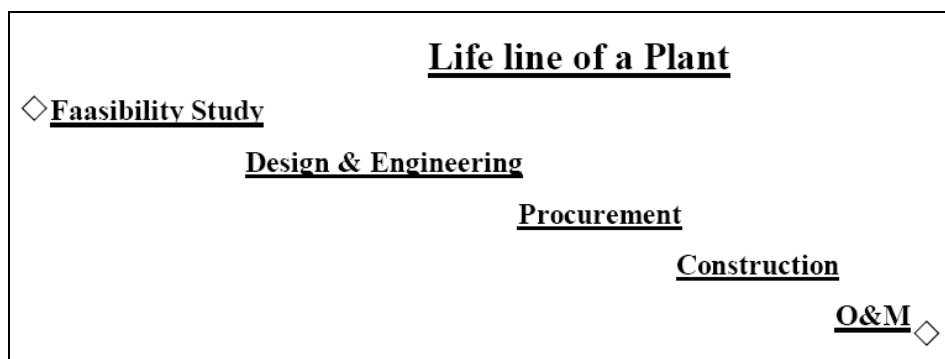
ج- دستگاه نظارت مسئولیت نظارت بر طراحی را نیز بر عهده دارد.

^۱ - EPC (Engineering & Procurement & Construction)

^۲ - C (Construction)

^۳ - PC (Procurement & Construction)

در اینجا جهت آشنایی بیشتر خط زندگی یک پلانت صنعتی از زمان بررسی مطالعات اقتصادی تا انتهای دوره عمر پروژه شکل (۲-۳) می‌پردازیم تا به درستی فضا و قراردادهای موجود در پروژه‌های روز دنیا شناخته شود و از این رهگذر به ضرورت واقعی و حیاتی استفاده از تکنیک‌های کاهش هزینه‌های پروژه به نحوی که کیفیت نیز تضمین گردد واقف گردیم.



شکل (۲-۳): روند بررسی پروژه

منبع [۱۳]

۲-۸- مهندسی ارزش در قراردادهای طراحی، تأمین و اجرا^۱

این قراردادها از لحاظ ماهیت دارای تفاوت‌هایی می‌باشند که باعث می‌شود نحوه برخورد با مهندسی ارزش در داخل آن متفاوت باشد. در این نوع قراردادها، پیمانکار در مرحله مناقصه و در زمان عقد قرارداد مهندسی پایه پیشنهادی خود را بعنوان مبنای کار ارائه داده است. بدیهی است که در زمان مناقصه و عقد قرارداد اطلاعات دقیق از محل وجود ندارد و این اطلاعات در طول مطالعات باید حاصل شود. همچنین امکان هزینه بیش از حد معقول برای پیمانکاران در زمان مناقصه وجود ندارد. از اینرو عمدتاً طرحهای پایه ارائه شده تا حدودی دست‌بالا در نظر گرفته می‌شوند.

^۱ - EPC (Engineering & Procurement & Construction)

بنابراین کمبود زمان، اطلاعات، ایده و وجود پیش فرضهای منفی در جهت پوشش دادن احتمالات، چندمفهومی بودن، طراحی و تخمین بالاتر از حد نیاز همگی از ویژگیهای اینگونه پروژهها است که اگر به عوامل فوق کمبود تجربه و ضعف در روابط انسانی که در عمده پروژهها مبتلا به آن هستیم را اضافه کنیم، مشاهده می شود که این پروژهها در ایران تمام دلایلی (نه تعدادی از آنها) که ضرورت مهندسی ارزش را ایجاب می کنند را دارا می باشند. به عبارت دیگر، مهندسی ارزش در پروژههای شامل طراحی، تأمین و اجرا، اجتناب ناپذیر است. همچنین تغییرات گسترده قیمت در ایران در اقلام مهم تشکیل دهنده پروژههای عمرانی از جمله سیمان، میلگرد، شن و ماسه و تغییر نرخ برابر ارز، تغییر تعرفه های وارداتی و ... نیاز به بازنگری طرح های شامل طراحی، تأمین و اجرا را دوچندان می کند.

در این حالت نیز مهندسی ارزش در مرحله فرموله کردن مفاهیم، عمدتاً در حوزه کارفرما انجام شده و طبیعتاً تمامی سود و صرفه جویی حاصل از آن نیز به کارفرما اختصاص داده می شود.

در قرارداد طراحی، تأمین و اجرا^۱ با توجه به اینکه طراحی و اجرا بر عهده یک سازمان است، بنابراین ماهیت تغییرات در مراحل اولیه، طراحی نهایی و اجرا یکسان می باشد.

آنچه که در این بخش ایجاد چالش می کند، این واقعیت است که ماهیت قراردادهای طرح و اجرا بگونه ای است که قیمت در آنها ثابت در نظر گرفته شده است و پیمانکار می بایست حداقل مشخصات اولیه در طرح پیاده نماید. حتی اگر محاسبات دقیق تر نشان دهند نیازی به این مشخصات نیست و می تواند طرح با مقادیر کمتر نیز اجرا شود و یا می توان طرح جدیدی با هزینه کمتر را جایگزین نمود. به عبارت دیگر، در چنین شرایطی کارفرما با در نظر گرفتن این ایده که در زمان مناقصه هزینه طرح دست بالا را پرداخت نموده است معمولاً با هر گونه پیشنهادی که منجر به کاهش مشخصات طرح گردد، بدون هیچگونه بررسی مخالفت می نماید.

^۱ - EPC (Engineering & Procurement & Construction)

همچنین دستگاه نظارت بعنوان کنترل طراحی نیز معمولاً در این زمینه مخالفت می‌کند. موارد بسیار زیادی را می‌توان در پروژه طرح توسعه شهید رجایی نام برد که تغییراتی که می‌توانست منجر به سود کلی و جلوگیری از اتلاف سرمایه ملی شود با بی‌توجهی و اصرار بی‌مورد دستگاه نظارت خارجی پروژه مشمول مرور زمان شده و فراموش گردید.

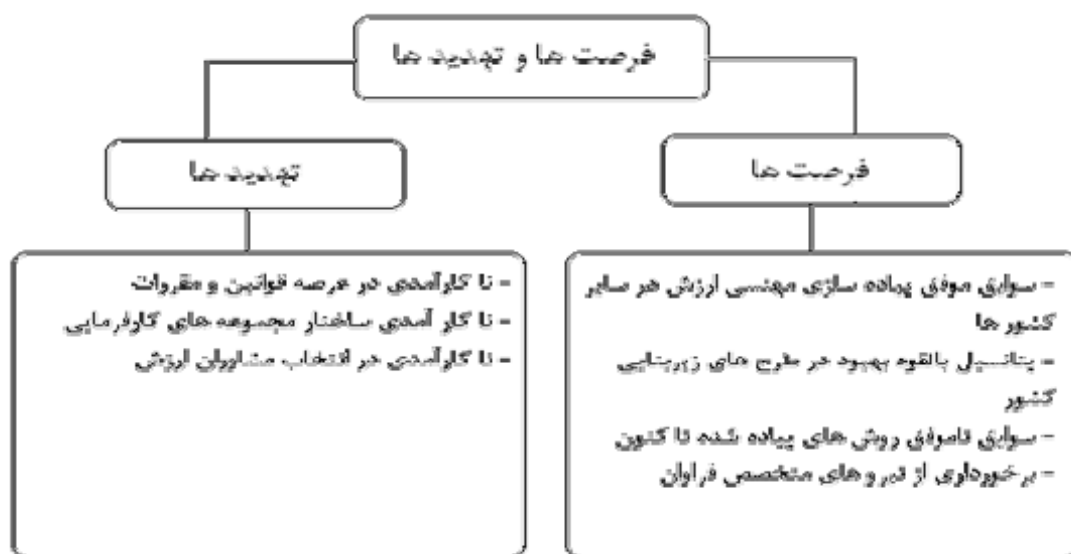
بعبارت دیگر در چنین شرایطی سیستم‌هایی که با مسئله مقابله می‌کنند، صاحبان اصلی پروژه و سیستم نظارت است که در نگاه اول مخالفت آنها منطقی است. از اینرو باید در این زمینه چاره‌ای اندیشیده شود.

به نظر می‌رسد همانطور که در قراردادهای عادی در صورتی که از سود مهندسی ارزش سهمی برای پیمانکار مشخص شود، انگیزه برای تفکر و خلاقیت ایجاد می‌شود، در قرارداد طراحی، تأمین و اجرا نیز در صورتی که از تغییرات ایجاد شده سهمی برای کارفرما مشخص شود، انگیزه لازم برای تغییرات در کارفرما نیز ایجاد خواهد شد. واقعیت این است که ماهیت این قراردادها به نحوی است که دست‌بالا بودن طرح اولیه بخشی از ذات آن است که باید در صورت امکان در مرحله اجرا برای جلوگیری از ثروت ملی، آنها را اصلاح نمود. به نظر می‌رسد که تقسیم مساوی این سود بین پیمانکار و کارفرما در این حالت عادلانه باشد.

۲-۹- فرصت‌ها و چالش‌های پیش روی پیاده‌سازی مهندسی ارزش در ایران

سوابق پیاده‌سازی مهندسی ارزش در سایر کشورها که دارای سابقه‌ای ۵۰ ساله است، به روشنی بیانگر میزان صرفه‌جویی‌های چشمگیر حاصله همراه با حفظ و یا ارتقای کیفیت طرح‌های اجرایی می‌باشد و این در حالیست که از اجرای مهندسی ارزش در ایران قریب به ۶ سال می‌گذرد که در این مدت زمان اندک توانسته است جایگاه خود را در اجرای بهینه پروژه‌های زیربنایی کشور بیابد. البته با توجه به نوپا بودن این دانش اجرایی و نیز نیاز مبرم به بومی‌سازی آن جهت انجام هرچه بهتر و مؤثرتر پروژه‌ها و همچنین با توجه

به وجود چالش‌های فراوان پیش رو که علیرغم وجود پتانسیل‌های فراوان در کشور، تهدیدی برای ماندگاری و تأثیرگذاری هرچه مطلوبتر آن محسوب می‌گردد، مطالعه و بررسی فرصت‌ها و چالش‌های پیش روی پیاده‌سازی مهندسی ارزش شکل (۲-۴) در کشور امری ضروری است.



شکل (۲-۴): فرصت‌ها و تهدیدهای پیش روی مهندسی ارزش در ایران

۲-۱۰ عوامل کلیدی پیاده سازی مهندسی ارزش

خسرو نوری در سال ۱۳۸۵، ۸ عامل را به عنوان عوامل کلیدی موفقیت مهندسی ارزش در اجرای

مهندسی ارزش برشمرده است که عبارتند از:

- تفکر سیستمی
- طراحی اولیه
- ایده‌های خلاق
- مدیریت هزینه

- ساختار تشکیلاتی

- متخصصان

- فن آوری اطلاعات

- جمع آوری داده

این عوامل مرتبط با پروژه‌های عمرانی می‌باشند که با استفاده از روش دلفی جمع‌آوری شده‌اند.

فانگ و رابینسون (۱۹۹۹) در پژوهشی که در مورد مهندسی ارزش و مدیریت طراحی انجام داده‌اند،

۳ مورد را به عنوان عوامل کلیدی موفقیت مهندسی ارزش ارایه نموده‌اند. این ۳ عامل عبارتند از:

- طراحی اولیه

- دید سیستمی به مساله

- ایده‌های خلاق

- این عوامل مرتبط با پیاده سازی مهندسی ارزش در صنایع تولیدی می‌باشند.

گرین و کی‌پینگ (۲۰۰۵) نیز در بررسی عوامل موفقیت و موانع پیاده سازی مهندسی ارزش در چین

۴ عامل را به عنوان عوامل موفقیت برشمرده‌اند.

- زمان‌بندی و مدیریت پروژه

- کار تیمی

- طراحی اولیه

- مدیریت خلاقیت

عبدالعزیز الیوسفی در سال ۱۹۹۳، ۵ مورد را برای اجرای موفقیت آمیز مهندسی ارزش در عربستان

سعودی پیشنهاد می‌کند. این پنج مورد کلیدی مرتبط با پروژه‌ی عمرانی - ساختمانی می‌باشد که در زمینی به

مساحت ۲۵۰۰ متر مربع انجام گرفته است.

- آنالیز کارکرد

- دیدسیستمی برای تصمیم گیری
- کارگروهی
- طراحی اولیه مناسب
- مدیریت منابع انسانی

در پژوهشی که توسط رضوی (۱۳۸۲) انجام پذیرفته است، سعی گردیده است که نکات کلیدی پیاده‌سازی مهندسی ارزش در طرح‌های راهسازی بررسی گردد. البته باید توجه داشت که این نکات کلیدی بر اساس دید فرآیندی که در نظر گرفته شده است بررسی گردیده است. در این تحلیل در فرآیند مهندسی ارزش اولین فاز که جمع‌آوری اطلاعات و آنالیز کارکرد می‌باشد مهمترین عوامل معرفی شده‌اند. در انتها نیز به این نتیجه رسیده است که استفاده از فناوری اطلاعات جهت جمع‌آوری اطلاعات اولیه نیز از اهمیت بالایی برخوردار است.

دل ایزولا^۱ پژوهشگر ارشد موسسه آمریکایی معماران در سال ۱۹۹۷ هفت مورد به عنوان عوامل موثر به مهندسی ارزش بر می‌شمارد که عبارتند از :

- جریان اطلاعات پروژه
- ایده‌های خلاق
- طراحی اولیه مناسب
- باورهای صحیح
- عادات
- ساختار و سازماندهی
- مدیریت پروژه (خصوصاً مدیریت ذی‌نفعان)

^۱ - Del Isola

آن و همکاران (۲۰۰۵) نیز در بررسی کاربردهای مهندسی ارزش در کوتاه نمودن پروژه عوامل زیر را به عنوان عوامل کلیدی موفقیت برشمرده اند:

- تفکر سیستمی
- تخصص منابع انسانی
- ساختار مناسب پروژه
- مدیریت پروژه
- کار تیمی

جدول (۱-۲) خلاصه‌ای از عوامل کلیدی معرفی شده توسط برخی کارشناسان مرتبط با موضوع بوده که به صورت پژوهش‌های علمی و مقالات در نشریه‌های مرتبط مورد اشاره واقع گردیده اند. [23]، [24]، [25]، [26]، [27]، [28]

جدول (۱-۲): خلاصه عوامل کلیدی بر اساس نظر کارشناسان

قوانین مناسب، کنترل پروژه، برنامه‌ریزی مناسب خدمات، رویکرد سیستمی به مهندسی ارزش، برنامه‌ریزی منابع انسانی	هاتر و کلی
استفاده از متخصصان، برنامه‌ریزی، فن آوری اطلاعات، مدیریت مالی، منابع انسانی،	بن و لا
سازماندهی تشکیلاتی، کنترل هزینه‌ها، سیستماتیک عمل کردن	موسسه استاندارد بریتانیا
ساختار سازمانی مناسب، گردش سریع امور، بودجه‌بندی، آموزش پرسنل، مکانیزه کردن امور، کنترل	گوین
منابع مالی، کنترل پروژه، متخصصان مرتبط، فن آوری اطلاعات، طراحی بهینه، ایده‌ای خلاق، جریان اطلاعات	کلی، میل و گراهام
خلاقیت، دانش و تخصص، برنامه‌ریزی، کنترل، مدیریت منابع	پاپایان
مدیریت هزینه، تخصص و تجربه، تفکر گروهی و سیستماتیک، ابتکار	پراکاش

۲-۱۰-۱- سطوح خلاقیت

۱. راه حل‌های معمولی و بدیهی: راه حل‌هایی که توسط روشهای شناخته شده در حوزه تخصصی بدست می‌آیند. (مثال: افزایش قطر دیوار خانه به منظور عایق بندی بیشتر)(۳۲٪)
 ۲. نوآوری‌های کوچک در یک موضوع: بهبود در یک سیستم موجود با چشم‌پوشی از بعضی خواسته‌ها. (مثال: فنربندی جدید بین قسمت پیشران و بدنه خودرو بر فروب)(۴۵٪)
 ۳. نوآوری‌های بزرگ در یک تکنولوژی: بهبودهای اساسی در سیستم موجود. (مثال: تعویض سیستم استاندارد انتقال قدرت اتومبیل با سیستم خودکار)(۱۸٪)
 ۴. نوآوری خارج از محدوده تکنولوژی: نسل جدیدی از طراحی با بکارگیری دانش و تکنولوژی. (مثال: تمیزکاری سطوح از طریق حفره سازی با امواج فراصوت^۱)(۴٪)
 ۵. اکتشاف: ایجاد دانش جدید. (مثال: استفاده از لیزر بعنوان ابزار اندازه‌گیری در نقشه‌برداری)
- (۱۶٪)(۱)

۲-۱۰-۲- مدیریت منابع مالی

- برنامه‌ریزی منابع مالی، متضمن تعیین آن است که چه منابع فیزیکی و چه مقدار از هر یک می‌بایست مورد استفاده قرار گیرند و اینکه این منابع در چه زمانی برای انجام فعالیت‌های پروژه، مورد نیاز هستند.
- فرآیند مدیریت مالی از زیرفرآیندهای ذیل تشکیل می‌گردد:
- برنامه‌ریزی منابع: تعیین منابع (افراد، تجهیزات، مواد) و مقداری از هریک که می‌بایست برای تکمیل فعالیت‌های پروژه مصرف شود.
 - برآورد هزینه: تهیه یک تخمین از هزینه‌های منابع لازم برای تکمیل فعالیت‌های پروژه.
 - بودجه‌بندی هزینه: تخصیص برآورد هزینه کلی به تک تک فعالیت‌های کار.

^۱ - Ultra Sound

- کنترل هزینه: کنترل تغییرات در بودجه پروژه. [۱۶]

۲-۱۰-۳- کار تیمی و گروهی

در انجام کارهای تیمی و گروهی استفاده از متخصصان و صاحبان نظران مرتبط گرد هم جمع می‌شوند که به انواع زیر دسته بندی می‌شوند:

۲-۱۰-۳-۱- انواع تیمها

- تیم‌های حل کننده مسئله [۱۹]

- در پی بروز علت مسئله می‌گردند.
- تبادل نظر می‌کنند.
- به روشهای بهبود کار می‌اندیشند.
- اختیارات بسیار کمی دارند.
- تعداد آنها بین ۸ تا ۱۰ نفر می‌باشد.
- تیم‌های خود گردان [۱۹]
- تعداد اعضای آن بین ۱۰ تا ۱۵ نفر می‌باشد.

این تیم‌ها نه تنها مسئله را حل می‌کرد بلکه جنبه اجرایی نیز داشت و مسئولیت کامل نتیجه کار را بر عهده داشت. عمده فعالیت‌های این تیمها عبارتند از جدول زمانبندی کار، تعیین هدفها و پرداخت بر مبنای میزان مهارت

- تیم‌های متخصص - چند وظیفه ای [۱۹]

- افراد این تیم متعلق به یک سطح سازمانی هستند.
- دارای تخصص‌های گوناگون هستند.

- کارها و یا طرح‌های پیچیده را هماهنگ می‌کنند.
- از نظر تشکیل بسیار حائز اهمیت می‌باشد. [۱۹]

۹ نقش کلیدی تیم‌ها ۲-۱۰-۳-۲

- خلاق – نو آور
- کاشف – موسس
- سازنده – سازمان دهنده
- تحلیلگر
- نتیجه گیر – تولید کننده
- کنترلر – بازررس
- نگهدارنده
- گزارشگر – مشاور
- هماهنگ کننده [۱۹]

۳-۱۰-۳-۳ بررسی عملکرد تیمهای موثر

- رهبری مشارکتی
- مسئولیت مشترک
- تعهدپذیری در برابر هدف
- ارتباط آزادانه
- تمرکز به آینده

- ارزیابی
- استفاده از بهترین استعدادهای موجود گروه

۲-۱۰-۳-۴- ویژگی تیم‌ها از نظر عملکرد عالی

- عموماً کوچک اند
- افراد و اعضای این تیم‌ها دارای مهارت‌های سه گانه فنی، تصمیم‌گیری حل مساله و روابط انسانی می‌باشند
- افراد نقش‌های گوناگون بر عهده گرفته و ایفا می‌کنند
- تیم‌ها خود را متعهد به تامین هدفهای مشترک می‌نمایند
- هدفهای خاصی را تعیین می‌کنند
- دارای رهبری و ساختار هستند
- سیستم پرداخت پاداش بر اساس ارزیابی تیم
- اعتماد راسخ و متقابل اعضای تیم به یکدیگر [۱۹]

۲-۱۰-۳-۵- مرحله شکل‌گیری توسعه تیم

- معرفی همه اعضای تیم به یکدیگر
- پاسخگویی به همه پرسشهای تیمی
- بالا بردن اعتماد و صراحت بیان میان تیمی
- ایجاد الگوی رفتارهای مثبت مانند صداقت و صراحت و دوستی
- مشخص نمودن هدفها و رویه‌ها

۲-۱۰-۳-۶- مدیریت فرآیندهای تیمی

همانگونه که تلاشها و بهره‌برداری از مساعدتهای منحصر به فرد هر یک از اعضا در راستای تحقق

اهداف سازمان می‌باشد.

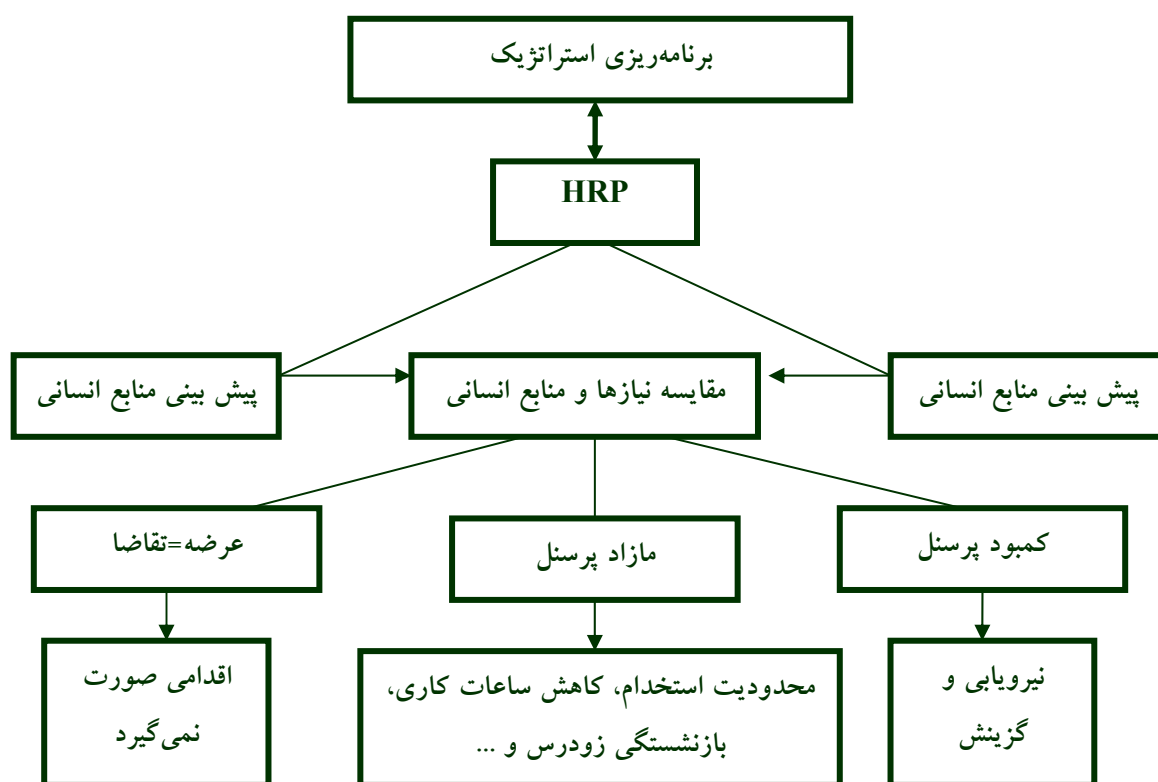
- ارزیابی فرآیندها
- تجزیه و تحلیل فرآیندها
- اصلاح فرآیندها

۲-۱۰-۳-۷- مزیت تیمها

- افزایش رضایت شغلی
- تغییر طرز تلقی از اجبار به اختیار
- تعهد بیشتر کارمندان
- ارتباط بهتر کارمند و مدیر
- افزایش کارایی فرآیند تصمیم‌گیری
- بهبود کیفیت
- کاهش هزینه‌های عملیات
- افزایش سودآوری سازمان [۲۱]

۲-۱۰-۳-۸- فرآیند برنامه‌ریزی منابع انسانی پروژه

برنامه‌ریزی منابع انسانی، یک فرآیند مدیریتی است شامل تجزیه و تحلیل نیازهای منابع انسانی در شرایط متغیر و تبیین سیاست‌ها و سیستم‌هایی برای تامین نیازها. برنامه‌ریزی نیروی انسانی فرآیند تطبیق عرضه برونی و درونی افراد با پست‌های خالی سازمان است که انتظار می‌رود در یک دوره زمانی مشخص شود. برنامه‌ریزی استراتژیک مقدم بر برنامه‌ریزی نیروی انسانی است و پس از تدوین برنامه‌های استراتژیک انجام می‌پذیرد.



شکل (۲-۵): نمودار برنامه‌ریزی نیروی انسانی

۲-۱۱- پیشینه پژوهش

مهندسی ارزش و مفاهیم آن نخستین بار در سالهای دهه ۴۰ در دنیای غرب و بویژه در آمریکا در بخش‌های تولید و بازاریابی پایه گذاری شد به طوریکه آقای مایلز از شرکت جنرال الکتریک آمریکا در سال

۱۹۴۷ با رویکردی کارکردگرا روشی جدید با نام تحلیل ارزش بنیان نهاد. در این زمینه تحقیقات مشابه خارجی به دلیل عدم دسترسی به اطلاعات آنها مورد استناد نبوده است. در ایران و در دهه اخیر و مطابق دستورالعملهای سازمان مدیریت و برنامه ریزی در اکثر پروژههای عمرانی و صنعتی کشور می بایستی مهندسی ارزش مورد توجه و استفاده قرار گیرد. با بررسیهای به عمل آمده در صنعت نفت مشاهده گردید که به صورت مدون در خصوص عوامل کلیدی پیاده سازی مهندسی ارزش تحقیق خاصی صورت نگرفته است که بررسی عوامل کلیدی پیاده سازی مهندسی ارزش در این صنعت پر قدمت کشور در قالب یک تحقیق شروع گردیده است ولی در پروژههای صنعتی، راهسازی و تونل، سدسازی و مترو تحقیقاتی انجام گرفته است که در ادامه به آنها اشاره شده است.

۱- در دانشکده فنی دانشگاه تهران و در سال ۸۲ پژوهشی با عنوان "نکات کلیدی پیاده سازی مهندسی ارزش در طرحهای راهسازی" انجام گرفته است که چکیده آن به شرح ذیل می باشد:

"مهمترین و زمانبرترین فاز مهندسی ارزش، فاز تحلیل کارکرد می باشد که در صورت فراموش شدن و یا در نظر گرفته نشدن قسمتهایی از پروژه یا کارکرد خاصی از قسمتها، جامعیت و اثربخشی مطالعات در خطر خواهد گرفت. در فصل اول تحقیق، کلیاتی از سوابق و تعاریف مهندسی ارزش بیان شده و در فصل دوم کلیاتی از راه و تاریخچه آن ذکر گردیده است. در فصول سوم و چهارم پژوهش، باتحلیل کارکرد اجزاء، بانک اطلاعاتی مربوطه ساخته شده و با استفاده از آن تحلیل در خصوص یک مورد (عوارضی تهران - کرج) کاملاً شبیه سازی گردیده است"

۲- در دانشکده فنی دانشگاه تهران و در سال ۸۲ پژوهشی با عنوان "عوامل کلیدی مهندسی ارزش در پروژههای سد سازی" انجام گرفته است که چکیده آن به شرح ذیل می باشد:

"در این پژوهش ابتدا شناخت مناسبی از مهندسی ارزش صورت گرفته و سپس کلیتی از جنبه‌های پروژه‌های سد سازی تشریح شده و در ادامه کارکردهای مهم مولفه‌های سد شناسایی شده و در قالب جداولی بیان گردیده‌اند که در خصوص دو مورد پروژه سد سازی مولفه‌های مورد نظر پیاده سازی شده‌اند"

۳- مطالعه مهندسی ارزش انجام شده بر روی پروژه جاده ۳۴ در نیهاون توسط اداره راه ایالت

نانکتیکات

این مطالعه بین ۲۷ ژانویه ۱۹۹۷ تا سی‌ام همان ماه انجام و ارائه نهایی آن در تاریخ ۳۱ ژانویه صورت گرفت. مطالعات مهندسی ارزش مقدماتی انجام و ۴۷ ایده برای ارزیابی نهایی تهیه شد. این ۴۷ ایده هم از نظر پیوستگی و هم از نظر مطابقت با اسلوب مهندسی ارزش مورد بازنگری قرار گرفت و ایده‌های اصلی ثبت شد. چهار ایده به عنوان ایده‌های برتر به کارفرما توصیه و مورد مقبول قرار گرفت. علاوه بر بررسی ۳ ایده دیگر نیز به طراحی نهایی موکول شد تا در صورت موافقت ارایه شود. علاوه بر این ۱۲ ایده نیز با آنکه در مرحله ارائه مهندسی نیامده بود مورد بررسی قرار گرفت. ۲۸ ایده باقیمانده به علت عدم هماهنگی آنها با اهداف فعلی پروژه رد شدند.

با بررسی ایده‌های گروه دوم صرفه‌جویی مهندسی ارزش از ۳۶۳,۱۲۰ دلار به حدود ۷۵۰,۰۰۰ دلار افزایش یافت.

۴- پروژه توسعه خط راه آهن ریلترن

پروژه خط آهن ریلترن [۱]، بین فورت‌وُرس [۲] و دالاس در امتداد خط آهن ۳۴ مایلی موجود ساخته شد. اداره فدرال ترانزیت [۳] نیز در این پروژه مشارکت داشت.

برای انجام پروژه، سازمان‌های مربوطه این دو شهر همکاری کردند، یعنی سازمان حمل و نقل فورت وُرس [۴] و سازمان ترانزیت سریع منطقه دالاس [۵] که خدمات حمل ریلی مسافران را در این دو شهر ارائه می‌کردند.

این پروژه در چند فاز اجرا شد. فاز نخست توسط سازمان ترانزیت دالاس انجام شد و دربرگیرنده ۱ مایل مسیر خط آهن، از دالاس تا ساوت اروینگ [۶] بود. فاز دوم توسط سازمان حمل و نقل فورت وُرس انجام شد و در برگیرنده توسعه خط آهن، از ساوت اروینگ تا فورت وُرس بود. فاز دوم از اجزای زیر تشکیل می‌شد:

- مرکز حمل و نقل چندمنظوره واقع در سایت پروژه در تگزاس و ساختمان ترمینال خط آهن پاسیفیک که در فهرست ملی ساختمان‌های تاریخی ثبت شده است.

- ۱/۵ مایل ارتباط مرکز شهر، بین ساختمان مرکز حمل و نقل چند منظوره و کریدور ریلترن موجود.

- بهسازی و افزودن ضمايم جديد به تاسيسات ریلی موجود در کریدور ریلترن موجود به منظور امکان‌پذیر ساختن بهره‌برداری مشترک قطارهای باری و سرویس مسافربری. این کار در برگیرنده خطوط عبوری فرعی، علامت‌ها و بهسازی مسیر و غیره بود.

- پنج ایستگاه جدید بین مرکز حمل و نقل چند منظوره و ساوت‌اروینگ

- توسعه تاسيسات نگهداری تجهيزات توسط سازمان ترانزیت دالاس

- تملک لوکوموتیوهای دیزلی و واگن‌های مسافربر

در فاز مفهومی، هزینه برآورد شده پروژه، ۱۰۱ میلیون دلار (براساس قیمت دلار سال ۱۹۹۲) بود. بر مبنای بررسی‌های مقدماتی تفصیلی‌تر، برآورد هزینه تا ۱۴۰ میلیون دلار افزایش یافت، که به طور قابل ملاحظه‌ای بیشتر از بودجه در اختیار بود. در این مرحله بود که مقرر شد مهندسی ارزش به کار گرفته شود.

هماهنگ با دستورالعمل‌های اداره فدرال ترانزیت، سازمان حمل و نقل فورت‌وُرس، از طریق فرآیند استاندارد انتخاب مشاور خود، ارائه پیشنهادهایی را برای انجام خدمات مهندسی ارزش در سه بخش از طراحی اصلی این پروژه درخواست کرد. این بخش‌ها عبارت بودند از: «مرکز حمل و نقل چندمنظوره در مرکز شهر فورت‌وُرس»، «کریدور ریلی مرکز شهر» و «کریدور ریل‌ترن».

در پی انتخاب مشاور مهندسی ارزش، سازمان حمل و نقل فورت‌وُرس، در تدوین برنامه کار منطبق با مسایل و نیازهای خاص پروژه خط آهن ریل‌ترن با مشاور همکاری کرد. فرآیند ۵ مرحله‌ای مهندسی ارزش (اطلاعات و تحلیل کارکرد، ایده‌پردازی، ارزیابی، توسعه و ارائه) گام به گام پیروی شد (در این پروژه از فرآیند ۵ مرحله‌ای استفاده شده است). با این حال به منظور به حداکثر رساندن نتایج مهندسی ارزش، موارد اضافی دیگری نیز گنجانده شد. به منظور آشنا کردن مشاوران طراحی و کارفرما با فرآیند مهندسی ارزش و شکل‌گیری مفهوم کار تیمی در میان مشاوران طراحی و کارفرما، فاز آماده‌سازی اضافه گردید. به دنبال این فاز، فاز تصمیم نیز لحاظ شد که در طی آن، اعضای تیم، پیش از تصمیم کارفرما در مورد پذیرش اصلاحات یا رد آن‌ها، درباره پیشنهادها بحث کردند.

پس از این مرحله، فاز اجرا آغاز شد که در طی آن، مشاوران طراحی، صرفه‌جویی‌های هر یک از پیشنهادهای مهندسی ارزش را با برآوردهای دقیق‌تر تأیید کردند. سپس مدیر مهندسی ارزش، اجرای این پیشنهادها را در طراحی نهایی کنترل کرد. همچنین، هر یک از تیم‌های مهندسی ارزش، اعضای خود را به گونه‌ای انتخاب کرده بودند که تمامی تخصص‌های لازم حضور داشته باشند. این وضعیت به ویژه در مورد چنین پروژه‌ای که جنبه‌های تخصصی گوناگون دارد حائز اهمیت بود.

نتایج: سازمان حمل و نقل فورت‌وُرس در همان اوایل در طراحی مهندسی مقدماتی خود دریافت که بودجه موجود نمی‌تواند هزینه‌های رو به ازدیاد این پروژه را پشتیبانی کند و نیاز به وام خواهد داشت. تصمیمات سنجیده مدیریت منجر به استفاده از مهندسی ارزش به عنوان ابزاری برای متناسب کردن هزینه‌ها با بودجه موجود شد. بخش مهمی از مطالعات مهندسی ارزش، مشارکت مستقیم اعضای مدیریت و مشاوران

طراحی است. مشاوران طراحی، مفهوم‌های طراحی و نیز مستندات طراحی مقدماتی، برآوردها و زمان‌بندی مقدماتی را به تیم مهندسی ارزش ارائه کردند. تیم مهندسی ارزش، با همراهی اعضای مدیریت پروژه و مشاوران که جنبه‌های گوناگون شرایط فعلی و طرح‌های پیشنهاد شده را توضیح می‌دادند، از هر یک از بخش‌های پروژه در ساختگاه آنها دیدار کرد. سپس تیم مهندسی ارزش تدوین پیشنهادهای برای ارائه به سازمان حمل و نقل فورت‌وُرس و اعضای مدیریت پروژه آن را آغاز کرد.

فرآیند مهندسی ارزش در شناسایی پیشنهادهایی که صرفه‌جویی در پی داشتند موفق بود. پیشنهادهایی که پذیرفته نشدند، در اصل به این دلیل رد شدند که الزامات برنامه سازمان حمل و نقل فورت‌وُرس را حفظ نمی‌کردند. برخی پیشنهادهای برای ارائه پذیرفته نشدند و تأکید شد که برای مطالعه بیشتر مورد توجه قرار گیرند. تمامی پیشنهادهای پذیرفته شده در طراحی نهایی پروژه گنجانده شد.

در مجموع ۸۷ پیشنهاد برای بررسی ارائه شده بود که ۳۸ مورد آنها پذیرفته شدند. مجموع صرفه‌جویی‌های برآورد شده‌ای که در پیشنهادهای مهندسی ارزش شناسایی شده بود، حدوداً ۱۱ میلیون دلار بود. برآورد هزینه پروژه که تیم مهندسی ارزش آنرا تحلیل کرد، حدوداً ۷۸ میلیون دلار بود و درصد صرفه‌جویی‌های تقریبی برابر ۱۴٪ بود. هزینه اجرای مطالعه مهندسی ارزش، ۱۲۹ هزار دلار بود که بازگشت ۸۵ دلار به ازای هر یک دلار سرمایه‌گذاری در این مطالعات را به همراه داشت.

موفقیت سازمان حمل و نقل فورت‌وُرس را در محقق ساختن کاهش قابل ملاحظه در هزینه پروژه می‌توان ناشی از عوامل زیر دانست:

- تصمیم سنجیده مدیریت در به‌کارگیری فرآیند مهندسی ارزش عاملی اساسی بود.
- زمان‌بندی مطالعات مهندسی ارزش در پایان مهندسی مقدماتی و پیش از طراحی نهایی، اطلاعات مورد نیاز مربوط به توسعه طراحی را برای تیم مهندسی ارزش فراهم کرد، و در عین حال، گنجانیدن پیشنهادهای را بدون ایجاد تأخیر امکان‌پذیر ساخت.

- پیریزی مفهوم کار تیمی که دربرگیرنده همکاری کارفرما، مشاور مهندسی ارزش و مشاور طراحی بود تلاش پربار جمعی را نتیجه داد.
- اضافه کردن فازهای «آماده‌سازی» و «پیگیری» به فرآیند پنج‌مرحله‌ای مهندسی ارزش، برنامه کاملی را به وجود آورد که توانست حداکثر نتایج بالقوه مهندسی ارزش را محقق کند. [۲۲]

فصل سوم

۳- فصل سوم : روش تحقیق

۳-۱- مقدمه

آنچه که در روش تحقیق در این فصل به آن اشاره شده، معرفی جامعه آماری مورد سنجش، روش گردآوری اطلاعات، اندازه نمونه‌های مورد مطالعه، آزمون نسبت و فریدمن که به کمک آن داده‌های به دست آمده تحلیل و پردازش شده‌اند، می‌باشد.

۳-۲- جامعه آماری

جامعه آماری بنابر نظر اغلب محققان شامل همه اعضای واقعی یا فرضی که علاقه‌مند هستیم یافته‌های پژوهش را به آن‌ها تعمیم دهیم می‌باشد. در واقع جامعه آماری به مجموعه‌ای از احاد گفته می‌شود که حداقل در یک صفت مشترک باشند. جامعه آماری این پژوهش مدیران و کارشناسان مجری ۴۰ مورد از پروژه‌های انجام شده در حوزه صنعت نفت می‌باشد که در آنها می‌توان از مهندسی ارزش جهت کاهش هزینه‌های پروژه استفاده کرد که بدلیل محدودیت در جمع‌آوری اطلاعات مرتبط، اطلاعات مربوط به ۱۲ مورد از آن پروژه‌ها (از طریق ۱۵ نفر از مدیران و کارشناسان پروژه‌ها جمع‌آوری گردیده است) که در آنها مبانی پیاده سازی مهندسی ارزش قابل پیاده سازی بود، وجود دارد.

اطلاعات اجرایی مرتبط با این پروژه‌ها بشرح جدول (۳-۱) ارائه شده است.

جدول (۱-۳): نام پروژه‌های جامعه آماری

ردیف	نام پروژه	مدت انجام پیش بینی شده	مدت انجام واقعی
۱	احداث اسکله و تاسیسات پشتیبانی نفت خزر	۱۲	۲۴
۲	توسعه چند راهه واحد بهره‌برداری رامشیر	۱۲	۱۵
۳	احداث ایستگاه تقلیل فشار گاز با سمنج تبریز	۶	۸
۴	توسعه شبکه روشنایی پالایشگاه آبادان	۸	۹
۵	توسعه شبکه توزیع برق پالایشگاه آبادان	۶	۱۲
۶	احداث ایستگاه اندازه گیری گاز ارمنستان	۱۲	۲۴
۷	خط لوله ۳۰ اینچ ایران به ارمنستان	۳۰	۳۸
۸	ایستگاه تزریق گاز نرگسی	۳۳	۳۸
۹	ساخت مخزن ۵۰۰۰۰۰ بشکه ای لاوان	۱۶	۲۰
۱۰	توسعه چند راهه واحد بهره‌برداری رگ سفید	۱۲	۱۶
۱۱	ایستگاه اندازه گیری گاز صادراتی بازرگان	۱۲	۱۴
۱۲	خط لوله ۴۲ اینچ نفت شادگان	۱۶	۲۸

۳-۳- روش گردآوری اطلاعات

به منظور جمع‌آوری اطلاعات از روش پرسشنامه ای استفاده شد. که البته با توجه به محرمانه بودن اطلاعات مالی و رقابتی بودن حوزه پروژه‌های این حوزه مشکلاتی عدیده ای برای دستیابی به این اطلاعات وجود داشت. در این روش از دو پرسشنامه استفاده شده است.

۳-۳-۱- پرسشنامه‌های جمع‌آوری داده‌ها

در پرسشنامه اول با استفاده از طیف لیکرت به بررسی نظرات کارشناسان خبره در پیاده‌سازی مهندسی ارزش جهت بررسی میزان اهمیت هریک از عوامل تاثیرگذار بر اجرای مهندسی ارزش پرداخته شده است.

این عوامل با بررسی‌هایی که در مورد پیشینه پژوهش صورت پذیرفته به دست آمده است و در انتهای پرسشنامه نیز سوالی باز جهت بررسی و به دست آوردن عاملی احتمالی که بررسی نشده است قرار داده شده است.

محورهایی که در این پرسشنامه مورد بررسی قرار گرفته است عبارتند از:

✓ زمان کافی جهت فاز طراحی اولیه پروژه

✓ استفاده از ایده‌های خلاق

✓ نگرش سیستمی

✓ استفاده بهینه از منابع مالی

✓ ساختار مناسب تشکیلاتی پروژه

✓ انجام کار گروهی

✓ متخصصان مرتبط با پروژه

✓ کنترل پروژه و هزینه‌های آن

✓ استفاده از فن‌آوری اطلاعات

✓ برنامه‌ریزی منابع انسانی

سوالات بر اساس طیف ۵ گزینه‌ای لیکرت سنجیده شده است. در پیوست شماره ۱ نمونه پرسشنامه قرار داده شده است.

در مدل حضوری محقق در جلسات منعقد در تاریخهای مشخص با هریک از متخصصین امر به بررسی هر یک از سوالات در هنگام تکمیل آن و بررسی همه جانبه ابعاد اجرائی پروژه پرداخته و با به چالش کشیدن مفاهیم اجرائی پروژه‌ها در تضاد با تئوریهای جدید مدیریت از جمله مهندسی ارزش در صدد بروز رسانی مسائل و مشکلات پروژه‌ها بر آمده است.

جهت جمع‌آوری اطلاعات مرتبط با پروژه‌ها نیز فرمی طراحی گردید که اطلاعات زیر را در دامنه پروژه جمع‌آوری نموده است. این اطلاعات عبارتند از:

✓ زمان طراحی اولیه پروژه

✓ مدت زمان پیش‌بینی شده برای انجام پروژه

✓ مدت زمان واقعی اجرای پروژه

✓ ایده‌های مطرح شده در جلسات تشکیل شده توسط تیمهای پروژه

✓ میزان هزینه‌های واقعی پروژه

✓ میزان هزینه‌های پیش‌بینی شده پروژه

✓ تعداد تیمهای تشکیل شده در پروژه

✓ تعداد متخصصین مرتبط با پروژه

با توجه به این که پرسشنامه اول از نوع نظر سنجی می باشد به بررسی پایایی و روایی ظاهری اکتفا گردید. همچنین پرسشنامه دوم نیز به دلیل این که از نوع فرم های جمع آوری اطلاعات می باشد برای آن پایای و روایی بررسی نگردید.

۳-۴- اندازه نمونه

مهمترین مسئله ای که یک محقق در بررسی های خود با آن مواجه است تعیین اندازه نمونه می باشد (آذر ۱۳۸۳). تعداد نمونه آماری تحقیق ۴۰ مورد پروژه اجرایی که می توان مهندسی ارزش را در آنها پیاده سازی کرد می باشد که از این تعداد ۴ مورد به صورت کامل مهندسی ارزش در آنها پیاده سازی گردیده و از ۳۶ مورد باقیمانده اطلاعات ۸ مورد نیز جمع آوری گردیده و جهت مقایسه و بررسی عوامل کلیدی و دسته بندی آنها مورد مطالعه قرار گرفتند.

۳-۵- روش های تجزیه و تحلیل

تجزیه و تحلیل داده های پژوهش در دو سطح آماری توصیفی و استنباطی صورت گرفته است. در سطح توصیفی با استفاده از آزمون فریدمن به تجزیه و تحلیل داده ها پرداخته و بر اساس نتایج آزمون به رتبه بندی عوامل کلیدی و مفروضات تحقیق می پردازیم و پس از تایید مفروضات و جهت حصول به روابط عوامل کلیدی با یکدیگر و نحوه میزان تاثیر هر یک از آنها بر پیاده سازی مهندسی ارزش، متناسب با سطح داده ها و مفروضات از آزمون نسبت و فریدمن به ترتیب گامهای ذیل پرداخته شد.

۳-۵-۱- پایایی و روایی پرسشنامه^۱

پایایی میزان توانایی یک وسیله اندازه‌گیری برای حفظ ثبات خود در طول زمان است (ظهوری، ۱۳۷۸). پایایی با این امر سر و کار دارد که ابزار اندازه‌گیری در شرایط یکسان تا چه اندازه نتایج یکسانی به دست می‌دهد. به عبارت دیگر، «همبستگی میان یک مجموعه از نمرات و مجموعه دیگری از نمرات در یک آزمون معادل که به صورت مستقل بر یک گروه آزمودنی به دست آمده است» چقدر است. به بیان دیگر، اگر ابزار اندازه‌گیری را در یک فاصله زمانی کوتاه چندین بار در یک گروه واحدی از افراد تحت آزمون قرار دهیم نتایج حاصل نزدیک به هم باشد.

برای بررسی پایایی این پرسشنامه از روش آلفای کرونباخ استفاده شده است بدین ترتیب که سوالات در دو فاصله زمانی متفاوت و با اختلاف زمانی ۱۰ روز در اختیار ۱۰ نفر قرار گرفت این روش برای محاسبه هماهنگی درونی ابزار اندازه‌گیری به کار می‌رود. ضریب همبستگی پیرسون بین نتایج دو مرحله برابر با ۰/۶۶ گردید با محاسبه پایایی از این روش ضریب اطمینان ۶۳ درصد به دست آمده است.

جدول (۲-۳): شاخصهای پایایی^۲

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
0.632	0.667	2

^۱ - Reliability

^۲ - Reliability Statistics

جدول (۳-۳): همبستگی^۱

	after	before
Pearson Correlation	1	.661(*)
Sig. (1-tailed)		.026
N	9	9
Pearson Correlation	.661(*)	1
Sig. (1-tailed)	.026	
N	9	9

* Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

۳-۵-۲- آزمون فریدمن

در تحلیل واریانس دو عامله به بررسی اثر دو عامل در ایجاد تغییرات می‌پردازیم. در حالی که فرض می‌کنیم که مشاهدات از k جامعه نرمال بیرون آمده‌اند و واریانس جوامع یکسان هستند. ولی هیچ فرض خاصی برای استفاده از آزمون فریدمن وجود ندارد.

هنگام استفاده از آزمون فریدمن، تمامی k تیمار به گونه‌ای تصادفی به n بلوک تخصیص می‌یابد. بعد از آنکه مشاهدات برای هر ترکیب تیمار-بلوک و هر ستون بیانگر داده‌ها در یک جدول دو بعدی که در آن هر سطر بیانگر یک بلوک و هر ستون بیانگر یک تیمار است، نمایش داده می‌شوند. بنابراین جدول داده‌ها متشکل از n سطر و k ستون است. در هر سطر (بلوک) داده‌ها رتبه بندی می‌شوند. در این صورت آزمون فریدمن به دنبال تحلیل مجموع رتبه‌های ستونها (تیمارها) است؛ روش آن شبیه به آزمون مجموع رتبه‌ها (آزمون u یا کروسکال-والیس) است.

فرض صفری که آزمون فریدمن به دنبال آزمون آن است عبارت است از:

توزیع احتمال k تیمار مشابه است: H_0

و فرضیه مخالف آن به صورت زیر است:

دست کم توزیع دو تیمار یکسان نیست: H_1

¹ - Correlation

آمار آزمون فریدمن به این صورت است:

$$X^2 = \frac{12}{Kk(k+1)} \sum_{i=1}^k R_i^2 - 3n(k+1)$$

که در آن K تعداد تیمارها، n تعداد بلوکها، و R_j مجموع رتبه‌های j امین ستون (تیمار) است.

۳-۵-۳ آزمون نسبت

فرض کنید p احتمال موفقیت در هر مرحله آزمایش دوجمله ای است و فرض کنید در یک جامعه

دوجمله ای می‌خواهیم آزمونی را به یکی از صورت‌های زیر بررسی کنیم. [۲۰]

$$\begin{cases} H_0 : p = p_0 \\ H_1 : p \neq p_0 \end{cases} \quad \begin{cases} H_0 : p = p_0 \\ H_1 : p < p_0 \end{cases} \quad \begin{cases} H_0 : p = p_0 \\ H_1 : p > p_0 \end{cases}$$

P_0 نسبت موفقیت در آزمایش دوجمله ای است.

می‌دانیم که آماره مناسب برای P که تصمیم‌گیری بر اساس آن صورت می‌گیرد، آماره $\hat{p} = \frac{x}{n}$ است

که دارای توزیع دوجمله ای است.

از طرفی هرگاه n بزرگ باشد احتمالات مربوط به دوجمله ای را نمی‌توان مستقیماً از جدول دوجمله

ای محاسبه نمود و از تقریب دوجمله ای، توسط پواسون یا نرمال استفاده می‌کنیم که اگر p خیلی به صفر یا

یک نزدیک نباشد، از توزیع نرمال استفاده می‌شود. لذا برای تعیین ناحیه بحرانی دو حالت در نظر می‌گیریم.

حالت اول: اگر n کوچک باشد، چون توزیع P دوجمله ای است، برای تشکیل ناحیه بحرانی ابتدا

نقطه ای دلخواه را بعنوان نقطه بحرانی اختیار کرده و به کمک آن α را محاسبه می‌کنیم. یکی از نقاط بحرانی

که مورد استفاده قرار می‌گیرد، نقطه x تعداد موفقیت‌ها در نمونه منتخب است. چون میانگین $\mu = np_0$ است،

بنابراین مقداری از x که فاصله زیادی با $\mu = np_0$ داشته باشد، باعث رد فرض صفر خواهد شد. در نتیجه

برای آزمون فرضی به صورت $\{H_1 : p < p_0 \text{ و } H_0 : p = p_0\}$ با استفاده از توزیع دوجمله ای $b(x, n, p_0)$

مقدار احتمال $\alpha_1 = p(x \leq x | H_0 \text{ is True})$ که در آن ط تعداد موفقیت‌ها در نمونه به حجم n باشد را محاسبه کرده و در صورتیکه α_1 کمتر از α (سطح تشخیص انتخاب شده) باشد، فرض صفر را رد می‌کنیم. به همین ترتیب برای آزمونی به صورت $\{H_1 : p \neq p_0 \text{ و } H_0 : p = p_0\}$ با استفاده از توزیع دوجمله ای $b(x, n, p_0)$ مقدار احتمال زیر را بدست می‌آوریم: [۲۰]

$$\alpha_1 = p(x \leq x | p = p_0) \quad \text{if } x < np_0$$

$$\alpha_1 = p(x > x | p = p_0) \quad \text{if } x > np_0$$

اگر $\alpha_1 < \alpha/2$ باشد، فرض صفر را رد می‌کنیم.

بطور کلی مطالب بالا را به ۶ مرحله زیر می‌توان خلاصه کرد:

آزمون فرض برای p ، هنگامی که n کوچک باشد.

۱- تشکیل فرض صفر $H_0 : p = p_0$

۲- تشکیل فرض مقابل $H_1 : p < p_0 \text{ or } p > p_0 \text{ or } p \neq p_0$

۳- انتخاب α

۴- ناحیه بحرانی:

الف) اگر فرض مقابل $p < p_0$ باشد، تمام مقادیر x بطوریکه:

$$p(x \leq x | p = p_0) < \alpha$$

ب) اگر فرض مقابل $p > p_0$ باشد، تمام مقادیر x بطوریکه:

$$p(x \geq x | p = p_0) < \alpha$$

پ) اگر فرض مقابل $p \neq p_0$ باشد، اگر $x < np_0$ تمام مقادیر x بطوریکه:

$$p(x \leq x | p = p_0) < \alpha/2$$

۵- محاسبات: به کمک نمونه منتخب با حجم n به مقدار x را تعیین و احتمال لازم در ناحیه

بحرانی را محاسبه می‌کنیم.

۶- نتیجه گیری: اگر X در ناحیه بحرانی قرار گرفت، فرض صفر را رد می‌کنیم.

حالت دوم: اگر n نسبتاً بزرگ باشد، بنا بر قضیه حد مرکزی، $\hat{p} = \frac{x}{n}$ تقریباً دارای توزیع نرمال با میانگین $\mu = p_0$ و $\sigma = \sqrt{\frac{p_0 q_0}{n}}$ می‌باشد و در نتیجه تصمیم‌گیری بر اساس آماره زیر خواهد بود: [۲۰]

$$z = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0 q_0}{n}}} = \frac{x - np_0}{\sqrt{np_0 q_0}}$$

بنابراین اگر فرض مقابل:

$H_1 : p < p_0$ باشد، ناحیه بحرانی $z < -z_\alpha$ و ناحیه پذیرش $[-z_\alpha, \infty)$

$H_1 : p > p_0$ باشد، ناحیه بحرانی $z > z_\alpha$ و ناحیه پذیرش $(-\infty, z_\alpha]$

$H_1 : p \neq p_0$ باشد، ناحیه بحرانی $z > z_{\alpha/2}$ و ناحیه پذیرش $[-z_{\alpha/2}, z_{\alpha/2}]$ خواهد بود.

مطالب بالا را در ۶ مرحله زیر می‌توان خلاصه کرد:

آزمون فرض برای p هنگامی که n بزرگ است:

۱- تشکیل فرض صفر $H_0 : p = p_0$

۲- تشکیل فرض مقابل $H_1 : p < p_0$ or $p > p_0$ or $p \neq p_0$

۳- انتخاب سطح تشخیص α

۴- ناحیه بحرانی:

الف) برای $H_1 : p < p_0$ باشد، $z < -z_\alpha$

ب) برای $H_1 : p > p_0$ باشد، $z > z_\alpha$

پ) برای $H_1 : p \neq p_0$ باشد، $z > z_{\alpha/2}$, $z < -z_{\alpha/2}$

۵- محاسبات: Z را از فرمول زیر محاسبه می‌کنیم.

$$z = \frac{x - np_0}{\sqrt{np_0 q_0}}$$

۶- نتیجه گیری: اگر Z در ناحیه بحرانی قرار گرفت، فرض H_0 را رد می‌کنیم.

روشی که در این پژوهش از آن بهره گرفته شده است با توجه به تعداد نمونه کم حالت اول آزمون

می‌باشد. از آنجایی که میزان سنجش با استفاده از طیف ۵ گزینه ای اندازه گیری می‌گردد لذا مقدار P یا

احتمال فرض شده برای آزمون برابر $0/1$ است.

فصل چهارم

۴- تحلیل داده‌ها

۴-۱- مقدمه

در این فصل ابتدا داده‌های پژوهش معرفی شده‌اند سپس نتایج آزمون‌های لازم جهت پاسخ به سوالات پژوهش ارایه شده است. در بخش نتایج آزمون‌ها، نتایج تحلیل‌های توصیفی و استنباطی ارایه شده است.

جهت بررسی و تحلیل استنباطی داده‌ها، ابتدا تمامی پرسشنامه‌های مربوطه تکمیل و بعد از وارد نمودن داده‌ها جزئیات هر یک از آنها استخراج شده و برای تحلیل بیشتر از نرم‌افزار SPSS بهره گرفته شده است. این نرم افزار به طور کلی با تولید جداول و نمودارهای مختلف و بهینه به پوشش و پردازش جامعه آماری تحقیق می‌پردازد.

۴-۲- داده‌های پژوهش

اطلاعات مرتبط با درصد اهمیت عوامل توسط پرسشنامه شماره ۱ جمع‌آوری شده است که اطلاعات وارد شده به صورت جدول (۴-۱) ارایه شده است. از آنجایی که اطلاعات مرتبط با سه سوال اول فردی می‌باشد در این جدول ارایه نشده است و در مورد پرسش چهاردهم نیز به موارد خاصی اشاره شده است.

جدول (۱-۴): اطلاعات مرتبط با درصد اهمیت عوامل

ردیف	پاسخ‌دهنده	سوال													
		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴
۱	VE1-1				۵	۴	۴	۴	۴	۳	۳	۴	۴	۵	
۲	VE1-2				۵	۳	۵	۵	۴	۵	۵	۵	۴	۵	
۳	VE1-3				۵	۴	۴	۵	۳	۴	۴	۵	۴	۵	
۴	VE1-4				۵	۵	۵	۴	۵	۳	۵	۵	۵	۵	
۵	VE1-5				۵	۵	۵	۵	۵	۵	۴	۵	۵	۵	
۶	VE1-6				۳	۴	۴	۵	۳	۵	۴	۴	۴	۴	
۷	VE1-7				۵	۵	۳	۵	۳	۵	۵	۴	۳	۵	
۸	VE1-8				۵	۵	۴	۵	۵	۵	۴	۴	۵	۵	
۹	VE1-9				۳	۳	۴	۵	۴	۴	۵	۳	۳	۵	
۱۰	VE1-10				۵	۵	۵	۵	۳	۴	۵	۲	۵	۵	
۱۱	VE1-11				۵	۵	۳	۵	۴	۴	۵	۳	۴	۵	
۱۲	VE1-12				۵	۴	۴	۵	۳	۴	۴	۴	۵	۵	
۱۳	VE1-13				۳	۴	۵	۴	۴	۵	۴	۴	۴	۴	
۱۴	VE1-14				۵	۵	۳	۵	۴	۴	۴	۳	۴	۴	
۱۵	VE1-15				۵	۴	۵	۵	۵	۵	۵	۴	۵	۵	

در پرسشنامه ۲ که در واقع فرم جمع‌آوری اطلاعات پروژه می‌باشد نیز اطلاعات مندرج در جداول

(۲-۴) و (۳-۴) دریافت گردید.

جدول (۲-۴): جزئیات اطلاعات جمع‌آوری شده پروژه‌ها

ردیف	نام پروژه	مدت زمان طراحی اولیه (ماه)	تعداد ایده‌های جمع‌آوری شده در جلسات	مبلغ پیش‌بینی شده (ریال)	مبلغ واقعی (ریال)
۱	احداث اسکله و تاسیسات پشتیبانی نفت خزر	۵	۶	۹۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۱۵,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۲	توسعه چند راهه واحد بهره‌برداری رامشیر	۳	۵	۸۴,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۸۷,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۳	احداث ایستگاه تقلیل فشار گاز با سمنج تبریز	۳	۳	۱۳,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۴,۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۴	توسعه شبکه روشنایی پالایشگاه آبادان	۳	۶	۱۹,۹۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۲۱,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۵	توسعه شبکه توزیع برق پالایشگاه آبادان	۳	۱	۵۲,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۶۲,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۶	احداث ایستگاه اندازه‌گیری گاز ارمنستان	۵	۸	۹۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۱۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۷	خط لوله ۳۰ اینچ ایران به ارمنستان	۶	۸	۳۵۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۴۸۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۸	ایستگاه تزریق گاز نرگسی	۶	۶	۳۸۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۵۲۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۹	ساخت مخزن ۵۰۰۰۰ بشکه ای لاوان	۶	۶	۹۲,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۱۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۱۰	توسعه چند راهه واحد بهره‌برداری رگ سفید	۳	۱	۸۶,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۹۹,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۱۱	ایستگاه اندازه‌گیری گاز صادراتی بازرگان	۴	۵	۴۵,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۵۶,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۱۲	خط لوله ۴۲ اینچ نفت شادگان	۴	۴	۱۸۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۲۸۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰

جدول (۴-۳): جزئیات اطلاعات جمع‌آوری شده پروژه‌ها

ردیف	نام پروژه	تعداد تیم‌ها	تعداد متخصصان	تیم کنترل پروژه	مدت انجام پیش‌بینی شده (ماه)	مدت انجام واقعی (ماه)
۱	احداث اسکله و تاسیسات پشتیبانی نفت خزر	۷	۲۰	وجود دارد	۱۲	۲۴
۲	توسعه چند راهه واحد بهره‌برداری رامشیر	۳	۱۰	وجود دارد	۱۲	۱۵
۳	احداث ایستگاه تقلیل فشار گاز باسمنج تبریز	۲	۷	وجود دارد	۶	۸
۴	توسعه شبکه روشنایی پالایشگاه آبادان	۳	۱۳	وجود دارد	۸	۹
۵	توسعه شبکه توزیع برق پالایشگاه آبادان	۳	۴	وجود دارد	۶	۱۲
۶	احداث ایستگاه اندازه گیری گاز ارمنستان	۷	۲۸	وجود دارد	۱۲	۲۴
۷	خط لوله ۳۰ اینچ ایران به ارمنستان	۷	۳۵	وجود دارد	۳۰	۳۸
۸	ایستگاه تزریق گاز نرگسی	۷	۳۳	وجود دارد	۳۳	۳۸
۹	ساخت مخزن ۵۰۰۰۰۰ بشکه ای لاوان	۷	۲۵	وجود دارد	۱۶	۲۰
۱۰	توسعه چند راهه واحد بهره‌برداری رگ سفید	۳	۵	وجود دارد	۱۲	۱۶
۱۱	ایستگاه اندازه گیری گاز صادراتی بازرگان	۳	۲۵	وجود دارد	۱۲	۱۴
۱۲	خط لوله ۴۲ اینچ نفت شادگان	۳	۱۸	وجود دارد	۱۶	۲۸

جهت جمع‌آوری اطلاعات مرتبط با پروژه‌ها از ۴۰ پروژه که در حوزه پروژه‌های نفت، گاز و پتروشیمی انجام گردیده، استفاده گردیده است. با توجه به محرمانه بودن اطلاعات، در مجموع اطلاعات ۱۲ پروژه که در ۴ مورد از این پروژه‌ها مهندسی ارزش پیاده سازی گردیده و در ۸ مورد مابقی زمینه‌های پیاده سازی وجود داشته است ولی به دلایلی پیاده سازی نگردیده است.

همانطور که ملاحظه می‌گردد در این فرم‌ها اطلاعات مرتبط با مدت زمان طراحی اولیه (ماه)، تعداد ایده‌های جمع‌آوری شده در جلسات، مبلغ پیش بینی شده (ریال)، مبلغ واقعی (ریال)، تعداد تیم‌ها، تعداد متخصصان، وجود تیم کنترل پروژه، مدت انجام پیش بینی شده (ماه) و مدت انجام واقعی (ماه) جمع‌آوری شده است. لازم به ذکر است از میان پروژه‌های فوق در ۴ پروژه مهندسی ارزش پیاده‌سازی گردیده است.

۴-۳- تحلیل داده‌های پژوهش

۴-۳-۱- تحلیل توصیفی

ابتدا به بررسی اطلاعات افرادی که پرسشنامه‌های ارسالی را تکمیل نموده اند که به ترتیب جدول (۴-۴) می‌باشد می‌پردازیم و سپس در جدول (۴-۵) به خلاصه آمار توصیفی استخراج شده از پرسشنامه‌های جمع‌آوری شده می‌پردازیم:

جدول (۴-۴): اطلاعات افراد تکمیل کننده پرسشنامه‌ها

جنسیت	تعداد	محدوده سنی	تحصیلات	سمت سازمانی
زن	۲	۳۵-۲۸	کارشناس ارشد	کنترل پروژه
مرد	۵	۴۰-۳۰	کارشناس ارشد	مدیر پروژه
مرد	۵	۴۰-۳۰	کارشناس	مهندسی پروژه
مرد	۳	۵۵-۴۰	کارشناس	مجریان پروژه

جدول (۴-۵): خلاصه آمار توصیفی آزمون

عامل	تعداد	محدوده	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف داده‌ها	واریانس
زمان طراحی	۱۵	۲	۳	۵	۴.۶	۰.۸۲۸۰۸	۰.۶۸۶
خلاقیت	۱۵	۳	۲	۵	۴.۱۳۳	۱.۰۶۰۱	۱.۱۲۴
نگرش سیستمی	۱۵	۳	۲	۵	۳.۸	۱.۰۱۴۱۹	۱.۰۲۹
منابع مالی	۱۵	۳	۲	۵	۴.۴	۰.۹۸۵۶۱	۰.۹۷۱
ساختار تشکیلاتی	۱۵	۳	۲	۵	۳.۶۶۷	۰.۹۷۵۹	۰.۹۵۲
کار گروهی	۱۵	۲	۳	۵	۴.۲	۰.۷۷۴۶	۰.۶
متخصصان	۱۵	۲	۳	۵	۴.۴۶۷	۰.۶۳۹۹۴	۰.۴۱
کنترل پروژه	۱۵	۳	۲	۵	۳.۸	۱.۰۱۴۱۹	۱.۰۲۹
فن‌آوری اطلاعات	۱۵	۳	۲	۵	۳.۶	۱.۱۲۱۲۲	۱.۲۵۷
برنامه‌ریزی منابع انسانی	۱۵	۲	۳	۵	۴.۵۳۳	۰.۷۴۳۲۲	۰.۵۵۲

۴-۳-۲- تحلیل استنباطی

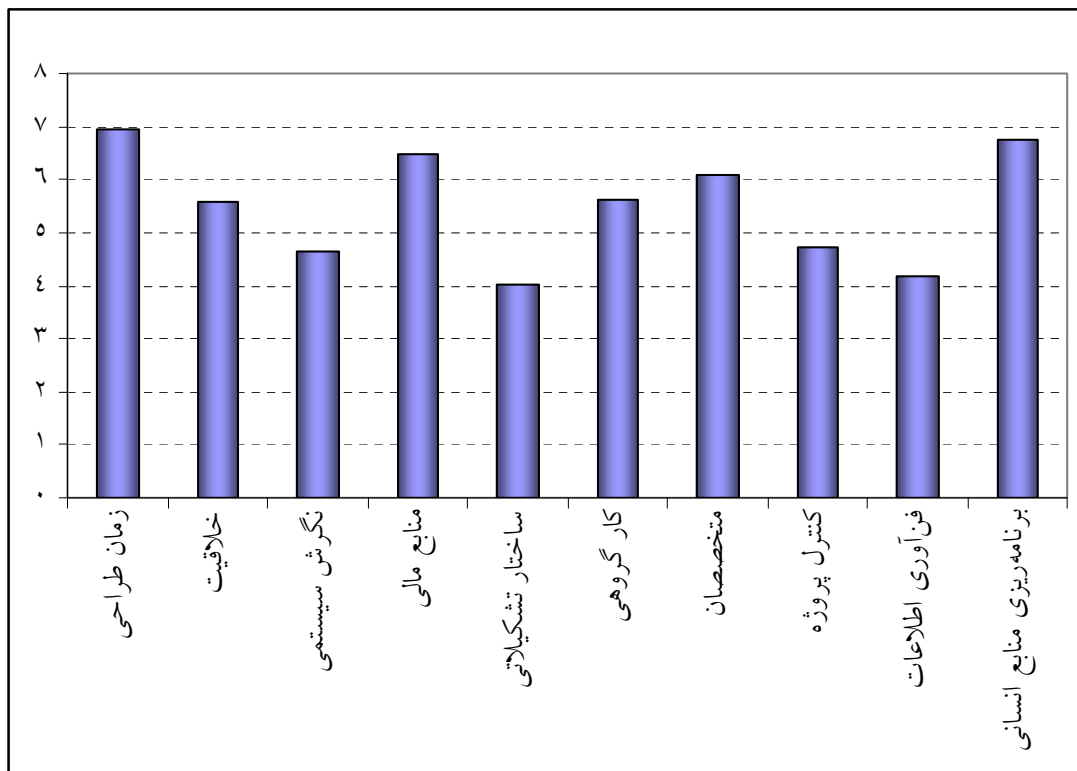
با تحلیل صورت پذیرفته با توجه به طیف پنج گزینه‌ای لیکرت و آزمون فریدمن برای رتبه بندی عوامل موثر بر اجرای مهندسی ارزش نتایج مندرج در جداول (۴-۶) تا (۴-۱۷) و نمودار (۴-۱) به دست آمد (جداول اصلی در پیوست ارائه شده است).

جدول (۶-۴): رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر اجرای مهندسی ارزش

عامل	نمره میانگین
زمان طراحی	۶/۹۳
برنامه‌ریزی منابع انسانی	۶/۷۷
منابع مالی	۶/۴۷
متخصصان	۶/۰۷
کار گروهی	۵/۶۳
خلاقیت	۵/۵۷
کنترل پروژه	۴/۷۳
نگرش سیستمی	۴/۶۳
فن‌آوری اطلاعات	۴/۱۷
ساختار تشکیلاتی	۴/۰۳

جدول (۷-۴): شاخص‌های آزمون فریدمن

N	۱۵
Chi-Square	۲۰/۸۷۳
df	۹
Asymp. Sig.	۰/۰۱۳



شکل (۴-۱): نمودار میزان تأثیر عوامل مختلف بر روند پیاده سازی مهندسی ارزش

با توجه نتایج به دست آمده از تحلیل فوق در اشکال (۴-۲) تا (۴-۱۱)، مهمترین عوامل تأثیرگذار بر

اجرای مهندسی ارزش عبارتند از:

۱- زمان کافی جهت فاز طراحی اولیه پروژه

۲- برنامه‌ریزی منابع انسانی

۳- استفاده بهینه از منابع مالی

فرضیه اول:

H_0 : اختصاص زمان کافی جهت فاز طراحی اولیه و مقدماتی پروژه از عوامل کلیدی پیاده سازی

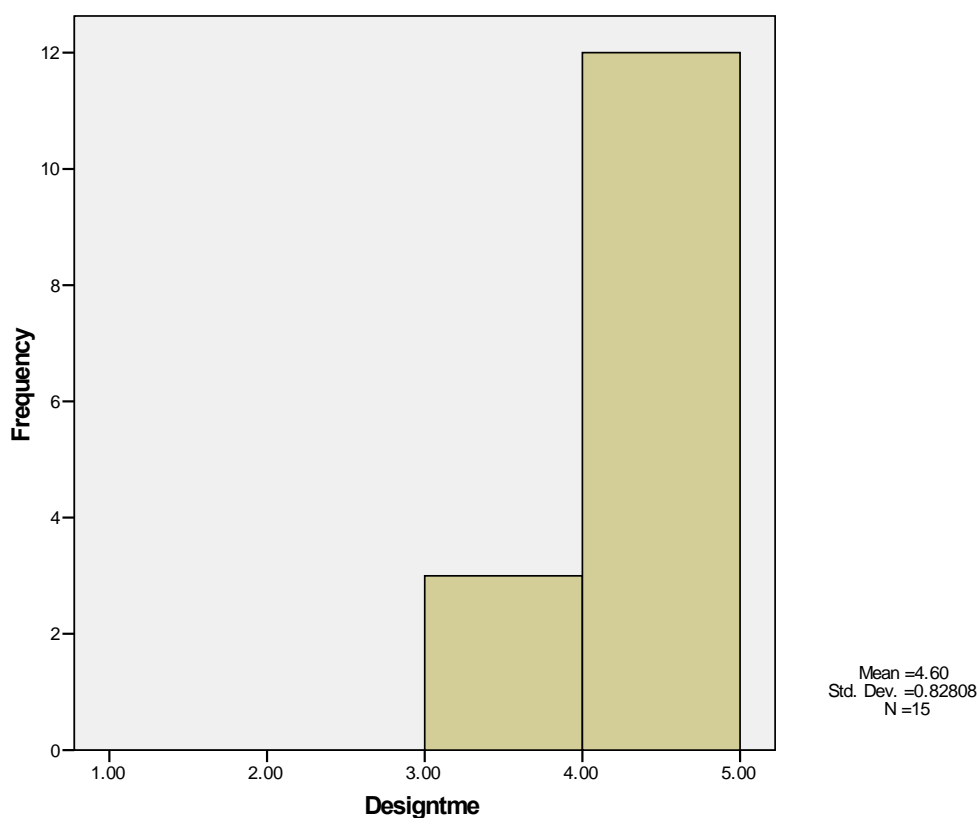
مهندسی ارزش می‌باشد.

H_1 : اختصاص زمان کافی جهت فاز طراحی اولیه و مقدماتی پروژه از عوامل کلیدی پیاده سازی

مهندسی ارزش نمی باشد.

جدول (۴-۸): نتایج آزمون دوجمله‌ای برای عامل زمان طراحی

عامل	طبقه‌بندی	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (1-tailed)
زمان طراحی	گروه ۱	۱۵	۱	۰.۶	۰
	مجموع	۱۵	۱		



شکل (۴-۲): نمودار توصیفی آزمون دوجمله‌ای در عامل زمان طراحی

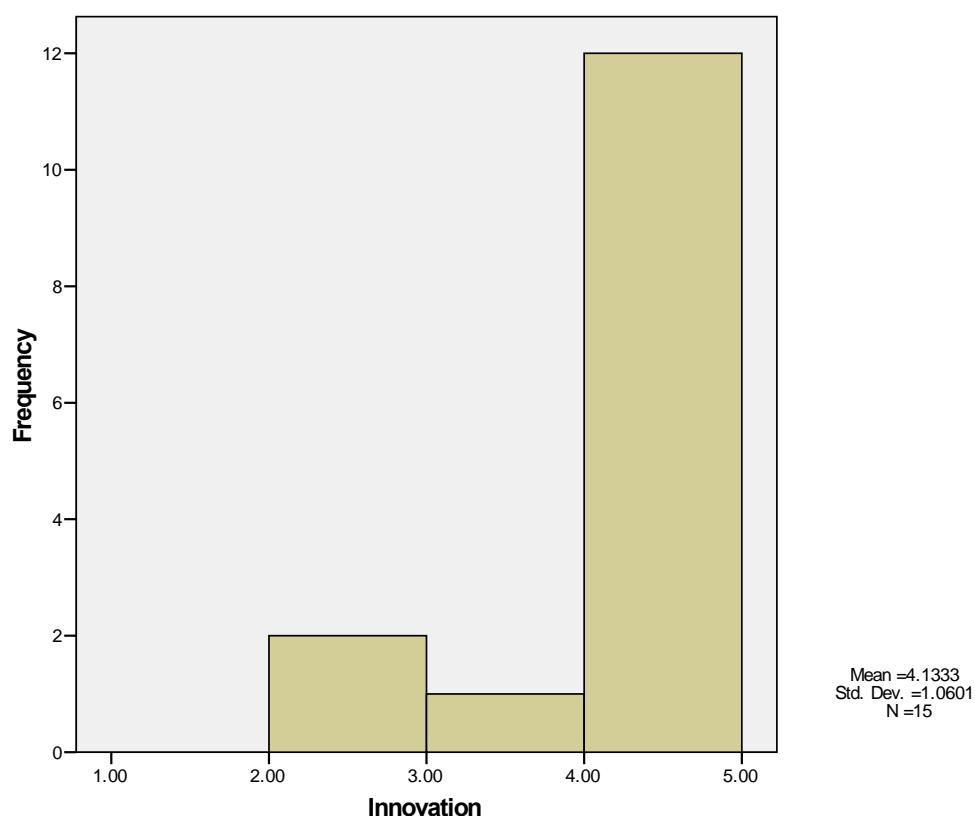
فرضیه دوم:

H_0 : استفاده از ایده‌های خلاق و خلاقیت از عوامل کلیدی پیاده سازی مهندسی ارزش می باشد.

H_1 : استفاده از ایده‌های خلاق و خلاقیت از عوامل کلیدی پیاده سازی مهندسی ارزش نمی باشد.

جدول (۹-۴): نتایج آزمون دوجمله‌ای برای عامل خلاقیت

عامل	طبقه‌بندی	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (1-tailed)
خلاقیت	گروه ۱	۱۳	۰.۹	۰.۶	۰.۰۲۷
	گروه ۲	۲	۰.۱		
	مجموع	۱۵	۱		



شکل (۳-۴): نمودار توصیفی آزمون دوجمله‌ای در عامل خلاقیت

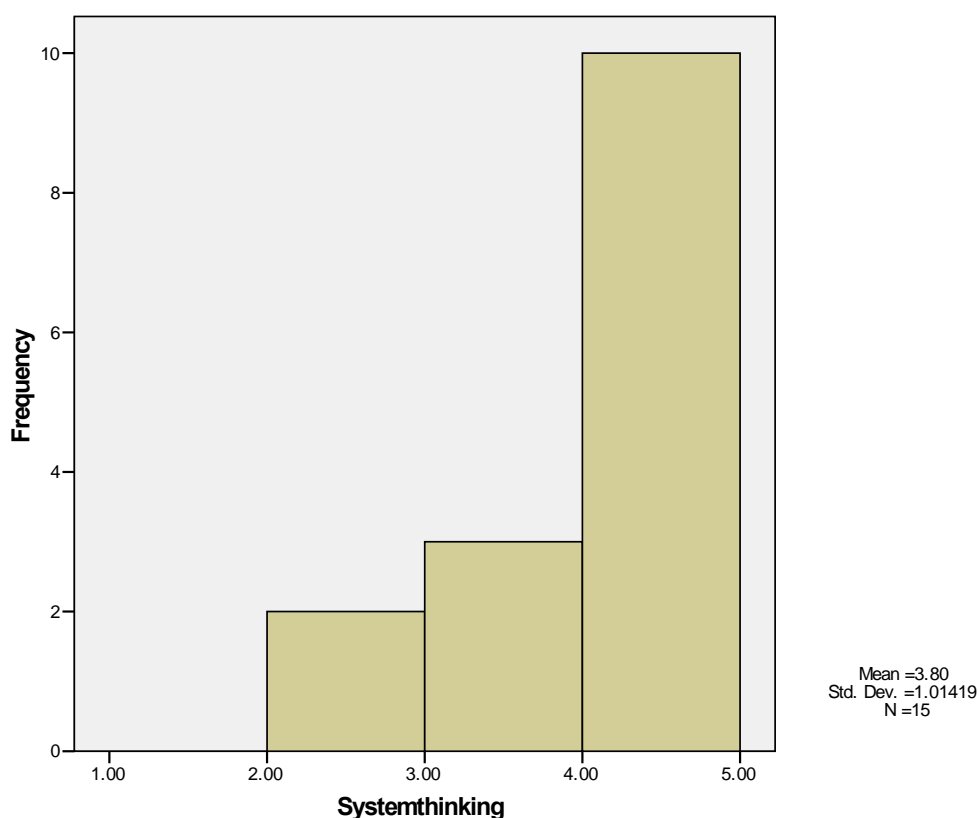
فرضیه سوم :

H_0 : استفاده از نگرش سیستمی از عوامل کلیدی پیاده سازی مهندسی ارزش می‌باشد.

H_1 : استفاده از نگرش سیستمی از عوامل کلیدی پیاده سازی مهندسی ارزش نمی‌باشد.

جدول (۴-۱۰): نتایج آزمون دوجمله‌ای برای عامل نگرش سیستمی

عامل	طبقه‌بندی	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (1-tailed)
نگرش سیستمی	گروه ۱	۱۳	۰.۹	۰.۶	۰.۰۲۷
	گروه ۲	۲	۰.۱		
	مجموع	۱۵	۱		



شکل (۴-۴): نمودار توصیفی آزمون دوجمله‌ای در عامل نگرش سیستمی

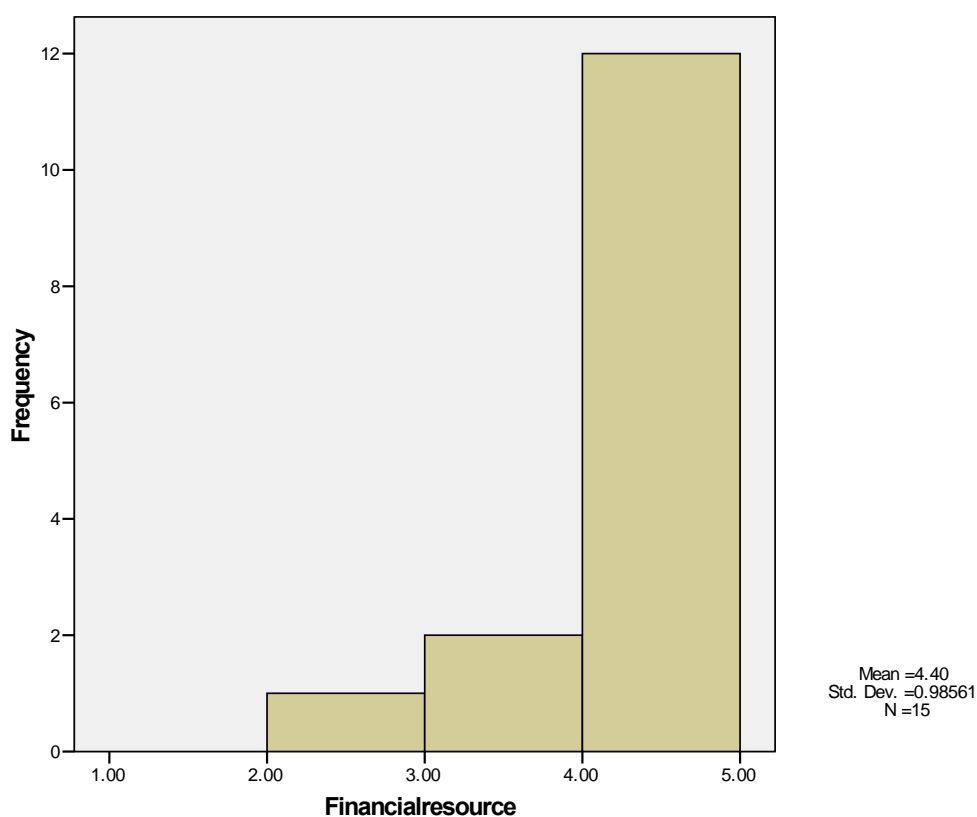
فرضیه چهارم :

H_0 : استفاده بهینه از منابع مالی از عوامل کلیدی پیاده سازی مهندسی ارزش می‌باشد.

H_1 : استفاده بهینه از منابع مالی از عوامل کلیدی پیاده سازی مهندسی ارزش نمی باشد.

جدول (۴-۱۱): نتایج آزمون دوجمله‌ای برای عامل استفاده بهینه از منابع مالی

عامل	طبقه‌بندی	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (1-tailed)
منابع مالی	گروه ۱	۱۴	۰.۹	۰.۶	۰.۰۰۵
	گروه ۲	۱	۰.۱		
	مجموع	۱۵	۱		



شکل (۴-۵): نمودار توصیفی آزمون دوجمله‌ای برای عامل استفاده بهینه از منابع مالی

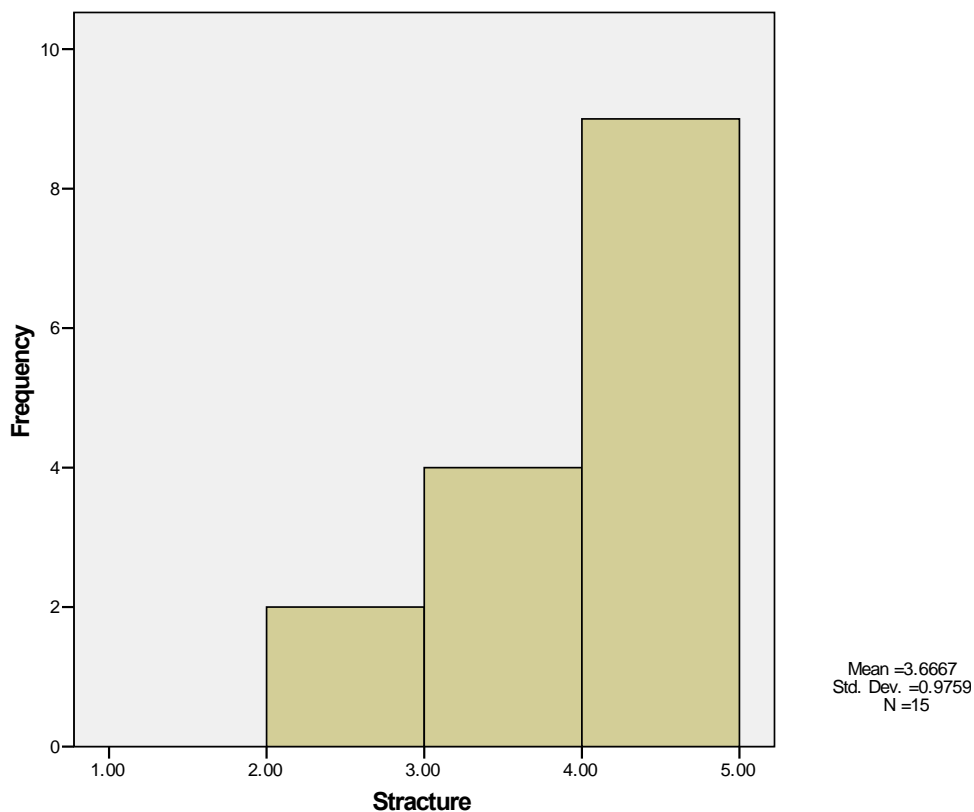
فرضیه پنجم :

H_0 : ساختار تشکیلاتی از عوامل کلیدی پیاده سازی مهندسی ارزش می‌باشد.

H_1 : ساختار تشکیلاتی از عوامل کلیدی پیاده سازی مهندسی ارزش نمی باشد.

جدول (۴-۱۲): نتایج آزمون دوجمله‌ای برای عامل ساختار تشکیلاتی

عامل	طبقه‌بندی	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (1-tailed)
ساختار تشکیلاتی	گروه ۱	۱۳	۰.۹	۰.۶	۰.۰۲۷
	گروه ۲	۲	۰.۱		
	مجموع	۱۵	۱		



شکل (۴-۶): نمودار توصیفی آزمون دوجمله‌ای در عامل ساختار تشکیلاتی

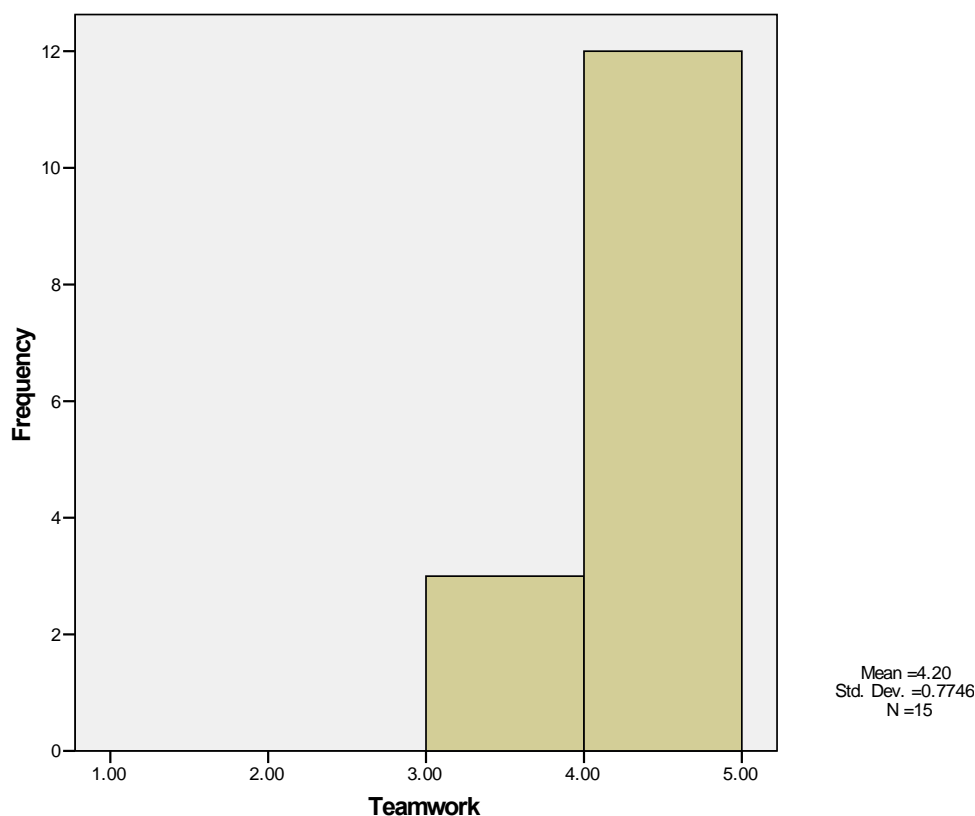
فرضیه ششم:

H_0 : کار گروهی از عوامل کلیدی پیاده سازی مهندسی ارزش می‌باشد.

H_1 : کار گروهی از عوامل کلیدی پیاده سازی مهندسی ارزش نمی‌باشد.

جدول (۴-۱۳): نتایج آزمون دوجمله‌ای برای عامل کار گروهی

عامل	طبقه‌بندی	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (1-tailed)
کار گروهی	گروه ۱	۱۵	۱	۰.۶	۰
	مجموع	۱۵	۱		



شکل (۴-۷): نمودار توصیفی آزمون دوجمله‌ای در عامل کار گروهی

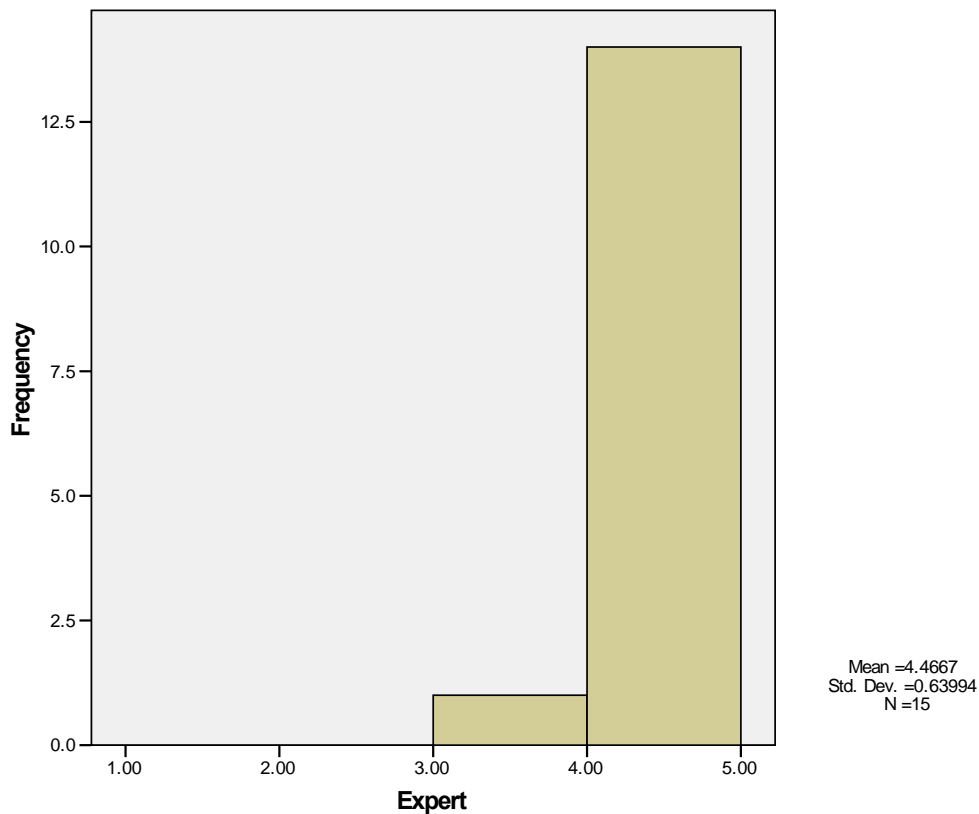
فرضیه هفتم :

H_0 : استفاده از متخصصان مرتبط از عوامل کلیدی پیاده سازی مهندسی ارزش می‌باشد.

H_1 : استفاده از متخصصان مرتبط از عوامل کلیدی پیاده سازی مهندسی ارزش نمی باشد.

جدول (۴-۱۴): نتایج آزمون دوجمله‌ای برای عامل متخصصان

عامل	طبقه‌بندی	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (1-tailed)
متخصصان	گروه ۱	۱۵	۱	۰.۶	۰
	مجموع	۱۵	۱		



شکل (۴-۸): نمودار توصیفی آزمون دوجمله‌ای در عامل متخصصان

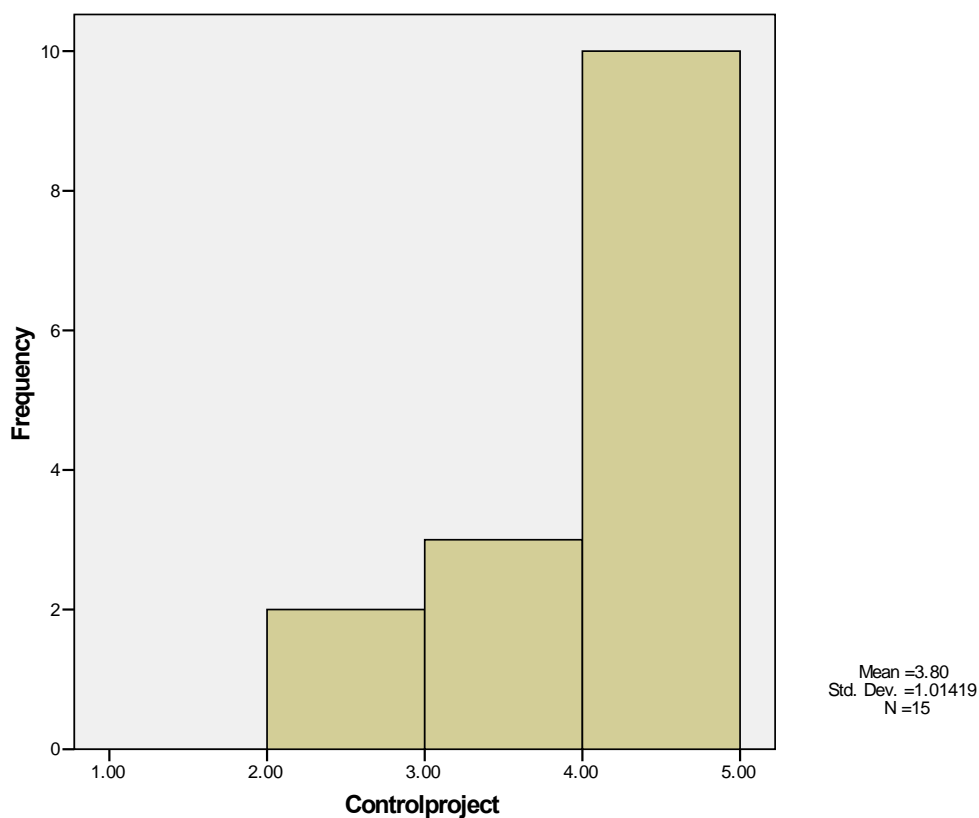
فرضیه هشتم :

H_0 : کنترل پروژه از عوامل کلیدی پیاده سازی مهندسی ارزش می‌باشد.

H_1 : کنترل پروژه از عوامل کلیدی پیاده سازی مهندسی ارزش نمی باشد.

جدول (۴-۱۵): نتایج آزمون دوجمله‌ای برای عامل کنترل پروژه

عامل	طبقه‌بندی	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (1-tailed)
کنترل پروژه	گروه ۱	۱۳	۰.۹	۰.۶	۰.۰۲۷
	گروه ۲	۲	۰.۱		
	مجموع	۱۵	۱		



شکل (۴-۹): نمودار توصیفی آزمون دوجمله‌ای در عامل کنترل پروژه

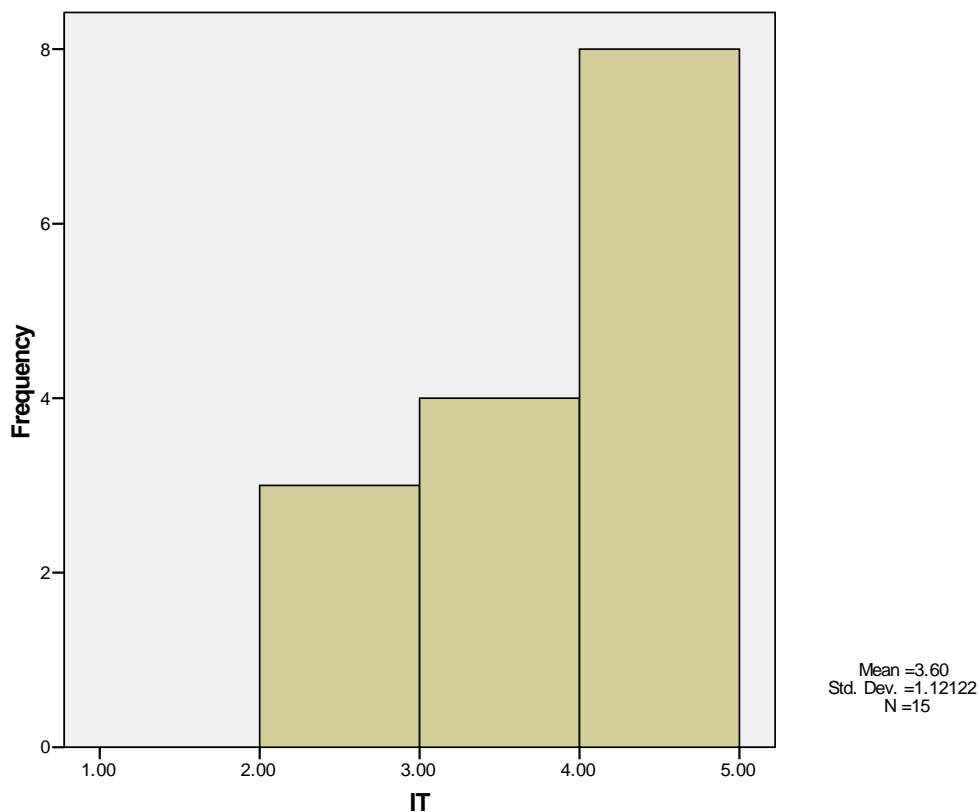
فرضیه نهم:

H_0 : استفاده از فن آوری اطلاعات از عوامل کلیدی پیاده سازی مهندسی ارزش می‌باشد.

H_1 : استفاده از فن آوری اطلاعات از عوامل کلیدی پیاده سازی مهندسی ارزش نمی‌باشد.

جدول (۱۶-۴): نتایج آزمون دوجمله‌ای برای عامل فن‌آوری اطلاعات

عامل	طبقه‌بندی	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (1-tailed)
فن‌آوری اطلاعات	گروه ۱	۱۲	۰.۸	۰.۶	۰.۰۹۱
	گروه ۲	۳	۰.۲		
	مجموع	۱۵	۱		



شکل (۱۰-۴): نمودار توصیفی آزمون دوجمله‌ای در عامل فن‌آوری اطلاعات

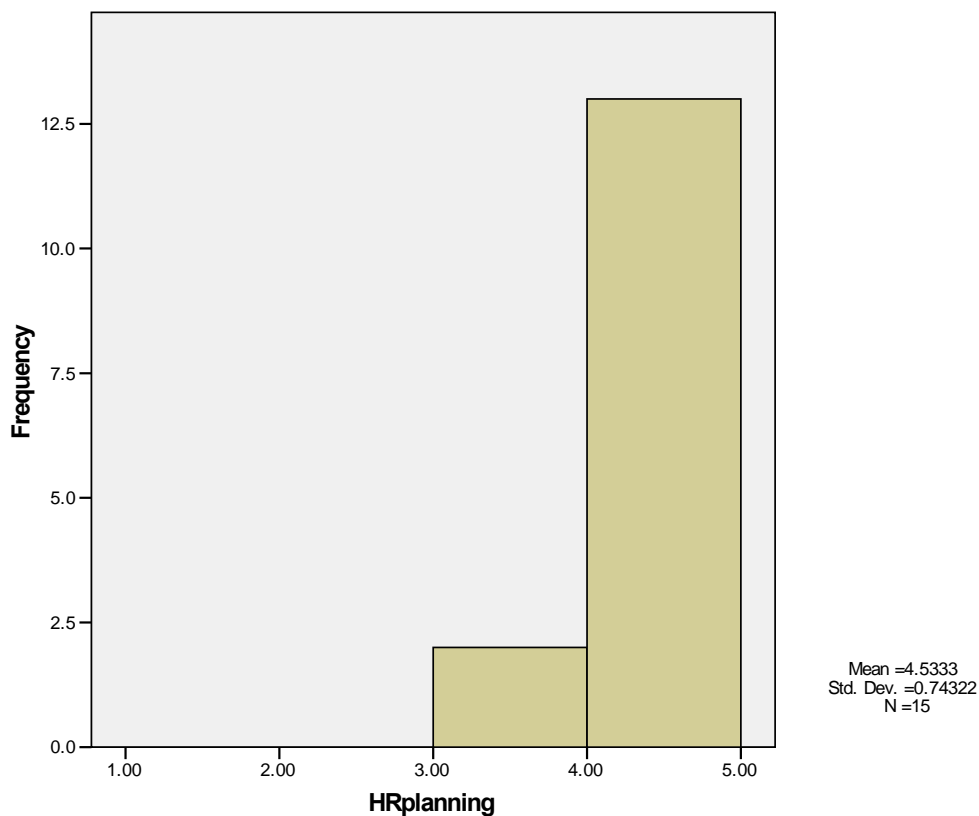
فرضیه دهم:

H_0 : برنامه‌ریزی منابع انسانی از عوامل کلیدی پیاده‌سازی مهندسی ارزش می‌باشد.

$H_0: H_1$: برنامه‌ریزی منابع انسانی از عوامل کلیدی پیاده‌سازی مهندسی ارزش نمی‌باشد

جدول (۱۷-۴): نتایج آزمون دوجمله‌ای برای عامل برنامه‌ریزی منابع انسانی

عامل	طبقه‌بندی	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (1-tailed)
برنامه‌ریزی منابع انسانی	گروه ۱	۱۵	۱	۰.۶	۰
	مجموع	۱۵	۱		



شکل (۱۱-۴): نمودار توصیفی آزمون دوجمله‌ای در عامل برنامه‌ریزی منابع انسانی

فصل پنجم

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

۵-۱- نتیجه

در این فصل ابتدا به بررسی نتایج حاصل از فرضیات پژوهش پرداخته می‌شود. سپس با توجه به نتایج حاصله از این پژوهش پیشنهاداتی برای استفاده از نتایج این پژوهش ارائه شده است. با توجه به طولانی شدن بسیاری از پروژه‌های صنعت نفت که اغلب به دلیل مشکلات یاد شده در این تحقیق در قالب پیاده سازی مهندسی ارزش بیان گردید، امید است تا این پژوهش گامی در راستای کاهش هزینه‌ها همچنین کاهش تاخیرات زمانی در انجام پروژه‌ها که هزینه‌های اقتصادی فراوانی بر آن‌ها مترتب است بردارد. با استناد به نتایج حاصله از خروجی نرم افزار و آزمونهای آماری انجام شده، عوامل کلیدی پیاده سازی مهندسی ارزش به ترتیب الویت به شرح ذیل می‌باشد :

۱- اختصاص زمان کافی جهت فاز طراحی اولیه و مقدماتی پروژه

۲- برنامه‌ریزی منابع انسانی

۳- استفاده بهینه از منابع مالی سازمان

۴- استفاده از متخصصان مرتبط با پروژه

۵- انجام کلیه فرایندها در قالب کار گروهی

۶- استفاده از ایده‌های خلاق و خلاقیت فردی

۷- کنترل پروژه

۸- نگرش سیستمی

۹- استفاده از فن آوری اطلاعات

۱۰- ساختار تشکیلاتی

۵-۲- پیشنهادات تحقیق

کاهش هزینه‌های پروژه روشی ساده ولی پیشرفته برای مدیریت فعالیت‌های پروژه است. اطلاعات تفصیلی و اساسی امکان کنترل و برنامه‌ریزی و تصمیم‌سازی بهتر را برای مدیریت فراهم می‌سازد. لذا در این تحقیق ابتدا چارچوب کلی و اهداف مهندسی ارزش و پیاده‌سازی آن در پروژه‌های صنعت نفت معرفی گردید. سپس در ادامه ضمن معرفی عوامل کلیدی پیاده‌سازی به بررسی میزان تاثیر گذاری هر یک از عوامل پرداخته شد.

با توجه به نتایج به دست آمده در این تحقیق پیشنهاد می‌گردد جهت بررسی بیشتر اثر بخشی این مهندسی ارزش در دیگر زمینه‌های صنعت نفت، تحقیقات زیر صورت پذیرد:

- ✓ بررسی میزان اثربخشی عوامل پیاده‌سازی مهندسی ارزش در صنعت نفت
- ✓ بررسی و تحلیل کارکرد ارزش در پروژه‌های صنعت نفت
- ✓ بررسی پیاده‌سازی مهندسی ارزش در پروژه‌های صنعت نفت جهت دستیابی به برنامه اجرایی مناسب برای پیاده‌سازی کامل مهندسی ارزش
- ✓ بررسی میزان تاثیر متقابل عوامل کلیدی پیاده‌سازی مهندسی ارزش و ارتباط عوامل با یکدیگر

پیوست‌ها

پیوست ۱ : بررسی موردی

در بخش برنامه‌ریزی تلفیقی شرکت ملی نفت ایران و به منظور دستیابی به اهداف چشم انداز ۲۰ ساله توسعه کشور، پروژه ساخت اسکله و تاسیسات پشتیبانی نفت خزر در شهرستان نکا و در محدوده عملیاتی شرکت حفاری نفت شمال مورد تصویب قرار گرفت.

طراحی اولیه این پروژه توسط مهندسین مشاور اوج پژوهش صنعت^۱ در مدت زمان ۵ ماه انجام گردیده و اسناد مناقصه طراحی، تأمین و اجرا^۲ بین پیمانکاران ذیصلاح توزیع گردید که از این بین شرکت مهندسی پناه ساز ایران با مبلغ پیشنهادی ۹۰/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰ ریال به عنوان پیمانکار مجری اصلی این پروژه انتخاب گردید.

هدف از تعریف و ساخت این پروژه احداث اسکله به منظور پهلوگیری شناورها، کشتی‌ها و به طور اخص پشتیبانی سکوی حفاری ایران _ البرز می‌باشد. پروژه متشکل از اجزاء اصلی زیر می‌باشد:

- ۱- اسکله به طول ۳۰۰ متر و عرض ۶۰ متر
- ۲- مخازن فلزی ذخیره سوخت به حجم ۲۵۰۰۰ بشکه
- ۳- مخزن آب بتنی به حجم ۳۰۰۰۰ متر مکعب
- ۴- مخزن آب هوایی به حجم ۳۰۰۰ متر مکعب
- ۵- ساختمان کنترل و راهبری
- ۶- ساختمان پست برق
- ۷- ساختمان پمپخانه

فاز طراحی تفصیلی و اجراء پروژه در مرداد ماه ۱۳۸۵ و با زمان اولیه ۶ ماهه شروع به کار گردید که گروه‌های تخصصی و صاحب نظر ذیل در بخش‌های مختلف به شرح ذیل مشغول فعالیت و انجام وظیفه بودند:

^۱ - APS
^۲ - EPC

۱- کارفرما : شرکت ملی نفت ایران - شرکت نفت خزر^۱ با ۷ نفر کارشناس و تیم مدیریتی مربوط به این پروژه

۲- مشاور و دستگاه نظارت : شرکت مهندسين مشاور اوج پژوهش صنعت^۱ با ۱۵ نفر کارشناس و تیم مدیریتی مربوط به این پروژه

۳- پیمانکار اصلی : شرکت مهندسی پناه ساز ایران با ۲۲ نفر کارشناس و مدیریتی مربوط به این پروژه

۴- پیمانکار تاسیساتی : شرکت مهندسی چگال اندیشان صنعت^۲ با ۱۰ نفر کارشناس و مدیریتی مربوط به این پروژه

دلایل تاخیرات پروژه نسبت به زمانهای پیش بینی شده :

۱- با توجه به حجم ریالی و اجرایی پروژه، تعریف زمان اولیه ۶ ماهه برای پروژه درست انجام نگرفته بود که با استنباط از مذاکرات مطرح شده در جلسات مختلف پروژه، که محقق نیز در اغلب آنها حضور داشته، دلیل اصلی این موضوع شروع کار دولت جدید و همزمانی آن با اوج گیری تحریم‌های جهانی علیه ایران و همچنین پر رنگ شدن مسئله تقسیم دریای خزر مابین ۵ همسایه آن و بهره مندی از منابع نفتی خزر دلایل اصلی تمایل به تسریع اجراء پروژه و اختصاص زمان‌بندی فشرده کار بوده است.

۲- عدم تسلط تیم طراحی اولیه و تفصیلی و تغییر مجدد نقشه‌ها در بخش‌های مختلف پروژه که در ادامه با ترمیم تیم مذکور سرعت و دقت لازم در نقشه‌ها ایجاد گردید.

۳- عدم تسلط و تجربه کاری تیم نظارت کارگاهی در اجراء پروژه که باعث انسداد اغلب جبهه‌های کاری می‌گردید که با ترمیم تیم مذکور و با برگزاری جلسات مختلف این موضوع نیز بهبود یافت

^۱ - KEPCO

^۲ - CASE CO.

۴- همزمانی اجراء پروژه با تحریم‌های سوم و چهارم کشور که تهیه اغلب مواد و قطعات مورد نیاز را دچار مشکل نمود که با جلسات برگزار شده در رده‌های مدیریتی با جایگزینی کشورهای سازنده غیر اروپایی پروژه با سرعت بهتری به حرکت افتاد.

۵- همزمانی اجراء پروژه با افزایش ناگهانی قیمت حامل‌های انرژی و فلزات رنگین که باعث بی نظمی در بودجه‌بندی پروژه و تاخیر در تهیه مصالح پروژه گردید و عقب افتادگی از برنامه زمان‌بندی اولیه حادث گردید.

۶- همزمانی اجراء پروژه با افزایش صادرات سیمان داخلی و افزایش ناگهانی قیمت آن و همچنین عدم توانایی تولید کارخانجات داخلی باعث عقب افتادگی بیش از حد پروژه گردید.

برخی از ایده‌های جمع‌آوری شد در پروژه و میزان کاهش هزینه‌های طرح عبارتند از :

۱- جایگزینی بتن ریزی کل اسکله به مساحت حدودی ۱۸۰۰۰ متر مربع با بتن ریزی مرحله ای و قالب بندی شده که به پیشنهاد دفتر فنی پیمانکار انجام گرفت که باعث صرفه جوئی مدت زمان ۳ ماه از پروژه و مبلغ ریالی حدودی ۵/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰ ریالی پروژه گردید.

۲- حالت آهنربایی لوله‌های خریداری شده از اکراین که می‌بایستی جوشکاری شده و به عنوان شمع‌های استحکامی اسکله می‌شدند باعث ایجاد وقفه در عملیات اجرایی پروژه گردیده بود به طوریکه امکان جوشکاری لوله‌ها به هم مقدور نبود و کارفرمای طرح اصرار به عودت لوله‌ها که حدوداً ۳۰/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰ ریال هزینه خرید آنها گردیده بود، داشت. ایده مدیر پروژه در خصوص پیچیدن کابل‌های جوشاری به دور لوله‌ها و برقرار نمودن کابل‌ها به منظور از بین بردن میدان‌های مغناطیسی لوله کار ساز گردیده و امکان جوشکاری لوله‌ها فراهم گردید.

۳- پیشنهاد پیمانکار تاسیساتی پروژه مبنی بر جایگزینی سیستم اتوماسیون و کنترل پروژه که در طرح اولیه به صورت شبکه معمولی و با استفاده از کابل کشی معمولی و ایجاد شبکه محلی بود به

سیستم اتوماسیون پرافی‌باس^۱ که در آن جمع‌آوری و پردازش اطلاعات از طریق خروجی سریال و با استفاده از یک رشته کابل با قطر پایین انجام می‌گیرد علاوه بر صرفه‌جویی مبلغ حدودی ۱/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰ ریالی در طرح باعث افزایش قابلیت اطمینان شبکه و سرعت انتقال و پردازش اطلاعات گردیده و بهره‌برداری و عیب‌یابی سیستم نیز بهبود یافت.

برخی از دلایل اتمام سریع پروژه به شرح ذیل می‌باشد :

با توجه به تاخیر بسیار زیاد اجراء پروژه‌های صنعتی در کشور بدلیل عوامل و محدودیتهای فراوان که بعضاً در این تحقیق نیز به آنها اشاره گردید، در این پروژه دلایل مشروحه ذیل باعث سرعت بخشیدن بر روند اجراء کار گردیده که به آنها اشاره می‌گردد :

۱- اختصاص بودجه کافی و مناسب و با سرعت بالا از طرف کارفرمای پروژه و حمایت‌های مالی بی دریغ در مراحل مختلف اجراء که از عوامل اصلی تسریع تکمیل کار بوده است به این دلیل که وجود منابع مالی کافی در پروژه‌های ملی و صنعتی با حجم بالا از دلایل اصلی پیشرفت پروژه می‌باشد.

۲- حمایت‌های مثبت دستگاه نظارت مرکزی و مقیم پروژه از پیمانکار و نظارت کامل بر نحوه هزینه‌های اختصاص یافته به پروژه که در ادامه با افتتاح حساب مشترک پروژه که مابین مدیر پروژه پیمانکار و دستگاه نظارت انجام گرفت این موضوع ملموس تر از قبل بود.

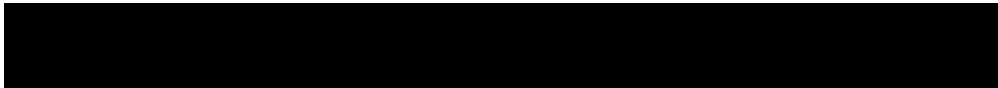
۳- اعتماد و همدلی متقابل بین تیم‌های کارفرما، پیمانکار و دستگاه نظارت

۴- انجام کارها به صورت گروهی و اعتقاد به انجام کارها در قالب گروه‌های تخصصی به منظور رسیدن به هدف نهایی اتمام سریع و با کیفیت کار.

۵- تشکیل جلسات منظم کارگاهی و دفتری به منظور حل سریع معضلات پروژه.

^۱ - PROFIBUS

پیوست ۲ : نمونه پرسشنامه‌ها



پرسشنامه شماره یک

پارامترهای پیاده‌سازی مهندسی ارزش در پروژه‌های

صنعت نفت



نام پروژه:

کد پروژه:

۱- به نظر شما اختصاص زمان کافی جهت فاز طراحی اولیه پروژه به چه میزان در موفقیت پروژه‌های

صنعت نفت مؤثر است؟

- ☐ بسیار کم ☐ کم ☐ متوسط ☐ زیاد
- ☐ بسیار زیاد

۲- به نظر شما استفاده از ایده‌های خلاق در پروژه به چه میزان در موفقیت پروژه‌های صنعت نفت مؤثر

است؟

- ☐ بسیار کم ☐ کم ☐ متوسط ☐ زیاد
- ☐ بسیار زیاد

۳- به نظر شما نگرش سیستمی به چه میزان در موفقیت پروژه‌های صنعت نفت مؤثر است؟

- ☐ بسیار کم ☐ کم ☐ متوسط ☐ زیاد
- ☐ بسیار زیاد

۴- به نظر شما استفاده بهینه از منابع مالی به چه میزان در موفقیت پروژه‌های صنعت نفت مؤثر است؟

- ☐ بسیار کم ☐ کم ☐ متوسط ☐ زیاد
- ☐ بسیار زیاد

۵- به نظر شما ساختار مناسب تشکیلاتی پروژه به چه میزان در موفقیت پروژه‌های صنعت نفت مؤثر

است؟

☐ بسیار کم ☐ کم ☐ متوسط ☐ زیاد

☐ بسیار زیاد

۶- به نظر شما انجام کار گروهی به چه میزان در موفقیت پروژه‌های صنعت نفت مؤثر است؟

☐ بسیار کم ☐ کم ☐ متوسط ☐ زیاد

☐ بسیار زیاد

۷- به نظر شما متخصصان مرتبط با پروژه به چه میزان در موفقیت پروژه‌های صنعت نفت مؤثر است؟

☐ بسیار کم ☐ کم ☐ متوسط ☐ زیاد

☐ بسیار زیاد

۸- به نظر شما کنترل پروژه و هزینه‌های آن به چه میزان در موفقیت پروژه‌های صنعت نفت مؤثر است؟

☐ بسیار کم ☐ کم ☐ متوسط ☐ زیاد

☐ بسیار زیاد

۹- به نظر شما استفاده از فن‌آوری اطلاعات به چه میزان در موفقیت پروژه‌های صنعت نفت مؤثر است؟

☐ بسیار کم ☐ کم ☐ متوسط ☐ زیاد

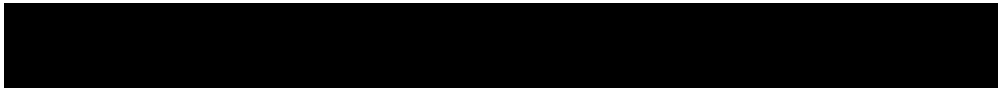
☐ بسیار زیاد

۱۰- به نظر شما برنامه‌ریزی منابع انسانی به چه میزان در موفقیت پروژه‌های صنعت نفت مؤثر است؟

☐ بسیار کم ☐ کم ☐ متوسط ☐ زیاد

☐ بسیار زیاد

۱۱- به نظر شما چه عوامل دیگری در پیاده سازی موفقیت آمیز پروژه‌های صنعت نفت مؤثر می‌باشد؟



پرسشنامه شماره دو

پارامترهای پیاده‌سازی مهندسی ارزش در پروژه‌های

صنعت نفت



نام پروژه:

کد پروژه:

۱. گروه سنی:

☐ کمتر از ۲۳ ☐ ۲۳ تا ۳۰ ☐ ۳۱ تا ۴۰ ☐ ۴۱ تا ۵۰ ☐ بیش از ۵۰

۲. میزان تحصیلات (همراه با رشته تحصیلی):

کارشناسی ارشد برق

۳. پایه شغلی

به نظر شما میزان تاثیر هریک از پارامترهای زیر در اجرا و پیاده‌سازی مهندسی ارزش به چه میزان است؟

۴- به نظر شما مدت زمان طراحی اولیه پروژه به چه میزان در موفقیت پروژه‌های صنعت نفت مؤثر است؟

☐ بسیار کم ☐ کم ☐ متوسط ☐ زیاد
☐ بسیار زیاد

۵- به نظر شما درصد میزان تغییرات در هنگام اجرا با طراحی اولیه، به چه میزان در موفقیت

پروژه‌های صنعت نفت مؤثر است؟

☐ بسیار کم ☐ کم ☐ متوسط ☐ زیاد
☐ بسیار زیاد

۶- به نظر شما مدت زمان پیش‌بینی شده برای انجام پروژه به چه میزان در موفقیت پروژه‌های صنعت

نفت مؤثر است؟

☐ بسیار کم ☐ کم ☐ متوسط ☐ زیاد ☐
بسیار زیاد

۷- به نظر شما مدت زمان واقعی اجرای پروژه به چه میزان در موفقیت پروژه‌های صنعت نفت مؤثر

است؟

☐ بسیار کم ☐ کم ☐ متوسط ☐ زیاد ☐
بسیار زیاد

۸- به نظر شما ایده‌های مطرح شده در جلسات تشکیل شده توسط تیمهای پروژه به چه میزان در

موفقیت پروژه‌های صنعت نفت مؤثر است؟

☐ بسیار کم ☐ کم ☐ متوسط ☐ زیاد ☐
بسیار زیاد

۹- به نظر شما میزان هزینه‌های پیش‌بینی شده پروژه به چه میزان در موفقیت پروژه‌های صنعت نفت

مؤثر است؟

☐ بسیار کم ☐ کم ☐ متوسط ☐ زیاد ☐
بسیار زیاد

۱۰- به نظر شما میزان هزینه‌های واقعی پروژه به چه میزان در موفقیت پروژه‌های صنعت نفت مؤثر

است؟

- ☐ بسیار کم ☐ کم ☐ متوسط ☐ زیاد
- ☐ بسیار زیاد

۱۱- به نظر شما تعداد تیمهای تشکیل شده در پروژه به چه میزان در موفقیت پروژه‌های صنعت نفت

مؤثر است؟

- ☐ بسیار کم ☐ کم ☐ متوسط ☐ زیاد
- ☐ بسیار زیاد

۱۲- به نظر شما تعداد متخصصین مرتبط با پروژه به چه میزان در موفقیت پروژه‌های صنعت نفت

مؤثر است؟

- ☐ بسیار کم ☐ کم ☐ متوسط ☐ زیاد
- ☐ بسیار زیاد

۱۳- به نظر شما تعداد مشاورین مورد استفاده در انجام پروژه به چه میزان در موفقیت پروژه‌های

صنعت نفت مؤثر است؟

- ☐ بسیار کم ☐ کم ☐ متوسط ☐ زیاد
- ☐ بسیار زیاد

۱۴- به نظر شما وجود تیم کنترل پروژه و نحوه کنترل هزینه‌ها و منابع پروژه به چه میزان در موفقیت

پروژه‌های صنعت نفت مؤثر است؟

☐ بسیار کم ☐ کم ☐ متوسط ☐ زیاد
☐ بسیار زیاد

۱۵- به نظر شما وجود برنامه پیاده‌سازی مهندسی ارزش در ابتدای تعریف پروژه به چه میزان در

موفقیت پروژه‌های صنعت نفت مؤثر است؟

☐ بسیار کم ☐ کم ☐ متوسط ☐ زیاد
☐ بسیار زیاد

پیوست ۳: خروجی نرم افزار

NPART TESTS

/ FRIEDMAN = Designtme Innovation Systemthinking Financialresource
 Structure Teamwork Expert Controlproject IT HRplanning
 / MISSING LISTWISE.

NPar Tests

Notes

Output Created		24-AUG-2009 15:04:17
Comments		
Input	Data	C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav
	Active Dataset	DataSet3
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	15
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics for all tests are based on cases with no missing data for any variables used.
Syntax		NPART TESTS /FRIEDMAN = Designtme Innovation Systemthinking Financialresource Structure Teamwork Expert Controlproject IT HRplanning /MISSING LISTWISE.
Resources	Elapsed Time	0:00:00.02
	Number of Cases Allowed(a)	52462
	Processor Time	0:00:00.03

a Based on availability of workspace memory.

[DataSet3] C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav

Friedman Test

Ranks

	Mean Rank
Designtme	6.93
Innovation	5.57
Systemthinking	4.63
Financialresource	6.47

Structure	4.03
Teamwork	5.63
Expert	6.07
Controlproject	4.73
IT	4.17
HRplanning	6.77

Test Statistics(a)

N	15
Chi-Square	20.873
df	9
Asymp. Sig.	.013

a. Friedman Test

NPAR TEST

/BINOMIAL (.60)= DsigntimePT InnovationPT SystemthinkingPT
FinancialresourcPT StructurePT TeamworkPT ExpertPT ControlprojectPT ITPT
HRplanningPT
/MISSING ANALYSIS.

NPar Tests

Notes

Output Created		24-AUG-2009 15:04:35
Comments		
Input	Data	C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav
	Active Dataset	DataSet3
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	15
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics for each test are based on all cases with valid data for the variable(s) used in that test.
Syntax		NPAR TEST /BINOMIAL (.60)= DsigntimePT InnovationPT SystemthinkingPT FinancialresourcPT StructurePT TeamworkPT ExpertPT ControlprojectPT ITPT HRplanningPT /MISSING ANALYSIS.

Resources	Elapsed Time	
		0:00:00.00
	Number of Cases Allowed(a)	60534
	Processor Time	0:00:00.00

a Based on availability of workspace memory.

[DataSet3] C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav

Binomial Test

		Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (1-tailed)
DsigntimePT	Group 1	1.00	15	1.0	.6	.000
	Total		15	1.0		
InnovationPT	Group 1	1.00	13	.9	.6	.027
	Group 2	.00	2	.1		
	Total		15	1.0		
SystemthinkingPT	Group 1	1.00	13	.9	.6	.027
	Group 2	.00	2	.1		
	Total		15	1.0		
FinancialresourcePT	Group 1	1.00	14	.9	.6	.005
	Group 2	.00	1	.1		
	Total		15	1.0		
StructurePT	Group 1	1.00	13	.9	.6	.027
	Group 2	.00	2	.1		
	Total		15	1.0		
TeamworkPT	Group 1	1.00	15	1.0	.6	.000
	Total		15	1.0		
ExpertPT	Group 1	1.00	15	1.0	.6	.000
	Total		15	1.0		
ControlprojectPT	Group 1	1.00	13	.9	.6	.027
	Group 2	.00	2	.1		
	Total		15	1.0		
ITPT	Group 1	1.00	12	.8	.6	.091
	Group 2	.00	3	.2		
	Total		15	1.0		
HRplanningPT	Group 1	1.00	15	1.0	.6	.000
	Total		15	1.0		

NPAR TEST

/BINOMIAL (.60)= DsigntimePT
/MISSING ANALYSIS.

NPar Tests

Notes

Output Created		24-AUG-2009 15:07:21
Comments		
Input	Data	C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav
	Active Dataset	DataSet3
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	15
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics for each test are based on all cases with valid data for the variable(s) used in that test.
Syntax		NPAR TEST /BINOMIAL (.60)= DsigntimePT /MISSING ANALYSIS.
Resources	Elapsed Time	0:00:00.00
	Number of Cases Allowed(a)	196736
	Processor Time	0:00:00.00

a Based on availability of workspace memory.

[DataSet3] C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav

Binomial Test

	Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (1-tailed)
DsigntimePT	Group 1	15	1.0	.6	.000
	Total	15	1.0		

NPAR TEST
 /BINOMIAL (.60)= InnovationPT
 /MISSING ANALYSIS.

NPar Tests

Notes

Output Created		24-AUG-2009 15:07:50
Comments		
Input	Data	C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav
	Active Dataset	DataSet3
	Filter	<none>
	Weight	<none>

	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	15
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics for each test are based on all cases with valid data for the variable(s) used in that test.
Syntax		NPART TEST /BINOMIAL (.60)= InnovationPT /MISSING ANALYSIS.
Resources	Elapsed Time	0:00:00.00
	Number of Cases Allowed(a)	196736
	Processor Time	0:00:00.00

a Based on availability of workspace memory.

[DataSet3] C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav

Binomial Test

		Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (1-tailed)
InnovationP T	Group 1	1.00	13	.9	.6	.027
	Group 2	.00	2	.1		
	Total		15	1.0		

NPART TEST
/BINOMIAL (.60)= SystemthinkingPT
/MISSING ANALYSIS.

NPar Tests

Notes

Output Created	24-AUG-2009 15:08:09
Comments	
Input	Data
	C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav
	DataSet3
	Filter
	<none>
	Weight
	<none>
	Split File
	<none>
	N of Rows in Working Data File
	15
Missing Value Handling	Definition of Missing
	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used
	Statistics for each test are based on all cases with valid data for the variable(s) used in that test.

Syntax	NPAR TEST /BINOMIAL (.60)= SystemthinkingPT /MISSING ANALYSIS.		
Resources	Elapsed Time		0:00:00.00
	Number of Cases Allowed(a)		196736
	Processor Time		0:00:00.00

a Based on availability of workspace memory.

[DataSet3] C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav

Binomial Test

	Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (1-tailed)
Systemthinking PT	Group 1	13	.9	.6	.027
	Group 2	2	.1		
	Total	15	1.0		

NPAR TEST
/BINOMIAL (.60)= FinancialresourcPT
/MISSING ANALYSIS.

NPar Tests

Notes

Output Created		24-AUG-2009 15:09:19	
Comments			
Input	Data	C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav	
	Active Dataset	DataSet3	
	Filter	<none>	
	Weight	<none>	
	Split File	<none>	
	N of Rows in Working Data File		15
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.	
	Cases Used	Statistics for each test are based on all cases with valid data for the variable(s) used in that test.	
Syntax		NPAR TEST /BINOMIAL (.60)= FinancialresourcPT /MISSING ANALYSIS.	
Resources	Elapsed Time		0:00:00.02

Number of Cases Allowed(a)	196736
Processor Time	0:00:00.02

a Based on availability of workspace memory.

[DataSet3] C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav

Binomial Test

	Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (1-tailed)
Financialresourc	Group 1	14	.9	.6	.005
PT	Group 2	1	.1		
	Total	15	1.0		

NPAR TEST

/BINOMIAL (.60)= StructurePT
/MISSING ANALYSIS.

NPar Tests

Notes

Output Created	24-AUG-2009 15:09:35
Comments	
Input	Data
	C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav
	DataSet3
	Filter
	<none>
	Weight
	<none>
	Split File
	<none>
	N of Rows in Working Data File
	15
Missing Value Handling	Definition of Missing
	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used
	Statistics for each test are based on all cases with valid data for the variable(s) used in that test.
Syntax	NPAR TEST
	/BINOMIAL (.60)= StructurePT
	/MISSING ANALYSIS.
Resources	Elapsed Time
	0:00:00.00
	Number of Cases Allowed(a)
	196736
	Processor Time
	0:00:00.00

a Based on availability of workspace memory.

[DataSet3] C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav

Binomial Test

		Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (1-tailed)
StructureP T	Group 1	1.00	13	.9	.6	.027
	Group 2	.00	2	.1		
	Total		15	1.0		

NPAR TEST

/BINOMIAL (.60)= TeamworkPT
/MISSING ANALYSIS.

NPar Tests

Notes

Output Created	24-AUG-2009 15:09:48
Comments	
Input	Data
	C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav
	Active Dataset
	DataSet3
	Filter
	<none>
	Weight
	<none>
	Split File
	<none>
	N of Rows in Working Data File
	15
Missing Value Handling	Definition of Missing
	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used
	Statistics for each test are based on all cases with valid data for the variable(s) used in that test.
Syntax	NPAR TEST
	/BINOMIAL (.60)= TeamworkPT
	/MISSING ANALYSIS.
Resources	Elapsed Time
	0:00:00.00
	Number of Cases Allowed(a)
	196736
	Processor Time
	0:00:00.00

a Based on availability of workspace memory.

[DataSet3] C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav

Binomial Test

		Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (1-tailed)
TeamworkP	Group 1	1.00	15	1.0	.6	.000
T	Total		15	1.0		

NPAR TEST

/BINOMIAL (.60)= ExpertPT

/MISSING ANALYSIS.

NPar Tests

Notes

Output Created		24-AUG-2009 15:10:06
Comments		
Input	Data	C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav
	Active Dataset	DataSet3
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	15
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics for each test are based on all cases with valid data for the variable(s) used in that test.
Syntax		NPAR TEST /BINOMIAL (.60)= ExpertPT /MISSING ANALYSIS.
Resources	Elapsed Time	0:00:00.00
	Number of Cases Allowed(a)	196736
	Processor Time	0:00:00.00

a Based on availability of workspace memory.

[DataSet3] C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav

Binomial Test

	Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (1-tailed)
ExpertP	Group 1	1.00	1.0	.6	.000
T	Total	15	1.0		

NPAR TEST

/BINOMIAL (.60)= ControlprojectPT
/MISSING ANALYSIS.

NPar Tests

Notes

Output Created	24-AUG-2009 15:10:36
Comments	

Input	Data	C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav
	Active Dataset	DataSet3
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	15
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics for each test are based on all cases with valid data for the variable(s) used in that test.
Syntax		NPAR TEST /BINOMIAL (.60)= ControlprojectPT /MISSING ANALYSIS.
Resources	Elapsed Time	0:00:00.00
	Number of Cases Allowed(a)	196736
	Processor Time	0:00:00.00

a Based on availability of workspace memory.

[DataSet3] C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav

Binomial Test

	Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (1-tailed)
Controlproject PT	Group 1	13	.9	.6	.027
	Group 2	2	.1		
	Total	15	1.0		

NPAR TEST
 /BINOMIAL (.60)= ITPT
 /MISSING ANALYSIS.

NPar Tests

Notes

Output Created	24-AUG-2009 15:11:13
Comments	
Input	Data
	C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav
	Active Dataset
	DataSet3
	Filter
	<none>
	Weight
	<none>
	Split File
	<none>

	N of Rows in Working Data File	15
Missing Value Handling	Definition of Missing Cases Used	User-defined missing values are treated as missing. Statistics for each test are based on all cases with valid data for the variable(s) used in that test.
Syntax		NPART TEST /BINOMIAL (.60)= ITPT /MISSING ANALYSIS.
Resources	Elapsed Time	0:00:00.02
	Number of Cases Allowed(a)	196736
	Processor Time	0:00:00.03

a Based on availability of workspace memory.

[DataSet3] C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav

Binomial Test

	Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (1-tailed)
ITPT Group 1	1.00	12	.8	.6	.091
Group 2	.00	3	.2		
Total		15	1.0		

NPART TEST

/BINOMIAL (.60)= HRplanningPT
/MISSING ANALYSIS.

NPar Tests

Notes

Output Created	24-AUG-2009 15:11:27
Comments	
Input	Data
	C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav
	DataSet3
	Filter
	<none>
	Weight
	<none>
	Split File
	<none>
	N of Rows in Working Data File
	15
Missing Value Handling	Definition of Missing Cases Used
	User-defined missing values are treated as missing. Statistics for each test are based on all cases with valid data for the variable(s) used in that test.
Syntax	NPART TEST /BINOMIAL (.60)= HRplanningPT

		/MISSING ANALYSIS.
Resources	Elapsed Time	0:00:00.00
	Number of Cases Allowed(a)	196736
	Processor Time	0:00:00.00

a Based on availability of workspace memory.

[DataSet3] C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav

Binomial Test

	Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (1-tailed)
HRplanningP	Group 1	15	1.0	.6	.000
T	Total	15	1.0		

DESCRIPTIVES

VARIABLES=Designtme Innovation Systemthinking Financialresource Structure
Teamwork Expert Controlproject IT HRplanning
/STATISTICS=MEAN STDDEV VARIANCE RANGE MIN MAX.

Descriptives

Notes

Output Created	24-AUG-2009 15:13:55	
Comments		
Input	Data	C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav
	Active Dataset	DataSet3
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	15
Missing Value Handling	Definition of Missing	User defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	All non-missing data are used.
Syntax	DESCRIPTIVES VARIABLES=Designtme Innovation Systemthinking Financialresource Structure Teamwork Expert Controlproject IT HRplanning /STATISTICS=MEAN STDDEV VARIANCE RANGE MIN MAX.	

Resources	Elapsed Time	
		0:00:00.02
	Processor Time	0:00:00.00

[DataSet3] C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav

Descriptive Statistics

	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Variance
Designtme	15	2.00	3.00	5.00	4.6000	.82808	.686
Innovation	15	3.00	2.00	5.00	4.1333	1.06010	1.124
Systemthinking	15	3.00	2.00	5.00	3.8000	1.01419	1.029
Financialresource	15	3.00	2.00	5.00	4.4000	.98561	.971
Stracture	15	3.00	2.00	5.00	3.6667	.97590	.952
Teamwork	15	2.00	3.00	5.00	4.2000	.77460	.600
Expert	15	2.00	3.00	5.00	4.4667	.63994	.410
Controlproject	15	3.00	2.00	5.00	3.8000	1.01419	1.029
IT	15	3.00	2.00	5.00	3.6000	1.12122	1.257
HRplanning	15	2.00	3.00	5.00	4.5333	.74322	.552
Valid N (listwise)	15						

* Chart Builder.

GGGRAPH

/GRAPHDATASET NAME="graphdataset" VARIABLES=Designtme MISSING=LISTWISE
REPORTMISSING=NO
/GRAPHSPEC SOURCE=INLINE.

BEGIN GPL

SOURCE: s=userSource(id("graphdataset"))
DATA: Designtme=col(source(s), name("Designtme"))
GUIDE: axis(dim(1), label("Designtme"))
GUIDE: axis(dim(2), label("Frequency"))
SCALE: linear(dim(1), min(1), max(5))
ELEMENT: interval(position(summary.count(bin.rect(Designtme,binWidth(1)))
) , shape.interior(shape.square))
END GPL.

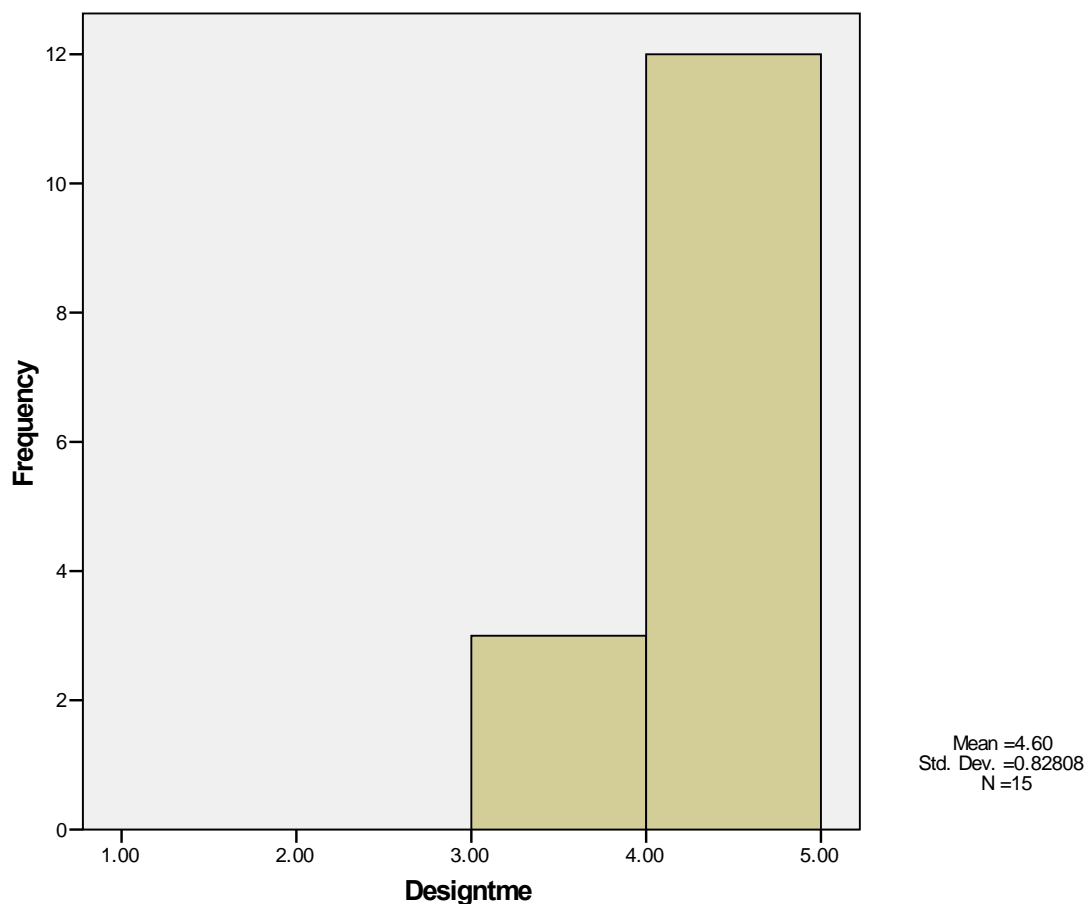
GGraph

Notes

Output Created	24-AUG-2009 15:18:10
Comments	
Input	Data
	C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav
	DataSet3
Active Dataset	

Syntax	Filter	<none>	
	Weight	<none>	
	Split File	<none>	
	N of Rows in Working Data File		15
GGRAPH /GRAPHDATASET NAME="graphdataset" VARIABLES=Designtme MISSING=LISTWISE REPORTMISSING=NO /GRAPHSPEC SOURCE=INLINE. BEGIN GPL SOURCE: s=userSource(id("graphdataset")) DATA: Designtme=col(source(s), name("Designtme")) GUIDE: axis(dim(1), label("Designtme")) GUIDE: axis(dim(2), label("Frequency")) SCALE: linear(dim(1), min(1), max(5)) ELEMENT: interval(position(summary.count(bi n.rect(Designtme,binWidth(1)))), shape.interior(shape.square)) END GPL.			
Resources	Elapsed Time		0:00:00.39
	Processor Time		0:00:00.44

[DataSet3] C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav



* Chart Builder.

GGRAPH

/GRAPHDATASET NAME="graphdataset" VARIABLES=Innovation MISSING=LISTWISE

REPORTMISSING=NO

/GRAPHSPEC SOURCE=INLINE.

BEGIN GPL

SOURCE: s=userSource(id("graphdataset"))

DATA: Innovation=col(source(s), name("Innovation"))

GUIDE: axis(dim(1), label("Innovation"))

GUIDE: axis(dim(2), label("Frequency"))

SCALE: linear(dim(1), min(1), max(5))

ELEMENT: interval(position(summary.count(bin.rect(Innovation,binWidth(1))

END GPL.

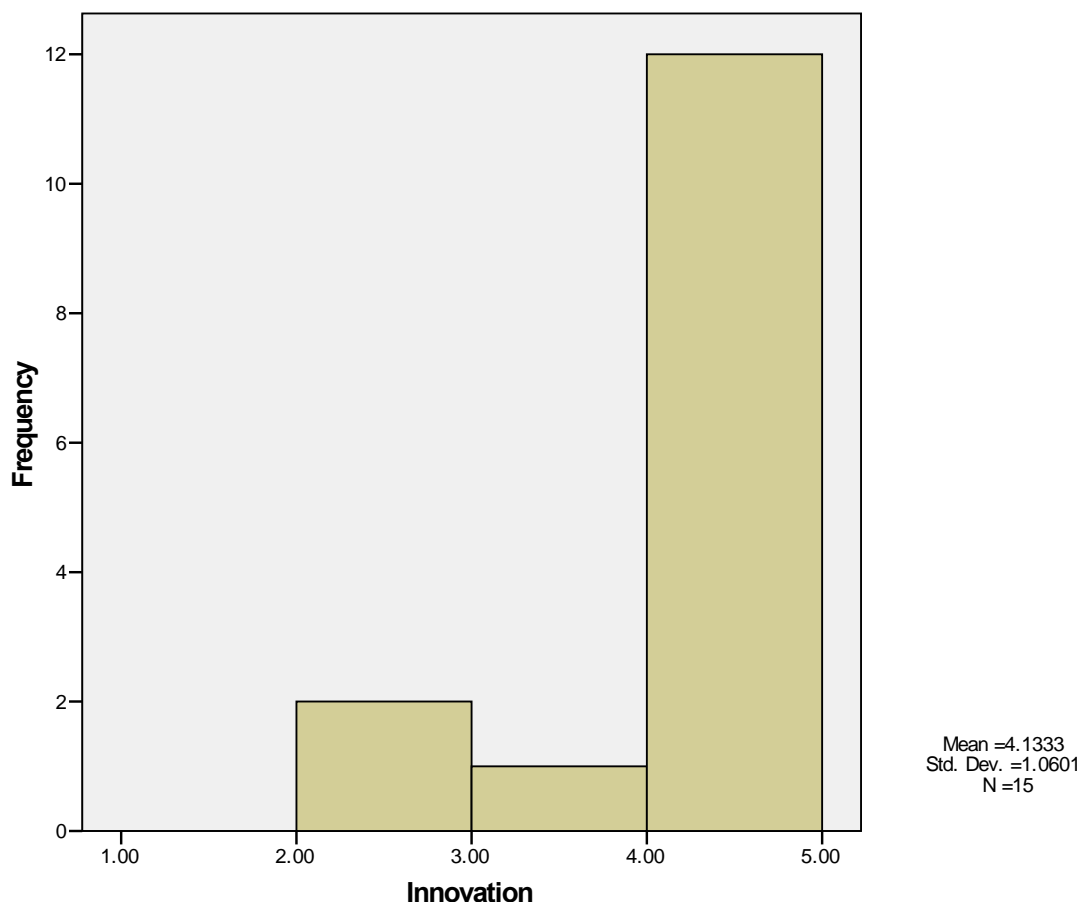
GGraph

Notes

Output Created	24-AUG-2009 15:18:56
Comments	

Input	Data	C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav
	Active Dataset	DataSet3
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	15
Syntax		<pre> GGRAPH /GRAPHDATASET NAME="graphdataset" VARIABLES=Innovation MISSING=LISTWISE REPORTMISSING=NO /GRAPHSPEC SOURCE=INLINE. BEGIN GPL SOURCE: s=userSource(id("graphdataset")) DATA: Innovation=col(source(s), name("Innovation")) GUIDE: axis(dim(1), label("Innovation")) GUIDE: axis(dim(2), label("Frequency")) SCALE: linear(dim(1), min(1), max(5)) ELEMENT: interval(position(summary.count(bi n.rect(Innovation,binWidth(1)))), shape.interior(shape.square)) END GPL. </pre>
Resources	Elapsed Time	0:00:00.23
	Processor Time	0:00:00.30

[DataSet3] C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav



* Chart Builder.

GGRAPH

```
/GRAPHDATASET NAME="graphdataset" VARIABLES=Systemthinking MISSING=
LISTWISE REPORTMISSING=NO
/GRAPHSPEC SOURCE=INLINE.
```

BEGIN GPL

```
SOURCE: s=userSource(id("graphdataset"))
DATA: Systemthinking=col(source(s), name("Systemthinking"))
GUIDE: axis(dim(1), label("Systemthinking"))
GUIDE: axis(dim(2), label("Frequency"))
SCALE: linear(dim(1), min(1), max(5))
ELEMENT: interval(position(summary.count(bin.rect(Systemthinking,
binWidth(1)))) , shape.interior(shape.square))
END GPL.
```

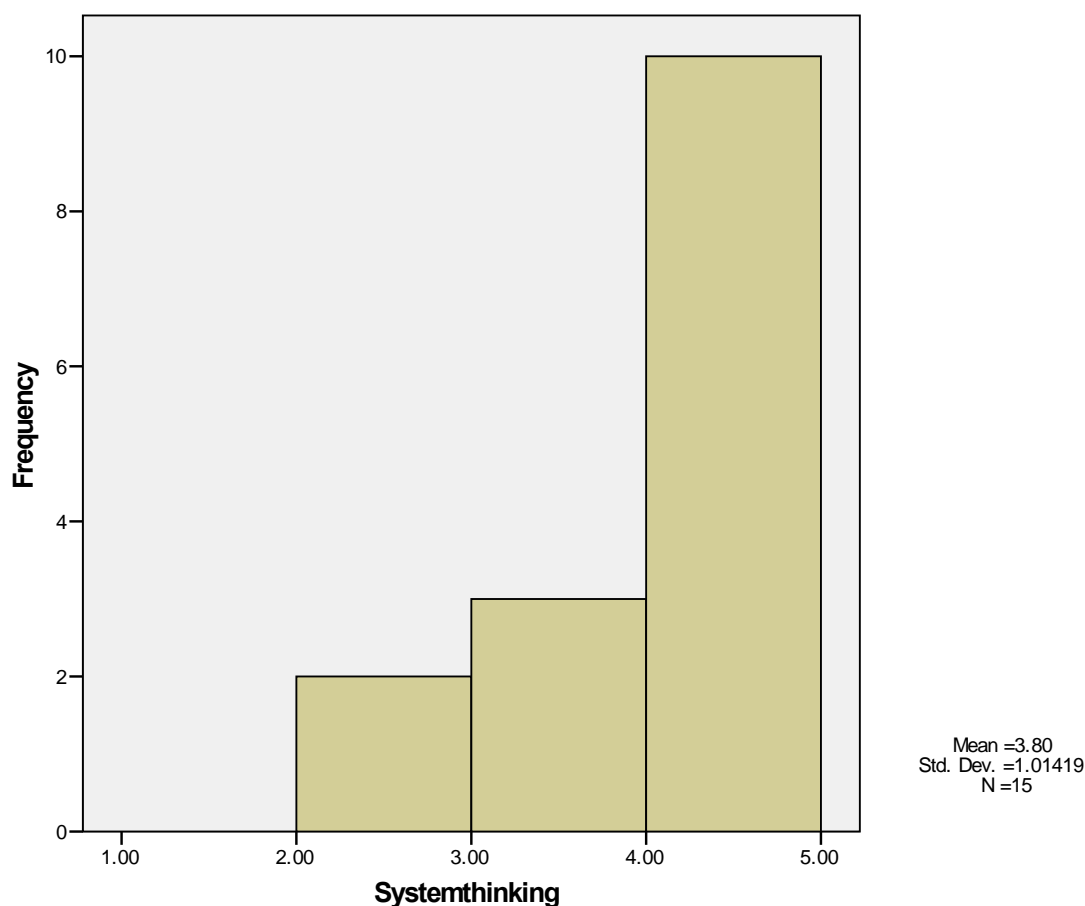
GGraph

Notes

Output Created		24-AUG-2009 15:19:20
Comments		
Input	Data	C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav
	Active Dataset	DataSet3
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>

	N of Rows in Working Data File	15
Syntax		<pre> GGRAPH /GRAPHDATASET NAME="graphdataset" VARIABLES=Systemthinking MISSING= LISTWISE REPORTMISSING=NO /GRAPHSPEC SOURCE=INLINE. BEGIN GPL SOURCE: s=userSource(id("graphdataset")) DATA: Systemthinking=col(source(s), name("Systemthinking")) GUIDE: axis(dim(1), label("Systemthinking")) GUIDE: axis(dim(2), label("Frequency")) SCALE: linear(dim(1), min(1), max(5)) ELEMENT: interval(position(summary.count(bi n.rect(Systemthinking, binWidth(1)))) , shape.interior(shape.square)) END GPL. </pre>
Resources	Elapsed Time	0:00:00.31
	Processor Time	0:00:00.41

[DataSet3] C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav



* Chart Builder.

GGRAPH

```
/GRAPHDATASET NAME="graphdataset" VARIABLES=Financialresource MISSING=
LISTWISE REPORTMISSING=NO
/GRAPHSPEC SOURCE=INLINE.
```

BEGIN GPL

```
SOURCE: s=userSource(id("graphdataset"))
DATA: Financialresource=col(source(s), name("Financialresource"))
GUIDE: axis(dim(1), label("Financialresource"))
GUIDE: axis(dim(2), label("Frequency"))
SCALE: linear(dim(1), min(1), max(5))
ELEMENT: interval(position(summary.count(bin.rect(Financialresource,
binWidth(1)))) , shape.interior(shape.square))
END GPL.
```

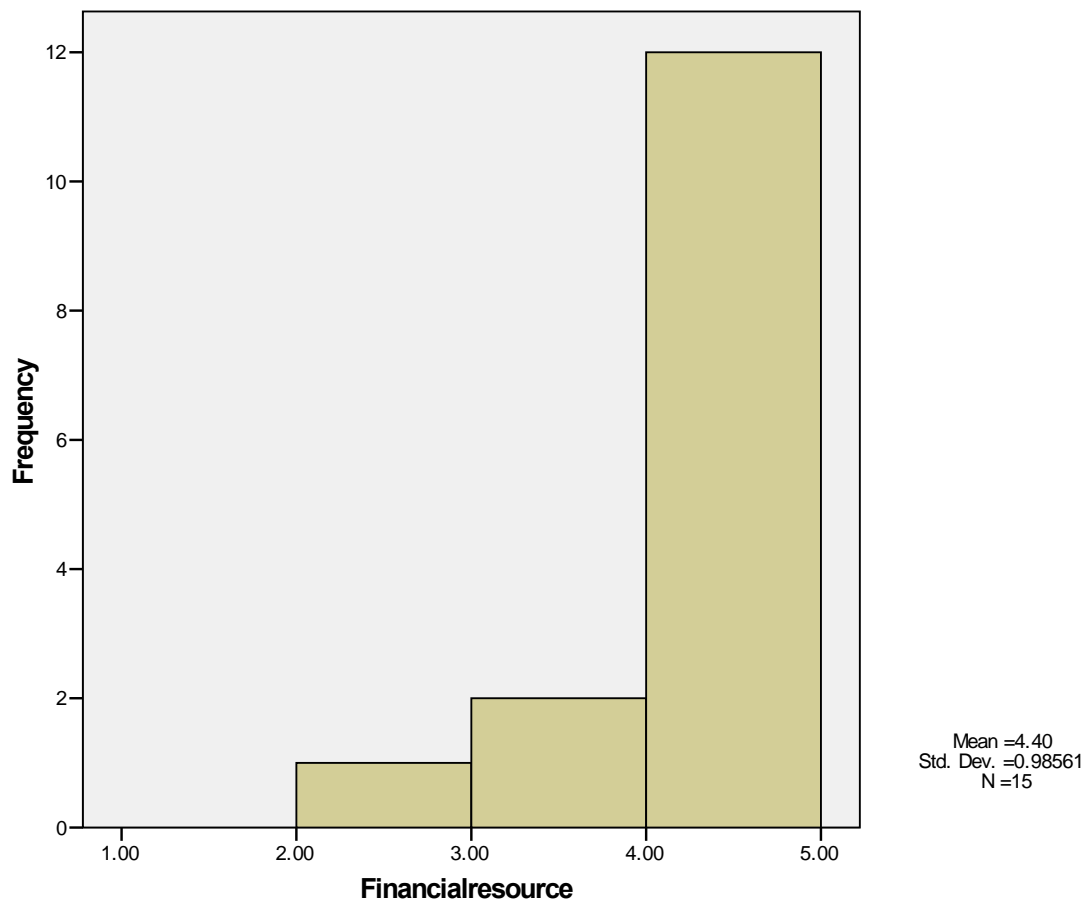
GGraph

Notes

Output Created	24-AUG-2009 15:19:36
Comments	

Input	Data	C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav
	Active Dataset	DataSet3
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	15
Syntax		<pre> GGRAPH /GRAPHDATASET NAME="graphdataset" VARIABLES=Financialresource MISSING= LISTWISE REPORTMISSING=NO /GRAPHSPEC SOURCE=INLINE. BEGIN GPL SOURCE: s=userSource(id("graphdataset")) DATA: Financialresource=col(source(s), name("Financialresource")) GUIDE: axis(dim(1), label("Financialresource")) GUIDE: axis(dim(2), label("Frequency")) SCALE: linear(dim(1), min(1), max(5)) ELEMENT: interval(position(summary.count(bi n.rect(Financialresource, binWidth(1)))) , shape.interior(shape.square)) END GPL. </pre>
Resources	Elapsed Time	0:00:00.33
	Processor Time	0:00:00.39

[DataSet3] C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav



* Chart Builder.

GGRAPH

/GRAPHDATASET NAME="graphdataset" VARIABLES=Structure MISSING=LISTWISE

REPORTMISSING=NO

/GRAPHSPEC SOURCE=INLINE.

BEGIN GPL

SOURCE: s=userSource(id("graphdataset"))

DATA: Structure=col(source(s), name("Structure"))

GUIDE: axis(dim(1), label("Structure"))

GUIDE: axis(dim(2), label("Frequency"))

SCALE: linear(dim(1), min(1), max(5))

ELEMENT: interval(position(summary.count(bin.rect(Structure,binWidth(1)))
) , shape.interior(shape.square))

END GPL.

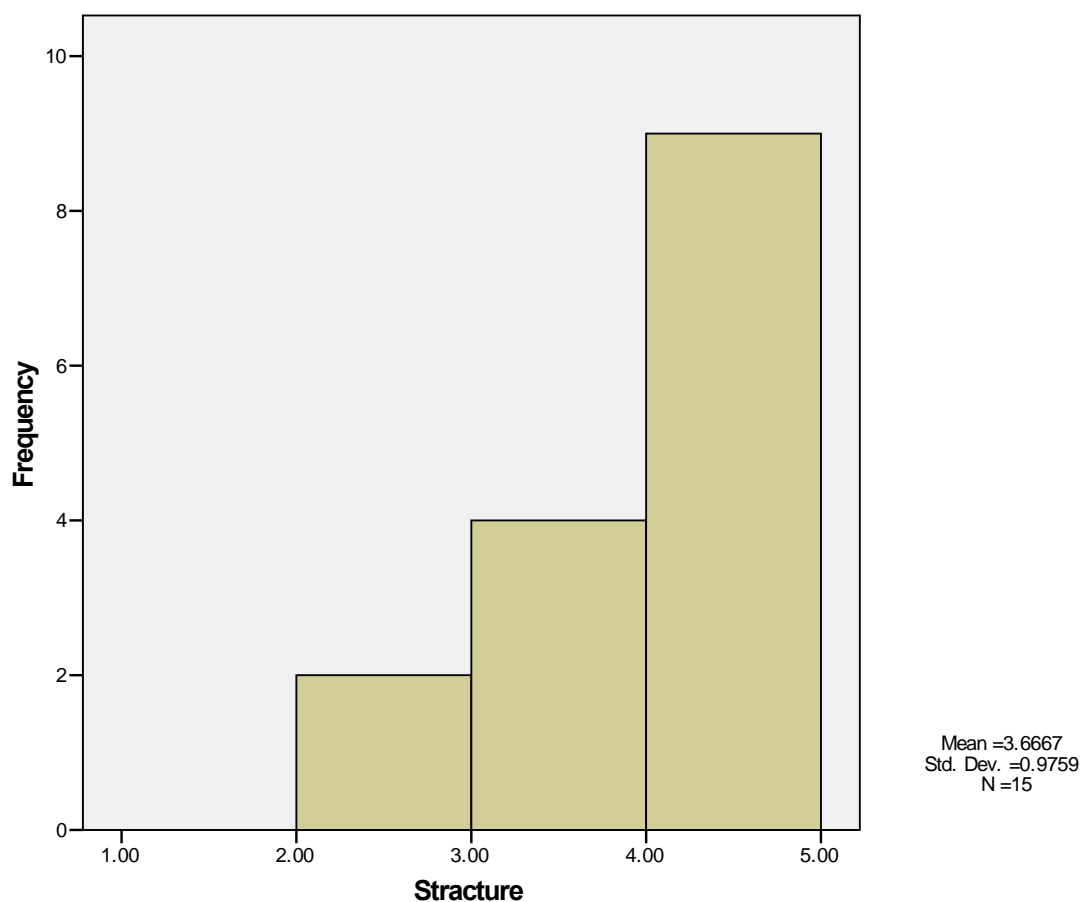
GGraph

Notes

Output Created	24-AUG-2009 15:19:48
Comments	

Input	Data	C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav
	Active Dataset	DataSet3
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	15
Syntax		<pre> GGRAPH /GRAPHDATASET NAME="graphdataset" VARIABLES=Stracture MISSING=LISTWISE REPORTMISSING=NO /GRAPHSPEC SOURCE=INLINE. BEGIN GPL SOURCE: s=userSource(id("graphdataset")) DATA: Stracture=col(source(s), name("Stracture")) GUIDE: axis(dim(1), label("Stracture")) GUIDE: axis(dim(2), label("Frequency")) SCALE: linear(dim(1), min(1), max(5)) ELEMENT: interval(position(summary.count(bi n.rect(Stracture,binWidth(1)))), shape.interior(shape.square)) END GPL. </pre>
Resources	Elapsed Time	0:00:00.31
	Processor Time	0:00:00.37

[DataSet3] C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav



* Chart Builder.

GGRAPH

/GRAPHDATASET NAME="graphdataset" VARIABLES=Teamwork MISSING=LISTWISE

REPORTMISSING=NO

/GRAPHSPEC SOURCE=INLINE.

BEGIN GPL

SOURCE: s=userSource(id("graphdataset"))

DATA: Teamwork=col(source(s), name("Teamwork"))

GUIDE: axis(dim(1), label("Teamwork"))

GUIDE: axis(dim(2), label("Frequency"))

SCALE: linear(dim(1), min(1), max(5))

ELEMENT: interval(position(summary.count(bin.rect(Teamwork,binWidth(1))))
, shape.interior(shape.square))

END GPL.

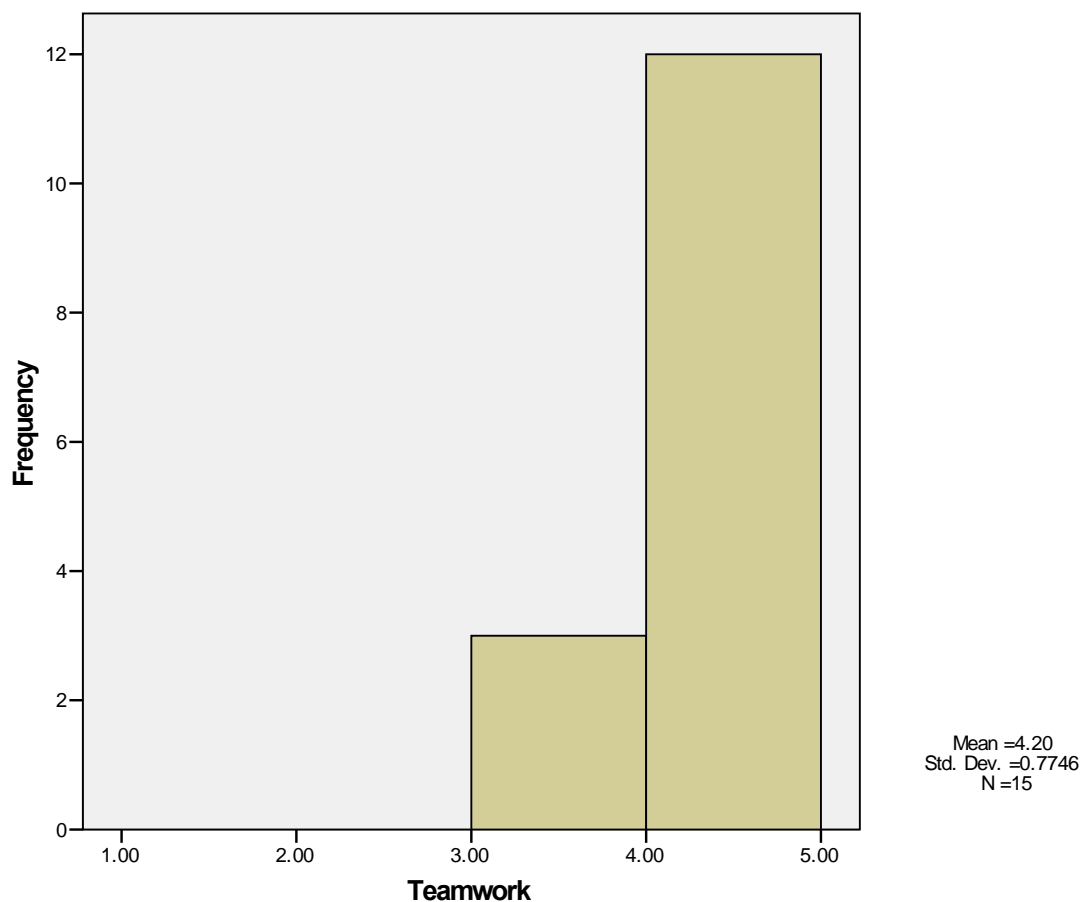
GGraph

Notes

Output Created	24-AUG-2009 15:20:04
Comments	

Input	Data	C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav
	Active Dataset	DataSet3
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	15
Syntax		<pre> GGRAPH /GRAPHDATASET NAME="graphdataset" VARIABLES=Teamwork MISSING=LISTWISE REPORTMISSING=NO /GRAPHSPEC SOURCE=INLINE. BEGIN GPL SOURCE: s=userSource(id("graphdataset")) DATA: Teamwork=col(source(s), name("Teamwork")) GUIDE: axis(dim(1), label("Teamwork")) GUIDE: axis(dim(2), label("Frequency")) SCALE: linear(dim(1), min(1), max(5)) ELEMENT: interval(position(summary.count(bi n.rect(Teamwork,binWidth(1)))) , shape.interior(shape.square)) END GPL. </pre>
Resources	Elapsed Time	0:00:00.31
	Processor Time	0:00:00.41

[DataSet3] C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav



* Chart Builder.

GGRAPH

/GRAPHDATASET NAME="graphdataset" VARIABLES=Expert MISSING=LISTWISE

REPORTMISSING=NO

/GRAPHSPEC SOURCE=INLINE.

BEGIN GPL

SOURCE: s=userSource(id("graphdataset"))

DATA: Expert=col(source(s), name("Expert"))

GUIDE: axis(dim(1), label("Expert"))

GUIDE: axis(dim(2), label("Frequency"))

SCALE: linear(dim(1), min(1), max(5))

ELEMENT: interval(position(summary.count(bin.rect(Expert,binWidth(1)))) ,
shape.interior(shape.square))

END GPL.

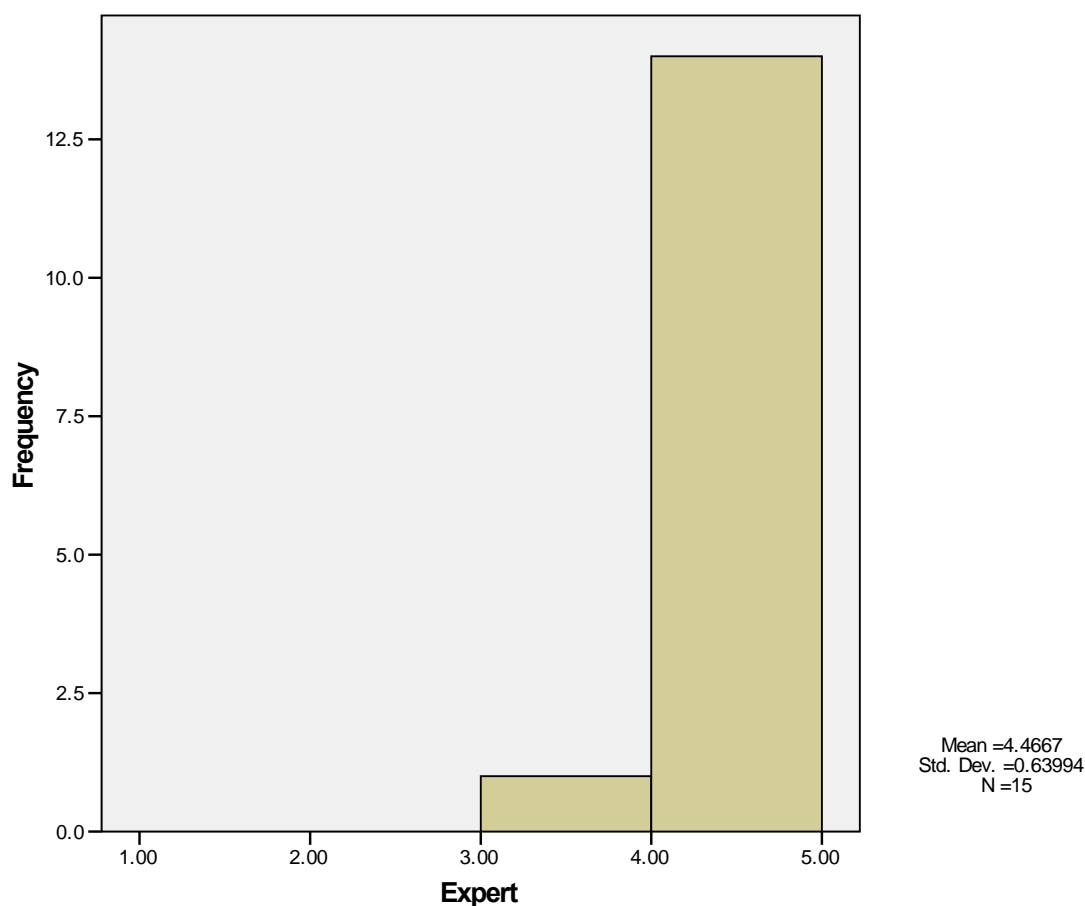
GGraph

Notes

Output Created	24-AUG-2009 15:20:16
Comments	

Input	Data	C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav
	Active Dataset	DataSet3
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	15
Syntax		<pre> GGRAPH /GRAPHDATASET NAME="graphdataset" VARIABLES=Expert MISSING=LISTWISE REPORTMISSING=NO /GRAPHSPEC SOURCE=INLINE. BEGIN GPL SOURCE: s=userSource(id("graphdataset")) DATA: Expert=col(source(s), name("Expert")) GUIDE: axis(dim(1), label("Expert")) GUIDE: axis(dim(2), label("Frequency")) SCALE: linear(dim(1), min(1), max(5)) ELEMENT: interval(position(summary.count(bi n.rect(Expert,binWidth(1)))) , shape.interior(shape.square)) END GPL. </pre>
Resources	Elapsed Time	0:00:00.31
	Processor Time	0:00:00.41

[DataSet3] C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav



* Chart Builder.

GGRAPH

```
/GRAPHDATASET NAME="graphdataset" VARIABLES=Controlproject MISSING=
LISTWISE REPORTMISSING=NO
/GRAPHSPEC SOURCE=INLINE.
```

BEGIN GPL

```
SOURCE: s=userSource(id("graphdataset"))
DATA: Controlproject=col(source(s), name("Controlproject"))
GUIDE: axis(dim(1), label("Controlproject"))
GUIDE: axis(dim(2), label("Frequency"))
SCALE: linear(dim(1), min(1), max(5))
ELEMENT: interval(position(summary.count(bin.rect(Controlproject,
binWidth(1)))) , shape.interior(shape.square))
```

END GPL.

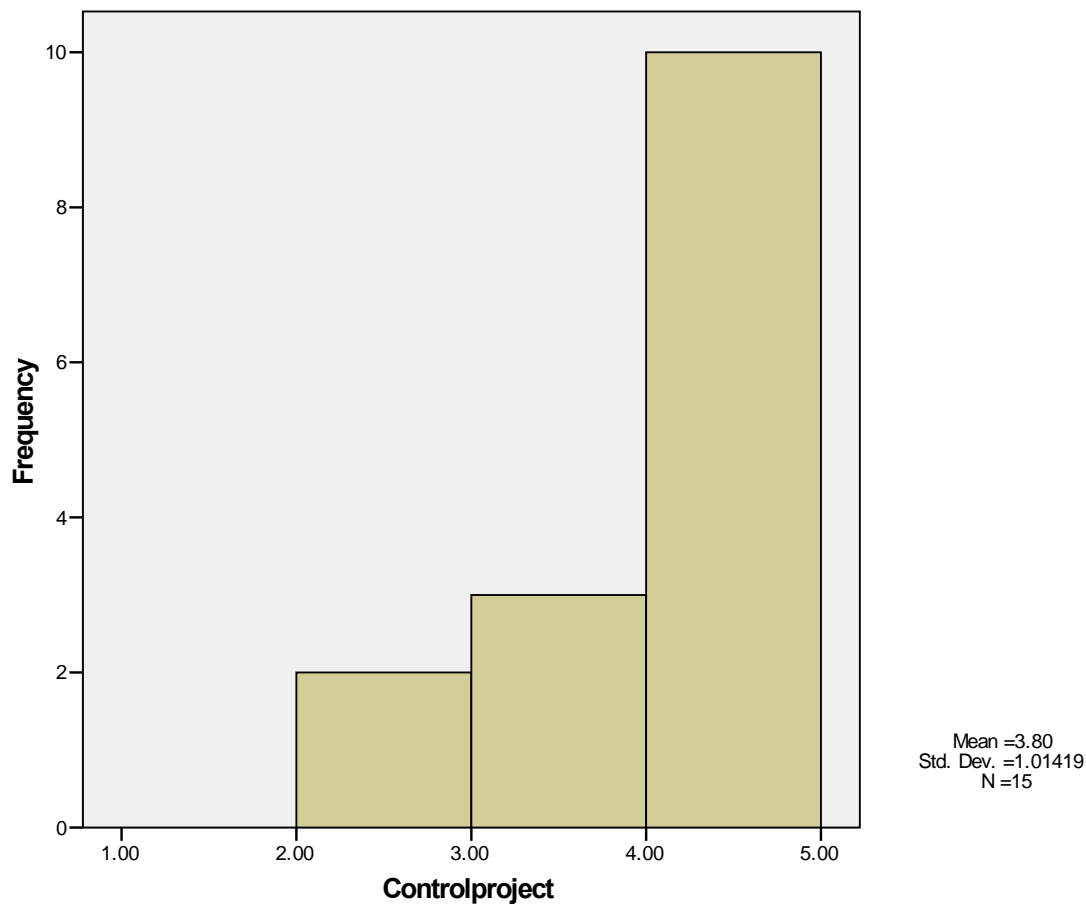
GGraph

Notes

Output Created	24-AUG-2009 15:20:37
Comments	

Input	Data	C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav
	Active Dataset	DataSet3
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	15
Syntax		<pre> GGRAPH /GRAPHDATASET NAME="graphdataset" VARIABLES=Controlproject MISSING= LISTWISE REPORTMISSING=NO /GRAPHSPEC SOURCE=INLINE. BEGIN GPL SOURCE: s=userSource(id("graphdataset")) DATA: Controlproject=col(source(s), name("Controlproject")) GUIDE: axis(dim(1), label("Controlproject")) GUIDE: axis(dim(2), label("Frequency")) SCALE: linear(dim(1), min(1), max(5)) ELEMENT: interval(position(summary.count(bi n.rect(Controlproject, binWidth(1)))) , shape.interior(shape.square)) END GPL. </pre>
Resources	Elapsed Time	0:00:00.31
	Processor Time	0:00:00.41

[DataSet3] C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav



* Chart Builder.

GGRAPH

/GRAPHDATASET NAME="graphdataset" VARIABLES=IT MISSING=LISTWISE

REPORTMISSING=NO

/GRAPHSPEC SOURCE=INLINE.

BEGIN GPL

SOURCE: s=userSource(id("graphdataset"))

DATA: IT=col(source(s), name("IT"))

GUIDE: axis(dim(1), label("IT"))

GUIDE: axis(dim(2), label("Frequency"))

SCALE: linear(dim(1), min(1), max(5))

ELEMENT: interval(position(summary.count(bin.rect(IT,binWidth(1)))) ,
shape.interior(shape.square))

END GPL.

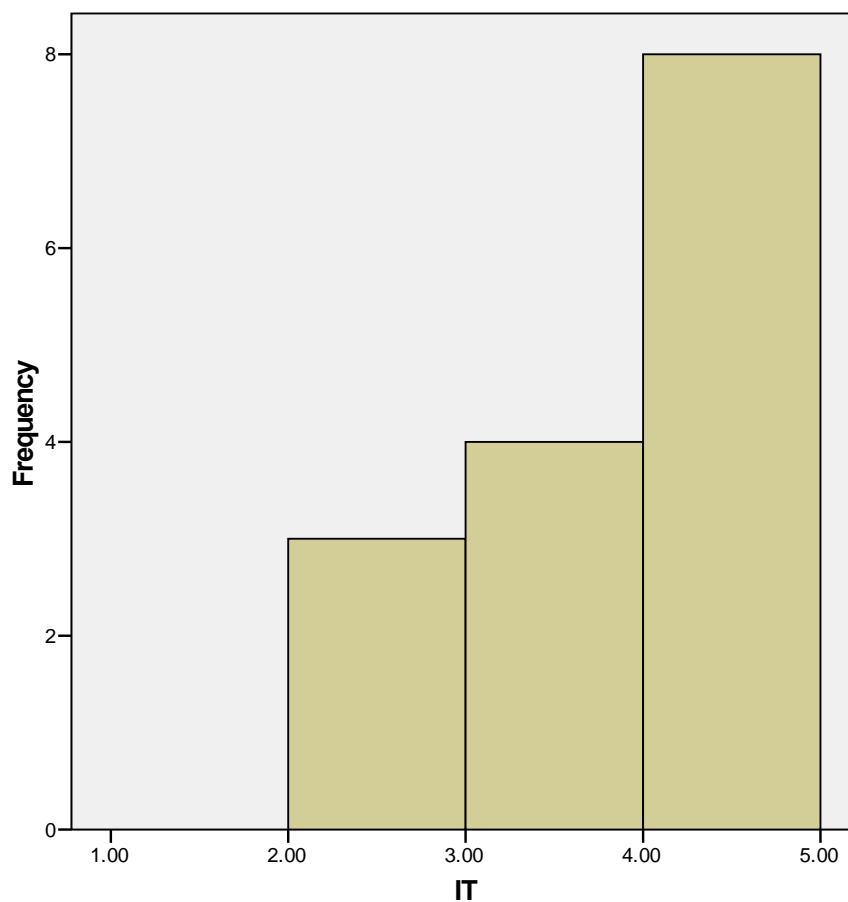
GGraph

Notes

Output Created	24-AUG-2009 15:20:49
Comments	

Input	Data	C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav
	Active Dataset	DataSet3
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
Syntax	N of Rows in Working Data File	15
		GGRAPH
		/GRAPHDATASET
		NAME="graphdataset"
		VARIABLES=IT
Resources		MISSING=LISTWISE
		REPORTMISSING=NO
		/GRAPHSPEC SOURCE=INLINE.
		BEGIN GPL
		SOURCE:
		s=userSource(id("graphdataset"))
		DATA: IT=col(source(s),
		name("IT"))
		GUIDE: axis(dim(1), label("IT"))
		GUIDE: axis(dim(2),
		label("Frequency"))
		SCALE: linear(dim(1), min(1),
		max(5))
		ELEMENT:
		interval(position(summary.count(bi
		n.rect(IT,binWidth(1)))) ,
		shape.interior(shape.square))
		END GPL.
	Elapsed Time	0:00:00.31
	Processor Time	0:00:00.41

[DataSet3] C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav



Mean =3.60
Std. Dev. =1.12122
N =15

* Chart Builder.

GGRAPH

/GRAPHDATASET NAME="graphdataset" VARIABLES=HRplanning MISSING=LISTWISE

REPORTMISSING=NO

/GRAPHSPEC SOURCE=INLINE.

BEGIN GPL

SOURCE: s=userSource(id("graphdataset"))

DATA: HRplanning=col(source(s), name("HRplanning"))

GUIDE: axis(dim(1), label("HRplanning"))

GUIDE: axis(dim(2), label("Frequency"))

SCALE: linear(dim(1), min(1), max(5))

ELEMENT: interval(position(summary.count(bin.rect(HRplanning,binWidth(1))

END GPL.

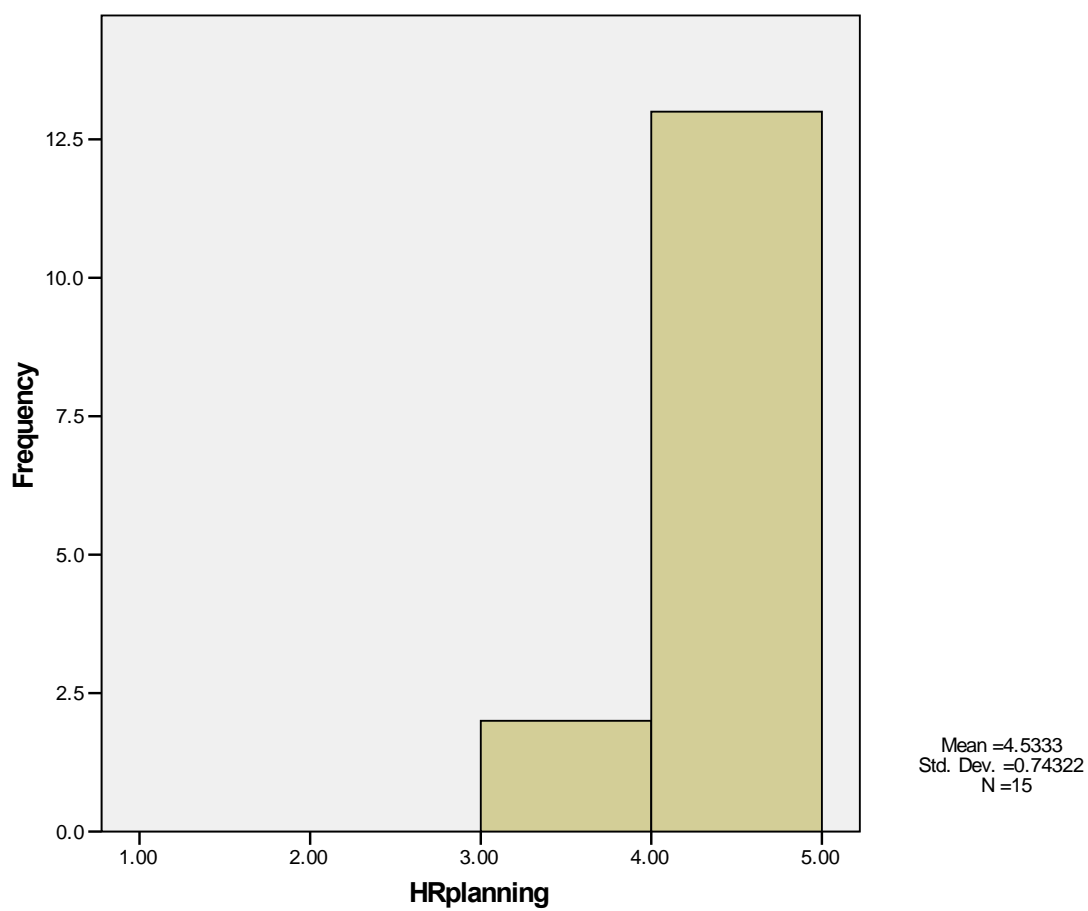
GGraph

Notes

Output Created	24-AUG-2009 15:21:01
Comments	

Input	Data	C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav
	Active Dataset	DataSet3
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	15
Syntax		<pre> GGRAPH /GRAPHDATASET NAME="graphdataset" VARIABLES=HRplanning MISSING=LISTWISE REPORTMISSING=NO /GRAPHSPEC SOURCE=INLINE. BEGIN GPL SOURCE: s=userSource(id("graphdataset")) DATA: HRplanning=col(source(s), name("HRplanning")) GUIDE: axis(dim(1), label("HRplanning")) GUIDE: axis(dim(2), label("Frequency")) SCALE: linear(dim(1), min(1), max(5)) ELEMENT: interval(position(summary.count(bi n.rect(HRplanning,binWidth(1)))), shape.interior(shape.square)) END GPL. </pre>
Resources	Elapsed Time	0:00:00.33
	Processor Time	0:00:00.41

[DataSet3] C:\Documents and Settings\A\Desktop\rezafinal.sav



منابع

- ۱- بیرقی. حمید، ۸۲، عوامل کلیدی مهندسی ارزش در پروژه‌های سد سازی، تهران، دانشکده فنی
- ۲- رضوی. سید مهدی، ۸۲، نکات کلیدی پیاده سازی مهندسی ارزش در طرحهای راه سازی، تهران، دانشکده فنی
- ۳- بانی. روح الله، ۸۳، بررسی ضرورت کاربرد مهندسی ارزش در پروژه متروی اصفهان، تهران، دانشگاه تربیت مدرس
- ۴- حسینیان. نقی، ۸۴، کاربرد مهندسی ارزش در پروژه‌های آبی، دانشگاه مازندران
- ۵- www.valueeng.com
- ۶- www.value-eng.org
- ۷- جبل عاملی. محمد سعید، محمد صادقی، سید علیرضا، مهندسی ارزش، انتشارات فرات
- ۸- شرکت مه‌اب قدس، ۱۳۷۹، مهندسی ارزش در مطالعه، اجراء و بهره‌برداری،
- ۹- شرکت مه‌اب قدس، ۱۳۸۰، مبانی و ساختار مهندسی ارزش و توسعه کاربرد آن در طرحهای صنعتی
- ۱۰- احراری. حمید، ۱۳۷۹، مدیریت ارزش
- ۱۱- شرکت مه‌اب قدس، ۱۳۸۰، دستورالعمل مهندسی ارزش
- ۱۲- شرکت مه‌اب قدس، ۱۳۸۰، پیشنهاد تغییر به روش مهندسی ارزش در طرحهای عمرانی
- ۱۳- اسماعیل پور. کیقباد، مهندسی ارزش و ضرورت کاربرد آن در پروژه‌های صنعتی، نخستین سمینار مهندسی ارزش
- ۱۴- آراستی. محمدرضا، تجزیه و تحلیل فرآیند مهندسی ارزش و ارائه یک چرخوب نظری، نخستین سمینار مهندسی ارزش
- ۱۵- قربانی. حسین، جایگاه مهندسی ارزش در قراردادهای EPC، چهارمین سمینار مهندسی ارزش

۱۶- جعفری. مصطفی، فهیمی. امیرحسین، ۱۳۸۴، نوآوری نظام‌یافته، نشر خدمات فرهنگی رسا،

تهران

۱۷- اصولی. سیدحسین، ۱۳۸۴، راهنمای پیکره دانش مدیریت پروژه PMBOK2000، مرکز

تحقیقات و توسعه مدیریت پروژه

۱۸- طیبی، ملکی، ۱۳۸۳، تیم مؤثر، ترجمه

۱۹- استیفن پی. رابینز، پارسیان. علی، اعرابی. سیدمحمد، ۱۳۸۱، مبانی رفتار سازمانی، ترجمه

۲۰- کوچک زاده، احمد، ۱۳۸۵، مقاله آزمون فرضیه

21- Gange , Marylene et al, 1997 “Proximal Feelings of Empowerment, and Intrinsic Motivation” MC Gill , university of Montreal

22- U.S. Department of Transportation, Federal Transit Administration (FTA), Value Engineering on Transit Projects, January 5, 1996. (www.fta.dot.gov)

23- THE SUPPORTING FACTORS THAT MAKE VM AN ATTRACTIVE OPTION IN MEETING THE BEST VALUE REQUIREMENTS OF THE UK PUBLIC SERVICE SECTOR, Glasgow Caledonian University, doctoral thesis(2002)

24- Bone, C and Law, M (2000), Value Management – The Best Practice Approach for Maximising Productivity, Performance and Value for Money, Management Notes, DTI (Department of Trade and Industry).

25- BS EN 12973: 2000, Value Management, British Standards.

26- Gwynne, M (2003), When BV met VM: Value Management in Local Government, Value, The Institute of Value Management, Volume 12, Issue 3, pp12-14.

27- Kelly, J., Male, S and Graham, D (2004), Value Management of Construction Projects, Blackwell Publishing.

28- Maral Papazian Bedian, 2002, Value Engineering and its Rewards, Leadership and Management in eng.

29- Prakash Acharya and Charles Pfrommer, 1995, Think Value Engineering, Journal of Management in Engineering, Vol. 11, No. 6, pp. 13-17.

Abstract

One of the base principles in developments is execution of infrastructure projects, that these projects usually are finished with delay time, over costs, low quality and efficiency. In the other hand, the most important problem for the execution managements is approved project which are not checked for execution or utilization problems. Because of these problems, VALU Engineering is applicable for infrastructure projects. Oil industry projects are infrastructure ones in industries, so that, searching for key factors of value engineering in these projects are very important. In this research, theory basis, opportunities, and threats of value engineering are studied. The statistics society is forty execution oil projects, which twelve of these have been used to collect information. Research assumptions were given to the project managers by questionnaire. After ranking the key factors of value engineering by questionnaire, the assumptions were tested by statistic tests. Data analysis, proved the accuracy of assumptions. These tests showed us that assigning enough time to design, human resources management, financial resource, the professionals, team working, innovation, systematic strategy, information technology (IT) and organization structure are the ranking fundamental elements of value engineering.



Ministry of Science, Research and Technology

ALGHADIR

Non-Governmental and Private Higher Education Institution

Thesis for receiving M.A. degree in:

Industry Engineering

System Management and Productivity

Title:

Key Factors of Value Engineering in Oil Industry Projects

(Case study : Khazar exploration and drilling facilities project)

Supervisor: Dr. Majid Bagherzadeh

Adviser: Dr. Hooshang Taghizadeh

Examiner: Dr. Alireza Bafandeh

Researcher:

Reza Ebrahimzadeh Shojaei

Tabriz: Shahrivar 1388