

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مهندسی ارزش و نقش آن در پیشرفت پروژه

مؤلفین:

مهندس بهزاد جعفری

مهندس میلاد حسنی امیرآبادی

مهندس محمد خانمحمدی



Miaadpub.ir

عنوان کتاب : مهندسی ارزش و نقش آن در پیشرفت پروژه
مؤلفین : مهندس بهزاد جعفری، مهندس میلاد حسنی امیرآبادی، مهندس محمد خانمحمدی
ناشر : میعاد اندیشه
طراح جلد : شکوفه احمدی
صفحه آرا : مائده طومار
نوبت چاپ : اول - ۱۴۰۲
شمارگان : ۱۰۰۰ نسخه
قیمت : ۲/۰۰۰/۰۰۰ ریال
شابک : ۹۷۸-۶۲۲-۳۲۸-۲۶۳-۸

تلفن انتشارات: ۰۹۱۲۵۱۲۰۰۶۷ - ۰۲۱۶۶۰۱۷۴۴۸ - ۰۲۱۶۶۰۱۴۷۹۷

همه ی حقوق مادی و معنوی این اثر برای مؤلف محفوظ است.

تکثیر و انتشار این اثر به هر صورت، از جمله بازنویسی، فتوکپی، ضبط الکترونیکی و ذخیره در سیستم های بازیابی و پخش، بدون دریافت مجوز کتبی و قبلی از مولف به هر شکل، ممنوع است.

این اثر تحت حمایت «قانون حمایت از حقوق مولفان، مصنفان و هنرمندان ایران» قرار دارد

فهرست مطالب

پیشگفتار.....	۹
فصل ۱: مقدمه.....	۱۳
فصل ۲: مهندسی ارزش.....	۱۹
کاهش هزینه های تولید با نوآوری در مهندسی ارزش.....	۲۰
تاریخچه مهندسی ارزش چیست؟.....	۲۱
روش تحلیل ارزش چگونه ایجاد شد؟.....	۲۱
تعریف مهندسی ارزش چیست؟.....	۲۲
تعریف برخی از مفاهیم مربوط به مهندسی ارزش.....	۲۳
مفاهیم اساسی مهندسی ارزش کدامند؟.....	۲۳
رابطه بین مدیریت هزینه و مهندسی هزینه چیست؟.....	۲۳
چالش ها و مزایای به کار گیری مهندسی ارزش چیست؟.....	۲۴
فرایند اجرایی مهندسی ارزش چگونه است؟.....	۲۵
پیش مطالعه یا مطالعه مقدماتی چگونه انجام می شود؟.....	۲۵
فرآیند مطالعات ارزش چگونه انجام می شود؟.....	۲۵
فاز اطلاعات در مطالعات مهندسی ارزش چگونه انجام می شود؟.....	۲۶
فاز تحلیل در مطالعات مهندسی ارزش چگونه انجام می شود؟.....	۲۶
فاز خلاقیت در مطالعات مهندسی ارزش چگونه انجام می شود؟.....	۲۷

۲۷.....	فاز ارزیابی در مطالعات مهندسی ارزش چگونه انجام می شود؟
۲۸.....	فاز توسعه در مطالعات مهندسی ارزش چگونه انجام می شود؟
۲۸.....	فاز ارائه در مطالعات مهندسی ارزش چگونه انجام می شود؟
۲۹.....	پس مطالعه یا مطالعات تکمیلی چگونه انجام می شود؟
۲۹.....	روش های مورد استفاده در مهندسی ارزش
۳۱.....	کارایی مهندسی ارزش چگونه است؟
۳۱.....	عنصر زمان در پروژه

فصل ۳: کارایی..... ۳۳

۳۴.....	رابطه کارایی با بهره‌وری و اثربخشی
۳۵.....	انواع کارایی
۳۶.....	عوامل مؤثر در کارایی

فصل ۴: مدیریت پروژه..... ۳۹

۴۰.....	فرآیند مدیریت پروژه
۴۱.....	مهارت های مهم مدیریت پروژه
۴۳.....	اهداف مدیریت پروژه
۴۳.....	کارایی و کیفیت
۴۳.....	بودجه
۴۳.....	محدودیت زمانی
۴۴.....	مدل های مختلف مدیریت پروژه
۴۴.....	روش امانی مدیریت پروژه
۴۴.....	روش سنتی مدیریت پروژه
۴۵.....	روش اجرا(پیمان) در مدیریت پروژه
۴۵.....	روش طرح و ساخت در مدیریت پروژه
۴۶.....	روش ساخت، بهره برداری و انتقال مدیریت پروژه

فصل ۵: مدیریت ریسک..... ۴۷

۴۸.....	مدیریت ریسک سازمانی
۵۲.....	نحوه ایجاد و پیاده‌سازی برنامه مدیریت ریسک

فصل ۶: سخن پایانی..... ۵۵

منابع..... ۶۱

پیشگفتار

صنعت ساختمان یکی از بزرگترین بخش‌های اقتصادی کشور است. این صنعت پس از نفت به عنوان یکی از صنایع فرصت آفرین برای رشد اقتصادی و افزایش تولید ناخالص داخلی و اشتغال زایی به شمار می‌رود. صنعت ساختمان یک نقش انکارناپذیر در تولید فرصت‌های سرمایه گذاری و تولید ثروت و ارزش افزوده در اقتصاد دارد. با توجه به ارتباط تنگاتنگ ساخت و ساز با بخش‌های بالادست و پایین دست خود مانند فلزات اساسی و کانی‌های غیرفلزی و خدمات املاک و مستغلات می‌توان به اهمیت جایگاه این صنعت در اقتصاد کشور پی برد. بسیاری از کارشناسان اعتقاد دارند که رشد ارزش افزوده، تخصیص بودجه‌ی عمرانی و حضور موثر بخش خصوصی در صنعت ساختمان می‌تواند بر روند چرخه‌ی اقتصادی کشور تاثیر داشته باشد. امروز در کشورهای در حال توسعه بیش از سی و پنج درصد فرصت‌های شغلی به طور مستقیم و یا غیر مستقیم در حوزه صنعت ساختمان است.

مهندسی ارزش یکی از ابزارهای مدیریتی است که در دهه های اخیر مورد استفاده قرار گرفته است و عبارتست از مجموعه تکنیکهای سیستماتیک و کاربردی که برای

تشخیص کار کرد یک محصول خدمت و تولید ایجاد آن کار کرد با حداقل هزینه بگونه ای که جنبه های آیفی سیستم از قبیل ایمنی و قابلیت اطمینان و نیز عمر مفید سیستم حفظ شود، بکار می رود و شرایط را برای ذهن متخصصین به منظور ایجاد ایده های بکر و با ارزش و نیز خلاقیت در راستای اصلاح سیستم فراهم می آند. هسته اصلی مهندسی ارزش تحلیل کارکرد است در واقع تحلیل کارکرد و نحوه برخورد با مسائل و جه تمایز رویکرد مهندسی ارزش از دیگر رویکردهای مدیریتی است که برای کاهش هزینه به کار می رود مهندسی ارزش نقش حساسی در دست یابی به هدفهای دائمی و در حال ارتقا ایفا می کند و بستر لازم را به منظور هماهنگی و ارتباط ایجاد می نماید. به بیان دیگر باعث می شود بتوان بر دو جنبه متغیرها و هزینه ها مدیریت نمود که این امر نیاز مسلم سوددهی پایدار است.

چه در کشورهای توسعه یافته و چه در کشورهای در حال توسعه، صنعت ساختمان به عنوان یک فعالیت سرمایه گذاری اقتصادی تلقی می شود بدون اینکه ارتباط چشمگیر آن با توسعه اقتصادی ملی به دلیل سهم زیادی که در تولید ناخالص ملی^۱ کشور دارد، فراموش شود. در مورد فرآیندهای ساخت و ساز، هر دو تکنیک مدیریت ریسک^۲ و مهندسی ارزش^۳ از ابتدا تا پایان پروژه به دلیل افزایش ارزش/کیفیت پروژه، رعایت مهلت پروژه و کاهش هزینه کلی پروژه دارای اشتراکاتی هستند. مهندسی ارزش شامل رفع عدم قطعیت اهداف پروژه و حصول اطمینان از اینکه پروژه به روشی با ارزش برای پول تحویل داده می شود. نکته کلیدی مدیریت ریسک حل عدم قطعیت خود پروژه و نتایج آن است تا اطمینان حاصل شود که مشخصات در محدودیت های زمان،

^۱ GDP^۲ RM^۳ VE

هزینه و کیفیت تعیین شده به دست می آیند. ابزار مدیریت ریسک در ساخت و ساز نمی تواند هدف اصلی همه طرف های درگیر در اجرای پروژه باشد زیرا گاهی اوقات نتایج منفی برای خود ایجاد می کند و موفقیت مدیریت پروژه را کاهش می دهد. بنابراین، مدیریت ریسک به دلیل وابستگی هدف در شناسایی و ارزیابی ریسک ها با در نظر گرفتن بالاترین عملکرد و کمترین هزینه، به ترکیب قوی با مهندسی ارزش نیاز دارد. ادغام ترکیب مدیریت ریسک و مهندسی ارزش در یک مطالعه واحد از تکرار کار جلوگیری می کند و ارزش پول بهتری را ارائه می دهد و در نتیجه منجر به نتایج بهتر پروژه می شود.

فصل ۱:

مقدمه

عمده سازمان ها و شرکت های ساختمانی بزرگ در سطح دنیا همواره به دنبال رفع چالش های محیط پروژه، از طریق حوزه ریسک می باشند. ریسک های بالقوه ای که گاه در آغاز، میان و حتی مراحل پایانی یک پروژه بروز پیدا می کند و در صورت برخورد نامناسب با آن و نیافتن پاسخ و رویکرد مناسب، گاهاً منجر به شکست در سازمان های پروژه محور خواهد شد. البته پیش نیاز ضروری برای شناسایی ریسک های پروژه، مساوی با درک روشن از اهداف پروژه است و تبیین اهداف پروژه در مرحله برنامه ریزی مدیریت ریسک بر مبنای منشور پروژه انجام می شود.

در سال های اخیر، ضرورت انجام فرآیند مدیریت ریسک پروژه ها به عنوان بخش مهمی مورد توجه نهادهای پیشرو در زمینه مدیریت پروژه قرار گرفته است. در واقع مدیریت ریسک یک فرآیند چند مرحله ای است که نقش مهمی در بهبود عملکرد پروژه برای دستیابی به اهداف از پیش تعیین شده دارد. این امر با به حداکثر رساندن رویدادهای مثبت ممکن و به حداقل رساندن رویدادهای منفی انجام می شود (Rostami, 2017) (Garomsa, 2019). همچنین موفق ترین روش مهندسی ارزش برای حل مشکلات، کاهش هزینه ها و بهبود عملکرد است. جنبه های مختلف مهندسی ارزش تابع گرا دستیابی به راه حل های تحویل با سرعت بالا در مراحل اولیه فرآیند است (Choe, 2017)

اهداف و قابلیت های سیستم های مهندسی را می توان با استفاده از روش ها و رویه های خاصی محقق کرد. مهندسی ارزش یک تکنیک مهم برای بهبود مقادیر یک سیستم مهندسی از جمله کاهش هزینه، بهبود کیفیت و کاهش زمان است. بنابراین طراحی به ارزش، ترکیبی از طراحی به هزینه، طراحی به کیفیت و طراحی به زمان است. علاوه بر این، مقدار به عنوان نسبت تابع به هزینه در مهندسی ارزش تعریف می شود. از این رو، مهندسی ارزش هزینه ها و ارزش های هر یک از اجزای سیستم را مطالعه می کند و

ارزیابی می کند که آیا ارزش افزوده با هزینه های تحمیلی قابل مقایسه است یا خیر. علاوه بر این، روش هایی را برای کاهش هزینه ها و بهبود ارزش ها ارائه می دهد که هنوز یک حوزه در حال توسعه در زمینه های مهندسی است.

درواقع مهندسی ارزش یک رویکرد سیستماتیک برای بهبود ارزش کالاها یا محصولات و خدمات با استفاده از روش تجربی زمان واقعی است. بنابراین ارزش را می توان با بهبود عملکرد و کاهش هزینه یا هر دو به طور همزمان افزایش داد. مهندسی ارزش به طور خاص ایجاد و حفظ روش ها و فرآیندهای مهندسی ارزش مقرون به صرفه به روشی سیستماتیک است. مهندسی ارزش مبتنی بر مهندسی سیستم است. مفهوم مهندسی ارزش را می توان با ترکیب مهندسی سیستم (SE)، مهندسی قابلیت اطمینان (RE) و مهندسی امنیت (SC) توسعه داد.

دلایل ترکیب یا ادغام مدیریت ریسک و مهندسی ارزش در مدیریت پروژه می تواند شامل موارد زیر باشد:

- مکمل ارزش و ریسک
- ثبات ریسک و ارزش فرآیندها
- ترکیب ارزش و ریسک به طور همزمان که پیامدهای آن را تقویت می کند.
- تلفیقی نه تنها با ارتقای کیفیت آن باعث افزایش راندمان مطالعه می شود، بلکه با کاهش کارگاه ها و جلسات مورد نیاز نیز به این امر کمک می کند.
- استفاده از یک رویکرد یکپارچه، ابهامات و تناقضات را از بین می برد و یک زبان مشترک را برای درک تیم و تحقق اهداف پروژه ترویج می کند.

• استفاده از اصول مهندسی ارزش همراه با مدیریت ریسک می تواند واکنش بهینه و روشی متفاوت، با ارزش و با ریسک قابل قبول برای پروژه داشته باشد.

در سال های اخیر ، تلفیق دو روش مدیریت ریسک و مهندسی ارزش مورد توجه پژوهشگران داخلی و خارجی قرار گرفته است . از منظر تشابه در ساختارها و اهداف که همان افزایش ارزش پروژه است زمینه ای مناسب جهت تلفیق مدیریت ریسک و مهندسی ارزش به وجود آمده است . به دلیل وجود بسترهای لازم برای تلفیق این دو روش در پژوهش های مختلف فواید تلفیق این دو روش بسیار مورد توجه بوده به نحوی که هر یک بخشی از این فواید را شرح داده اند . از طرفی هر گاه در یک پروژه ریسک های مهم رخ دهند (Garomsa, 2019) . در پروژه با ریسک هایی همراه است و ریسک های پروژه فرصت ها و عدم قطعیت هایی برای افزودن ارزش هستند. این فرصت ها و عدم قطعیت های ارزش افزوده ممکن است با ریسک های بزرگ تر تعادل نداشته باشند. ایده خوبی بود که از هر دوی این تکنیک ها به طور همزمان استفاده شود زیرا هر دو هدف یکسانی دارند، یعنی ارزش بخشیدن به یک پروژه و هر دو ساختار مشابهی دارند. این امر باعث می شود که به طور همزمان به هر دو توجه شود (Rostami, 2017) . کارفرما ، ذی نفعان، تیم درگیر پروژه و اعضای زنجیره تامین نیز با پی آمد های ریسک و ارزش در موقعیت های مختلف پروژه روبرو می شوند . (Choe, 2017) رابطه مدیریت ریسک و مهندسی ارزش به دو صورت است : (الف) مستقیم : ایده های بهبود ارزش یا ایده های کارگاه مهندسی ارزش ، مارتین فلیپس به این گروه ریسک حاصل از آنالیز ارزش می گوید . (ب) غیرمستقیم : هنگام به وقوع پیوستن ریسکهای یک پروژه رخ می دهد که بسته به نوع ریسک و نحوه مدیریت آن باعث کاهش یا افزایش ارزش پروژه می شود . زمانی که افراد در پروژه های ساختمانی کار می کنند، حوادث همیشه اتفاق می افتد و می تواند به طرق مختلف اتفاق بیفتد. به عنوان مثال، افراد ممکن است

سقوط کنند و آسیب ببینند یا بین تجهیزات گیر کنند. همچنین ممکن است دچار سوختگی، برق گرفتگی، شکستگی و غیره شوند. کار ساختمانی یکی از خطرناک ترین مشاغل است، بنابراین یکی از خطرناک ترین مشاغل است. هر حادثه پروژه ساختمانی دارای هزینه های مستقیم و غیرمستقیم است. هزینه های مستقیم پروژه هزینه هایی هستند که مستقیماً صرف کاهش زمان پروژه می شوند و با کاهش زمان تکمیل پروژه افزایش می یابند. فقط هزینه های مستقیم نیستند که به فعالیت های پروژه سرعت می بخشند. همچنین "هزینه های غیرمستقیم" وجود دارد که مستقیماً برای پروژه هزینه نمی شود. با ادامه پروژه و مدت زمانی که طول می کشد تا به پایان برسد چقدر هزینه بیشتری دارند. این شامل مواردی مانند آب، برق، انرژی، اجاره بها و جریمه های تأخیر پرداخت می شود (Wang F. , 2013). هر حادثه منجر به فوت در محیط های کار بین شش تا هفت هزار روز کاری را از بین می برد. طبق گزارش سازمان بین المللی کار امکان پیشگیری از ۹۸ درصد حوادث ناشی از کار در جهان وجود دارد، این آمار بسیار قابل تأمل است. حوادث سبب تحمیل هزینه های مستقیم و غیرمستقیم بر پروژه می گردند، این هزینه ها عوامل ریسک زایی و کاهش کیفیت و ارزش در پروژه های ساختمانی می باشند، به نحوی که تمامی ذی نفعان به دنبال راهکارهایی جهت کاهش حوادث می باشند. علل وقوع حوادث و راهکارهای کاهش آن رابطه تنگاتنگی با پارامترهای تلفیقی مدیریت ریسک و مهندسی ارزش دارد، از این رو می توان از مفاهیم آن ها پارامترهایی جهت کاهش حوادث پروژه های ساختمانی استخراج نمود. در این کتاب ضمن بررسی مفاهیم تلفیق مدیریت ریسک و مهندسی ارزش آن دسته از مفاهیم که بر روی کاهش و پیشگیری از حوادث موثر هستند شناسایی و طبقه بندی می شوند و به عنوان راهکارهای کاهش حوادث پروژه های ساختمانی ارائه می شوند (Constant, 2018). می توان با به کار بستن راهکارهایی از وقوع اکثر حوادث جلوگیری کرد و یا

سبب کاهش صدمات آن ها شد ، هدف این کتاب در نهایت رسیدن به این راهکارها می باشد . ابزار رسیدن به راهکارهای کاهش حوادث استفاده از مفاهیم تلفیق مدیریت ریسک و مهندسی ارزش می باشد .

فصل ۲:

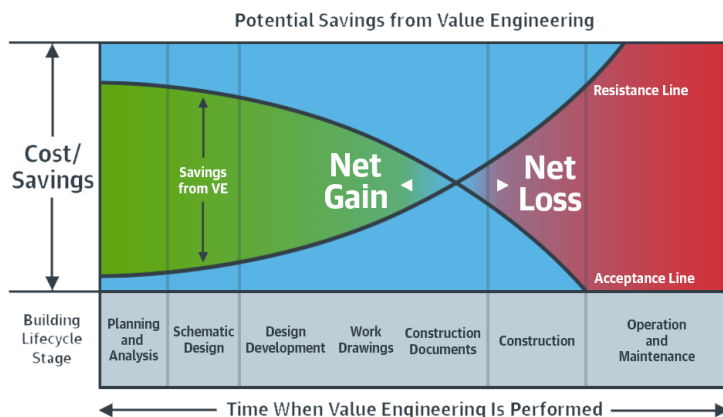
مهندسی ارزش

مهندسی ارزش مفهومی است که در مدیریت بسیار حائز اهمیت است و برای تشریح این مفهوم باید مبانی تحلیل ارزش مورد بررسی قرار گیرد. مهندسی ارزش تلاشی است سازمان یافته که با هدف بررسی و تحلیل تمام فعالیت های یک طرح، (از زمان شکل گیری تفکر اولیه تا مرحله طراحی و اجرا و سپس راه اندازی و بهره برداری) انجام می شود و به عنوان یکی از کارآمدترین و مهم ترین روش های اقتصادی در عرصه فعالیت های مهندسی، شناخته شده است. مهندسی ارزش در چهار چوب مدیریت پروژه عمرانی، ضمن اینکه به تمام اجزای طرح توجه می کند، هیچ بخشی از کار را قطعی و مسلم نمی داند. هدف مهندسی ارزش، زمان کمتر برای رسیدن به مرحله بهره برداری بدون افزودن بر هزینه ها یا کاستن از کیفیت کار است.

مهندسی ارزش، مجموعه ای متشکل از چندین روش فنی است که با بازنگری و تحلیل اجزای کار، قادر خواهد بود اجرای کامل طرح را با کمترین هزینه و زمان تحقق بخشد (Zhang K. C.-H., 2018).

کاهش هزینه های تولید با نوآوری در مهندسی ارزش

گذشته از این، امکانات صرفه جویی در هزینه های یک پروژه اجرایی نیز در مراحل مختلف آن تفاوت های بسیار پیدا می کند. با آنکه روش مهندسی ارزش را می توان در تمام مراحل یک پروژه اجرایی به کار گرفت، بیشترین مزایای آن زمانی حاصل می شود که در نخستین مراحل برنامه ریزی و طراحی به کار گرفته شود.



شکل ۲-۱ صرفه جویی بالقوه به سبیل مهندسی ارزش

تاریخچه مهندسی ارزش چیست؟

از سال ۱۹۶۱ میلادی که لارنس مایلز در کتاب «روش های فنی تحلیل و مهندسی ارزش»، تحلیل ارزش را همچون دیدگاهی خلاق و سازمان یافته در جهت شناسایی و حذف هزینه های غیرضروری، تعریف کرد تا سال ۱۹۹۵ میلادی که ساکسنا و کریشنان کتاب مهندسی ارزش در مدیریت پروژه، را منتشر نمودند، مهندسی ارزش به صورت یک روش فنی پذیرفته شده در فعالیت های طراحی و اجرایی در بیشتر کشورها تثبیت گردید و رسمیت یافت، به طوری که بسیاری از دست اندرکاران عرصه های اجرایی به ویژه طراحان، و برنامه ریزان با مفاهیم و روش های فنی مهندسی ارزش آشنا شدند (Chukwuma, ۲۰۱۹).

روش تحلیل ارزش چگونه ایجاد شد؟

روش «تحلیل ارزش» به عنوان یک استاندارد در شرکت جنرال الکتریک پذیرفته شد و به تدریج شرکت های دیگر و برخی سازمانهای دولتی نیز این روش جدید را به عنوان

ابزاری برای کاستن از هزینه های خود به کار بستند. نتیجه این شد که روش و تکنیک مهندسی ارزش به وجود آمد.

تعریف مهندسی ارزش چیست؟

تعاریف و توصیف های مرتبط با مهندسی ارزش مهندسی ارزش، تکنیکی مدیریتی است که کارایی آن در عمل به اثبات رسیده و با برخورد سیستماتیک و نظام یافته برای ایجاد تعادل میان هزینه، اتکا پذیری و کارکرد یک محصول یا پروژه یا خدمت مورد نظر، تلاش می کند.

مهندسی ارزش رویکردی است سازمان یافته و خلاق که عملکرد یا عملکردهای مورد نظر را با کمترین هزینه و بدون تغییر در کیفیت، شناسایی و به کار می گیرد. مهندسی ارزش اجازه می دهد تا ارزش یک محصول، سیستم، پروژه یا خدمات بدون هیچ تغییری افزایش یابد. به عبارت دیگر مهندسی ارزش بدون فدا کردن کیفیت به حذف هزینه های غیر ضروری دست می زند.

دستور کار مهندسی ارزش، بهبود مداوم طراحی و اجرا است. مهندسی ارزش صرفاً برنامه ای برای کاهش هزینه ها نیست، بلکه روشی برای حداکثر نمودن ارزش طرحها می باشد، زیرا در بعضی موارد، کارفرما خواستار سهولت بهره برداری و کاهش هزینه ها به قیمت افزایش هزینه های مطالعاتی، طراحی و ساخت است. در این رویکرد، مطالعه ارزش روی طرح یا محصولی که در حال طراحی و توسعه است، متمرکز می شود. در این فرایند، بهبود هزینه، عملکرد و کیفیت در طول دوره عمر محصول یا طرح مورد توجه قرار می گیرد. (Cintas, 2022).

تعریف برخی از مفاهیم مربوط به مهندسی ارزش

بها: کمترین هزینه ای است که به وسیله آن، کار کرد مورد انتظار از یک جزء قابل دستیابی است و معمولاً مترادف با ارزش به کار می رود.

کیفیت: نیازها، انتظارات و مطلوبیت های مشتری، کاربر یا کارفرماست.

هزینه: منظور، هزینه دوره عمر محصول، پروژه یا خدمات است.

کار کرد: منظور از کار کرد، وظیفه مشخصی است که از یک جزء خاص از محصول یا کل محصول یا پروژه انتظار می رود.

ارزش: کمترین هزینه ای است که تامین نیازها و انتظارات و مطلوبیت های مشتری را به نحو مطلوب امکان پذیر می سازد و معمولاً مترادف با مفهوم بها به کار می رود.

مفاهیم اساسی مهندسی ارزش کدامند؟

اساس و پایه مهندسی ارزش، بر کار کرده استوار است و به همین دلیل از سایر تکنیکهای کاهش هزینه متمایز است. در هنگام به کار گیری مهندسی ارزش، کار کردها مورد بررسی قرار گرفته و حداکثر صرفه جویی مالی به طور اتوماتیک به دست می آید.

رابطه بین مدیریت هزینه و مهندسی هزینه چیست؟

به عبارتی دیگر اساس مهندسی ارزش، یافتن رابطه بین «هزینه»، «وظایف» و «تحلیل وظایف» است. این مطالعه منجر به یافتن راه های متفاوت برای دست یابی به هزینه کمتر و ارائه خدمات بیشتر می شود.

- محصول چیست؟

- چه کاری انجام می دهد؟

- چه هزینه ای دارد؟

- آیا راه متفاوتی برای تولید وجود دارد؟

- به کارگیری این روش ها چه هزینه هایی را در بر دارند؟

خاستگاه اصلی مهندسی ارزش، استفاده مؤثر از تمام منابع در دسترس است. از این رو، یک شرکت باید با بهترین استفاده از این منابع محدود، کالایی با ارزش تر و با هزینه کمتر تولید کند. برای پیدا کردن بخشی از هزینه های اضافی، باید از روش تحلیل وظایف استفاده کرد تا هزینه های غیر ضروری که ناشی از ترکیب کارکردها و وظایف غیر ضروری هستند، حذف شود. این تحلیل و تبیین بر اساس نظر مشتریان صورت می گیرد نه واحد تولید کننده از این رو شرکت احتیاج به اطلاعات کافی درست و به موقع دارد تا آنها را به سرعت در محصول و خدمات خود به کار گیرد.

چالش ها و مزایای به کار گیری مهندسی ارزش چیست؟

این حقیقت که به کار گیری مهندسی ارزش در شرکت ها با مشکلاتی مواجه است، انکارناپذیر است. در ک ناصحیح از مفهوم مهندسی ارزش، بیان غیر واضح اهداف کاهش هزینه، عدم انجام ارزیابی های کافی به ویژه در مورد هزینه ها، از جمله عوامل بازدارنده به کار گیری مهندسی ارزش هستند. علاوه بر این، تفکرات غلط در مورد مهندسی ارزش نیز باعث استفاده نکردن از این روش شده است.

مزایای به کار گیری مهندسی ارزش به صورت خلاصه، می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- اجتناب از ریسک؛

- بالابردن کیفیت؛

- بهبود و توسعه خدمات و محصولات؛
- استفاده از اطلاعات مربوط به مشتریان و سازمان داخلی که باعث پاسخگویی بی درنگ به نیازهای جدید مشتریان با کیفیت بهتر خواهد شد؛
- توانایی بهره جستن از مزایای بازار رقابت جهانی؛ و به حداقل رساندن اتلاف منابع؛
- کاهش پیچیدگی محصولات؛
- افزایش قابلیت تولید و اطمینان

فرایند اجرایی مهندسی ارزش چگونه است؟

گامهای طرح کار مهندسی ارزش طرح کار متولوژی ارزش شامل ۳ گام است: پیش مطالعه یا مطالعه مقدماتی، مطالعات ارزش و پس مطالعه با مطالعات تکمیلی. در ادامه نیز به بیان هریک از این عوامل خواهیم پرداخت.

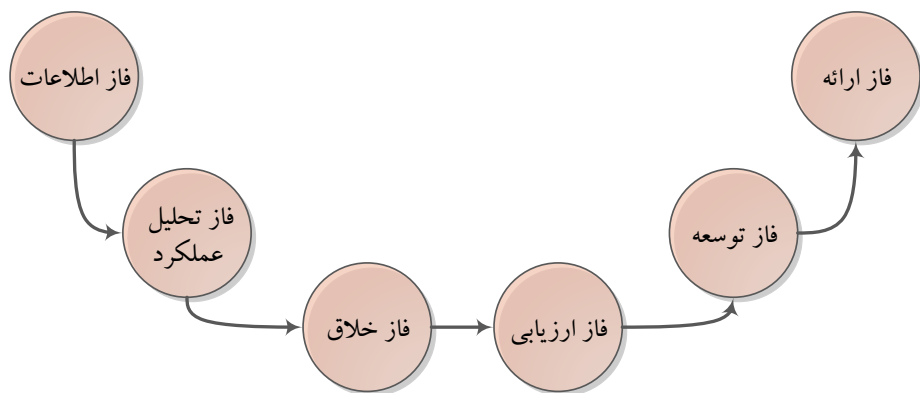
پیش مطالعه یا مطالعه مقدماتی چگونه انجام می شود؟

فعالیت های مقدماتی شامل تعیین اعضای تیم، تعیین هدف پروژه، بررسی نیازهای کارفرما، کاربران و مشتریان، تکمیل مجموعه داده ها، تبادل نظر با عوامل مختلف طرح، تعیین هدف و تعیین محدوده مطالعه می باشد.

فرآیند مطالعات ارزش چگونه انجام می شود؟

مطالعه ارزش پس از تکمیل مراحل ابتدایی متدولوژی ارزش صورت می گیرد. مطالعه ارزش از ۶ فاز تشکیل شده است: تبیین اطلاعات، تحلیل کار کرد، خلاقیت، ارزیابی،

توسعه و ارایه. در شکل زیر نمودار مرحله ای کارگاه تخصصی مهندسی ارزش نشان داده شده است.



شکل ۲-۲ فرآیند مطالعه ارزش

فاز اطلاعات در مطالعات مهندسی ارزش چگونه انجام می شود؟

هدف از فاز اطلاعات، تکمیل و تصحیح مجموعه داده های مطالعه ارزش (فراهم شده در فاز پیش مطالعه) است.

فاز تحلیل در مطالعات مهندسی ارزش چگونه انجام می شود؟

کارکرد تحلیل و تعریف کار کرد، قلب متدولوژی ارزش است. این اولین فعالیتی است که متدولوژی ارزش را از سایر روش های بهبود متمایز می کند. هدف از این فاز، توسعه زمینه هایی است که در ادامه مطالعات می توان بیشترین بهبود را در آنها ایجاد کرد. مراحل مختلف این فاز شامل موارد زیر است:

- تعریف و تشخیص کارکردهای پروژه یا فرایند تحت مطالعه ارزش شامل افعال معلوم و اسامی قابل اندازه گیری. این مرحله گاه تعریف تصادفی کار کرد نیز نامیده می شود.
- دسته بندی کار کردها به اصلی و ثانویه؛
- توسعه کارکردهای تعریف شده در بند اول
- ساخت یک مدل کار کرد، نمودار سلسله مراتبی یا منطقی کار کرد یا نمودار تکنیک سیستمی تحلیل کار کرد

فاز خلاقیت در مطالعات مهندسی ارزش چگونه انجام می شود؟

هدف از این فاز (که گاهی اوقات فاز تفکر و تعمق نامیده می شود)، ایجاد تعداد زیادی ایده برای برآورده کردن کارکرد انتخاب شده، برای مطالعه است. این خلاقیت در تلاش برای رها گشتن از قید عادات، سنن، خواسته ها و تمایلات منفی، محدودیت های فرضی و معیارهای خاص است. در طول این فاز، هیچ قضاوت یا بحثی در مورد ایده های اعضا صورت نمی گیرد (Adnan, ۲۰۱۸).

فاز ارزیابی در مطالعات مهندسی ارزش چگونه انجام می شود؟

هدف از فاز ارزیابی، تجزیه و تحلیل استراتژیک، ایده ها و افکار ایجاد شده در فاز خلاقیت و انتخاب ایده های قابل اجرا برای توسعه به صورت پیشنهاد بهبود ارزش است. با به کار بردن معیار ارزیابی در نظر گرفته شده در فاز پیش مطالعه، ایده ها دسته بندی و وزن دهی شده و چگونگی رسیدن به این معیارها بررسی می شود.

فاز توسعه در مطالعات مهندسی ارزش چگونه انجام می شود؟

هدف از این فاز، انتخاب و مهیا ساختن بهترین گزینه (گزینه ها) برای بهبود ارزش است. مجموعه اطلاعات پشتیبان هر گزینه باید دارای اطلاعات فنی، هزینه ای و زمان بندی عملی باشد؛ به طوریکه طراح یا مجری پروژه بتواند برای اجرا یک اظهارنظر اولیه ارائه دهد. مراحل این فاز به صورت زیر است:

- شروع با پر امتیازترین گزینه، تهیه تحلیل سود و نیازمندی های اجرا شامل برآورد اولیه هزینه، هزینه های دوره عمر و هزینه های ریسک و عدم قطعیت؛
- تحلیل میزان کارایی هر گزینه؛
- تهیه مجموعه اطلاعات فنی برای هر گزینه پیشنهادی.

فاز ارائه در مطالعات مهندسی ارزش چگونه انجام می شود؟

هدف از فاز ارائه رسیدن به اجماع و گرفتن تعهد از طراح و مجری پروژه و سایر مدیران برای اجرای توصیه ها می باشد. ویژگی های گزینه های پیشنهادی شامل موارد زیر می باشد:

- قابلیت اجرا داشته باشد؛
- مشکلات و هزینه های اجرایی بررسی شده باشد؛
- تحصیل صرفه جویی و افزایش هزینه طول عمر پروژه صورت گرفته باشد؛
- داده های فنی و هزینه ای که راهکارهای ارائه شده را پشتیبانی کند ارائه شده باشد.

پس مطالعه یا مطالعات تکمیلی چگونه انجام می شود؟

هدف از فعالیت های پس مطالعه، اطمینان از اجرای تغییرات تأیید شده مطالعه ارزش می باشد. در این مرحله که شامل اعمال اصلاحات، اجرای ایده های نهایی و ممیزی می باشد؛ تیم مهندسی ارزش و یا دیگر متخصصان مورد تأیید مدیریت بر چگونگی اجرای این مرحله در صورت لزوم نظارت می کنند. به طور کلی همه فازها و مراحل میبایست به صورت متوالی اجرا شود. در یک مطالعه ارزش، اطلاعات و داده های جدید افزایش پیدا کرده و ممکن است منجر به این شود که تیم به فاز قبلی و یا در یک فاز به مرحله قبلی باز گردد، اما فاز یا حتی مرحله ای از یک فاز نباید حذف شود (Duffy, 2022).

روش های مورد استفاده در مهندسی ارزش

با مطالعاتی که درباره مهندسی ارزش به عمل آمده است، حدود بیست و چهار روش در ضمن فرآیند بکار گرفته می شود. شرایط برنامه کاری و روش ها همگی بمنظور بهبود ارزش برای یک جزء، محصول و یا یک پروژه بکار گرفته می شود. سرفصل روشها به قرار زیر می باشد:

- از روابط انسانی خوب بهره گیرید؛
- از کلی گویی پرهیز کنید؛
- بر موانع فائق آیید؛
- قضاوت منطقی و خوب بکار ببرید؛
- کار گروهی را حمایت کنید؛
- از حقایق مطمئن شوید؛

- هر چیز را بطور سازنده مورد سؤال قرار دهید؛
- هزینه ها را تعیین کنید؛
- ارزش پولی برای تمامی مشخصات تفرانس ها، اتصالات و سایر موارد تکمیلی تعیین کنید؛
- عملکردها را تعریف و طبقه بندی کنید؛
- ذهن خود را فعال کنید؛ کما و علوم انسانی و مطالعات رسانی
- ساده سازی کنید؛
- ایده ها را ترکیب و تصفیه کنید؛
- برای تمامی ایده ها هزینه در نظر بگیرید؛
- عملکردهای جایگزین را مشخص کنید؛
- از استانداردها استفاده کنید؛
- با متخصصین، فروشندگان، مشتریان و غیره مشاوره کنید؛
- از محصولات، فرایندها و رویه های خاص استفاده کنید؛
- با استفاده از روش مقایسه ای ارزیابی کنید؛
- پول را آنچنان خرج کنید که انگار پول خودتان است؛
- جواب ها را با اطلاعات کافی برای تصمیم گیری ارایه دهید؛
- در صورت امکان دو راه حل ارائه دهید؛

- با استفاده از ممیزی های مستقل، صرفه جوئی های قابل پیش بینی را بررسی کنید؛
- به کمک های انجام شده اعتراف کنید.

کارایی مهندسی ارزش چگونه است؟

تا سال ۱۹۷۳ میلادی در امریکا به ازای هر دلار هزینه در بخش مهندسی ارزش، ۴/۵۳ دلار صرفه جویی بدست آمد. بازده مهندسی ارزش از سال ۱۹۷۳ تا ۱۹۹۵ میلادی برای هر یک دلار سرمایه گذاری صورت گرفته، ۱۵ تا ۳۰ دلار بوده است. در ژاپن از ۶۹۸ شرکت مورد بررسی، ۷۱ درصد مهندسی ارزش را در تولید محصولات و ارائه خدمات بکار برده اند. عربستان بیش از ۲۰ سال است که مهندسی ارزش را در دستور کار خود قرار داده است.

به عنوان مثال در بخش صنعت، کاهش هزینه ای معادل ۵ تا ۱۰۰ درصد در بخش های مختلف دیده شده است همچنین شایان ذکر است مهندسی ارزش در رشته حمل و نقل و تولید تجهیزات، کاربردی در حدود ۹۰ درصد داشته است.

عنصر زمان در پروژه

برای لذت بردن از نتایج درخشان مهندسی ارزش باید آن را از ابتدای پروژه و نه در زمان پایان و تحویل پروژه به کار برد. مدیریت ارزش را باید یک فرایند منظم در همان گام نخست طراحی دید که می تواند روی مشخصات فنی تجهیزات و وسایل همراه آنها و اولویت بندی بودجه ها و جزئیات بیشتر و همچنین در زمان بندی پروژه موثر باشد.

بر این اساس پیمانکاران از همان مراحل مقدماتی باید از مهندسی ارزش در پروژه برای موفقیت استفاده کنند نه زمانی که وارد فاز بعدی یا ساخت پروژه می شوند. از

سویی هر چقدر مدیریت ارزش در یک پروژه دیرتر به کار گرفته شود ماموریت کاهش هزینه با شکست بیشتری همراه می‌شود.

نتیجه این کار هم باعث صرفه‌جویی در وقت و هزینه پیمانکار می‌شود که عاملی برای پذیرش پروژه‌های بیشتر است و هم در وقت و هزینه مشتری تاثیر می‌گذارد که عامل مهمی برای تبلیغ شما توسط آنها و جذب مشتریان جدید است.

استفاده از مدیریت ارزش در برنامه‌ریزی پروژه‌ها فاکتور مهمی برای اجتناب از تغییرات ثانویه در پروژه است و می‌تواند مانع انجام بسیاری از خدمات اضافه و حتی دوباره کاری شود. در عین حال پروژه در زمان خود به اتمام می‌رسد درحالی‌که کیفیت آن بیش از حد انتظار و برآورد اولیه است. مشتریان نیز هزینه کمتری برای محصولاتی با ارزش بیشتر و عملکرد متناسب آنها با نیازهای اولیه پروژه در پرداخت خواهند کرد (Khan, 2020).

فصل ۳:

کاري

کارآیی مربوط به اجرای درست کارها در سازمان است؛ یعنی تصمیماتی که با هدف کاهش هزینه‌ها، افزایش مقدار تولید و بهبود کیفیت محصول اتخاذ می‌شوند.

کارآیی عبارت است از نسبت بازده واقعی بدست آمده به بازدهی استاندارد و تعیین شده (مورد انتظار) یا نسبت مقدار کاری که انجام می‌شود به مقدار کاری که باید انجام شود.

از جمله مقیاس‌هایی که برای تعریف و ارزیابی بهره‌وری ارائه شده‌اند، مقیاس‌های کارآیی هستند. مقیاس‌های کارآیی، نهاده‌ها یا منابع یک سازمان را با کالاهای و خدمات نهایی که تولید می‌شوند، مقایسه می‌کنند. کارآیی به نسبت کمیت خدمات و تولیدات ارائه شده به هزینه مالی یا نیروی کار که برای ارائه آنها لازم است اشاره دارد. با این حال این مقیاس و شیوه اندازه‌گیری بهره‌وری، میزان رضایت مشتری یا میزان دسترسی به هدف مطلوب را اندازه نمی‌گیرد. برای مثال مقیاس‌های کارآیی نسبت تعداد افراد درمان شده را به نفر ساعت کار پزشکان نشان می‌دهد؛ حال آنکه مقیاس‌های اثربخشی طوری طراحی شده‌اند که نشان دهند؛ از کل بیماران تحت درمان چه تعداد در معالجه موفق بوده‌اند (پیمان، ۱۳۹۸).

رابطه کارآیی با بهره‌وری و اثربخشی

در غالب موارد واژه‌های بهره‌وری، کارآیی و اثربخشی بطور نابجا بکار گرفته شده یا با هم اشتباه می‌شوند. مفهوم کارایی قابل اندازه‌گیری است و می‌تواند با استفاده از نسبت خروجی مفید به کل ورودی تعیین شود. کارایی هدررفتن منابع را (مواد فیزیکی، انرژی و زمان) در حین انجام فرایند موردنظر به حداقل می‌رساند.

بهره‌وری در برگیرنده دو مفهوم اثربخشی و کارایی است:

بهره‌وری = اثر بخشی + کارایی

اثربخشی به معنای انجام کارهای درست، که سازمان را به اهداف خود نائل می‌کند و کارایی به معنای انجام درست کارها و مترادف با استفاده بهینه از منابع (کاهش هزینه‌ها)، افزایش مقدار تولید است (ابطحی، ۱۳۹۹).

بهره‌وری می‌تواند در سه سطح فردی، گروهی و سازمانی اندازه‌گیری شود. مهمترین شاخص بهبود بهره‌وری، افزایش مستمر نسبت ستانده به داده‌ها، همراه با افزایش کیفیت تعریف می‌شود. در سطح بنگاه یا کارگاه بهره‌وری به صورت اندازه‌گیری توناز محصول یا تعداد تولید یا ساعت کار تعریف می‌شود و در سطح ملی رابطه درآمد ملی و هزینه جامعه، شاخص بهره‌وری تعریف می‌شود (طاهری ش.، ۱۳۹۸).

انواع کارایی

تعریف کارایی اقتصادی: به بهینه‌سازی منابع برای خدمت بهتر به هر شخص در آن وضعیت اقتصادی گفته می‌شود. هیچ آستانه‌ی تعیین‌شده‌ای کارایی اقتصادی را تعیین نمی‌کند؛ اما شاخص‌های کارایی اقتصادی کالاهایی را در بر می‌گیرند که با کم‌ترین هزینه‌ی ممکن به بازار آورده می‌شوند و همچنین، شامل نیروی کاری می‌شوند که بیش‌ترین تولید ممکن را تأمین می‌کند.

تعریف کارایی بازار: چه‌گونه‌ی ادغام قیمت‌ها در اطلاعات موجود را توصیف می‌کند؛ بنابراین، گفته می‌شود که وقتی همه‌ی اطلاعات از قبل در قیمت‌ها گنجانده شده‌اند، بازارها کارآمد هستند و بنابراین، هیچ راهی برای «ضربه‌زدن» به بازار وجود ندارد، زیرا هیچ اوراق بهادار کم‌ارزش یا ارزش افزوده‌ای وجود ندارد.

در سال ۱۹۷۰، «اوژن فاما»^۱، اقتصاددان، کارایی بازار را توصیف کرد. فرضیه‌ی بازار کارآمد^۲ او بیان می‌کند که یک سرمایه‌گذار نمی‌تواند از بازار پیشی بگیرد و ناهنجاری‌های بازار نباید وجود داشته باشند، زیرا بلافاصله داوری خواهند شد.

تعریف کارایی عملیاتی: میزان سود را به عنوان تابعی از هزینه‌های عملیاتی اندازه‌گیری می‌کند. هرچه راندمان عملیاتی بیش‌تر باشد، شرکت یا سرمایه‌گذاری سودآورتر است؛ به این علت که واحد تجاری می‌تواند درآمد یا بازدهی بیش‌تری را با هزینه مشابه یا کم‌تر از گزینه‌ی دیگر، به دست آورد. در بازارهای مالی، کارایی عملیاتی زمانی اتفاق می‌افتد که هزینه‌ها و کارمزد معاملات کاهش یابد (بابایی، ۱۳۹۶).

عوامل مؤثر در کارایی

معمولاً عوامل مؤثر در بهره‌وری در کارایی هم تأثیر دارند و موجب افزایش یا کاهش آن می‌شوند.

عوامل مؤثر در بهره‌وری به دو دسته کلی عوامل درون‌سازمانی (در اختیار و قدرت سازمان) و عوامل برون‌سازمانی یا محیطی که در کوتاه مدت خارج از کنترل سازمان هستند، تقسیم می‌شوند:

عوامل درون‌سازمانی خود شامل:

- عوامل سخت‌افزاری: ماشین‌آلات و تجهیزات و ابزار، تکنولوژی، مواد اولیه ، منابع مالی و زمین؛

¹ Eugene Fama

² EMH

³ arbitrated

- عوامل نرم‌افزاری: اطلاعات، دستورالعملها، نقشه‌ها و فرمولها؛

- عوامل انسان‌افزاری یا مغزافزاری:

أ. نیروی انسانی: توانایی، تخصص، تجربه، تحصیلات، انگیزه، محیط کار و برخوردهای

مدیریت؛

ب. مدیریت: فلسفه و سبک مدیریت، دسترسی به تکنولوژیهای اطلاعاتی و

عوامل برون‌سازمانی عواملی هستند که در بهره‌وری بسیار مؤثر هستند ولی بنگاهها قادر به کنترل آنها نیستند؛ مانند: سیاستهای دولت، قوانین و مقررات ملی و بین‌المللی، محیط کار، دسترسی به منابع مالی، برق، آب، حمل و نقل، ارتباطات و مواد اولیه و (طاهری ش.، ۱۳۹۸)

فصل ۴:

مدیریت پروژه

اگر بخواهیم به طور خلاصه مدیریت پروژه را تعریف کنیم می‌توانیم به بگوییم که: «تخصیص، پیگیری و کاربرد منابع انسانی برای رسیدن به اهداف مشخص در یک دوره زمانی».

این تعریف به خوبی نشان می‌دهد که مدیریت پروژه دو پارامتر بسیار مهم دارد اولی وجود اهداف مشخص و دومی دوره زمانی خاص. پس باید در نظر داشته باشید که شما باید حتما این دو عامل را در نظر گرفت تا بتوان مدیریت پروژه را طبق اصول انجام داد. همچنین شخصی که مدیریت پروژه را در یک شرکت انجام می‌دهد باید با مفاهیم این رشته به خوبی آشنایی داشته باشد. این شخص با به کارگیری دانش، مهارت، ابزارها و تکنیک‌های خاص پروژه‌های شرکت را مدیریت می‌کند. (Liu, 2019).

طبق قوانین و اصول، کنترل یک پروژه از سه روش زیر استفاده می‌کند.

- تعیین وضعیت پروژه
- ارزشیابی وضعیت پروژه واقعی یا برنامه
- انجام اقدامات لازم در جهت بهبود پروژه

فرآیند مدیریت پروژه

یکی از اولین وظایف یک مدیر پروژه این است که هدف اصلی پروژه را تعیین کند و جزئیات دقیق آن را هم به افراد مرتبط نشان دهد. بیان جزئیات هر پروژه کمک می‌کند تا افراد شرکت بتوانند به راحتی هدف آن پروژه را درک کنند و برای رسیدن به آن تمام تلاش خود را به کار گیرند. همچنین در نظر داشته باشید که برای گام بعدی باید یک محدوده زمانی مشخص شود تا افراد بتوانند متناسب با زمان پروژه را پیش ببرند. تدوین برنامه زمانی توسط مدیر پروژه صورت می‌گیرد و با توجه به این که ممکن است

آن پروژه اهداف زیادی داشته باشد باید برای رسیدن به هر هدف، زمان خاصی، مشخصی شود. وجود زمان برای جلوگیری از هدر رفت منابع شرکت است به طور مثال فرض کنید که یک شرکت می‌خواهد یک کمپین فروش نوروزی را راه‌اندازی کند. در چنین شرایطی اگر مدیر پروژه کنترل مناسبی روی زمان‌بندی کار نداشته باشد ممکن است آن پروژه در زمان مشخص شده تمام نشود و شرکت نتواند به فروش مورد نظر خودش برسد.

راهنمای پیکیره دانش مدیریت پروژه، پنج گروه از فرآیند مدیریت کار را مشخص می‌کند. این پنج گروه مدیریت پروژه به صورت زیر است.

- آغاز
- برنامه‌ریزی
- اجرا
- نظارت و کنترل
- پایان

این پنج مورد با یکدیگر رابطه متقابل دارند و تمامی آن‌ها در جهت پیش‌برد کارهای مربوط به پروژه است (Berlitz, 2020).

مهارت‌های مهم مدیریت پروژه

مدیریت پروژه در حقیقت مهارت تحقق اهدافی خاص در بازه زمانی خاص با بودجه مشخص تعریف می‌شود. تعریف مدیریت پروژه ممکن است ساده باشد. این تعریف ساده برای عموم قابل فهم است.

اما عملی کردن آن نیازمند داشتن دانش و مهارت کافی برای انجام این کار است. همانطور که گفتیم این مهارت‌ها در سه دسته مهارت تحول، عملیاتی و فنی جای می‌گیرند. این مهارت‌ها شامل:

- داشتن مهارت تفکر سیستماتیک
- مهارت درک مفهوم فرآیند پروژه
- شناسایی فرآیند مدیریت پروژه
- توانایی مدل سازی فرآیند پروژه برای کارکنان
- بهبود فرآیندها از طریق حاکمیت و تصمیم گیری و استقرار تکنولوژی
- سنجش عملکرد پروژه
- تحلیل فرآیند پروژه
- طراحی فرآیند مدیریت پروژه
- مدیریت قوانین
- مهارت در مدیریت تغییرات احتمالی پروژه
- مهارت یکپارچه سازی پروژه
- مدیریت محدوده برای جلوگیری از انجام کار اضافه یا از قلم افتادن فعالیت
- مدیریت زمان انجام پروژه
- مهارت در مدیریت هزینه‌های پروژه
- مهارت مدیریت منابع انسانی

اهداف مدیریت پروژه

اهداف مدیریت پروژه در تعریف آن مشخص است. اما اگر بخواهیم به -طور موردی بیان کنیم می-توانیم موارد زیر را ارائه دهیم. با وجود این فاکتورها نمی-توان بدون برنامه کاری را شروع کرد.

کارایی و کیفیت

نتیجه نهایی یک پروژه باید با هدفی که در نظر گرفته شده متناسب باشد. زمانی تأمین کارایی و کیفیت در دست تیم کنترل کیفیت بود. امروزه این وظیفه جمع‌بندی کار تمام اعضای تیم و در گروهی انجام درست کار از ابتدا تا انتها است.

بودجه

هر پروژه باید در محدوده بودجه در نظر گرفته شده تمام شود. منابع مالی پایان ناپذیر نیستند، و اگر اعتبارات قبل از اتمام کار تمام شود، ممکن است یک پروژه شکست بخورد.

محدودیت زمانی

پیشرفت کار باید مطابق با برنامه ریزی انجام شده باشد. تمام مراحل مهم پروژه باید حداکثر تا تاریخ مشخص شده آن-ها انجام شوند، تا نتیجه آن در تاریخ مقرر یا قبل از آن قابل مشاهده باشد. بنابراین مدیریت پروژه به دلیل مدیریت زمان، ساماندهی روابط و کمک به اتخاذ تصمیمات بهتر اهمیت بسیاری دارد (Ingason, 2021).

مدل‌های مختلف مدیریت پروژه

مدیریت پروژه یک فرآیند پویا و منعطف است. از همین رو می‌توان برای آن انواع و روش‌های مختلفی را تعریف کرد. با توجه به نوع و حساسیت پروژه هر یک از انواع این روش‌ها می‌تواند برای مدیریت پروژه به کار گرفته شود.

روش امانی مدیریت پروژه

بسیاری از پروژه‌ها مدیر پروژه خاصی ندارد. کارفرما یا مدیرکل به‌صورت مستقیم بر روی پروژه نظارت می‌کند. به‌عبارتی مدیریت تمام فرآیند پروژه بر عهده کارفرما است. این پروژه‌ها اغلب پروژه‌های ساده و کوچک هستند.

روش سنتی مدیریت پروژه

روش سنتی یکی از قدیمی‌ترین و عمده‌ترین روش‌هایی است که برای مدیریت پروژه مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای مثال اگر پروژه رنگ کردن یکی از دیوارهای شرکت باشد، کارفرما کار مدیریت و اجرای آن را به یک مشاور و پیمانکار می‌سپارد. مشاور کار طراحی و ساخت و نظارت بر نحوه اجرای کار را برعهده دارد. پیمانکار نیز در این پروژه کار مجری طرح را انجام می‌دهد. در این پروژه شخص کارفرما نیز بر روند اجرای کار نظارت می‌کند. در این فرآیند طراح و مجری نگرش‌های مختلفی دارند. از همین رو لازم است که در حین اجرای پروژه بازنگری‌ها و دوباره کاری‌هایی اعمال شود (قربانی، ۱۳۹۷).

روش اجرا (پیمان) در مدیریت پروژه

این روش اندکی نسبت به روش سنتی پیشرفته‌تر است. همانطور که گفتیم در روش سنتی ممکن است بین پیمانکار و مشاور اختلاف نظرهایی وجود داشته باشد.

این عوامل در نهایت منجر به بازنگری و اجرای مجدد شده که زمان بر و هزینه‌بر است. برای جلوگیری از این موضوع کارفرما می‌تواند به دو روش عمل کند.

• روش اول: مدیریت اجرا بر پایه دستمزد

در این روش کارفرما امور برنامه ریزی، هماهنگی و مدیریت را به یک فرد یا شرکت دیگر می‌سپارد. این امر سبب کاهش ریسک کار خواهد شد و تنها دستمزد مدیر اجرایی پرداخت خواهد شد.

• روش دوم: مدیریت اجرا بر پایه مشارکت در ریسک

در این روش از مدیریت پروژه، واحد یا فردی که به عنوان مدیر انتخاب می‌شود بخشی از کار کارفرما را نیز به عهده می‌گیرد. این فرد یا واحد قادر به عقد قرارداد برای بهبود پروژه است. برای مثال می‌تواند با یک کچ کار نیز برای بهبود پروژه رنگ آمیزی دیوار شرکت قرارداد ببندد.

روش طرح و ساخت در مدیریت پروژه

در این روش مسئولیت طراحی و مهندسی اجرایی پروژه، تأمین تجهیزات مورد نیاز، انجام عملیات اجرایی و مدیریت بر تمام این مراحل بر عهده شرکت پیمانکار طرح و ساخت خواهد بود.

برای مثال اگر پروژه رنگ آمیزی دیوار را در نظر بگیریم. کار طراحی و انتخاب رنگ دیوار، خرید رنگ و تجهیزات نقاشی، انجام کار رنگ آمیزی و مدیریت تمام این مراحل بر عهده شرکت طرح و ساخت است. برای این روش دو شیوه تعریف شده است.

• روش اول: روش کلید گردان

در این روش از فرآیند مدیریت پروژه، برآورد کلی هزینه‌ها، صورت کلی طرح و ... تحت عنوان خواسته کارفرما در اختیار شرکت طرح و ساخت قرار می‌گیرد.

• روش دوم: روش تلفیقی طرح و ساخت

در این روش بخشی از کار توسط شرکت کارفرما انجام شده و تحت عنوان شرح کار در اختیار شرکت طرح و ساخت قرار می‌گیرد. برای مثال اگر در پروژه رنگ آمیزی دیوار کشیدن و رنگ گردن طرح یک گل بر روی دیوار مدنظر باشد، بخشی از آن توسط کارفرما و کارکنان اجرا خواهد شد.

در این صورت چهارچوب کلی پروژه مشخص است. از همین رو پیمانکار طرح و ساخت تنها می‌تواند در این چارچوب فعالیت کند. یکی از مزایای این روش کاهش احتمال بازنگری و دوباره کاری است.

روش ساخت، بهره برداری و انتقال مدیریت پروژه

در این روش بخش بزرگی از تأمین مالی پروژه بر عهده یک شرکت سرمایه گذار خواهد بود. همچنین مسئولیت انجام و راه اندازی پروژه نیز بر عهده سرمایه گذار است.

در این روش ریسک پروژه بر عهده سرمایه گذار است. این سرمایه گذار موظف است پس از شروع بهره برداری از پروژه آن را به کارفرما منتقل کند (Haass, 2022).

فصل ۵:

مدیریت ریسک

مدیریت ریسک عبارتند از استفاده سیستماتیک از سیاست‌ها، رویه‌ها برای فعالیتهای برقراری ارتباط و مشاوره، ایجاد زمینه و ارزیابی، معالجه، نظارت، بررسی، ضبط و گزارش ریسک.

بنابراین، مدیریت ریسک فقط تأیید کرده است که ریسک اتفاق می‌افتد، و اقدامات لازم را برای اطمینان از داشتن آمادگی کامل برای آن انجام می‌دهد. اساساً، این یک استراتژی مدیریتی مشابه مدیریت فرایندهای کسب و کار یا سایر سیستم‌های مدیریتی مانند کیفیت است (Ye, 2019).

روش‌های زیادی برای اجرای موفقیت آمیز مدیریت ریسک وجود دارد. اهداف هر برنامه مدیریت ریسک، حول محور شناسایی، درک و آماده سازی برای انواع ریسک‌ها، و وقایع احتمالی که از نتیجه یا نتایج مورد انتظار عملیات کسب و کار منحرف می‌شوند، شکل می‌گیرد. به عبارت ساده‌تر، این شامل هر چیزی است که جزئی از روش عملی استاندارد نباشد.

مدیریت ریسک واکنشی به ناشناخته‌ها است. کسب و کارهایی که شامل مدیریت ریسک فعال نباشند در نبرد مداوم با ریسک‌هایی که هنوز به اندازه کافی خود را برای آن‌ها آماده نکرده‌اند از بین خواهند رفت. مدیریت ریسک فعال برای هر برنامه مدیریت ریسک موفق ضروری است (Annany, 2018).

مدیریت ریسک سازمانی

مدیریت ریسک سازمانی، نوعی از مدیریت ریسک است که در چند اصل مهم دارای تفاوت می‌باشد. در عمل بسیاری از ایده‌ها مشابه هستند؛ تفاوت اصلی در تمرکز ERM

و چگونگی تأثیر ریسک بر اهداف و نتایج کسب و کار نهفته است. این شبیه به رویکرد استاندارد ISO ۳۱۰۰۰ برای رهنمودهای مدیریت ریسک می‌باشد.

.. مدیریت ریسک را می‌توان در این مراحل بیان کرد:

- اهداف مدیریت ریسک
- شناسایی ریسک
- ارزیابی ریسک
- پاسخ ریسک
- نظارت بر ریسک

• تنظیم و ترسیم اهداف مدیریت ریسک

مدیریت ریسک با تعیین اهداف واضح و اطمینان از اینکه این اهداف با استراتژی‌های کسب و کار مطابقت دارند، آغاز می‌شود. تمرکز بر مدیریت ریسک به تنهایی به شما در رسیدن به اهداف کسب و کار کمک نمی‌کند.

مدیریت ریسک می‌تواند به کسب و کارها کمک کند تا اهداف خود را با یک بیانیه ماموریت به خوبی تعریف‌شده، دید رو به جلو و ارزش‌ها و فرهنگ‌های اصلی شرکت همسو کنند.

• شناسایی و مستندسازی ریسک‌ها

در واقع ریسک هر چیزی است که می‌تواند کسب و کار شما را در رسیدن به اهداف متوقف کند. این شامل نگرانی‌های بزرگ‌تر، به شدت پرخطر، و حتی ریسک‌های کوچک

به ظاهر ناچیز در سطح فرایند یا پروژه‌های فردی است. در هر صورت، همه ریسک‌ها باید به طور واضح و دقیق شناسایی و ثبت شوند.

• ارزیابی ریسک‌های مستندسازی شده

پس از ثبت ریسک‌ها، آن‌ها باید برای تعیین شدت و اولویت ارزیابی شوند. این امر برای درک تأثیر ریسک بر اهداف کسب و کارها و همچنین اینکه احتمال بروز ریسک‌ها در چه مواردی بیشتر است، انجام می‌گردد.

پیش‌بینی برخی از ریسک‌ها، مانند بلایای طبیعی یا ناآرامی‌های سیاسی، دشوار یا غیرممکن است. اما این واقعیت را تغییر نمی‌دهد که ارزیابی ریسک همیشه باید توسط تمام بخش‌های یک سازمان به بهترین شکل ممکن انجام شود (Tan, 2021).

• پاسخ به ریسک

این مرحله که به عنوان معالجه ریسک نیز شناخته شده است، بر پاسخگویی به ریسک‌هایی با بالاترین اولویت متمرکز است. رویکردهای اصلی برای پاسخ به ریسک عبارتند از:

- اجتناب

- پذیرش (یا حفظ)

- کاهش و یا کاهش انتقال (یا اشتراک گذاری)

این وظیفه مدیر است که تصمیم بگیرد کدام ریسک‌ها بالاترین اولویت را دارند و باید یک استراتژی مناسب برای پاسخ به ریسک تعیین کند. مطابق با رویکرد کلی

مدیریت ریسک، استراتژی‌های پاسخ به ریسک باید از نظر تأثیر ریسک بر اهداف کسب و کار و همچنین هزینه‌های کلی و مزایای هر استراتژی پیشنهادی، در نظر گرفته شود.

• نظارت بر ریسک

مرحله آخر بیانگر ماهیت چرخه‌ای مدیریت ریسک است، زیرا مانند بهبود مستمر، نظارت بر ریسک‌ها فرآیندی مداوم است که هرگز به واقع خاتمه نمی‌یابد.

• اجتناب از ریسک

این استراتژی روی برنامه‌ریزی دقیق متمرکز است تا پتانسیل‌های ریسک خاصی بطور کامل (یا حداقل تا حد امکان) از رویه‌های عملیاتی کسب و کار حذف شود. این رویکرد فرض می‌کند که یک رویداد یا عامل ریسک درک شده می‌تواند از استراتژی‌های کسب و کار خارج شود تا از عواقب نتیجه مذکور جلوگیری گردد.

• کاهش ریسک

هنگامی که یک عامل ریسک را نمی‌توان به طور کامل حذف کرد، شرکت ممکن است سعی کند با ترفند و تعدیل جنبه‌های خاصی از عملیات، اثر آن ریسک را کاهش دهد. تفاوت بین کاهش ریسک و جلوگیری از آن در این است که کاهش ریسک می‌پذیرد که نمی‌توان از ریسک به طور کامل اجتناب کرد.

• اشتراک ریسک

اشتراک ریسک شامل تقسیم آسیب یک ریسک درک شده، چه بین بخش‌های مختلف یک سازمان، شرکت‌کنندگان مختلف یک پروژه عمرانی یا حتی ذینفعان خارجی مانند شرکای کسب و کار یا سرمایه‌گذاران است.

• حفظ ریسک

حفظ ریسک تصمیمی است که در واقع یک ریسک از دیدگاه کسب و کار، ارزش خسارت وارده را دارد. این بدان معناست که سازمان باید برای مقابله با احتمال بروز خسارت ناشی از ریسک، برنامه‌های کافی را تهیه کند.

نحوه ایجاد و پیاده‌سازی برنامه مدیریت ریسک

برنامه مدیریت ریسک نحوه مدیریت ریسک را تشریح می‌کند. عناصری مانند رویکرد ریسک سازمان، نقش‌ها و مسئولیت‌های تیم‌های مدیریت ریسک، منابعی که برای مدیریت ریسک استفاده می‌کند، خط مشی‌ها و رویه‌ها را مشخص می‌کند.

فرآیند هفت مرحله‌ای ISO ۳۱۰۰۰ یک راهنمای مفید است که می‌توانید دنبال کنید. در اینجا خلاصه‌ای از اجزای آن آمده است:

ارتباط و مشاوره: از آنجایی که افزایش آگاهی از ریسک بخشی ضروری از مدیریت ریسک است، رهبران ریسک باید یک برنامه ارتباطی برای انتقال سیاست‌ها و رویه‌های ریسک سازمان به کارکنان و طرف‌های مربوطه ایجاد کنند. این مرحله، لحن را برای تصمیم‌گیری‌های ریسک در هر سطح تعیین می‌کند. مخاطب شامل هرکسی است که علاقه‌مند به استفاده سازمان از ریسک‌های مثبت و به حداقل رساندن ریسک منفی باشد (چراغی، ۱۴۰۰).

ایجاد زمینه: این مرحله مستلزم تعریف ریسک‌پذیری و تحمل ریسک منحصر به فرد سازمان است - یعنی میزان ریسک می‌تواند با ریسک‌پذیری متفاوت باشد. عواملی که در اینجا باید در نظر گرفته شوند عبارتند از اهداف کسب و کار، فرهنگ شرکت، قوانین نظارتی، محیط سیاسی و غیره.

شناسایی ریسک: این مرحله سناریوهای ریسکی را تعریف می‌کند که می‌تواند تأثیر مثبت یا منفی بر توانایی سازمان برای انجام معاملات داشته باشد. همانطور که در بالا ذکر شد، فهرست حاصل باید در یک رجیستر یا گزارش ریسک ثبت شده و به روز نگه داشته شود.

تحلیل ریسک: احتمال و تأثیر هر ریسک برای کمک به مرتب‌سازی ریسک‌ها تجزیه و تحلیل می‌شود. تهیه نقشه حرارتی ریسک می‌تواند در اینجا مفید باشد، زیرا نمایشی بصری از ماهیت و تأثیر ریسک‌های شرکت ارائه می‌دهد. برای مثال، غیبت یک کارمند به علت بیماری، یک رویداد با احتمال زیاد است که تأثیر کمی بر اکثر شرکت‌ها دارد یا هیچ تأثیری ندارد. زلزله، بسته به موقعیت مکانی، نمونه‌ای از ریسک کم‌احتمال با تأثیر زیاد است.

ارزیابی ریسک: اینجا جایی است که سازمان‌ها نحوه واکنش به ریسک‌هایی را که با آن‌ها روبرو هستند تعیین می‌کنند. تکنیک‌ها شامل یک یا چند مورد از موارد زیر است: اجتناب از ریسک: سازمان به دنبال حذف، کناره‌گیری یا عدم دخالت در ریسک بالقوه است.

کاهش ریسک: سازمان اقداماتی را برای محدود کردن یا بهینه‌سازی ریسک انجام می‌دهد.

اشتراک‌گذاری یا انتقال ریسک: سازمان با شخص ثالث (مثلاً یک بیمه‌گر) قرارداد می‌بندد تا تمام یا برخی از هزینه‌های ریسکی را که ممکن است رخ دهد، متقبل شود. پذیرش ریسک: ریسک در محدوده ریسک‌پذیری و تحمل سازمان قرار می‌گیرد و بدون اقدامی پذیرفته می‌شود.

درمان خطر: این مرحله شامل اعمال کنترل‌ها و فرآیندهای مورد توافق و تأیید عملکرد آن‌ها طبق برنامه است.

نظارت و بررسی: آیا کنترل‌ها همانطور که در نظر گرفته شده کار می‌کنند؟ آیا می‌توان آن‌ها را بهبود بخشید؟ فعالیتهای نظارتی باید شاخص‌های کلیدی عملکرد^۱ را اندازه‌گیری کنند و به دنبال شاخص‌های ریسک کلیدی^۲ باشند که ممکن است باعث تغییر در استراتژی شوند (Bottani, 2022).

^۱ KPI

^۲ KRIs

فصل ٤:

سخن پيامانی

عمده سازمان ها و شرکت های ساختمانی بزرگ در سطح دنیا همواره به دنبال رفع چالش های محیط پروژه، از طریق حوزه ریسک می باشند. هدف از انجام این کتاب، بهبود میزان ریسک با استفاده از تلفیق مهندسی ارزش جهت افزایش کارایی مدیریت پروژه و همچنین اهداف فرعی شامل شناسایی فرآیندهای دارای ریسکه کاهش هزینه ها و فعالیت های پرریسک از طریق تلفیق مهندسی ارزش و مدیریت ریسک و کاهش حوادث ساختمانی به کمک تلفیق مهندسی ارزش و مدیریت حوادث بوده است. کتاب حاضر از نوع تحقیقات کاربردی می باشد.

مهندسی ارزش مفهومی است که در مدیریت بسیار حائز اهمیت است. مهندسی ارزش تلاشی است سازمان یافته که با هدف بررسی و تحلیل تمام فعالیت های یک طرح، انجام می شود و به عنوان یکی از کارآمدترین و مهم ترین روش های اقتصادی در عرصه فعالیت های مهندسی، شناخته شده است. سپس مفاهیم کاهش هزینه های تولید با نوآوری در مهندسی ارزش، تاریخچه مهندسی ارزش، روش تحلیل ارزش، تعریف مهندسی ارزش، تعریف برخی مفاهیم مربوط به مهندسی ارزش، تعیین مفاهیم اساسی مهندسی ارزش، رابطه بین مدیریت هزینه و مهندسی هزینه، چالش ها و مزایای به کار گیری مهندسی ارزش و فرایند اجرایی مهندسی ارزش تعریف گردید. گامهای طرح کار مهندسی ارزش طرح کار متولوژی ارزش شامل ۳ گام است: پیش مطالعه یا مطالعه مقدماتی، مطالعات ارزش و پس مطالعه با مطالعات تکمیلی. سپس روش های مورد استفاده در مهندسی ارزش بیان شد. با مطالعاتی که درباره مهندسی ارزش به عمل آمده است، حدود بیست و چهار روش در ضمن فرآیند بکار گرفته می شود. در ادامه این فصل کارایی مهندسی ارزش و عنصر زمان در پروژه تعریف گردید.

در قسمت بعدی مفهوم کارایی بیان شد. کارایی مربوط به اجرای درست کارها در سازمان است؛ یعنی تصمیماتی که با هدف کاهش هزینه‌ها، افزایش مقدار تولید و بهبود کیفیت محصول اتخاذ می‌شوند.

در قسمت بعدی رابطه کارایی با بهره‌وری و اثربخشی، انواع کارایی و عوامل موثر در کارایی بیان شد. پس از آن به مفهوم مدیریت پروژه اشاره نمودیم. تعریف مدیریت پروژه عبارتست از تخصیص، پیگیری و کاربرد منابع انسانی برای رسیدن به اهداف مشخص در یک دوره زمانی. سپس فرآیند مدیریت پروژه، مهارت‌های مهم مدیریت پروژه، اهداف مدیریت پروژه و مدل‌های مختلف مدیریت پروژه تعریف گردید. مفهوم دیگری که در این فصل به آن اشاره شد مفهوم مدیریت ریسک می‌باشد.

مدیریت ریسک عبارتند از استفاده سیستماتیک از سیاست‌ها، رویه‌ها برای فعالیت‌های برقراری ارتباط و مشاوره، ایجاد زمینه و ارزیابی، معالجه، نظارت، بررسی، ضبط و گزارش ریسک. همچنین مدیریت ریسک سازمانی و نحوه ایجاد و پیاده‌سازی برنامه مدیریت ریسک نیز بیان گردید.

مزایای استفاده از ابزارهای مدیریت ریسک در فرآیند مهندسی ارزش شامل افزایش جامع‌نگری در مطالعات، جلوگیری از تصمیمات غیرمنطقی، شفاف‌سازی مطالعه، افزایش اتکاپذیری نتایج قابل دفاع بودن گزینه‌ها، کمک به فرآیند مدیریت ریسک در پروژه، مشخص شدن میزان ریسک گزینه‌های پیشنهادی برای تسهیل در تصمیم‌گیری و از جمله محدودیت‌های کاربرد مدیریت ریسک در مطالعات ارزش شامل کندکردن روند مطالعات در اثر محاسبه ریسک، نیاز به متخصصان یا پشتیبانی بخشهای تخصصی ویژه و هزینه‌های بالای مدل‌سازیهای ریسک می‌باشد.

می‌توان دلایل مهندسی ارزش و مدیریت ریسک را به سه دسته زیر تقسیم بندی کرد که می‌توان به مکمل بودن مهندسی ارزش و مدیریت ریسک، شباهت در فرآیندها و مزایای تلفیق مهندسی ارزش و مدیریت ریسک اشاره کرد. در ادامه فصل سوم زمان مناسب برای جهت تلفیق مهندسی ارزش و مدیریت ریسک بیان گردید. شناسایی و تحلیل ریسک از مراحل ابتدایی پروژه آغاز می‌شود و زمان آن نیز کوتاه است. به همین دلیل مناسب است همزمان با کارگاه مهندسی ارزش صورت پذیرد. سپس در خصوص عناوین مدیریت ریسک در فاز تحلیل کارکرد، کاهش ریسک در فاز خلاقیت، در نظر گرفتن ریسک به صورت یک معیار دارای وزن در فاز ارزیابی و انجام تحلیل ریسک در فاز بسط و توسعه توضیحاتی ارائه شد.

معیارهای اصلی ریسک در پروژه های ساختمانی شامل ریسک های فنی، مالی، پشتیبانی، اجتماعی، سیاسی، محیطی و اجرایی می‌باشد. ریسک های موجود در پروژه های ساختمانی شامل ریسک مالی و پشتیبانی، فنی، اجرا، اجتماعی و سیاسی و محیطی می‌باشد. در FMEA سه موضوع مهم را باید در نظر گرفت که این سه موضوع شامل احتمال وقوع، شدت خطر و احتمال کشف است. با توجه به اطلاعاتی که از فرآیند و یا محصول داریم، خطر را بر اساس سه عامل مذکور درجه بندی می‌کنیم. این طبقه بندی از ۱ تا ۱۰ (پایین به بالا) می‌باشد. اگر درجات این سه عامل را در یکدیگر ضرب کنیم نمره اولویت خطرپذیری برای هر الگوی شکست بالقوه و آثار آن بدست می‌آید. آن دسته از الگوهای شکست که دارای نمره PRN بالاتری هستند، می‌بایستی علت آن به سرعت بررسی شود. که بر اساس رتبه‌بندی انجام شده به‌وسیله روش FMEA، رتبه‌بندی ریسک ها به ترتیب شامل مخاطرات ایمنی، افزایش هزینه عملیاتی، کیفیت کار، تورم و تغییر قیمت، طراحی ضعیف نقشه ها، زمانبندی، گرمای شدید، درگیری شدید، کمبود مهارت کارکنان اجتماعی، تدوین قرارداد جزء در بخش مالی، کمبود

مهارت کارکنان فنی، منتشرسازی ضعیف، کمبود مهارت کارکنان اجرایی، گزارش دهی و اشتباهات متناقض، ریسک، پشتیبانی (مانند عدم خرید)، آلودگی هوا، کمبود مهارت کارکنان مالی و پشتیبانی، بهره وری نیروی کار، تجمع، نبود امکانات، تدوین قرارداد جز در بخش فنی، موانع هماهنگی، عدم استفاده صحیح از امکانات، طراحی و در آخر تدوین صورت وضعیت بوده است. راهکارهای کاهش حوادث بر اساس تلفیق مدیریت ریسک و مهندسی ارزش به دو قسمت ارائه راهکارهای پیشگیری از بروز حوادث و راهکارهای کاهش خطرات حوادث تقسیم‌بندی شد. راهکارهای پیشگیری از بروز حوادث شامل راه های انگیزشی برای کارکنان و کارگران، حقوق و دستمزد مناسب، پیشرفت و ارتقای شغلی، سیستم‌های قدردانی و تشویق کارکنان نمونه، تامین شرایط رفاهی در کارگاه، شناسایی و ایمن سازی نقاط حادثه خیز، ایجاد مراکز بهداشت کار، طراحی محیط کار با توجه به نکات ایمنی، تجزیه و تحلیل حوادث و سوانح در محیط کار، وجود امکانات برای پیشگیری از حوادث شغلی و همچنین راهکارهای کاهش خطرات حوادث شامل کنترل عوامل حفاظتی و بهداشتی، توقف کار در مواقع احساس خطر، آموزش های حین و پیش از کار، بازرسی از ابزارها و ماشین آلات خطرناک، بازرسی و کنترل دوره ای، تست وسایل ایمنی فردی و اطمینان از استاندارد بودن آنها و استفاده از فناوری های نوین ساختمانی بوده است.

سالهست که از تکنیک های مدیریت ریسک و مهندسی ارزش در گستره متنوعی از پروژهها در کشورهای مختلف استفاده می‌شود. کشور ما نیز در آغاز راه استفاده از این تکنیک ها است و در بعضی شرکت ها و سازمان های داخلی از این دو تکنیک به صورت جداگانه استفاده میشود. مقاله حاضر خلاصه‌ای از روش تلفیقی است که هدف نهایی آن ارائه یک راهکار عملی برای به کار بستن همزمان این دو مقوله در پروژه های کشورمان است و در این مرحله سعی شد که با استفاده از آرای صاحب نظران، مباحث

با این مقوله یکپارچهسازی مهندسی ارزش و مدیریت ریسک بررسی گردد. با توجه به آنکه هر یک از دو مبحث مهندسی ارزش و مدیریت ریسک از منظر متفاوتی سعی در بهینه کردن اجرای پروژهها دارند، با تلفیق این دو مقوله میتوان با دیدگاهی جامع تر در جهت اجرای موفقیت آمیزتر پروژهها کوشید. برای تلفیق این دو مبحث بسترهای متعددی وجود دارد و البته درکنار مزایای متعددی که میتوان برای تلفیق مدیریت ریسک و مهندسی ارزش برشمرد موانع و دشواریهایی برای تحقق این امر موجود است.

منابع

- 1) Aguayo, S. A .(٢٠٢٠) .A facility location and equipment emplacement technique model with expected coverage for the location of fire stations in the Concepción province, Chile . Computers & Industrial Engineering ٢٧June ٢٠٢٠Volume ١٤٧ (Cover date: September ٢٠٢٠)Article .١٠٦٥٢٢
- 2) Ahmadvand, S .(٢٠٢٢) ., A robust optimization model for tactical planning of the forest-based biomass supply chain for syngas production .Volume ١٥٩, March ٢٠٢٢, .١٠٧٦٩٣
- 3) Ahmed, M. R .(٢٠٢٠) .Location-allocation modeling for emergency evacuation planning with GIS and remote sensing: A case study of Northeast Bangladesh .Geoscience Frontiers ٧ November ٢٠٢٠Volume ١٢, Issue ٣(Cover date: May ٢٠٢١)Article .١٠١٠٩٥
- 4) Akhtari, S .(٢٠١٨) ., Integrated strategic and tactical optimization of forest-based biomass supply chains to consider medium-term supply and demand variations .Volume ٢١٣, ١ March ٢٠١٨, Pages .٦٢٦-٦٣٨
- 5) Alba, C. C .(٢٠٢٠) .Using metaheuristics for the location of bicycle stations .Expert Systems with Applications ٢July

- ۲۰۲۰Volume ۱۶۱(Cover date: ۱۵December ۲۰۲۰)Article
۱۱۳۶۸۴
- 6) Al-Qudah, N. S.-O. (۲۰۲۰). Optimization of Bus Stops Locations Using GIS Techniques and Artificial Intelligence . Procedia Manufacturing ۴May ۲۰۲۰Volume ۴۴(Cover date: ۲۰۲۰)Pages ۵۲-۵۹
- 7) Asada, C. B. (۲۰۱۷). Facility location optimization model for emergency humanitarian logistics .International Journal of Disaster Risk ReductionSeptember ۲۰۱۷Volume ۲۴Pages ۴۸۵-۴۹۸
- 8) Bejarzahi, S. A. (۲۰۱۷). Location service implementation in vehicular networks by nodes clustering in urban environments . Vehicular CommunicationsJuly ۲۰۱۷Volume ۹Pages ۱۰۹-۱۱۴
- 9) Chhetri, S. S. (۲۰۲۰). A GIS-LP integrated approach for the logistics hub location problem .Computers & Industrial Engineering ۲۶May ۲۰۲۰Volume ۱۴۶(Cover date: August ۲۰۲۰)Article ۱۰۶۴۸۸
- 10) Chukwuma, E. C. (۲۰۱۹). Facility location allocation modelling for bio-energy system in Anambra State of Nigeria: Integration of GIS and location model .Renewable Energy ۸April ۲۰۱۹Volume ۱۴۱(Cover date: October ۲۰۱۹)Pages ۴۶۰-۴۶۷

- 11) Fattahi, p .(٢٠١٨) ., A multi-stage stochastic program for the sustainable design of biofuel supply chain networks under biomass supply uncertainty and disruption risk: A real-life case study .Volume ١١٨, October ٢٠١٨, Pages .٥٣٤-٥٦٧
- 12) Giordano, G. L .(٢٠٢٢) .Robust optimization of construction waste disposal facility location considering uncertain factors . Journal of Cleaner Production ٩April ٢٠٢٢Volume ٣٥٣(Cover date: ١٥June ٢٠٢٢)Article .١٣١٤٥٥
- 13) Golroudbary, e .(٢٠٢٠) .& .Transportation system analysis of empty fruit bunches biomass supply chain based on delivery cost and greenhouse gas emissions .Volume ٥١, ٢٠٢٠, Pages .١٧١٧-١٧٢٢
- 14) Mai, S. G :١,٢٦ .(٢٠١٧) .Mobile GIS and Location-Based Services .Comprehensive Geographic Information Systems ٢٧ July ٢٠١٧(Cover date: ٢٠١٨)Pages .٣٨٤-٣٩٧
- 15) Mulvey, J. V .(١٩٩٥) .Robust optimization of large scale systems .Oper. Res. Lett, Vol. ٢٣(٢), pp.٢٦٤-٢٨١
- 16) Orenstein, Y. D .(٢٠٢١) .Public participation GIS versus geolocated social media data to assess urban cultural ecosystem services: Instances of complementarity .Ecosystem Services ١٢ June ٢٠٢١Volume ٥٠(Cover date: August ٢٠٢١)Article .١٠١٢٧٧

- 17) Ouyang, S. X. (۲۰۱۹). Planning facility location under generally correlated facility disruptions: Use of supporting stations and quasi-probabilities .Transportation Research Part B: Methodological ۲۰February ۲۰۱۹Volume ۱۲۲(Cover date: April ۲۰۱۹)Pages .۱۱۵-۱۳۹
- 18) Qi, Y.-M. J.-L. (۲۰۱۹) .A robust optimization approach for decontamination planning of emergency planning zone: Facility location and assignment plan .Socio-Economic Planning Sciences ۵October ۲۰۱۹Volume ۷۰(Cover date: June ۲۰۲۰)Article .۱۰۰۷۴۰
- 19) R.Sarker, B. (۲۰۱۹) ., Modeling and optimization of a supply chain of renewable biomass and biogas: Processing plant location .Volume ۲۳۹, ۱April ۲۰۱۹, Pages .۳۴۳-۳۵۵
- 20) Rahemi, H. (۲۰۲۰) ., Bioethanol supply chain network design considering land characteristics .Volume ۱۱۹, March ۲۰۲۰, .۱۰۹۵۱۷
- 21) Shiwakoti, N. P. (۲۰۲۰) .Biomass supply chain environmental and socio-economic analysis: ۴۰-Years comprehensive review of methods, decision issues, sustainability challenges, and the way forward .Volume ۱۴۲, November ۲۰۲۰, .۱۰۵۷۷۷
- 22) Vázquez, Y. M.-C.-O. (۲۰۲۲) .Multiobjective optimization of the supply chain for the production of biomass-based fuels and

high-value added products in Mexico .Volume ١٥٧, January ٢٠٢٢, .١٠٧٥٩٨

- 23) Wei, H. W .(٢٠٢٠) .Method for fault location in a low-resistance grounded distribution network based on multi-source information fusion .International Journal of Electrical Power & Energy Systems ٥October ٢٠٢٠Volume ١٢٥(Cover date: February ٢٠٢١)Article .١٠٦٣٨٤
- 24) Wright, G. R .(١٩٩٩) .The Delphi technique as a forecasting tool: issues and analysis .International Journal of Forecasting.
- 25) Yu, C. B .(٢٠١٩) .Finding the optimal location for public charging stations – a GIS-based MILP approach .Energy ProcediaFebruary ٢٠١٩Volume ١٥٨Pages .٦٥٨٢–٦٥٨٨
- 26) Zhang, Y. Z .(٢٠٢٢) .Integrated Bayesian networks with GIS for electric vehicles charging site selection .Journal of Cleaner Production ٢١February ٢٠٢٢Volume ٣٤٤(Cover date: ١٠April ٢٠٢٢)Article .١٣١٠٤٩

۲۷) اسمعیل لو، ی. م. (۱۳۹۸). بررسی تاثیر مدیریت ارتباط با مشتری بر زنجیره تامین با توجه به نقش میانجی گرایانه فناوری اطلاعات (مورد مطالعه: تامین دارو در بیمارستان های نظامی). بهمن و اسفند ۱۳۹۸، دوره ۱۹، شماره ۶؛ از صفحه ۵۷۹ تا صفحه ۵۸۷.

۲۸) آرا، ز. غ. (۱۳۹۷). مکانیابی لندفیل شهر قوچان با استفاده از تلفیق سامانه GIS و روش MCDA. دوره ۱۲، شماره ۴۲، خرداد ۱۳۹۷، صفحه ۱-۱۰۰.

۲۹) آقایی، م. م. (۱۳۹۷). تاثیر پیاده سازی مدیریت دانش بر چابکی زنجیره تامین. مطالعات مدیریت کسب و کار هوشمند « زمستان ۱۳۹۷ - شماره ۱۸ (۲۶) - From ۴۹page(s) to ۷۴».

۳۰) بایرام زاده، س. م. (۱۳۹۸). طراحی شبکه و برنامه ریزی زنجیره تامین پویای یکپارچه سوخت زیستی هیدروکربن پیشرفته و پالایشگاه های نفت با لحاظ کردن جریان های مالی. فصلنامه پژوهش های سیاست گذاری و برنامه ریزی انرژی. ۱۳۹۸؛ ۵ (۲): ۹۷-۱۴۳.

۳۱) پارسای مقدم مهدی، ی. م. (۱۳۹۵). مکان یابی بهینه بیمارستان های شهری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی در شهر اردبیل. زمستان ۱۳۹۵، دوره ۱۶، شماره ۴؛ از صفحه ۳۷۴ تا صفحه ۳۸۸.

۳۲) پودینه، غ. خ. (۱۳۹۹). مکان یابی بهینه کاربری های اداری- دولتی با استفاده از منطق فازی در محیط GIS. مطالعه موردی: شهر زابل. دوره ۱۰، شماره ۳۷ - شماره پیاپی ۳۷.

- (۳۳) پیشوایی، ش. م. (۱۳۹۸). آرایه مدل‌های مدیریت زنجیره تأمین به‌منظور توسعه تولید سوخت سبز از جلبک‌ها در کشور. https://jest.srbiau.ac.ir/issue_2241_2219.html.
- (۳۴) جعفری، ط. .، (۱۴۰۰). طراحی مدل تأثیر هوشمندی کسب و کار بر عملکرد زنجیره تأمین با تأکید بر یکپارچگی و چابکی. پذیرفته شده انتشار آنلاین از تاریخ ۲۹ آبان ۱۴۰۰.
- (۳۵) چراغی، م. ن. (۱۴۰۰). رتبه‌بندی شاخص‌های استقرار مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت سلولزی با استفاده از روش ترکیبی EDAS-SEM. مقاله ۶، دوره ۲۳، شماره ۷ - شماره پیاپی ۱۱۰، مهر ۱۴۰۰، صفحه ۸۱-۹۷.
- (۳۶) حاتمی، ا. ن. (۱۳۹۱). تحلیل پراکنش فضایی مراکز آموزشی و ساماندهی مناسب کالبدی آن با استفاده از GIS. مجله پژوهش و برنامه ریزی شهری، سال سوم، شماره ۸، ص ۱-۱۸.
- (۳۷) خاک پور براتعلی، خ. ز. (۱۳۹۷). مکان یابی مراکز درمانی با استفاده از GIS و روش ارزیابی چند معیاری AHP: ناحیه دو شهر نیشابور. پاییز و زمستان ۱۳۹۱، دوره ۱۰، شماره ۱۹؛ از صفحه ۱ تا صفحه ۲۰.
- (۳۸) خبوشانی، ا. ا. (۱۳۹۷). بهینه‌سازی زنجیره تامین حلقه بسته با رویکرد پایداری با استفاده از تصمیم‌گیری چندهدفه و روش DANP در صنعت غذا: مطالعه موردی در صنعت لبنی.
- (۳۹) دارائی، ع. ا. (۱۳۹۸). برنامه‌ریزی و مکان‌یابی بهینه تسهیلات و زیرساخت‌های گردشگری شهری با استفاده از GIS موردشناسی: شهر سمنان. دوره ۱۲، شماره ۳۵، تابستان ۱۳۹۸، صفحه ۱-۲۶۳.

۴۰) زندحسامی حسام، ر. ز. (۱۳۹۸). بررسی مولفه های تاثیرگذار بر زنجیره تامین چابک (PSCM) و طراحی مدل مفهومی مدیریت زنجیره تامین چابک. تابستان ۱۳۹۸، دوره ۱۳، شماره ۵۱؛ از صفحه ۱۲۳ تا صفحه ۱۶۱.

۴۱) شریعت، ش. ا. (۱۳۹۸). مدل مکان یابی ایستگاه های حمل و نقل ریلی شهری در محیط GIS. دوره ۴۵، شماره ۱ - شماره پیاپی ۱ شهریور ۱۳۹۸ صفحه ۲۵-۳۳.

۴۲) عمرانی، م. ر. (۱۳۹۹). بررسی و مقایسه دو روش کمپوست و دفن پسماندها در شهر خمین با تاکید بر جنبه های اقتصادی و ملاحظات زیست محیطی. https://jest.srbiau.ac.ir/issue_۵۰۱_۵۰۰.html.

۴۳) غلامی، م. و. (۱۳۹۷). مکان یابی ایستگاههای آتش نشانی با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی GIS نمونه موردی: شهر مشهد. دومین کنفرانس برنامه ریزی و مدیریت شهری - ۱۳۹۷.

۴۴) فیروزی، م. (۱۳۹۸). مکان یابی هتل های شهر اهواز با استفاده از GIS و AHP. مقاله ۶، دوره ۱۴، شماره ۴۶، شهریور ۱۳۹۸، صفحه ۱۶۵-۱۹۵.

۴۵) فیضی، م. ،. (۱۴۰۰). بررسی تاثیر استفاده از سیستم های بین سازمانی و سیستم های مدیریت زنجیره تامین بر عملکرد زنجیره تامین در صنعت چاپ و بسته بندی.

https://packaging.ihs.ac.ir/issue_۲۲۰۱۳۰۹_۲۲۰۱۱۸۲.html.

۴۶) قاسمی، ا. ع. (۱۳۹۸). تحلیل زنجیره تامین زیست توده زباله با بهره گیری از نقشه های شناختی فازی.

- (۴۷) قربانی، ف. ق. (۱۳۹۷). مکانیابی بهینه مراکز ورزشی با استفاده از GIS (مطالعه موردی: شهر میاندوآب). دوره ۷، شماره ۲۴ زمستان ۱۳۹۷ صفحه ۴۸-۶۲.
- (۴۸) قنبری، ق. ا. (۱۳۹۱). رزیابی توزیع فضایی پارکهای شهری تبریز با استفاده از سیستم اطلاعات. جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، سال ۲۴، شماره ۲.
- (۴۹) قوزلو، ب. خ. (۱۳۹۷). مکان یابی مراکز درمانی با استفاده از GIS و روش ارزیابی چند معیاری AHP: ناحیه دو شهر نیشابور. جغرافیا و توسعه ناحیه ای پاییز و زمستان ۱۳۹۱ شماره ۱۹.
- (۵۰) گیلانی هانی، ه. ص. (۱۴۰۰). زنجیره تأمین لجن فاضلاب با رابطه متقابل آب و انرژی تحت شرایط اختلال : یک مدل استوار سناریو محور.
- (۵۱) گیلانی، ه. ،. (۱۴۰۰). زنجیره تأمین لجن فاضلاب با رابطه متقابل آب و انرژی تحت شرایط اختلال : یک مدل استوار سناریو محور. دوره ۲۳، شماره ۷۲.
- (۵۲) مجیبیان، ف. (۱۳۹۸). بررسی نقش مدیریت دانش در تأثیر فناوری اطلاعات بر عملکرد زنجیره تأمین در صنعت کاشی ایران. گروه مدیریت، دانشکده مهندسی صنایع و مدیریت، دانشگاه جمشید کاشانی، آبیک، قزوین، ایران. ،
fatemeh.mojibian@jku.ac.ir
- (۵۳) محسنی، ش. (۱۳۹۸). ارایه مدل‌های مدیریت زنجیره تأمین به‌منظور توسعه تولید سوخت سبز از جلبک‌ها در کشور. https://jest.srbiau.ac.ir/issue_2241_2219.html.
- (۵۴) محمدی، ع. ص. (۱۳۹۹). بررسی تاثیر فناوری اطلاعات بر قابلیت ها و عملکرد زنجیره تامین شرکت های لبنیاتی استان فارس. Journal of Information Technology Management پاییز ۱۳۹۰ - شماره ۸.

(۵۵) مرادی مفرد، ع. پ. (۱۳۹۷). مکانیابی بهینه و ساماندهی فضایی - مکانی بیمارستان‌ها با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) (مورد مطالعه: شهر اهواز). دوره ۲۲، شماره ۶۴ - شماره پیاپی ۶۴ صفحه ۵۵-۵۷.

(۵۶) موسوی شمس اباد، س. ج. (۱۳۹۹). بررسی تأثیر به کارگیری مدیریت دانش بر مدیریت زنجیره تأمین با استفاده از کارت امتیازی متوازن (مطالعه موردی: زنجیره تأمین گندم در شرکت بازرگانی دولتی ایران).

https://scmj.ihu.ac.ir/issue_۲۲۰۱۱۴۹_۲۲۰۱۰۸.html..

(۵۷) موسوی، م.، (۱۳۹۶). ارزیابی و مکان یابی پارکهای محله ای با استفاده از مدل AHP در محیط GIS. اولین همایش ملی معماری، مرمت، شهرسازی و محیط زیست پایدار.

(۵۸) مهرآباد، س. ب. (۱۳۹۸). طراحی شبکه و برنامه ریزی زنجیره تامین پویای یکپارچه سوخت زیستی هیدروکربن پیشرفته و پالایشگاه های نفت با لحاظ کردن جریان های مالی. جلد ۵ شماره ۲ صفحات ۱۴۳-۹۷.

(۵۹) نصیری، ج. م. (۱۳۹۵). مکان یابی بهینه پارکینگ های شهری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و فرایند تحلیل سلسله مراتبی (مطالعه موردی: بخش مرکزی شهر آباد). جلد ۱۳ شماره ۴۴ صفحات ۱۰۹-۹۱.

(۶۰) نهیبی، س. ف. (۱۴۰۰). طراحی پیرامون محل دفن پسماندهای شهری با تاکید بر طراحی منظر اکولوژیک مدار، نمونه موردی سایت کهریزک. مقاله ۸، دوره ۲۳، شماره ۲ - شماره پیاپی ۱۰۵، اردیبهشت ۱۴۰۰، صفحه ۱۰۱-۱۱۶.

۶۱) ولی پوری معصوم، ب. م. (۱۳۹۶). مکان یابی پمپ بنزین های شهر بروجرد با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS). تابستان ۱۳۹۳، دوره ۶، شماره ۲۰؛ از صفحه ۱۶۱ تا صفحه ۱۷۹.