

فصل اول : ماهیت و وظایف مدیریت پروژه

معنی کلمه پروژه :

Projet یعنی طرح ، نقشه ، پیشنهاد.

کدام مدیر می تواند پروژه خود را به درستی مدیریت کند ؟

مدیری که بتواند هدف گذاری کند، برنامه ریزی نماید، وظایف هرکس را مشخص کند، مسئولیت ها و اختیارات هر فرد را تعیین کند، نیروی انسانی مورد نیاز را تأمین کند، بر کارکنان پروژه نفوذ داشته باشد، برجسته های مختلف پروژه کنترل داشته باشد، با کارکنان و کارفرما و طرف های ذی نفع پروژه، ارتباط صحیح برقرار نماید و هماهنگی های لازم را به عمل آورد.

نکات مهم در تعریف مدیریت :

- ۱-مدیریت نقش اساسی و حیاتی در دنیای پیچیده امروز ایفا می کند.
- ۲- هیچ علمی به دشواری علم مدیریت نیست زیرا با « محصول » انسان ناقص سرو کار دارند ولی علم مدیریت با انسان یعنی محصول عقل و قدرت و کمال مطلق یعنی خداوند متعال سروکار دارد.
- ۳- مدیریت فردی پیش نیاز مدیریت جمعی و گروهی است، در نتیجه مدیریت یک علم عمومی است.
- ۴- مدیریت هم اکتسابی و هم فطری است.
- ۵- مدیریت علم بی آغاز و بی انتها است.
- ۶- هیچ زمینه ای از فعالیت های بشری مهم تر از مدیریت نیست.
- ۷- مدیریت مانند یک سیستم متعامل، عمل می کند. (منظور کردن کلیه عوامل داخلی و خارجی)
- ۸- همه افرادی که مسئولیت کار دیگران را در سطوح مختلف مدیریت در یک سازمان به عهده دارند، به مثابه مدیر تلقی می شوند.
- ۹- مدیران وقت خود را صرف امور مدیریتی و غیر مدیریتی می کنند یعنی هرچه سطح مدیریت بالاتر باشد، وقت مدیر کم تر صرف امور غیر مدیریتی می شود و بالعکس.
- ۱۰- هدف مدیران، افزایش ارزش افزوده برای سازمان و وظیفه اصلی آن ها ایجاد محیطی برای کوشش های گروهی جهت تحقق اهداف است.

وظایف مدیران پروژه :

وظایف آن ها پیش بینی و برآورد مشکلات و مسائل مربوط به پروژه تحت سرپرستی، برنامه ریزی، سازماندهی، مدیریت و رهبری منابع انسانی، هماهنگی، ارتباط، کنترل و نظارت بر پروژه می باشد به طوری که پروژه طبق برنامه، با موفقیت و اثربخشی به اتمام برسد و از رضایت مندی کامل طرف های ذی نفع برخوردار باشد.

مفهوم مدیریت به مثابه علم غیر محض اقتضایی :

علوم اجتماعی در مقایسه با علوم طبیعی، علوم غیر محض (علوم نظری) هستند و مدیریت غیر محض ترین علوم اجتماعی است. در خصوص علوم اجتماعی به ویژه مدیریت، شناخت کمی وجود دارد. یک مدیر اثربخش در جهان متغیر و پیچیده کنونی باید به دنبال طراحی سبک مدیریت برای موقعیت های مختلف باشد و مدیریت پویا، متحرک، زنده، رویکرد اغلب مدیران حرفه ای است. بنابراین مدیریت زنده (عمومی) چیزی جز داشتن سبک های مختلف متناسب با شرایط و موقعیت ها، انسان هایی خاص و سازمان های ویژه در محیطی متغیر نیست. پس نمی توان مدیریتی نمونه برای انسان های غیر یکسان و در شرایط متفاوت عرضه نمود. در یک جمله می توان گفت: مفهوم مدیریت یعنی کاربرد دانش در عمل با توجه به شرایط خاص هر موقعیت.

مدیریت تلفیقی از علم و هنر:

برای انجام هرکاری نیاز به داشتن دانش و معرفت است و هنر، کاربرد علوم در صحنه واقعی است و یک هنر کارآمد غالباً بر اساس فهم علمی صورت می گیرد بنابراین هنر و علم، مکمل یکدیگرند و هرکدام منهای دیگری ناقص و ابتر است. درصد بالایی از ناکامی های مدیریتی به دلیل مدیریت بی تجربه و بدون کیفیت می باشد.

روش حصول سیستمی درمدیریت پروژه :

مدیریت پروژه معرف یک سیستم است و سیستم عبارت است از : مجموعه متشکل از قسمت ها و قطعات منظم بر اساس یک برنامه، و یا سیستم عبارت است از مجموعه ای از عوامل و عناصر که با یکدیگر در ارتباطند و به منظور مشخصی به طور منظم با یکدیگر کار می کنند. مثل سیستم خودرو که از سیستم های اصلی اتاق، سوخت و برق تشکیل شده است و هر کدام از سیستم ها نیز دارای زیر سیستم هایی می باشند.

مفاهیم اساسی نظریه سیستم ها به قرار زیر است:

- ۱- به سیستم باید به مثابه یک کل نگریسته شود و هر سیستم از زیر سیستم هایی تشکیل شده است.
- ۲- یک سیستم ممکن است باز و یا بسته عمل کند. در سیستم باز، اطلاعات، انرژی و مواد با محیط اطراف مبادله می شود و حالت عکس آن سیستم بسته است.
- ۳- سیستم باید دارای حدود و ثغور باشد تا آن را از محیط خود متمایز سازد.
- ۴- در صورتی سیستم باز به حیات خود ادامه می دهد که قادر باشد مواد مورد نیاز خود را از اطراف خود جذب کند.
- ۵- اگر سیستم بخواهد تعادل پویا برقرار کند باید دارای بازخورد باشد.
- ۶- تمام سیستم ها، سیستم های فرعی از یک سیستم کلی تر هستند.
- ۷- سیستم های باز به طور عام و سیستم های اجتماعی به طور خاص، تمایل به تنوع و جذابیت دارند.
- ۸- سیستم های باز می توانند نتایج مطلوب را در راه های مختلف از طریق خاصی (هم پایانی) به دست آورند.

نتیجه :

در مدیریت عملی پروژه می توان گفت : پروژه با محیط خارجی خود در ارتباط است و مواد و عوامل تولید را دریافت و تغییر شکل داده و به صورت فراورده (محصول نهایی) به محیط تحویل می دهد. ورودی های پروژه از محیط خارجی شامل انسان، سرمایه، مهارت های مدیریت، دانش و مهارت های فنی است. کل سیستم پروژه نیز از سیستم های فرعی برنامه ریزی، سازماندهی، تأمین نیروی انسانی، رهبری و کنترل و... تشکیل شده است. (نمودار ۱-۱ در ص ۱۳ کل سیستم پروژه (مدل ورودی و خرجی عوامل) را و نمودار ۱-۲ در ص ۱۴ کل سیستم مدیریت پروژه (روش حصول از طریق سیستم در مدیریت پروژه) را با زیر سیستم های آن، نشان می دهد.

سیستم های فرعی مدیریت پروژه :

۱- برنامه ریزی :

تعریف برنامه ریزی: عبارت است از انتخاب یک راه حل از بین راه های موجود برای تحقق اهداف و تخصیص بهینه منابع.

ویژگی های برنامه ریزی :

الف- مشارکت در رسیدن به اهداف. ب- گسترده بودن برنامه ریزی (مشارکت همه افراد پروژه با توجه به نقش آن ها ج- جامعیت برنامه ریزی (همه فعالیت های پروژه را باید در بر بگیرد) د- کارآیی برنامه ریزی (هدف به دست آمده باید نسبت به منابع استفاده شده بیش تر باشد).

مراحل برنامه ریزی :

الف- توصیف وضع موجود : (آسیب شناسی و کالبد شکافی اوضاع موجود محیط داخلی و خارجی). آگاه شدن از موقعیت ها، گام واقعی در شروع برنامه ریزی است. آگاهی از نقاط ضعف و قوت موقعیت خود، آگاهی از علت این که چرا باید مشکل را برطرف کنیم، دانستن این که چه می خواهیم به دست آوریم و در نهایت نگرش اولیه و مقدماتی به موقعیت های آینده و توان ارزیابی آنها به طور واضح و کامل.

ب- برقراری اهداف : یعنی برقراری اهداف برای کل پروژه و تک تک افراد. اهداف تعیین می کند که چه چیزی باید به وسیله برنامه ها تحقق یابد.

ج- برقراری مفروضات اساسی : یعنی توافق برای مصرف منابع و اطمینان از داشتن امکانات برای مقابله با بحران ها (پیش بینی وضعیت واقعی- کاربرد سیاست های اساسی پروژه). افرادی که برنامه ریزی می کنند اگر مفروضات اساسی برنامه ریزی را درک کنند و با کاربرد آن موافق باشند، با عث ایجاد هماهنگی و همکاری بیشتری در پروژه می شوند.

د- تشخیص اقدامات مختلف : در برنامه ریزی، اقدامات مشخص می شوند و برای انجام دادن هر یک از آن ها راه حل های مختلفی وجود دارد که از بین راه حل ها، بهترین راه حل برای انجام آن باید انتخاب شود.

ه- **ارزیابی اقدامات مختلف:** پس از تشخیص اقدامات و راه حل های مختلف انجام آن ها و بررسی نقاط قوت و ضعف هر راه حل، بر اساس اهداف و مفروضات از آن ها ارزیابی به عمل می آید که از روش های تجزیه و تحلیل ریاضی، برای این ارزیابی استفاده می شود.

و- **انتخاب یک اقدام:** یعنی انتخاب یک اقدام مشخص که باید تصمیم گیری شود (ممکن است چند راه حل به جای یک راه حل انتخاب شود).

ز- **شکل دادن و فرموله کردن برنامه ها:** پس از انتخاب راه حل مشخص و تصمیم گیری، عموماً نیازمند دو یا چند برنامه جانبی جهت حمایت از برنامه اصلی می باشیم (مثل برنامه تدارکات، بازاریابی، مهندسی و...).

ح- **تبدیل برنامه ها به عدد با استفاده از بودجه بندی:** راه حل انتخابی را به بودجه تبدیل می کنیم (یعنی به عدد تبدیل می شود)

بودجه کل نشان دهنده مجموع درآمد و هزینه پروژه است. در چارچوب بودجه کلان اقدام به تعیین بودجه هریک از پروژه می نمائیم. در ضمن مراحل برنامه ریزی به ترتیب اولویت می باشند.

۲- سازماندهی:

سازماندهی یعنی تعیین وظایف و مأموریت های کلی پروژه، تقسیم وظایف بین بخش های مختلف، تعیین مسئولیت و اختیارات هر بخش، تعیین ارتباط بین وظایف و طراحی مشاغل از طریق شرح شغل و تعیین شرایط احراز هر شغل برای انجام وظیفه.

نکات مهم در سازماندهی:

الف- روابط صف و ستاد. ب- اجرا و مشورت (چه کسی باید اجرا کند و با چه کسی باید مشورت کرد؟). ج- خط مشی گذاری و سیاست گذاری (مسئولیت خط مشی گذاری و سیاست گذاری با چه کسی است؟). د- توجه به روابط رسمی و غیررسمی در پروژه. ه- تمرکز و عدم تمرکز. و- تفویض اختیارات به مدیران و اعضای پروژه (اصل مشارکت عمومی اعضای پروژه در اداره آن).

۳- مدیریت منابع انسانی (تأمین نیروی انسانی):

این مدیریت وظیفه استخدام (بر اساس مقررات)، گماردن افراد بر شغل های معین (بر اساس لیاقت)، آموزش، ارزیابی، ارتقاء، تشویق و تنبیه (بر اساس سیستم های علمی)، نگهداری و خروج فرد از پروژه (بر پایه اخراج و یا بازنشستگی و یا خاتمه کار) را به عهده دارد.

۴- رهبری:

هدایت و رهبری عبارت است از قدرت نفوذ در کارکنان پروژه جهت پیروی قلبی و مشتاقانه آنان، مازاد بر قدرت قانونی و رسمی. اولین مسأله در رهبری، تعریف مدیر از انسان است. مدیر باید کارکنان خود را بشناسد

و به نیاز های آن ها پی ببرد و با به کارگیری ابزار انگیزشی مناسب، نفوذ خود را برقرار نماید. مدیر رفتار کارکنان را تحلیل کرده و سبک رهبری مناسبی را انتخاب می کند و هدایت انسان ها را به عهده می گیرد.

۵- کنترل:

کنترل عبارت است از مقایسه عملکرد با برنامه براساس معیارها و استانداردهای کنترل جهت تصحیح برنامه. مراحل کنترل عبارتند از: الف- برقراری معیارها و استانداردهای کنترل. ب- ارزیابی عملکرد. ج- تعیین انحرافات از برنامه. د- تصحیح برنامه براساس انحرافات ایجاد شده.

وظایف مدیران پروژه :

۱- مدیریت سازمان پروژه : در این خصوص مدیر وظایف زیر را به عهده دارد :

الف- اطمینان از تنظیم برنامه کامل و جامع. ب- اطمینان از انجام سازماندهی مناسب. ج- اطمینان از انجام برنامه ریزی منابع انسانی. د- ارائه الگوی مناسب رهبری نیروی انسانی. ه- اطمینان از برقراری نظام های کنترل، ارزیابی و سیستم های ارتباطات منطقی بین بخش ها. و- اطمینان از طراحی الگوهای تصمیم گیری صحیح و اثربخش (طبق قوانین و مقررات). ز- اطمینان از اداره سازمان به مثابه یک سیستم (چگونگی روابط با کارفرما، پیمانکاران و مجموعه سازمان های ذیربط).

* مدیر پروژه یک مدیر میانی است که بین مدیران رده بالاتر و کارکنان خود قرار دارد و در صورت چالش های ایجاد شده و اختلاف نظرها، مشکلات را حل می کند. در این خصوص مدیر پروژه باید وظایف خود را خوب بداند و مهارت ها و دانش های لازم را کسب کند.

۲- مدیریت منابع انسانی پروژه :

امروز نیاز سازمان ها به انسان، شدیدتر شده است، لذا مدیران باید چگونگی انگیزش، رهبری و ارتباطات را فرا گیرند و فهم و درک لازم را در خصوص روابط بین فردی و گروهی به دست آورند.

۳- مدیریت عملیات پروژه :

منظور از عملیاتی کردن یک پروژه یعنی طراحی و عملیاتی کردن سیستمی از انسان، مواد اولیه، ابزار و تجهیزات، وجوه مالی و اطلاعات جهت اجرای یک یا گروهی از پروژه است (تکیه بر مسائل فنی مرتبط با پروژه). مدیران باید توانایی به کارگیری فنون برنامه ریزی، سازماندهی، تأمین نیروی انسانی، کنترل و رهبری را داشته و نقش رفتار انسانی در سازمان ها را درک کرده و مهارت های لازم را جهت مدیریت عملیات پروژه کسب کنند.

* مدیران پروژه برای انجام سه وظیفه خود باید از نظریه های کلاسیک، علوم رفتاری و مدیریت علمی (مکتب ریاضی مدیریت) بهره گرفته و دانش لازم را کسب کنند.

نظریه ها و روش های مختلف برای انجام بهینه وظایف عمده مدیریت پروژه :

۱- نظریه کلاسیک (classical knowledge) :

این نظریه به مدیران توانایی لازم جهت افزایش اثربخشی، ابزار و فناوری لازم برای طراحی واحد تولیدی، طراحی شغل و روش های انجام کار در جهت افزایش کارایی را می دهند.

۲- نظریه های علوم رفتاری (Behavioral knowledge) :

این نظریه ها به مدیران توانایی لازم برای فهم رفتار انسانی در محیط کار و برقراری رابطه میان کارکنان و کار و سازمان را عرضه می کنند.

۳- نظریه های مدیریت علمی یا ریاضی (Management Science knowledge) :

این نظریه به مدیران توانایی حل جنبه های فنی مسایل مربوط به تولیدات سازمان را فراهم می کند. این نظریه نگرش جدید به مدیریت کلاسیک است و تأکید بر ریاضیات و آمار دارد.

۴- نگرش تلفیقی سیستمی - اقتضایی :

نگرش سیستمی تأکید بر سازمان به مثابه یک کل با اجزاء به هم مرتبط دارد. نگرش اقتضایی تأکید بر تطابق الگوی مدیریت در موقعیت های مختلف دارد. نگرش سیستمی - اقتضایی، ترکیبی از سه روش مذکور می باشد. در این نگرش، توانایی مدیر در نگرش به سازمان به عنوان یک مجموعه واحد جهان شمول و با توجه به تفاوت های موقعیتی، افزایش می یابد. مدیران پروژه با به کارگیری دانش، نظریه ها، اصول و مفاهیم نگرش های مختلف، سه وظیفه اداره پروژه را برعهده دارند. (نمودار ۳-۱ ص ۲۴ وظایف مدیریت، فراگرد مدیریت و روش های حصول به آن).

سازمان پروژه وسطوح مدیریت :

سازمان ها از نظر رسالت و نوع فناوری باهم متفاوت هستند ولی در عنصر «مدیران» باهم مشترک هستند. نگرش سیستمی به مدیران کمک می کند تا روابط پیچیده درونی و بیرونی محیطی را ساده کرده تا بتوانند با آن ها برخورد نمایند.

عناصر سازمان به یکدیگر مرتبط هستند. منابع انسانی، اطلاعات و انرژی را از محیط دریافت و پس از تغییر شکل و پردازش، محصول خود را به محیط ارائه می دهد. پروژه ها دارای دودسته منابع انسانی و غیرانسانی می باشند. سیستم از دو جهت برای مدیران مفهوم دارد : الف- حیات سازمان به توان سازمان در تطبیق خود با تقاضاهای محیط و تغییر عوامل محیطی جهت انطباق با خودش بستگی دارد. ب- جهت ایجاد انطباق بین محیط و سازمان باید چرخه کلی (داده- فراگرد- ستاده- بازخورد) را مورد توجه قرار دهد.

سازمان پروژه در سه سطح مجزا ولی متداخل عمل می کند: ۱- سطح عملیاتی (Operational Level): در این سطح مدیران عملیاتی (Lower Level Management) مسئولیت دارند و مسئولیت آن ها به عهده گرفتن عملیات پروژه است.

۲- سطح سرپرستی (Management Level): وظیفه این سطح مدیریت، وظایف عملیاتی و ایفای نقش رابط و یا تسریع کننده (کاتالیزور) بین بخش های مختلف است (اطمینان از دریافت مواد اولیه در سطح عملیاتی و تولید کالا و خدمات). در این سطح، مدیران میانی عمل می کنند.

۳- سطح استراتژیک (Strategic Level): در این سطح مدیران عالی (Top Managers) عمل می کنند. در این سطح، اهداف کلی و درازمدت پروژه و چگونگی عمل پروژه نسبت به محیط، تعیین می شود. در این سطح، مدیریت راهبردی باید اطمینان حاصل کند که مدیران در مجموعه های اجتماعی عمل می نمایند. سه پارامتر (سطوح مدیریت- نوع پروژه- موقعیتی که پروژه در آن قرار دارد) از عوامل مهم تعیین مهارت ها، توانایی ها و صلاحیت های مورد نیاز برای مدیریت کردن می باشند.

نقش های مدیریتی (Managerial Roles):

۱- نقش های مدیریتی از دیدگاه مینتزبرگ:

مینتزبرگ، نقش های مدیران را در همه سطوح، ده نقش در سه طبقه می داند.

الف- نقش های ارتباطی (Interpersonal Roles): این نقش ها تأکید بر روابط بین افراد است و شامل سه نقش می باشد:

(۱)- نقش تشریفاتی (Figure - Head Role): که مدیر باید در آن ها حضور پیدا کند مانند نقش های نمادین (سمبولیک) و یا شرکت در مراسم و میهمانی ها.

(۲)- نقش رهبری (Leadership Role): این نقش نفوذ در افراد و هدایت و هماهنگی فعالیت های کارکنان است.

(۳)- نقش رابطه ای (Liaison Role): این نقش به ارتباط درون و برون سازمانی مربوط می شود.

ب- نقش های اطلاعاتی (Informational Roles): این نقش در مدیر توانایی و امکان دستیابی به دریافت و ارسال اطلاعات غیرعادی را ایجاد می کند و شامل سه نقش می باشد:

(۱)- نقش دریافت کننده (Recipient Role): که جمع آوری اطلاعات راجع به تغییرات محیطی، موقعیت ها و مسائل و عملیات سازمان می باشد.

(۲) - نقش فرستندگی (Disseminator Role) : جمع آوری اطلاعات برای کارکنانی که به طور عادی قادر به کسب اطلاعات نیستند.

(۳) - نقش سخنگویی (Spokesman Role) : به عنوان نماینده سازمان (نقش داخلی و خارجی).

ج- نقش های تصمیم گیری (Decisional Roles) شامل :

(۱) - نقش پیشگامی یا سوداگری (The Entrepreneurial Role) : در این نقش مدیر، به دنبال ایجاد تحول در سازمان جهت کسب عملکرد بهتر می باشد.

(۲) - نقش حل مشکلات آشوب زدایی (The Disturbance Handler Role) : در این نقش مدیر، به فشارها، محدودیت ها و مشکلات باید پاسخگو باشد.

(۳) - نقش تخصیص دهنده منابع (The Resource Allocator Role)

(۴) - نقش مذاکره کننده (The Negotiator Role) : در این نقش مدیر با کارکنان، مؤسسات اجتماعی، مشتریان، عرضه کنندگان مواد و سرمایه، اتحادیه ها و ... باید به طور مستمر در حال مذاکره باشد تا امتیازاتی را برای سازمان خود کسب کند.

ارتباط نقش مدیریت و سطوح مدیریت :

الف- مدیران عالی بیش تر از مدیران عملیاتی، وقت خود را در نقش تشریفاتی می گذرانند.

ب- مدیران عالی و میانی، نقش رابطه ای خود را بیش تر در ارتباط با افراد و گروه های خارج از سازمان ایفاء می کنند.

ج- مدیران عملیاتی، نقش رابطه ای خود را در داخل سازمان و با واحدهای دیگر ایفاء می کنند.

د- مدیران عالی، نقش دریافت کنندگی اطلاعاتی خود را از محیط برای ایجاد تغییراتی که می تواند کل سازمان را متحول کند ایفاء می کنند.

ه- مدیران میانی، اطلاعاتی را دریافت می کنند که می توانند وظیفه خاصی را که آن ها مدیریت می کنند، دچار تحول کنند.

و- مدیران عملیاتی، اطلاعاتی را که واحد تحت سرپرستی اشان را تغییر دهد، کسب می کنند.

هر سطح از مدیریت بر بخشی از نقش های فوق تکیه بیش تری می کند ولی همه آن ها همه نقش ها را ایفا می کنند. (نمودار ۵-۱ ص ۳۱ نقش های مدیران و ارتباط آن ها را نمایش می دهد).

مهارت و ویژگی های مورد نیاز مدیران :

- الف- مهارت ها و ویژگی ها از دیدگاه رابرت کاتس : عبارتند از : مهارت های فنی، انسانی و ادراکی.
- ب- مهارت ها و ویژگی ها از دیدگاه کنتز : عبارتند از : مهارت طراحی و حل مسأله + مهارت های قبلی.
- ج- مهارت ها و ویژگی ها از دیدگاه گریفین : عبارتند از : مهارت های تشخیص، تجزیه و تحلیل + مهارت های قبلی.
- د- مهارت ها و ویژگی ها از دیدگاه دانلی، گیسون و ایوانویچ : عبارتند از : مهارت های رایانه ای، تصمیم گیری، برقراری روابط متقابل شخصی، هدف گذاری + مهارت های قبلی.
- ه- مهارت ها و ویژگی ها از دیدگاه هرسی و بلانچارد : عبارتند از : مهارت های تشخیص دادن، تطبیق دادن، ارتباط برقرار کردن + مهارت های قبلی.
- و- مهارت ها و ویژگی ها از دیدگاه راکنتز، اودانل و ویهرج : عبارتند از : تمایل به مدیریت کردن، توانایی برقراری ارتباط با درک متقابل، درستی و صداقت، تجربه شخصی مدیر + مهارت های قبلی.
- ز- مهارت ها و ویژگی ها از دیدگاه هاری لوینسون : وی علاوه بر مهارت های مذکور، ۲۰ مشخصه فردی را مطرح و در سه گروه ویژگی تفکر کردن (بردباری، تشکیک و ذکاوت)- ویژگی احساس کردن و برقراری روابط- ویژگی روراستی و یکرنگی، دسته بندی کرده اند.
- ح- مهارت ها و ویژگی ها از نظر انقلاب اسلامی ایران : ویژگی های ارزشی و اخلاقی + مهارت های قبلی.

هفده متغیر مورد نیاز مدیران :

- الف- شش مهارت فنی، انسانی، ادراکی، تشخیص و تجزیه و تحلیل، طراحی و حل مسئله و رایانه ای
- ب- پنج ویژگی رفتاری شامل : ارزش ها، شخصیت، ادراک، طرزنگرش و انگیزش.
- ج- شش توانایی شامل : تحصیلات، تجربه، توان ذهنی، توان فیزیکی، جنسیت و سن.

ارتباط مهارت ها و سطوح مدیریت از دیدگاه کاتس :

- همه سطوح مدیریت به مهارت های سه گانه نیاز دارند ولی میزان آن متفاوت است.
- مدیران سطوح پایین به مهارت فنی بیش تر و مدیران عالی و میانی به مهارت فنی کم تر نیازمندند.
- مدیران عالی و میانی به مهارت ادراکی بیش تر نیاز دارند.
- مهارت نیروی انسانی برای همه سطوح، امری ضروری است. (نمودار ۶-۱ ص ۳۵).

مدل کاتس یک مدل دو بعدی شامل مشخصات فردی مدیران (سه مهارت) و بعد سطوح مدیریت (سه سطح) می باشد.

مدل سه بعدی (نگرش سیستمی) جهت تأمین مدیران اثربخش :

این مدل بر اساس سه فاکتور مشخصات فردی، مشخصات شغلی و مشخصات سازمانی طراحی می شود.

خصوصیات فردی : مربوط به ارزیابی شاغل بدون توجه به شغل آن، درجه بندی می شود.

خصوصیات شغلی : ارزیابی مشاغل مدیریتی بر اساس روش عامل کار انجام می شود و با استفاده از روش مقایسه ای، شغل های مدیریت در سه سطح عالی، میانی و عملیاتی، درجه بندی می شوند.

خصوصیات سازمانی : بر اساس متغیرهای سازمان ها درجه بندی می شوند و بر اساس اهمیت به درجه ۱ تا ۵ تقسیم می شوند. (نمودار ۷-۱ ص ۳۷).

تفاوت مدیر موفق و مدیر اثربخش :

مدیر موفق کسی است که از پلکان مدیریت به سرعت عبور می کند ولی مدیر اثر بخش در واحد خویش به سطح بالایی از اهداف (کمی و کیفی) دست می یابد، رضایت و تعهد را در کارکنان به وجود می آورد، کار را انجام می دهد و وقت بیش تری را در ارتباطات عادی و مدیریت منابع انسانی می گذراند.

علت انتخاب مدیران اثربخش به جای مدیران موفق در سازمان :

۱- متفاوت بودن متغیرهای اندازه گیری و تعیین آنها.

۲- مدیریت سازمان از طریق به کارگیری مهارت ها و توانایی های مدیران اثربخش انجام شدنی است.

مدل سه بعدی بهینه سازی سازمان و مدیریت میلز :

در این مدل، یک بعد به مشخصات فردی (۱۷ متغیر)، یک بعد به مشخصات سازمانی (۵ نوع) و بعد سوم به مشخصات شغلی (۳ سطح مدیریت) تخصیص یافته است. این مدل بیانگر میزان مورد نیاز هر کدام از مشخصات فردی برای احراز مشاغل مدیریت در سازمان های مختلف است.

ویژگی های این مدل نسبت به مدل کاتس به قرار زیر است :

۱- تعیین مهارت به جای سه مهارت.

۲- اضافه شدن ویژگی های رفتاری و توانایی ها (۱۷ متغیر به جای ۳ متغیر کاتس).

۳- تبدیل مدل دو بعدی کاتس به مدل سه بعدی و اضافه کردن سازمان به مدل (تبدیل سه سطح مدیریت به ۱۵ سطح).

۴- فرموله کردن چگونگی تغییرات ۱۷ متغیر به ازاء نوع سازمان و سطح مدیریت.

۵- طراحی مدل ۲۱ متغیره برای طبقه بندی سازمان ها (از نظر اهمیت و حجم فعالیت ها).

۶- طراحی مدلی (۹ متغیره) برای طبقه بندی مشاغل مدیریتی و تعیین سطوح مدیریت (نمودار ۸-۱ ص ۳۹).

محصول این مدل، انتخاب و انتصاب بهینه مدیران اثربخش است.

فراگرد انتخاب و انتصاب بهینه اثربخش در مدل سه بعدی میلز :

۱- ابتدا فرد بر اساس متغیرهای (مهارت ها، توانایی ها و ویژگی های رفتاری) به وسیله آزمون، ارزیابی و به آن ها نمره داده می شود.

۲- در مرحله دوم، مشاغل مدیریتی و سطوح مدیریت بر اساس متغیرهای شغلی، ارزیابی می شود.

۳- در مرحله آخر، انواع سازمان ها بر اساس عواملی نظیر میزان سرمایه گذاری، تعداد پرسنل، منابع، ساختار، وضعیت مالی، کیفیت کالا و خدمات، نقش سازمان در جامعه و ... به ۵ سازمان درجه بندی می گردند.

نتیجه کار : مشخص شدن چگونگی تطبیق افراد با مشاغل و سطوح مختلف مدیریت در سازمان های گوناگون است.

ارزیابی فردی مدیر پروژه :

در انتخاب مدیر پروژه در کنار عوامل مطرح شده در قبل، باید به ۸ عامل کلی (توانایی عمومی، تجربه مرتبط با وظیفه، تجربه در کار با تجهیزات، تجربه در رابطه با محل کار، قدرت تطابق و تعادل و ثبات، خودآگاهی، قدرت همکاری و هماهنگی و توانایی کلامی) توجه نمود و با استفاده از جداول و نمودار امتیازدهی به افراد امتیاز داده می شود و با توجه به شغل مورد نظر به هریک از آیتم های مطرح شده یک امتیاز (بسیار مهم - مهم - متوسط - غیرلازم) داده می شود. بنابراین امتیازهای داده شده در هم ضرب و مجموع آن ها حساب می شود و در انتها جدول رتبه بندی بر اساس مسئولیت یک تیم جهت مدیریت پروژه تهیه می شود.

علاوه بر مدیران، افراد گروه نیز باید در هنگام انتخاب، مورد ارزیابی قرار گیرند تا یک گروه متوازن و توانمند انتخاب گردد. در صورتی که افرادی از گروه دارای ضعفی باشند باید افراد دیگر در نقاط دیگر دارای قوت باشند.

فصل دوم : رهبری نیروی انسانی و ارتباطات در مدیریت پروژه

تعریف رهبری :

رهبری به مفهوم نفوذ در رفتار دیگران است به طوری که آن ها مشتاقانه اطاعت و تبعیت کنند. رهبری هم فراگرد است و هم کیفیت که علت نفوذ آن برای بروز قابلیت های فردی و ارضاء نیازهای مشروع و مقبول افراد و گروه ها است و نیز تحقق کامل و اثربخش اهداف.

اثربخش ترین مدیران، اغلب مؤثرترین رهبران بوده و رهبری یک وظیفه اساسی مدیران است.

کارکنان و مدیرانی که آنان را رهبری می کنند، اعضاء مرتبط به هم از یک سیستم اجتماعی گسترده اند. مردم در نقش های مختلف ظاهر می شوند ولی آن ها با یکدیگر متفاوتند و سازمان ها، مقررات، روش ها، جدول

کار، معیارهای ایمنی و شرح وظایف بر اساس این فرضیه استوار است که همه کارکنان شبیه یکدیگرند (انسان متوسط).

مدیران باید موجود انسان را به مثابه یک مجموعه که به وسیله عوامل خارجی مانند خانواده، اجتماع، اتحادیه های کارگری و تجاری و سیاسی، تحت تأثیر قرار می گیرند، تلقی کنند تا قادر باشند نقش رهبری خویش را به خوبی انجام دهند.

تفاوت رهبری فردی و رهبری سازمانی :

رهبری فردی در زمینه تخصصی خود مورد وثوق دیگران است در صورتی که رهبری سازمانی این نفوذ را از طریق تحقق امور توسط دیگران کسب می کند. دستیابی به رهبری سازمانی قطعاً امر توانایی در رهبری فردی را به دنبال دارد لیکن عکس آن لزوماً تحقق نمی یابد.

مبنای علم رهبری :

علم رهبری مبنی بر دانش، فنون و روش بوده و افرادی که می خواهند بدانند که چه چیزی رهبری اثربخش را به وجود می آورد، باید دانش لازم را کسب نمایند و برای آنکه بدانند که چگونه رهبران در نتایج حاصله اثر می گذارند، باید روش های رهبری را بیاموزند.

ماهیت رهبری :

رهبری معرفتی است فلسفی، علمی و هنری. رهبری باید دارای جهان بینی متعالی، اصول ارزشی بالا، داشتن دانش و آگاهی نسبت به یافته های علمی، خلاقیت و قدرت قضاوت نسبت به دیگران داشته باشد. رهبری هم موروثی و فطری است و هم اکتسابی یعنی این استعداد با انسان متولد می شود ولی رشد و پرورش آن بستگی به فراگرد آموزش دارد. ویژگی های رهبری مانند صداقت، شجاعت، مردمی بودن، شرایط اقتصادی، توان ذهنی و ویژگی های اجتماعی در این خصوص نقش دارد.

مؤلفه های اساسی در دستیابی به موقعیت رهبری :

۱- خود رهبر و داشتن کیفیتی خاص و ویژگی های فردی. ۲- رهروان و میزان بلوغ و رشد و آمادگی و پذیرش آن ها. ۳- موقعیت و اقتضاء.

در بین مؤلفه های فوق، پیروان مهم ترین مؤلفه در فراگرد رهبری است و انگیزه کارکنان به عنوان مهم ترین چالش، پیش روی مدیران مطرح است.

مدل نگرش سیستمی به رابطه رهبری و انگیزش :

در رهبری، اساس نیازها نیروی انسانی است که با مجموعه نیازها، خاستگاه ها و انتظارات خود وارد سازمان می شود. ارضاء این نیازها، چگونگی مدیریت آن، انتخاب الگوهای صحیح ارتباطات و الگوهای رهبری اثربخش منجر به رضایتمندی، رفتار مثبت، فعالیت مثبت و تحقق اهداف فردی و سازمانی و در نتیجه بهره وری خواهد

شد که با داشتن بازخورد، اثربخشی سیستم رهبری و مدیریت منابع انسانی را می توان ارزیابی، تعدیل و اصلاح نمود. (نمودار ۱-۲ ص ۵۶).

دلایل نیاز به مدیران با انگیزه قوی در سازمان :

۱- مدیران، مسئول تحقق اهداف واحد خود و کل سازمان هستند و توانایی و مهارت و انگیزش آن ها، نقش مهمی را در چگونگی عملکردشان دارد (عملکرد در یک شغل، ناشی از ۲۰٪ توانایی و ۸۰٪ کوشش است) و انگیزه مهم ترین عامل در تحرک تلاش ها است.

۲- سازمان ها در آینده نیازمند استفاده اثربخش از منابع خود از جمله منابع انسانی اند که وجود مدیران کارآمد را طلب می کند و انگیزه در کارآیی مدیران نقش مهمی دارد به گونه ای که مدیران بین خواسته های فردی و شغلی، تعادل برقرار کنند.

۳- افراد سازمان مانند مدیر دارای نیازها و انگیزش های مختلف هستند و هر مدیری که بتواند به این نیازها و انگیزش ها جواب دهد و آن ها را مرتفع کند، باعث انرژی در افراد می گردد و آثار اثربخش عملکرد فرد در جهت تحقق اهداف سازمان آشکارتر می شود.

۴- مدیران علاوه بر درک لازم در فهم انگیزش کارکنانشان باید به انگیزش های خود واقف باشند تا تلاش آن ها معنی دار باشد و موجب رضایتمندی کارکنانش گردد.

۵- برخی از مسائل و مشکلات سازمانی، اهمیت توجه به مسأله انگیزش را مضاعف می کند. این مشکلات عبارتند از :

الف- کوشش و کارآیی ضعیف کارکنان که انتظارات مدیر را برآورده نمی کند. ب- غیبت کارکنان به دلیل نارضایتمندی. ج- ترک شغل به ویژه ریزش نیروی کار ماهر. د- کیفیت ضعیف زندگی کاری، عدم حضور فکری، عدم خلاقیت بهینه سازی امور و کاهش روحیه مدیریت و کارکنان.

نظریه های انگیزش :

۱- **نظریه محتوایی :** یعنی آنچه مردم را برمی انگیزاند، چه مواردی هستند که شامل انواع نیازها در ابعاد زیستی و شخصیتی می باشند (نمودار ۲-۲ ص ۲۶۰).

۲- **نظریه های فراگردی :** شامل نظریه های انتظار، عامل، برابری و هدف گذاری است. نظریه های فراگردی با چگونگی انگیزش ارتباط دارند.

مجموعه دو دسته نظریه های فوق مربوط به انگیزش بیرونی (برون زاد) یا انگیزش های خارج از شغل است. مجموعه زیر نظریه ها که مهم ترین آن ها نظریه شغلی ها کمین است مربوط به انگیزش درون شغل می باشد که اساس آن بر طراحی و مهندسی مجدد شاغل برای ایجاد انگیزش در خودش می باشد.

مهارت های مورد نیاز رهبری اثربخش :

۱- توانایی های فردی : شامل کمال فردی (دانش، تخصص و توان ذهنی) و مهارت های ارتباطات (گوش کردن، اظهار هم دردی، حل مسائل رفتاری، حل تصادمات و سوء تفاهمات).

۲- ویژگی های شخصی : مثل برتری جویی، خود اعتمادی، داشتن ولع، نیاز به نفوذ و ویژگی های اخلاقی.

راهنمایی برای کسب ویژگی های فردی و افزایش قدرت رهبری :

۱- شناخت موقعیت خود. ۲- ارزیابی محدودیت های خود. ۳- تجسم فرد ایده آل و الگوپذیری از آن. ۴- توجه نمودن به ارزش های خود. ۵- درک پیروان. ۶- شناخت محصول تلاش خود (کالا و خدمت). ۷- به کارگیری مهارت های رفتاری و پردازش اطلاعات. ۸- رایۀ دیدگاه های خود با سرپرستان. ۹- داشتن نقش هدایت گری. ۱۰- انجام کار به صورت مشتاقانه و لذت بردن از آن.

مهارت ها و ویژگی های فردی رهبران اثربخش :

دانستن مهارت های انسانی، قدرت خطرپذیری، قضاوت های مستقل، توان جسمی و انرژی بالا، قدرت بالای سازماندهی، مهارت ابراز وجود و شخصیت بالا، مهارت گوش کردن، روحیه حمایتی، انعطاف پذیری، مبانی ارزشی مشخص، قدرت تفکر منطقی و عقلایی، صداقت، کنجکاوی، خلاقیت، سیاست مداری، مردمی بودن و استعداد مناسب.

ویژگی های رفتاری رهبران اثربخش :

داشتن ارتباطات (جهت تشریح اهداف و هدایت کردن زیرمجموعه)، پاسخ به نیاز پیروان، تفکر نسبت به نتایج کار، تبدیل فکر و برنامه به عمل، برخورد اقتضایی در هر موقعیت، ایجاد انگیزه و تشویق دیگران، تشویق کارکنان، گوش دادن به حرف های کارکنان، کمک به پیروان برای رشد آن ها، انتخاب روش مناسب برای انجام کار و پذیرش مخاطرات لازم و منطقی.

طرز نگرش رهبران اثربخش :

اهمیت دادن به منافع مردم، نگرش مثبت نسبت به مردم، کمک کننده و رشد دهنده، پذیرفتن مسئولیت رفتار خود، داشتن روحیه آرام و خونسردی، داشتن روحیه جدی بودن و سرسختی، داشتن روحیه سازش در مورد ارزش ها و اهداف والا و نسبت به آراء و نظرات و روش های متفاوت با ذهن باز برخورد کردن.

عوامل درون سازمانی تأثیرگذار بر رهبری اثربخش :

۱- ساختار و خط مشی های سازمانی (مشخص کننده ابعاد و محدوده های رهبری).

۲- سیستم مدیریت (تعیین روش چگونگی تصمیم گیری).

۳- فلسفه سازمان و پروژه (مشخص کردن روش ها و راه حل ها).

۴- قدرت و اختیارات مشروع مدیران.

- ۵- سنت های سازمانی (امتیازات ویژه در بعضی از بخش ها).
- ۶- سناریوی سازمانی (برنامه نانوخته زندگی مؤسسان و رمز شکست و موفقیت آن ها).

عوامل بیرون سازمانی تأثیرگذار بر رهبری اثربخش :

- ۱- فرهنگ جامعه (تأثیرگذار بر فرهنگ سازمانی و فرهنگ کاری مدیران).
- ۲- ارزش ها و اعتقادات (تأثیر ارزش های اجتماعی بر ارزش های فردی مدیران).
- ۳- سنت (تأثیر آداب و سنن اجتماعی بر سنت های سازمانی و فردی).
- ۴- شرایط سیاسی و اقتصادی و حقوقی.
- ۵- فناوری (تأثیرگذار بر چگونگی عمل سازمان ها و مدیران).

تعریف ساختار رهبری :

چهارچوب نقش های مختلف رهبری را ساختار رهبری گویند.

انواع ساختار رهبری :

- ۱- رهبران مسئول : که مسئولیت خود را به طور رسمی و قانونی طبق نمودار سازمانی پیدا می کنند.
- ۲- رهبران اثربخش : خود را به مثابه یک رهبر تصور می کنند، هرچند در نمودار سازمانی این مسئولیت به آن ها داده نشود.
- ۳- رهبران روحی (معنوی) : کارکنان این فرد را طبق شخصیت و توانایی فردی اش به عنوان رهبر می پذیرند. بهترین ساختار رهبری، تلفیقی از رهبری مسئول و اثربخش است زیرا برای اعمال تصمیمات خود منع قانونی ندارند و رهبران روحی، یک نوع رهبری غیر رسمی و دوستانه تلقی می شوند.

نکات قابل توجه در مهارت های اساسی ارتباطات در مدیریت پروژه :

- الف- اگر رهبری را مانند وسیله نقلیه در نظر بگیریم، ارتباطات نقش سوخت آن را به عهده دارد.
- ب- در تفکرات قدیم، ارتباطات مانند ابزار و وسیله ای برای مدیریت تلقی می شد ولی در نظریات جدید بر نقش پویا و رو به تزاید ارتباطات در درون زندگی یک سازمان تأکید می شود.
- ج- سازمان مانند یک سیستم سازمان داده شده از روابط که تلاش های گروهی از مردم را به سوی تحقق اهدافی خاص هماهنگ می نماید، تعریف می شود.
- د- جریان ارتباطات چندگانه مستمر و در جهات گوناگون سازمان، از مسائل مهم ادامه حیات سازمان ها است. از طرفی چون سازمان در ارتباط با اجتماع است در نتیجه نیازمند برقراری ارتباطات با محیط خارج از خود است.
- ه- عواملی که در ساختار ارتباطات نقش دارند و از سازمانی به سازمان دیگر متفاوت است عبارتند از : ساختار و اهداف سازمانی، فلسفه و نوع مدیریت، سیستم تصمیم گیری، ابزار تشویق و تنبیه و روش های ارزیابی.

و- یک ارتباط باز، رفتاری باز و دوستانه را تشویق می کند و ارتباطات بسته، رفتاری محرمانه و ناخوشایند را در سازمان شکل می دهد.

ز- رفتار بشری، آشکارترین بیان ارتباطات است و ارتباطات چون ساروجی، ساختار سازمانی را به هم پیوند می زند.

ح- مزاحمت، رایج ترین مشکل در ارتباطات است و سروصدا فقط یکی از دلایل آن است.

مدل کلیت نگر ارتباطات : (نمودار ۳-۲ ص ۶۹)

ارتباطات در محیط خارجی (سیاسی و اجتماعی) صورت می گیرد و در این محیط، دولت های مرکزی و محلی، سهام داران سازمان ها، سازمان های رقیب و بازار، نقش ایفاء می کنند. ارتباطات در محیط داخلی سازمان شامل متغیرهایی است که در وظایف تلفیق شده برای تحقق اهداف مؤثرند. این متغیرها شامل فلسفه مدیریت، ساختار سازمانی، نوع رهبری، جریان تصمیم گیری، فناوری و روابط انسانی می باشد.

دیدگاه ها در خصوص تعریف ارتباطات :

۱- **دیدگاه فراگرد فنی :** وقتی که فرد پیامی را به درستی به حافظه فرد دیگر منتقل می کند، این فراگرد را ارتباطات می نامند.

۲- **دیدگاه حادثه روانشناسانه :** در این دیدگاه، ارتباطات به مثابه انتقال اطلاعات، مفاهیم و چهارچوب ترجیح بندی تعریف می گردد و کلمه «تفهم مشترک» شاید بتواند به درستی فراگرد روانی ارتباطات را بیان کند. در این دیدگاه، ارتباطات وقتی کامل می شود که مردم خود را به جای دیگران قرار دهند تا پیام آن ها را درک نمایند.

چهارچوب و قالب ترجیح بندی فرد عبارت است از : دریچه درک انسان یعنی دریچه ای که انسان از آن، اهداف، اشیاء، حوادث و انسان های دیگر را می بیند و آن ها را تفسیر می نماید.

۳- **دیدگاه مدیریتی :** ارتباط عبارت است از فراگرد انتقال اطلاعات و مفاهیم بین انسان ها و بیش تر «معانی و مفاهیم» را مورد تأکید قرار می دهد.

ارتباطات بستگی به چگونگی ادراک و دریافت ما دارد.

فراگرد ارتباطات :

ارتباطات یک جریان دوطرفه است که هر فردی در آن یا ایجادکننده ارتباطات است و یا دریافت کننده آن. ارتباطات ممکن است عمودی، افقی و یا به صورت متقاطع و ضربدری برقرار شود. در جریان ارتباطات، فرستنده پیام، گیرنده پیام و کانال ارتباط، بازخوردهای پیام و عوامل موقعیتی بر ارتباطات تأثیر می گذارند. (نمودار ۴-۲ ص ۷۲)

فرستنده پیام :

فرستنده پیامی را که دارای یک فکر و یا عقیده است، به یک کد و نماد قابل درک (نوشتن، صحبت کردن، نقاشی کردن، زبان رایانه) تبدیل نموده و ارتباط آغاز می گردد.

کانال ارتباطی :

اطلاعات به وسیله کانالی که فرستنده را به گیرنده پیام متصل می کند، منتقل می شود. پیام ها، شفاهی و یا کتبی بوده و از طریق یادداشت تفاهم، رایانه، تلفن، تلگراف، تلویزیون، تلکس، سیم کشف رمز، سیستم فاکس، بیسیم و ... منتقل می گردد. استفاده از هر کانال بستگی به موقعیت، شرایط ویژه و نوع پیام دارد و هر کدام دارای مزایا و معایبی هستند.

دریافت کننده پیام :

دریافت کننده پیام باید آمادگی لازم برای گرفتن پیام و تبدیل آن به یک فکر و ایده را داشته باشد. در ارتباط صحیح، فرستنده و گیرنده باید برداشت یکسان (معنی واحد) از پیام داشته باشند. اگر پیام مثلا به زبان روسی بود لازمه اش دانستن این زبان توسط گیرنده و فرستنده است.

عواملی که موجبات نقص در ارتباطات را به وجود می آورد :

محیط پر سرو صدا، ابهام در تبدیل پیام به کدهای خاص، قطع پیام، عدم توجه به وسیله گیرنده، تبدیل مجدد پیام از کدهای خاص به یک فکر یا معنی کردن غلط آن، فهم و درک اشتباه. برای کنترل اثربخشی ارتباطات، مسأله دریافت بازخورد بسیار اساسی است.

عوامل موقعیتی و سازمانی مؤثر در ارتباطات :

۱- عوامل محیط خارجی : (آموزشی، اجتماعی، حقوقی، سیاسی، اقتصادی) مثلا محدودیت های سیاسی موجب قطع یا کاهش ارتباط آزاد می شود.

۲- عامل موقعیتی : مثل فاصله جغرافیایی.

۳- عامل زمان : مدیری که مشغله دارد برای دریافت و ارسال اطلاعات، وقت کافی ندارد.

۴- عامل ساختار سازمانی :

۵- جریانات مدیریتی و غیر مدیریتی :

۶- فناوری و عوامل فردی و اولویت های شخصی :

موانع ارتباطات :

۱- موانع فیزیکی : این موانع مربوط به عوامل جغرافیایی، توانایی های فردی و یا هر دو عامل است.

۲- **موانع اجتماعی** : موقعیت و جایگاه اجتماعی فرد در سازمان اجتماعی ممکن است برقراری یک سیاست باز ارتباطات را تحت تأثیر قرار دهد.

۳- **موانع روانی** : این موانع از سخت ترین موانع برای تشخیص و اداره کردن است و برای رفع آن نیازمند تغییرات رفتاری هستیم.

۴- **موانع سازمانی** : این موانع ترکیبی از موانع فیزیکی و اجتماعی هستند. موانعی نظیر ساختار، جو و فرهنگ سازمانی، سیستم اطلاعات و رقابت در انتقال پیام به سرپرست از موانع سازمانی می باشند.

۵- **موانع تلفیقی** : ممکن است ترکیبی از دو یا چند مانع فوق در یک ارتباط اتفاق بیفتد.

مشکلات در ارتباطات اثربخش:

۱- فقدان برنامه ریزی برای ارتباطات. ۲- روشن نکردن مفروضات. ۳- بیان ضعیف پیام. ۴- انتقال ضعیف پیام. ۵- ارزیابی ضعیف پیام در گوش دادن. ۶- ارتباط ضعیف فردی. ۷- بی اعتمادی و ترس. ۸- کافی نبودن زمان برای تطبیق با تغییرات.

گام های جلوگیری از مشکلات در ارتباطات اثربخش(برقراری یک سیستم ارتباطی اثربخش):

۱- **برقراری حسابرسی ارتباطات** : ابزاری است برای تجزیه و تحلیل ارتباطات مرتبط با فعالیت های اساسی مدیریت که در زمان بروز مشکلات و جلوگیری از بروز مشکلات مورد استفاده قرار می گیرد. فرم و شکل حسابرسی، از شکل های مختلف نظیر مشاهدات، پرسشنامه ها، مصاحبه ها و تجزیه و تحلیل اسناد منتشره بهره می گیرد. مرحله نهایی حسابرسی با تهیه گزارش های دوره ای به پایان می رسد.

۲- **کاربرد فنون ارتباطی** : با تأکید بر روابط بین افراد و مهارت گوش دادن.

شبکه های ارتباطی که نیاز به حسابرسی دارند :

۱- **شبکه مرتبط با وظیفه (شبکه مقرراتی)** : که متکی به سیاست ها، روش ها، مقررات و روابط کارکنان و سرپرستان است.

۲- **شبکه تلفیقی** : شامل نیازها، ایجاد انگیزه و عواملی که اهداف مؤسسه را با نیاز افراد پیوند می زند.

۳- **شبکه اطلاعاتی و راهنمایی** : که شامل انتشارات و بولتن های مدیریت است.

۴- **شبکه خلاقیت** : شامل حل مسائل خلاقیت و پیشنهاد برای تغییرات است.

مدل حسابرسی ارتباطات :

این روش، ابزاری برای حسابرسی سیاست های ارتباطات، شبکه ها و فعالیت ها است و به ارتباطات سازمانی به مثابه گروهی از عوامل ارتباطی مرتبط با اهداف سازمانی نگریسته می شود. (نمودار ۵-۲ ص ۷۶).

ده فرمان برای ارتباطات خوب :

۱- روشن شدن فکرها قبل از برقراری ارتباطات. ۲- آزمایش رسالت و دلیل ارتباطات. ۳- درک محیط فیزیکی و انسانی قبل از برقراری ارتباطات. ۴- مشورت با دیگران در برنامه ریزی ارتباطات به منظور جلب حمایت آن ها. ۵- توجه به محتوا و متن پیام. ۶- در میان گذاشتن مطالب ارزشمند با گیرنده پیام. ۷- پیگیری جهت ارتباطات مؤثر. ۸- مهم بودن پیام های ارتباطات (برای کوتاه مدت و بلند مدت). ۹- همگام و متوازن بودن فعالیت ها با ارتباطات. ۱۰- گوش دادن به فرستنده پیام.

ده راهنمایی برای گوش کردن خوب :

۱- صحبت نکردن. ۲- به وجود آوردن راحتی گوینده. ۳- برطرف کردن موانع. ۴- همدردی، حساسیت و همدلی با گوینده. ۵- صبور بودن. ۶- خونسرد بودن. ۷- راحت بودن در مباحثه و انتقاد کردن. ۸- سؤال کردن. ۹- تمایل به گوش کردن گوینده.

نکات مورد توجه برای یک ارتباط پویا و اثربخش :

۱- استمرار در ارتباط خوب. ۲- اهمیت ارتباط خوب در خصوص مسائل بزرگ و کوچک. ۳- شفاف بودن ارتباط خوب. ۴- کاهش میزان شایعات و پاسخ به همه سؤال ها و ابهام ها. ۵- شناخت مخاطبان. ۶- قابل تکرار بودن با به کارگیری مثال های نو و روش های مختلف. ۷- اعطاء پاداش مناسب، لطیف و عاطفی. ۸- برقراری استاندارد جهت انتظار افراد. ۹- کم کردن میزان انتظارات غیر معمول و نشدنی و کاهش ناامیدی افراد. ۱۰- مشارکت دادن همه طرف های ذی نفع. ۱۱- نتیجه گیری واقعی از مزایای احتمالی. ۱۲- در ارتباط بودن با رهبران غیر رسمی سازمان. ۱۳- توضیح چرایی ها. ۱۴- مشخص کردن مخاطرات و مشکلات و ارائه راه حل برای کاهش آن ها. ۱۵- توجه نمودن به زمینه های گذشته مخاطبان. ۱۶- شناخت هدف و مأموریت. ۱۷- سازماندهی تفکرات. ۱۸- برخورد مثبت با مخاطبان. ۱۹- تذکر نکات منفی با هدف اصلاح. ۲۰- دفاع از اعتبار خود. ۲۱- التزام عملی به گفته های خود. ۲۲- نگه داشتن عواطف خود در حد بالا. ۲۳- ارائه تصور کامل از موضوع. ۲۴- مطرح نمودن گام به گام ارتباط پیچیده. ۲۵- بیان موضوع ارتباط به اشکال مختلف. ۲۶- تنظیم سیستم بازخورد. ۲۷- توجه نمودن به جنبه های غیر کلامی ارتباط.

مهارت های اساسی مورد نیاز سرپرستان برای ارتباطات :

۱- گوش کردن. ۲- مباحثه کردن. ۳- پاسخ دادن. ۴- ابراز وجود. ۵- ارتباط غیر گفتاری. ۶- نگارش. ۷- اداره جلسات. از بین مهارت های مذکور، مهارت های گوش دادن، ارتباط غیر گفتاری، نگارش و اداره جلسات از بقیه مهم تر است.

مهارت گوش کردن اثربخش :

گوش کردن از مهم ترین مهارت های ارتباطات است که بیش ترین توسعه را یافته است. (نمودار ۶-۲ ص ۸۱). گوش کردن در سطح روانی نسبت به سطح اجتماعی و عملیاتی از امتیازات بیش تری برخوردار است. در سطح روانی، نفر خوب گوش می کند، در درونش احساس می کند، عکس العمل نشان می دهد (حالت فعال) اما در حالت غیر فعال، نفر دانش دارد و قدرشناس است. گوش کردن در سطح اجتماعی، راجع به مسائل مورد علاقه طرفین است. گوش کردن در سطح عملیاتی، جمع آوری اطلاعات راجع به اینکه چه باید کرد؟ چگونه و کی؟ بهترین و کارآمدترین روش گوش کردن، توسط توماس گوردن، عبارت است از «پیام من». این روش عبارت است از «روش طرح خود» که سه مؤلفه دارد ۱- بیان احساسات. ۲- رفتار. ۳- نتایج.

مهارت ارتباطات غیر گفتاری :

ارتباطات غیر گفتاری، پیام هایی هستند که به وسیله نشانه ها و علاماتی غیر از کلمات، مبادله می گردند. این نشانه ها و علامت شامل زبان فیزیکی بدن (حرکات بدن)، زیر و بم صدا، حرکات، علامت مختلف، حدس ها ... می باشد (جدول ۱-۲ ص ۸۵). بیش از ۵۰٪ اطلاعات در یک مراد، غیر گفتاری است. یک اصل اساسی در ارتباطات غیر گفتاری وجود دارد و آن این جمله است: هرآنچه نتوان به زبان آورد، به صورت غیر گفتاری بیان می گردد.

مهارت های یک نگارش اثربخش :

۱- به کار بردن جملات کوتاه. ۲- به کار بردن جملات ساده. ۳- به کار بردن کلمات آشنا. ۴- به کار نبردن کلمات اضافی. ۵- جان دادن به کلمات خود. ۶- به کارگیری کلماتی که خوانندگان بتوانند آن را تجسم کنند. ۷- نوشتن مطلب با توجه به تجارب و سطح علمی خوانندگان. ۸- نوشتن مطلب به همان زبانی که تکلم می شود. ۹- داشتن تنوع در نوشتار. ۱۰- انجام دادن نوشتن با هدف بیان موضوعات (نه با هدف تحکم کردن).

مراحل یک جلسه کارا (مهارت اداره جلسات) :

۱- برگزار نکردن جلسه در صورتی که خود فرد می خواهد تصمیم گیری کند. ۲- اگر تلفنی با چند نفر می توانید تصمیم بگیرید، جلسه ای برگزار نکنید. ۳- دعوت نکردن از کسانی که مؤثر نیستند و اطمینان از حضور طرف های ذیربط. ۴- دقت کردن در زمان. ۵- مشخص بودن هدف جلسه در ذهن خود. ۶- تهیه صورتجلسه و تقسیم بندی مطالب کلی به مسائل جزئی تر. ۷- کامل خواندن صورتجلسه قبل از ارسال آن و اطمینان یافتن از شفافیت، دقت و جامعیت آن. ۸- رساندن به موقع و صحیح صورتجلسه به افراد ذینفع. ۹- برقرار نمودن مدیریت زمان در جلسه. ۱۰- نقش رئیس جلسه، طرح موضوع، جلوگیری از خروج موضوع، دادن سهم عادلانه به نفرات و جمع بندی مطالب می باشد.

عوامل افزایش دهنده میزان موفقیت جلسه :

- ۱- پذیرش. ۲- اعتبار دادن و تشکر کردن. ۳- تشویق دیگران. ۴- احترام به عقاید و آراء. ۵- گشاده رویی. ۶- تمایل. ۷- اطلاعات داشتن. ۸- آگاهی. ۹- قابل استفاده بودن. ۱۰- اعتماد. ۱۱- شناختن افراد به خاطر دیدگاه ایشان. ۱۲- تأیید کردن. ۱۳- روایی و اعتبار مسائل. ۱۴- جامعیت. ۱۵- صداقت. ۱۶- همدلی.

عوامل افزایش دهنده میزان شکست جلسه :

- ۱- نپذیرفتن. ۲- صبور نبودن. ۳- مجادله اضافی. ۴- دفاع کردن. ۵- شعله اشتیاق دیگران را خاموش کردن. ۶- گوش نکردن. ۷- شکایت و تنبیه کردن. ۸- تأیید نکردن. ۹- سؤال برانگیزی. ۱۰- موضوعات جنجال برانگیز طرح کردن. ۱۱- آزار دادن. ۱۲- حمله کردن. ۱۳- فکر نکردن. ۱۴- قابل تحمل نبودن. ۱۵- رنجور نشان دادن. ۱۶- جزءنگر بودن.

فصل سوم : ارزیابی اقتصادی و مالی پروژه

عوامل مؤثر در سودآوری پروژه در یک مدل اقتصادسنجی :

- ۱- هزینه های سرمایه گذاری. ۲- سرمایه در گردش. ۳- هزینه های عملیاتی. ۴- درآمد حاصله. ۵- عوامل اقتصادی. ۶- عوامل مؤثر دولتی.

تعریف اقتصادسنجی :

عبارت است از : استفاده از روش های ریاضی و آماری برای تبیین و توسعه نظریه های اقتصادی.

هزینه های سرمایه گذاری :

این هزینه ها شامل : زمین و کارگاه، مهندسی، ماشین آلات و مواد اولیه، ساخت و تجهیز، شروع اولیه پروژه و زمان ساخت پروژه می باشد. هزینه های سرمایه گذاری اثر زیادی بر کل برگشت سرمایه ندارد ولی تأثیر آن به دو دلیل مهم است ۱- سرمایه برای آغاز پروژه ضروری است. ۲- سودآوری کلی یک پروژه معمولاً به وسیله سرمایه گذاری (ROI) یعنی Return On Investment اندازه گیری می شود. در واقع هدف گذاری به وسیله سرمایه گذار بر اساس ROI انجام می گیرد. معدل سالانه ROI عبارت است از : مجموع درآمد کسب شده در مدت عمر بهره برداری از پروژه، تقسیم بر کل سرمایه گذاری.

خیلی کم پیش می آید که در طی پروژه بتوان سرمایه اولیه را افزایش داد. درصد ROI وقتی بالا باشد سرمایه گذار تشویق به سرمایه گذاری می گردد و یکی از مزایای پروژه است و عوامل مثبت در بهره برداری پروژه را تقویت می نماید.

عوامل اساسی در تشکیل هزینه سرمایه گذاری :

۱- هزینه های زمین و کارگاه. ۲- مهندسی، مواد اولیه، ماشین آلات و هزینه های سوخت. ۳- هزینه های شروع اولیه پروژه.

هزینه های زمین و کارگاه در پایان عمر پروژه، دارای قیمت باقیمانده هستند. برای تمام اقلام، یک هزینه شروع اولیه وجود دارد که برای پروژه های جدید و تجربه نشده، زیاد و برای پروژه های قدیمی یا در حال انجام، کم است. برای هر یک از اقلام یک هزینه شروع اولیه بین ۲۰-۱۵ درصد باید در نظر گرفت. علت اینکه طول عمر پروژه ها بیش از ۱۵-۱۰ سال نیست، این است که بعد از این مدت، امنیت پروژه به خطر می افتد و یا پروژه به علت تغییرات محیطی، دیگر سودآور نباشد و یا پروژه های دیگری سودآور باشند.

سرمایه در گردش :

قبل از شروع پروژه و قبل از دریافت مبالغی از کارفرما، باید سرمایه در گردش وجود داشته باشد تا انبارها را ساخت، کارخانه را عملیاتی کرد و بدهی ها و سایر هزینه های مورد نظر را پرداخت نمود.

عوامل اصلی سرمایه در گردش :

۱- هزینه نگهداری مواد اولیه (مصرفی - ذخیره ای). ۲- هزینه کالاها (مصرفی - ذخیره ای). ۳- هزینه سایر مواد مصرفی (حقوق پرسنل - آب و برق و گاز - مالیات ها).

هزینه های عملیاتی :

این هزینه ها برای اداره کارخانه یا پروژه مورد نیاز است : هزینه های اصلی عملیات (مثلا یک کارخانه تولیدی) شامل: ۱- هزینه های مواد اولیه. ۲- هزینه های مواد ذخیره ای. ۳- هزینه های انرژی (سوخت و آب و برق). ۴- هزینه سایر اقلام مصرفی (پرسنل و ...).

درآمد حاصله :

هدف اصلی یک پروژه، دست یابی به درآمد حاصل از فروش کالاها است و زمانی یک پروژه موفق می شود، که یک بازار مطمئن داشته باشد. جهت اطمینان از چنین بازاری باید به این سؤالات پاسخ داد: ۱- آیا تقاضا برای کالای تولیدی وجود دارد یا نه؟ در طول عمر پروژه افزایش می یابد یا نه؟ ۲- آیا قیمت کالا ثابت است؟ در طول عمر پروژه افزایش خواهد یافت؟

عوامل مورد توجه در سودآوری یک پروژه (درآمد حاصله) :

۱- رقابتی بودن قیمت در طول عمر پروژه. ۲- قدرت خرید متقاضیان. ۳- شرایط عمومی اقتصاد منطقه. ۴- شاخص های ملی. ۵- برنامه های بلند مدت. ۶- سطح و ظرفیت کارخانه.

عوامل اقتصادی :

نرخ مالیات، نرخ تورم، نرخ بهره، نرخ مبادله ارزهای خارجی و شرایط کلی تجارت در بلند مدت و میان مدت قابل پیش بینی نیست. با این اطلاعات می توان در مدل اقتصاد سنجی، سودآوری و ریسک پروژه را سنجید (انتخاب نرخ های بدبینانه، خوشبینانه و عادی).

عوامل مؤثر دولتی :

نفوذ و تأثیرات دولت (دولت های مرکزی، استانداری ها و شهرداری ها) از طریق وضع مالیات ها یا عوارض جدید و یا تغییر نرخ های موجود و تعیین قوانین و مقررات جدید می توانند بر هزینه های پروژه ها مؤثر باشند. البته آثار دولت در پروژه ها قابل پیش بینی نیست ولی بهتر است از مناطقی جهت اجرای پروژه ها استفاده کرد که به نظر می رسد تصمیمات دولت ثابت باشد.

اطلاعات اقتصادی برای طراحی مدل اقتصاد سنجی پروژه :

جهت تحقق مدل اقتصاد سنجی نیاز به تنظیم ماتریس با چند سطر و ستون می باشد. در ستون ها : عوامل کلی، ردیف، عوامل جزئی، ارزش طراحی، عمر یک پروژه (به تفکیک سال های بهره برداری) و ارزش پایانی پروژه در نظر گرفته می شود.

در سطرها مطالب زیر در نظر گرفته می شود :

۱- عوامل عمومی شامل : متوسط نرخ تورم، عامل تعدیل جمعی، درصد نرخ عملیات کارخانه.

۲- هزینه سرمایه گذاری شامل : هزینه زمین، هزینه کارگاه، هزینه تجهیزات و ماشین آلات، هزینه ساختمان و اماکن و هزینه شروع اولیه پروژه.

۳- هزینه عملیاتی شامل : هزینه دستمزدها، هزینه اداری و مدیریت، هزینه های متفرقه (سوخت، آب و برق).

۴- درآمدها :

قیمت واحد کالا = قیمت کالا در سال اول \times نرخ تورم در سال های آینده.

درآمد کل واحد کالا = حاصل مجموع تولید \times قیمت سال های بهره برداری.

درآمد کل = درآمد حاصل از تولید کالا + درآمد حاصل از فروش مواد اولیه اضافه.

۵- عوامل مالی :

نقدینگی جمعی = درآمد جمعی هر سال - (هزینه سرمایه جمعی + هزینه عملیات جمعی)

ارزش تنزیل شده نقدینگی آینده = ارزش فعلی =

$$PV = \frac{Pt}{(1+i)t}$$

استهلاک سالانه = (کل هزینه سرمایه گذاری - هزینه های زمین و سرمایه گذاری) / عمر کارخانه

سود واقعی = درآمد کل سالانه - هزینه کل سالانه عملیات - استهلاک سالانه.

سود سالانه تنزیل شده = ارزش فعلی سود سالیانه.

درصد ROI سالانه تنزیل شده = سود سالانه تنزیل شده / کل اعتبار

تورم پیش بینی شده در طول عمر پروژه

پایانی	عمر پروژه یک سال طراحی - سه سال اجرا - ده سال بهره برداری										ارزش طراحی	نرخ تورم	ردیف	عوامل کلی	
	سال ۷	سال ۶	سال ۵	سال ۴	سال ۳	سال ۲	بهره	سال ۱ تدارک	سال ۱ تولید	سال ۱ اجرا					
													۱.	عوامل تعمیر تجمعی	عوامل عمومی
													۲.	درصد نرخ عملیات کارخانه	
													۳.	هزینه سرمایه گذاری	
														۴.	هزینه عملیاتی
														۵.	درآمدها
														۶.	عوامل مالی
														۷.	

فصل چهارم : عوامل اصلی در تأمین مالی پروژه

عواملی که وام گیرنده باید در تأمین مالی پروژه در نظر بگیرد :

۱- تجزیه و تحلیل هزینه. ۲- میزان برگشت سرمایه تمامی ذی نفعان (صاحبان پروژه، وام دهندگان و تأمین کنندگان مالی). ۳- قراردادها (انواع و کیفیت و تکنوکراسی انعقاد قراردادها). ۴- مخاطرات مختلف پروژه. ۵- نقش و مسئولیت پیمانکاران. ۶- ساختار اعتباری پروژه. ۷- شناخت طرف های مختلف پروژه. ۸- جریان نقدی پروژه، منابع جدید انرژی و میزان دسترسی به منابع مالی.

عوامل مؤثر در تأمین مالی پروژه های بین المللی (قبل از قرارداد باید مورد توجه قرار گیرد) :

- ۱- تحقیقات اولیه بازاریابی : شامل (تعیین بازار، نوع و شکل کالا، سهم کالای داخلی و وارداتی، پشتیبانی بازاریابی از نظر زمان عرضه کالا، موانع گمرکی و تعرفه، کانال های اثربخش بازاریابی).
- ۲- بررسی مالی فراگرد تولید و انتخاب نوع فراگرد : شامل (قیمت و کیفیت و مقدار مواد اولیه- مهارت های کیفیت، مقدار و قیمت که در فراگرد تولید مؤثرند- در دسترس- تجهیزات محلی- تعرفه های گمرکی در خصوص مواد اولیه، تجهیزات، نیروی انسانی و دانش فنی- خطی مشی ملی و سیاسی که بر واردات تأثیر دارند- محدودیت های انتقال ارز که بر ساختار مالی پروژه تأثیر دارند- محدودیت های پولی اثرگذار بر ساختار مالی پروژه- نوع دانش فنی تأثیرگذار بر صادرات).
- ۳- ساختار مالی فراگرد تولید : شامل (زمان ورود فناوری، زمان ورود مواد اولیه، زمان ورود تجهیزات، مواد کاتالیستی و مورد نیاز فراگرد، قطعات یدکی تجهیزات، ابلاغ عملیاتی کردن پروژه).
- ۴- خرید و تأمین تجهیزات، مواد و نیروی انسانی ماهر مورد نیاز پروژه : (خرید از کشور ثالث، تغییرات فناوری و تجهیزات، تغییرات مواد اولیه و کالا، بیمه سرمایه گذاری، کالاهای مورد نیاز تجهیزات وارداتی، تهاتر کالا در مقابل تأمین مالی).
- ۵- نوع مالکیت پروژه بر اساس نوع تأمین مالی : (مالکیت پیمانکار مهندسی، منابع مالی در مقابل مالکیت، منابع مالی در برابر تملیک تجهیزات، مواد و ماشین آلات، مالکیت بخشی یا کلی دولت در مقابل تأمین مالی، مالکیت شخص ثالث).
- ۶- کنترل هزینه : (مطالعه اولیه، مهندسی و طراحی، ساخت و عملیات اولیه، استمرار تعمیرات و عملیات).

۷- انتخاب شرکت های سازنده و مهندسی مناسب : (تجربه در پروژه، ارزیابی نیروی انسانی، ارزیابی عملکردهای قبلی، وسعت شرکت های مهندسی و سازنده).

قراردادها :

قرارداد بین مؤسسه تأمین اعتبار، کارفرما، عرضه کنندگان مواد اولیه و خریدار کالای نهایی، منعقد می شود. این قراردادها عبارتند از: ۱- موافقت نامه اعتباری. ۲- قرارداد فروش و خرید کالای نهایی. ۳- قرارداد عرضه مواد اولیه. ۴- قرارداد مدیریت عملیاتی کردن پروژه. ۵- موافقت نامه های تکمیل پروژه. ۶- موافقت نامه تشکیل یک مشارکت بین طرف های ذینفع.

انواع مخاطرات (ریسک) :

تمام قراردادها با نوعی مخاطره روبرو هستند که طرف های ذینفع باید به آن به قرار زیر توجه نمایند :

۱- مخاطرات بازرگانی : (رابطه بین قیمت و عرضه و تقاضا در مورد مواد اولیه، ماشین آلات و کالاهای تولیدی).

۲- مخاطرات سیاسی و اقتصادی : (نرخ مبادله ارز، افزایش تعرفه ها، تغییر مقررات و قوانین، تغییر سیاسی).

۳- مخاطرات فنی : (انتخاب فراگرد و میزان رقابت پذیری - سرمایه مورد نیاز - انتخاب پیمانکاران - مسایل، روش ها، مهندسی و ساخت پروژه - عوامل برپایی کارخانه مانند تأخیرات).

نقش و مسئولیت پیمانکاران :

پیمانکاران باید مشکلات مالی کارفرمایان را حل کنند و جهت جلوگیری از توقف پروژه باید سعی کنند با مشکل مالی روبرو نشوند و این کار از طریق ۱- مدیریت وجوه نقد. ۲- سیستم های اعتباری. و ۳- کنترل نرخ ارزهای خارجی صورت می گیرد.

ساختار اعتباری (مالی) پروژه :

اعتبارات به دو دسته تقسیم می شوند : ۱- زمان اعتبار مربوط به ساخت پروژه. ۲- زمان اعتبار مربوط به دوران بهره برداری از پروژه که با باز پرداخت اعتبار، آغاز می شود.

شناخت طرف های مختلف پروژه :

۱- توجه به طرف های درگیر در پروژه. ۲- توجه به سهم هریک. ۳- توجه به دانش فنی هریک از آن ها. ۴- آگاهی از توان و ضعف هر کدام از آنها.

قلمرو ساختار مالی پروژه :

عواملی که بدون توجه به اقتصادی بودن و هزینه پروژه ها بنا به دلایلی، ارزش اجرایی پیدا می کند و باید به آن ها توجه کرد به قرار زیر است :

۱- **نگرش حمایتی :** در صورتی که بازپرداخت مربوط به برگشت نقدی پروژه باشد، علاوه بر اصلاح فناوری و وضع سیاسی، باید روی عوامل حمایتی قرض دهنده یا اعتبار دهنده که موارد زیر می باشد توجه کرد :

الف- مخاطرات مربوط به عرضه و فروش. ب- مخاطرات زمان ساخت پروژه (افزایش هزینه ها، تأخیر در تکمیل پروژه، عدم عملیاتی شدن پروژه). ج- مخاطرات ناشی از سود پروژه در دوره عملیات. د- مخاطرات سیاسی و نرخ تبدیل ارز.

۲- اجراء پروژه (دلایل غیر قابل اجرا بودن قراردادها از نظر مالی) :

الف- تضمین های فروشندگان مختلف. ب- پرداخت های فروشندگان با توجه به پیشرفت پروژه ها. ج- اعتبار نامه بانکی. د- تضمین نامه عملکرد.

این عوامل نیز در تأمین مالی پروژه، مهم و اساسی می باشند : جریان نقدی پروژه، منابع جدید انرژی، میزان دسترسی به پول از طریق عرضه سهام، ساز و کار بازار سرمایه و بازار پولی، سایر روش های مشارکت.

اصطلاحات مالی پروژه :

۱- **اقلام ترازنامه :** اقلام مندرج در ترازنامه شرکت که شامل اقلام دارایی و بدهکاران در یک سمت و سرمایه و بستانکاران در سمت دیگر است.

۲- **جریان نقدینگی :** سود (قبل از کسرمالیات) + استهلاک + بهره پرداخت نشده. (برای اخذ اعتبار از سیستم بانکی).

۳- **تعهدات بانک مرکزی :** تخمینی است که بانک مرکزی برای پوشش زیان ناشی از نوسانات نرخ تبدیل پول محلی به ارزهای توافق شده خارجی (براساس نرخ های ثابت توافق شده، نرخ روز ارز) تعهد می نماید.

۴- **تأخیرات تکمیل پروژه :** به زمان های حادث شده در تکمیل پروژه و یا در مرحله آزمایش تجهیزات برای تحویل پروژه نسبت به زمان های تعیین شده گویند.

۵- **مبلغ تعهد شده :** مبلغی که به سیستم های مالی جهت دریافت اعتبار و وام داده می شود.

۶- **دارایی های محتمل :** دارایی هایی که احتمال دارد در آینده بدست آورده شود (در ترازنامه نوشته می شود).

۷- **هزینه های اضافی (مازاد) :** به هزینه های اضافه بر اقلام تعیین شده در قرارداد برای انجام یک پروژه، فعالیت یا خرید تجهیزات گویند.

۸- **جریمه های ناشی از تحویل ندادن کالا :** شرایط مندرج در قرارداد های خرید که فروشنده در صورت تحویل ندادن کالا، طبق مشخصات ذکر شده باید به خریدار پرداخت نماید.

- ۹- وام های عندالمطالبه : به وام های قابل پرداخت به محض درخواست وام گیرنده گویند.
- ۱۰- **استفاده از اعتبار L/c** : شرایط و مدارک استفاده از اعتبار گشایش یافته در بانک های کارگزار با ارائه قرارداد و سایر اسناد مورد نیاز است که این شرط در L/c قید می گردد.
- ۱۱- **استفاده نامشروط از اعتبار** : به نبود نیاز به امضاء و تأیید کارفرما برای استفاده از اعتبار گشایش یافته توسط پیمانکار و صرفاً با رایۀ قرارداد استفاده بدون شرط از اعتبار گفته می شود که این شرط در L/c قید می گردد.
- ۱۲- استفاده عندالمطالبه از اعتبار : به استفاده پیمانکار از اعتبار، صرفاً بر اساس درخواست وی و در هر زمان انتخابی گفته می شود که این شرط در L/c قید می گردد.
- ۱۳- قراردادهای با نرخ ثابت : طبق توافق خریدار و فروشنده با نرخ ثابت توافق شده در تاریخ مشخصی تنظیم می گردد و حتی می تواند راجع به نرخ تعدیل مشخص، ثابت و معین قرار داد نیز توافق نمایند.
- ۱۴- وام های با نرخ بهره ثابت : وام های اعطای با نرخ مشخص شده و ثابت را گویند.
- ۱۵- وام های با نرخ بهره شناور : به وام های اعطای با نرخ بهره شناور و نرخ ثابت مازاد بر نرخ شناور گویند.
- ۱۶- اقلام زیرنویس : دارایی ها و یا سرمایه های احتمالی که ذیل ترازنامه شرکت توضیح داده می شود.
- ۱۷- نرخ تعدیل ارز خارجی : میزان تعدیل ناشی از نوسانات نرخ های تبدیل ارز خارجی که باید مورد توافق قرار گیرد.
- ۱۸- فرمول قیمت ها : تضمین فرمول قیمت کالا یا قراردادهای مختلف توافق شده، با توجه به عواملی مثل : هزینه تولید، قیمت های بین المللی، توافقنامه های اخذ وام و غیره، تضمین می شود.
- ۱۹- تضمین های مالی : تضمین های مستقیم و غیر مستقیم برای اطمینان از انجام تعهدات مالی است.
- ۲۰- بانک کارگزار : به بانک هماهنگ کننده برای اجرای سیستم مالی یک پروژه، از جمله بانک واسطه برای تمامی تأمین کنندگان و قرض دهندگان مالی پروژه گویند.
- ۲۱- اسناد اعتبارنامه : اسنادی نظیر بازرسی، حمل و نقل، پذیرش و غیره برای فعال کردن و برداشت از اعتبار، گشایش یافته که در شرایط اعتبار L/c قید می شود.
- ۲۲- مراحل استفاده از وام : تمامی مراحل اخذ و انتقال وام از وام دهنده به وام گیرنده را شامل می شود.
- ۲۳- قرارداد مقطوع : مانند قراردادهای با قیمت ثابت.
- ۲۴- **سلف خری** : به خریداران نهایی محصول پروژه گویند.
- ۲۵- **قرارداد خریداران نهایی قرارداد سلف خری** : به قراردادهای منعقدۀ با سلف خران جهت خرید محصول نهایی پروژه گفته می شود..
- ۲۶- **سود ناخالص عملیاتی** : سودناشی از عملیاتی کردن پروژه که معمولاً از طریق فروش خالص منهای هزینه های فروش قبل از کسر هزینه های بالاسری نرخ بهره و غیره محاسبه می گردد.

۲۷- تضمین عملکرد: به ضمانت نامه های صادره توسط شرکت های پوشش بیمه ای یا بانک ها برای اطمینان از انجام تعهدات گویند.

۲۸- **تأمین مالی موقتی**: تأمین مالی با جدول زمانبندی که قابلیت پرداخت از نقدینگی جاری را می دهد.

۲۹- **نسبت قیمت به درآمد**: از تقسیم قیمت روز سهام بر درآمد سرانه هر سهم به دست می آید.

۳۰- **پیشرفت پرداخت جدول**: به پرداخت های بخشی به عرضه کنندگان یا پیمانکاران در ازاء پیشرفت فیزیکی پروژه گفته می شود.

۳۱- **درآمدهای ترجیحی صادراتی**: مبلغی از قراردادهای صادراتی است که توسط خریدار به جای واریز به حساب بانک مرکزی، به حساب فروشنده و به بانک دیگری واریز می شود.

۳۲- **حامیان مالی**: طرف های ذی نفع مانند عرضه کنندگان یا خریدارانند و لزوماً سهام داران پروژه نیستند.

۳۳- **اعتبار تضمینی**: اعتبار صادر شده یک بانک که تعهد آن را در صورت عدم پرداخت بانک ها، تضمین می کند نشان می دهد.

۳۴- **پرداخت در مقابل تحویل**: که پرداخت وجه قرارداد در مقابل تحویل کالا صورت می گیرد.

۳۵- **پرداخت قطعی**: شرایطی که در صورت تحویل یا عدم تحویل کالا، پرداخت صورت می گیرد.

۳۶- **انجام تعهدات مالی**: تعهد پرداخت به وام دهندگان از منابع و مؤسسات مالی دیگر در تاریخ و محل و مبلغ معین.

۳۷- **عرضه کنندگان**: عرضه کنندگان مواد و تجهیزات.

۳۸- **تراز سرمایه در جریان**: دارایی جاری - بدهی جاری

فصل پنجم: چگونگی ابلاغ و آغاز پروژه (جدول ۱-۵ ص ۱۳۸)

پس از انعقاد قرارداد بین کارفرما (مشتری یا متقاضی) و پیمانکار (مجری)، کار شناخته شده جهت اجرای پروژه، مدیر پروژه به عنوان سرپرست پروژه تعیین می شود (با نامه ابلاغیه).

مراحل ابلاغ پروژه:

۱- **بازنگری و مطالعه اسناد و مدارک قرارداد اولیه**: مجری قبل از ابلاغ پروژه باید طرح پیشنهادی خود از لحاظ فنی و اقتصادی را به کارفرما ابلاغ کرده باشد. مدیر پروژه، وظیفه دارد نسبت به پیشنهاد اولیه تغییراتی اعمال نماید (پیشنهادها، نامه ها، تلکس ها، صورتجلسات، تلفن ها، فاکس ها) و بعد با مدیر بازاریابی (فروش) جلساتی نسبت به تغییرات و راهبرد سازمان داشته و از نظرات کارفرما مطلع شود و سپس تیمی از پروژه (تیم مذاکره کننده) برای نهایی کردن تغییرات، انتخاب و وارد مذاکره شوند.

۲- تنظیم کانال ارتباطی با متقاضی : مدیر پروژه با تهیه یک سیستم ارتباطی خاص، رابطه اش با کارفرما و درون پروژه جهت کنترل های لازم تهیه می نماید یعنی یک فرد و یا بخشی را جهت ارتباط در نظر می گیرد. کارفرما از طریق مدیر پروژه با بخش های مختلف پروژه ارتباط برقرار می نماید.

۳- برقراری جلسه نهایی با متقاضی : در این جلسه باید فهرست کنترل جهت کسب اطمینان از فهم و درک و توافق مشترک بین مدیر پروژه و کارفرما ارائه گردد. فهرست کنترل شامل : شرح کار و خدمات، اساس و ضوابط طراحی فراگرد، اطلاعات طراحی پروژه، مهندسی، تدارکات، روش های اداری (تصویب نامه ها، کنترل ها، گزارش ها، اسناد و مدارک، شیوه توزیع مدارک) می باشد.

۴- برقراری کدهای حسابداری جهت پروژه : جهت کنترل منظم پروژه با استفاده از کدهایی جهت تشخیص اسناد فنی، برنامه ریزی گزارش دهی، حسابداری و اداری در عملیات ساخت و مهندسی و تدارکات ضروری می باشد.

مهم ترین زمینه های استفاده از کد حسابداری عبارتند از : تعیین تجهیزات و مواد، شمارش اسناد فنی، کد خرید کالا و مواد، بایگانی مدارک پروژه، جدول زمانبندی پروژه، برآورد ابزار و تجهیزات، ثبت کارنیروی انسانی، ثبت تغییرات شرح کار و قلمرو پروژه، برآورد ابزار و تجهیزات، ماشین آلات، مواد، خدمات، ثبت کار نیروی انسانی (در اداره مرکزی و محل پروژه)، جدول زمانبندی فعالیت های مهندسی، خرید و ساخت، برگ های اطلاعاتی نقشه ها و برگ های سفارش کالا.

۵- تدوین برنامه ریزی پروژه : شامل: تعریف و بیان اهداف، اولویت ها، فلسفه و رسالت پروژه می باشد. این برنامه به مدیر در بررسی نیازها و تهیه برنامه های عملیاتی و بازرگری و بررسی پروژه و زیرمجموعه سازمانی در انجام وظایف کمک می کند و اساسی برای فعالیت نیروی انسانی است.

۶- تعیین سازمان پروژه : اغلب مجریان، پروژه ها را به صورت «وظیفه ای» سازماندهی می کنند و وظایفی مثل مهندسی پایه، تدارکات و ساخت را مدنظر قرار می دهند. در پروژه ها می توان از انواع سازماندهی به قرار زیر استفاده کرد:

الف- سازماندهی براساس وظیفه : (نمودار ۲-۵ ص ۱۴۲).

ب- سازماندهی براساس وظیفه درحالتی که منابع در دسترس مدیران پروژه مشخص شده باشد : (نمودار ۳-۵ ص ۱۴۳).

ج- سازماندهی براساس تیم های کار پروژه : (نمودار ۴-۵ ص ۱۴۴).

د- سازماندهی ماتریسی پروژه : که اعضای تیم پروژه به مدیر پروژه و به بخش های ستادی جهت کیفیت، استانداردها و روشها، گزارش می دهند. (نمودار ۵-۵ ص ۱۴۵).

در سازماندهی بر اساس تیم های کاری، در اولین گام این افراد منصوب می شوند (مدیر پروژه- مدیر مهندسی- مدیر فراگردها- مدیر زمانبندی و کنترل- مدیر برآورد مهندسی هزینه- مدیر تدارکات- مدیر ساخت).

پس از ابلاغ پروژه به مدیر پروژه، مدیران عملیاتی پروژه، نقش هدایت بخش خود را به عهده دارند و اقدام به هدایت منابع و وظیفه تحت سرپرستی خود می نمایند.

۷- برقراری جلسه نهایی شروع پروژه در درون سازمان : در این جلسه : الف- مدیر فروش و بازاریابی، تاریخچه نهایی شدن پروژه و نکات مهم و سؤالات اساسی طرح شده در طول مذاکرات را به کارفرما ارایه می دهد. ب- مدیر پروژه اهداف، اولویت ها و فلسفه وجودی پروژه را برای ایجاد فضای مشترک و درک و فهم در پروژه بیان می کند. ج- مدیر پروژه به سؤال ها و ابهام ها پاسخ می دهد.

۸- انتشار داده های مربوط به طراحی پروژه : مدیر پروژه برای طراحی پروژه، فرمت هایی را تنظیم و به تصویب کارفرما می رساند. اطلاعات این فرمت برای تعیین مشخصات فنی و مهندسی و طراحی به قرار زیر می باشد :

الف- اطلاعات مربوط به مواد ذخیره ای، مشخصات فنی تولید، خاک شناسی، دسترسی به کارگاه، دسترسی به آب و طراحی. ۲- سیستم های آب و برق و مواد شیمیایی- الکتریکی. ج- دفع مواد زائد و حفظ محیط زیست. د- شرایط جوی. ه- مجوزها و تصویب نامه های مورد نیاز. و- کدها و استانداردهای طراحی.

۹- ابلاغ طراحی فراگرد : طراحی فراگرد باید قبل از آغاز کارهای مهندسی، تدارکات و ساخت، تکمیل شده باشد. جدول زمانبندی کل پروژه تحت تأثیر سرعت، دقت و کامل بودن طراحی فراگرد قرار می گیرد. طراحی فراگرد در زمان ابلاغ و به صورت موازی و هم زمان با سایر فعالیت ها باید انجام گیرد.

طراحی پروژه شامل این موارد است : الف- طراحی نمودار جریان فراگرد. ب- فراگرد مواد. ج- مشخصات فنی فراگردها و به کارگیری ارقام تجهیزاتی. د- سیستم های زیست محیطی و مفهوم نمودارهای ایجاد توازن و تعادل. ه- مفهوم سیستم های مصرف انرژی و نمودار تعادل مصرف.

۱۰- تهیه روش هماهنگی پروژه : این روش توسط مدیر پروژه تهیه و به کارفرما ارائه و تصویب می شود. مطالبی که در این روش باید مورد توجه قرار گیرد عبارت است از : عناوین و مشاغل و تعداد آن ها- اطلاعات قراردادی- شرح کار پرونده- وظایف کارفرما- شیوه مکاتبات- تماس ها و آدرس- مصوبات- مهندسی- تدارکات- ساختمان- عملیات و شروع پروژه- حسابداری- کنترل های پروژه- تغییرات و گزارش ها.

مدارک ضمیمه در روش هماهنگی پروژه جهت ارسال به کارفرما عبارت است از : کدگذاری پرونده- نحوه توزیع مدارک- استانداردهای طراحی- نمودار سازمانی- شیوه کنترل و بایگانی اسناد پروژه.

مواردی که در تهیه برنامه توسط هماهنگ کننده پروژه ساخت مورد توجه است عبارت است از : الف- گزارش مربوط به کارگاه و بررسی های محلی در این زمینه. ب- آماده سازی کارگاه، تصاحب آن و شرایط جوی.

۱۱- تجزیه و تحلیل برآوردهای اولیه پروژه : پس از ابلاغ پروژه، مدیر باید یک برآورد اولیه تهیه کند و مواردی نظیر هزینه های دفتر مرکزی، تجهیزات، مواد خام، نیروی انسانی مرحله ساخت، هزینه سرپرستان، مرحله ساخت و هزینه های غیرمستقیم را در نظر بگیرد. این برآورد مبنای تهیه بودجه اولیه بوده و در اثناء اجراء پروژه باید مورد بازنگری قرار گیرد.

۱۲- تهیه جدول زمانبندی اولیه پروژه : جدول زمانبندی اولیه برای تحقق این موارد باید تهیه شود : الف- تعیین فعالیت های کلیدی و زمان انجام آن ها. ب- تعیین برنامه ریزی و بودجه بندی اولیه. ج- تعیین تجهیزات و اقلام و مواد مهم و اساسی.

این جدول در اثناء ۹۰-۳۰ روز از تاریخ ابلاغ پروژه تهیه می شود. این جدول همراه با جدول مهندسی تفصیلی و تأمین تجهیزات و زمان تحویل مواد و تجهیزات مهم و اساسی تهیه می گردد.

۱۳- بازنگری برنامه مهندسی : برنامه مهندسی توسط مدیریت مهندسی تهیه و قبل از اجرا به وسیله مدیر پروژه بازنگری و ارزیابی می شود. مطالبی که در بازنگری برنامه مهندسی مورد توجه است عبارتند از : شرح کار مهندسی- مشکلات مهندسی- مقررات و ضوابط- شاخص های انتخاب مواد- ارزیابی طراحی و مهندسی- مبانی طراحی فراگرد واحدهای مختلف و واحدهای خارج از کارگاه- نیازهای نگهداری، تعمیرات، اعتبار و روایی سیستم ها، انعطاف پذیری- اقتصاد مهندسی و فلسفه طراحی- چیدمان تجهیزات و طراحی داخلی کارخانه ها- مشخصات و استانداردهای طراحی.

۱۴- بازنگری برنامه تدارکات پروژه : در بازنگری برنامه تدارکات این موارد مشخص می شود : فلسفه تدارکات پروژه- اقلام مهم و اساسی (مواد و تجهیزات)- منابع تأمین احتمالی اقلام مهم و اساسی- اقلام قابل تهیه از کلیه منابع- تعیین مبانی هزینه و کیفیت- تعداد منابع و شرکت ها که از طریق مناقصه دعوت می شوند- تعیین سیاست خرید (محلی، ملی، بین المللی).

برنامه تدارکات توسط مدیر تدارکات تهیه و به وسیله مدیر پروژه بازنگری و ارزیابی و توسط کارفرما به تصویب می رسد.

مواردی که همراه برنامه تدارکات تهیه می شود عبارتند از: **الف- روش های تفصیلی تدارکات** (فرمت های خرید- سطوح اختیارات و آئین نامه معاملات- مدارک مورد نیاز- شیوه تصویب و توزیع مدارک- سیستم های

کدگذاری خرید). ب- فهرست تصویری منابع تأمین (بر اساس کدگذاری تجهیزات و مواد- کیفیت شرکت های عرضه کننده- تجارب گذشته).

۱۵- بازنگری برنامه ساخت : برنامه ساخت به وسیله هماهنگ کننده ساخت تهیه و توسط مدیر پروژه بازنگری می شود. نکات مورد توجه در برنامه ساخت عبارتند از : بررسی و مطالعه کارگاه- آماده سازی کارگاه- امکانات اضطراری ساخت- مطالعات روی تجهیزات سنگین- تجهیزات ساخت و امکانات دارای اولویت نصب- روش های ساخت- تحویل مواد- بخش های تولید و مونتاژ- کارگاه های تولید تجهیزات خارج و داخل کارگاه- سازمان و نیروی انسانی مرحله ساخت- بازرسی و کنترل کارگاه- روش های ایمنی کارگاه- مسائل مربوط به مقررات اتحادیه ها و سندیکاها- نیروی انسانی و برنامه استخدام - روابط کارگری- خانه های سازمانی- تنظیم قرارداد با پیمانکاران فرعی ساخت- مجوزها و مقررات محلی- برنامه ریزی ساخت- زمانبندی و کنترل هزینه.

ملاحظات اساسی در اجراء بهینه مراحل ابلاغ پروژه :

۱- محاسبه برآورد پروژه برحسب نیروی انسانی مصرفی.

۲- محاسبه هزینه های پروژه براساس مفهوم ارزش کسب شده.

۳- تعیین زمانبندی و هزینه پروژه براساس سیستم عوامل زمان و هزینه.

۴- استفاده از ماتریس جهت برنامه ریزی پروژه.

۵- بهسازی کنترل پروژه.

محاسبه برآورد پروژه بر حسب نیروی انسانی مصرفی :

در یک پروژه باید پول با نرخ مناسب خرج شود تا پروژه طبق برنامه زمانبندی تمام شود. پول درواقع به نفع تبدیل می گردد و در بخش های مهندسی، ساخت، نصب و اداری در نظر گرفته می شود. برای جلوگیری از اتلاف هزینه قبل از شروع پروژه، باید این موارد رعایت شود : طراحی انجام شده باشد- مواد اولیه در انبار، پای کار باشد- تجهیزات استاندارد تولید شده، جابجایی و انتقال مواد به سرعت انجام شود- در طراحی مهندسی و ساخت باید نفع صرف نمود.

درمنحنی های نیروی انسانی (نمودارپر) نشان دهنده رابطه بین نرخ مطلوب جابجایی و تحرک پذیری و ساخت با سرعت موجود در بخش تولید و ساخت است و موجب استفاده از نیروی انسانی مطلوب و اتمام پروژه طبق زمانبندی می گردد.

درمحنی نیروی انسانی (نمودار ۶-۵ ص ۱۵۵)، خط پر نشان دهنده رابطه بین نرخ مطلوب جابجایی و تحرک پذیری و ساخت با سرعت موجود در بخش تولید و ساخت است و موجب استفاده از نیروی انسانی مطلوب و اتمام پروژه طبق زمانبندی می گردد و خط نقطه چین، نشاندهنده اهمیت سرعت شروع کارهای مهندسی و تأثیر آن بر اثربخشی مدیریت زمان پروژه است که در صورت بی توجهی ممکن است نیروی انسانی، بیش از نیاز و هزینه بیشتر از نیاز مصرف شود.

محاسبه هزینه های پروژه براساس مفهوم ارزش کسب شده :

مفهوم ارزش کسب شده یا EVC (Earned Value Concept) عبارت است از: اندازه گیری کار انجام شده در هر زمان و در هر یک از فعالیت های مربوط به پروژه بر اساس بودجه برنامه ریزی شده برای فعالیت مزبور.

مفهوم ارزش کسب شده، اولین بار توسط وزارت انرژی آمریکا در رابطه با پروژه ذغال سنگ استفاده شد. روش های دقیق برای تعیین هزینه و جدول زمانبندی اجراء پروژه: (برای طراحی و ساخت کارخانجات عظیم و پیچیده):

الف- روش نمودار میله ای. ب- برآورد واریانس هزینه ها (اختلاف بین بودجه و هزینه های واقعی). ج- کاربرد نسبت کارایی (نسبت بین درصد پیشرفت به درصد نفرساعت به کار گرفته شده).

EVC به مثابه یک روش مدیریت، ابتدا در وزارت دفاع آمریکا به کار گرفته شد و به نام سیستم ۳۵ شاخص هزینه و مکان، مطرح شد و به ۵ طبقه کلی یعنی: سازماندهی، برنامه ریزی و بودجه بندی، حسابداری، تجزیه و تحلیل و بازمینی و اصلاح تقسیم گردید.

PMS (Performance Measurement System) یعنی سیستم اندازه گیری عملکرد، در وزارت انرژی آمریکا برای بهینه سازی توانایی مدیریت به کار گرفته شد و از مفهوم EVC استفاده شد و روش خود را PMS گذاشت که سیستم اصلاح شده فعلی EVC است.

شاخص های کمی کردن EVC :

الف- هزینه واقعی کار انجام شده یا ACWP (The Actual Cost for Work Performed).

ب- هزینه بودجه شده برای کار انجام شده یا BCWP (Budget Cost for Work Performed).

ج- هزینه بودجه شده برای زمانبندی کار یا BCWS (Budget Cost for Work Scheduled).

تمام عوامل PMS از سه شاخص بالا به دست می آیند.

برآورد هزینه تکمیل : پیمانکار در اثناء اجراء پروژه، هزینه تکمیل را برآورد می کند که به آن هزینه برآورد تکمیل گویند که به EAC (Estimates of Cost At Completion) نشان می دهند.

واریانس هزینه تکمیل یا ACV (At Completion Variance) : تفاوت میان برآورد هزینه تکمیل و مقدار بودجه شده برای تکمیل یا BAC (Budget At Completion) را واریانس هزینه تکمیل گویند. AVC منفی بیانگر حالت نامطلوب است.

ساختار تقسیم کار یا WBS (Work Breakdown Structure) : برای به کارگیری EVC معمولاً از روش (نمودار درخت تصمیم گیری) برای تقسیم پروژه به پروژه ها و فعالیت های کوچکتر استفاده می شود. این نمودار را ساختار تقسیم کار گویند. ساختار تقسیم کار، چهارچوبی را برای اجراء قرارداد، تهیه گزارش هزینه و عملکرد فنی و زمانی فراهم می کند.

نمونه ای از ساختار تقسیم کار پیمانکار (WBS) : (نمودار ۷-۵ ص ۱۵۹)

الف- سطح ۱ بیانگر اهداف کمی پروژه (مجموعه امکانات) است.

ب- سطح ۲ شامل زیر پروژه ها است.

ج- سطح ۳ در رابطه با سطح ۲ بوده و پروژه را بر اساس واحدها (مناطق عمل) تعریف می کند.

هر کدام از سطوح وظایفی دارند و هر کدام از وظایف عوامل WBS را تعریف می کند.

تقسیم بندی WBS تا پائین ترین سطح به تشکیل یک ماتریس می انجامد. در ستون های ماتریس، عوامل WBS و در سطرها، سازمان عملیاتی پیمانکار قرار دارد. سازمان عملیاتی پیمانکار شامل : فعالیت ها، قراردادهای فرعی و سایر تخصص ها است. نقش هر سازمان در رابطه با هر یک از عوامل، در نقطه تلاقی سطرها و ستون ها مشخص می شود. این ماتریس را «ماتریس مسئولیت های ابلاغی» گویند. هر کدام از بلوک ها، معرف مرکز هزینه برای کنترل مدیریت بوده و DC (Discipline Control) نامیده می شود. DC پائین ترین سطح WBS پروژه در هر مسئولیت است و این سطح، برای نشان دادن سطح اختیارات بودجه ای، جمع آوری هزینه و اندازه گیری عملکرد است. مسئول DC، مدیر حسابداری هزینه است. مواردی که در DC قرار می گیرد عبارتند از : بودجه، برآورد، جدول زمانبندی، ارجاع کار، جمع آوری هزینه، تشخیص مشکلات و تنظیم اقدامات اصلاحی. ساختار تقسیم کار، طبقه بندی جهت گزارش دهی را فراهم می کند.

روابط بین عوامل محاسبه و ارزش کسب شده : (نمودار ۸-۵ ص ۱۶۱)

برای مفهوم ارزش کسب شده از همان سه شاخص ACWP، BCWS و BCWP استفاده می شود.

واریانس هزینه یا CV (Cost Variance) از تفاوت ACWP و BCWP حاصل می شود که اگر منفی باشد، نشاندهنده موقعیت نامناسب است.

واریانس زمان یا SV از تفاوت BCWS و BCWP به دست می آید که معمولاً بر اساس پول بیان می گردد.

در محیط واقعی پروژه ها اغلب تعیین ثبات، افزایش یا کاهش واریانس هزینه یا واریانس زمان مشکل است که برای حل این مشکل از «درصد اطلاعات تجمعی» استفاده می شود. شاخص هزینه پروژه یا PCT (Project Cost Index) به وسیله تقسیم واریانس هزینه تجمعی در زمان خاص بر BCWP تجمعی در همان زمان حاصل می گردد.

مقدار شاخص زمانبندی یا SI (Schedule Index) پروژه نیز مانند PCI محاسبه می شود.

مزایای استفاده از EVC (مفهوم ارزش کسب شده) :

۱- برقراری سیستم کلی کنترل مدیریت. ۲- برقراری نظم و انضباط مالی. ۳- تشخیص مشکلات پیش بینی نشده. ۴- ایجاد توانایی در یافتن علل مشکلات. ۵- تعیین هزینه مشکلات ایجاد شده. ۶- ایجاد زمینه آموزش مدیریتی در نیروی انسانی و کارکنان. ۷- توانایی در اندازه گیری عملکرد واقعی بر اساس پیش بینی های قراردادی.

تعیین زمانبندی و هزینه پروژه بر اساس سیستم عوامل زمان و هزینه (C/Scse) :

شرکت های مهندسی و پیمانکار بر اساس سیستم کنترل زمانبندی و هزینه، ارزیابی می شوند. کاربرد سیستم عوامل زمان و هزینه در موارد زیر است :

۱- روش های نامناسب و برنامه ریزی اشتباه. ۲- مشکل در تعریف شرح کار پروژه. ۳- نبود سیستمی برای اندازه گیری اثربخش عملکرد. ۴- نبود ارتباط منطقی بین جدول زمانبندی و بودجه پروژه. ۵- نبود ارتباط و ثبات بین بودجه برآورد شده و هزینه تحقق یافته. ۶- نبود کنترل در مورد بودجه برآورد شده و جدول زمانبندی شده. ۷- کنترل نداشتن بر تغییر اختیارات و مسئولیت ها. ۸- برآوردهای غیر اثربخش برای تکمیل پروژه.

پنج گروه کلی عوامل زمان و هزینه :

۱- سازماندهی : شامل تعریف مأموریت و وظایف - تقسیم وظایف - تعیین سطح سرپرستی وظایف - تعیین اختیارات و مسئولیت های هر طبقه از وظایف - تعیین ارتباطات بین طبقات وظایف - تعیین تعداد مشاغل و طبقه بندی مشاغل.

۲- برنامه ریزی و بودجه بندی : شامل زمانبندی کار- برآورد بودجه- تعیین خطوط اصلی اندازه گیری عملکرد- مرور بر کار و تفویض مسئولیت ها.

۳- حسابداری : شامل ثبت هزینه های واقعی- اندازه گیری عملکرد.

۴- تجزیه و تحلیل : شامل مقایسه پیشرفت کار برنامه ریزی شده، ارزش کسب شده و هزینه های واقعی BCWS ، BCWP و ACWP - گزارش نقاط.

اطلاعات مورد نیاز عوامل زمان و هزینه عبارتند از : تغییرات قراردادی- تفاوت بین عملکرد واقعی با بودجه ها- ممنوعیت هرگونه تغییر در مفاد قرارداد از طرف افراد غیر مسئول- دسترسی کارفرما به مجموعه اطلاعات پیمانکاران.

۵- بازنگری و بازبینی :

مسائل مهمی که موفقیت یک پروژه را تضمین می کند :

۱- برنامه ریزی برای اجراء پروژه. ۲- برقراری ارتباطات و انتقال برنامه تدوینی و تفهیم آن به کلیه نیروهای انسانی پروژه.

استفاده از ماتریس برای برنامه ریزی پروژه : (جدول ۳-۵ ص ۱۶۵)

در این ماتریس به مراحل هشت گانه برنامه ریزی عملیاتی به قرار زیر توجه شده است :

۱- تهیه ماتریس برنامه ریزی و مشخص نمودن عوامل عملیاتی. ۲- تهیه و شماره گذاری کارت های ایندکس. ۳- تهیه برنامه کلی برای هر بخش از ماتریس. ۴- نصب برنامه های بالا روی تابلو اعلانات. ۵- نصب برنامه کلی روی تابلو اعلانات. ۶- کتبی و رسمی کردن برنامه. ۷- تهیه روش پیگیری. ۸- تهیه برنامه اجرایی.

این مسائل نیز باید در برنامه گنجانده شود : (5W+H)

WHAT (تعریف پروژه و شرح کار)- WHY (هدف کارفرما از اجراء پروژه- WHEN (کارهای اصلی و اولویت گذاری)- HOW (تصمیمات اصلی و مسئولان آن)- WHO (سازمان رسمی مسئول پروژه)- WHERE (محل پروژه).

بهسازی کنترل پروژه :

جهت وضعیت صحیح پروژه و فراهم کردن اطلاعات برای کنترل پروژه، استفاده از «سیستم مدیریت مهندسی عمومی» یا GEMS (Generalized Engineering Management System) می باشد. GEMS، کنترل زمانی، کنترل اسنادی، کنترل بودجه، برآورد نیروی انسانی و گزارش پیشرفت فیزیکی پروژه را در یک سیستم امکان پذیر می کند. سیستم GEMS را در هر بنگاهی می توان تغییر و تطبیق داد. این سیستم از طریق به کارگیری سیستم کدگذاری انجام می شود. این کدها عبارتند از : ۱- کدگذاری فعالیت ها(خطوط لوله- مخازن- سازه ها). ۲- کدگذاری وظایف انجام نشده(طراحی- محاسبات- کنترل ها). ۳- کدگذاری مناطق فعالیت ها(منطقه نصب مخازن و یا ژنراتورها). ۴- کدگذاری اسناد خاص(نقشه ها- فرم های خاص). ۵- کدگذاری جایگاه ترتیبی هر فعالیت(برای نشان دادن اهمیت آن). ۶- کدگذاری وضعیت تجدید نظر در اسناد. ۷- کدگذاری انواع خاص هزینه ها(هزینه های پرسنلی- مواد خام- قراردادهای دست دوم).

شاخص های کنترلی با استفاده از GEMS :

$$\frac{\text{هزینه های واقعی} + \text{هزینه های برآورد شده}}{\text{بودجه اصلی}}$$

۱- شاخص بودجه یا BI (Budget Index) :

$$\frac{\text{هزینه های واقعی}}{\text{برآورد} + \text{کار واقعی}}$$

۲- درصد اتمام کار یا W% (Percent Work Completed) :

۳- درصد زمان به کار گرفته شده یا S% (Percent Schedule used) :

$$\frac{\text{زمان به کار گرفته شده} \times 100}{\text{کل زمان}}$$

۴- شاخص زمانی یا SI% (Schedule Index) :

$$\frac{\text{درصد زمان به کار گرفته شده}}{\text{درصد اتمام کار}}$$

کاربرد این شاخص ها برای کل پروژه و هریک از بخش ها، منطقه، اسناد و وظایف تهیه می شوند.

برآورد کوتاه مدت :

$$\frac{\text{برآورد} \times \text{تعداد روزهای ماه یا هفته}}{\text{زمان باقیمانده}}$$

این برآورد از طریق ارزیابی وظایف و محدودیت های زمانی انجام می شود. سطح منابع (LEW) یا زمانی که باید به دور بعد تخصیص یابد برابر است با

سطح منابع فوق به وسیله شاخص های زمان و بودجه تعدیل می گردد و برآورد اصلاح می شود. بنابراین منابع

برای زمان بعد برابر است با $Next = BI \times SI \times LEW$

عدد به دست آمده اگر بیشتر از ۱ باشد، میانگین فعالیت ها، بیشتر و اگر کمتر از ۱ باشد، میانگین فعالیت ها، کمتر است. (نمودار ۹-۵ ص ۱۷۰ - جریان اطلاعات GEMS و نمودار ۱۰-۵ ص ۱۷۱ - نمونه اسناد و تبادل آن ها را نشان می دهد).

فصل ششم شبکه CPM ابزاری برای زمانبندی پروژه

شبکه CPM (Critical Path Method) :

Cpm که به آن روش مسیر بحرانی گویند جهت طراحی زمانبندی پروژه، نقش مهمی در مهندسی و ساخت ایفاء می کند.

دو عنصر مهم cpm :

- ۱- برنامه ریزی : شامل تهیه فهرست فعالیت های کار، ترتیب فعالیت ها و رابطه آن ها با یکدیگر و طراحی شبکه.
- ۲- زمانبندی : شامل ثبت زمان انجام هر فعالیت و نیروی انسانی (هزینه)، جستجوی نقاط بحرانی و باثبات در شبکه، تخصیص نیروی انسانی (هزینه)، تعدیل نیروی انسانی (هزینه) غیر اقتصادی، کنترل مجدد نقاط بحرانی و با ثبات در شبکه .

چگونگی تهیه شبکه cpm : (مراحل)

- ۱- یک شبکه معمولی cpm را در نظر گرفته و فعالیت های مهمی مانند تجهیزات غیرمعمول، فراگرد ساخت، برنامه ریزی اصلی یا مصوبات مورد نیاز را به آن اضافه می کنیم.
- ۲- محدودیت های زمانی مانند زمان آمادگی کارگاه، زمان دسترسی به منابع مالی، انتظار از زمان تکمیل پروژه، زمان ابلاغ رسمی پروژه را به شبکه اضافه می کنیم.
- ۳- مرور فهرست تجهیزات و زمان تحویل تجهیزات و مواد اساسی را مشخص می کنیم.
- ۴- مطالعه شبکه به ترتیب فعالیت ها و از نقطه شروع آن (تهیه درخواست ها، انتشار مناقصه و دریافت پیشنهادها، ارزیابی پیشنهادها و دادن سفارش خرید، کل زمان فعالیت، زمان دریافت کالا طبق سفارش) پس از تعیین زمان

فعالیت ها، زمان وصول مواد و تجهیزات به کارگاه را به شبکه cpm اضافه کرده و به فعالیت هایی نظیر (بسته بندی- حمل و نقل مسائل گمرکی و ترخیص آن ها) توجه می کنیم.

۵- مرور شبکه و تعیین میزان پیشرفت فیزیکی پروژه در موقع رسیدن مواد و تجهیزات.

۶- مرور مجدد و اساسی به شبکه و اطمینان از منطقی بودن زمان های تعیین شده و زمان اتمام پروژه.

۷- توجه به فعالیت هایی که برای نصب تجهیزات در موقع رسیدن آنها، ضروری است.

۸- تعیین دیرترین زمان سفارش خرید در مهندسی و تعیین زمان مورد نیاز جهت تهیه نقشه های مورد نیاز در کارگاه که تعیین کننده زمان ساخت می باشد.

۹- به محض آماده شدن شبکه جهت کالاهای مهندسی و ساخت، مرحله نهایی کنترل منابع انسانی (هزینه) تخصیص یافته جهت هر کدام از فعالیت های مهم و اساسی در مهندسی و ساخت است.

۱۰- حال یک شبکه همراه با زمان مورد نیاز برای هر فعالیت و زمان تکمیل کل پروژه را در دست داریم و در نهایت اطلاعات را وارد رایانه می کنیم.

مزایا و مشکلات روش مسیر بحرانی :

۱- در شبکه cpm زمان مورد نیاز جهت تکمیل فعالیت های اصلی مشخص است.

۲- مبنای اطلاعاتی جهت مدیر پروژه می باشد.

۳- تهیه این شبکه با جزئیات بیشتر در بخش ساخت و تدارکات و مهندسی پروژه می تواند شرح فعالیت ها جهت تهیه تجهیزات و مواد و نقشه های مورد نیاز را مشخص نماید.

۴- در صورتی که در حجم و زمان بندی کار به علت عوامل پیش بینی نشده و یا تغییر پروژه، تغییراتی ایجاد شود اقدام به تهیه شبکه جدید cpm می نمائیم.

فصل هفتم : چگونگی تنظیم زمان بندی پروژه

اطلاعات اولیه مورد نیاز برای تهیه جدول زمان بندی پروژه :

۱- هزینه های کلی پروژه (ساخت، مهندسی و تدارکات). ۲- شرح کلی و نوع پروژه. ۳- تعداد و انواع اقلام و تجهیزات. ۴- محل اجرای پروژه (شرایط و ابعاد محل). ۵- محل تأمین نیروی انسانی. ۶- اطلاعات مربوط به

قراردادها و تصویب نامه ها. ۷- محدودیت های جدول زمانبندی (تاریخ تصویب شروع پروژه، تاریخ شروع کار، تاریخ تأمین مالی، تاریخ آماده بودن محل پروژه).

هرچه اطلاعات کمتر باشد، جدول زمانبندی را بهتر می توان تهیه کرد.

عوامل اصلی جدول زمانبندی پروژه :

۱-اطلاعات اولیه. ۲- زمانبندی کل پروژه. البته عوامل اصلی در هر جدول زمانی شامل : تدارکات، ساخت و مهندسی است. عوامل اصلی با جدول زمانبندی تدارکات، شروع و با مهندسی تمام می شود.

فراگردهای تدارکات، ساخت و مهندسی :

فراگرد تدارکات شامل : برگه درخواست ها- ارزیابی پیشنهادها- سفارش خرید- بازرسی و تحویل به کارگاه می باشد. **فراگرد ساخت** شامل : امکانات فوری و اضطراری و دریافت کالا و مواد می باشد. **فراگرد مهندسی** شامل : طراحی فراگرد- مهندسی تجزیه و تحلیل و مفهومی- طراحی تولید- تعیین مشخصات و طراحی نیازمندی ها و نقشه ها می باشد.

جدول زمانبندی تدارکات :

تدارکات با سفارش کالا، شروع و با دریافت آن خاتمه می یابد و تحت تأثیر منابع و عوامل خارج از سازمان است. اولین کار در زمانبندی تدارکات، تهیه جدول گردش تدارکات است. در ستون سمت راست فعالیت های اصلی و در مابقی ستون ها، زمان لازم به صورت روزانه ثبت می شود. (جدول ۲-۷ ص ۱۸۶). کالاها به سه دسته (فله- پیچیده- استاندارد) می باشند. این جدول تا مرحله سفارش را در بر می گیرد. اقدام بعدی تهیه جدول زمانبندی جهت تحویل و حمل و نقل می باشد.

نکات مهم در هنگام تهیه جدول عبارت است از : نباید زمانبندی تهیه شده توسط فروشندگان به علل غیر منطقی به هم بخورد- نباید زیاد محتاطانه عمل نمود و زمان ترخیص و بروکراسی های اداری را نیز باید در نظر بگیریم (زمان واقعی باید بر اساس تجارب گذشته در نظر گرفته شود)- باید به تاریخ تحویل تعهد شده که زمان تکمیل ساخت شامل بازرسی و آزمون های مختلف حمل و نقل را در بر می گیرد توجه نمود.

جدول زمانبندی ساخت :

۱-**ترتیب فعالیت ها** : قبل از شروع ساخت باید نقشه ها و مواد در کارگاه مستقر گردند تا زمان پروژه کمتر و کارآمدتر باشد. عواملی نظیر نیروی کار و کیفیت تجهیزات در زمانبندی ساخت تأثیر دارند.

۲- نیروی انسانی : تأثیر زمانبندی بر نقاط حداکثر نیروی انسانی مشخص می شود (نمودار ۱-۷ ص ۱۸۷) با تهیه این نمودار (زمانبندی ساخت نسبت به نیروی انسانی) حداکثر نیروی مورد نیاز به وسیله خط مقطع مشخص می شود.

۳- نیروی کار مستقر در کارگاه : با توجه به نمودار ۲-۷ ص ۱۸۹ از جدول کل ساعت کار در کارگاه در مقابل زمان ساخت، می توان نمودار زمانبندی ساخت نسبت به نیروی انسانی را به دست آورد. حداکثر اقتصادی نیروی کار (P) را می توان از فرمول زیر به دست آورد.

$$\frac{\frac{T \times C}{100}}{H \times 4/33 \times M \times .1}$$

در این فرمول، حداکثر اقتصادی نیروی کار (P)، کل ساعت کار در مرحله ساخت (T)، حداکثر پیشرفت ساخت به ازاء ۱۰٪ زمان (C)، ساعات کار در هفته به ساعت (H)، تعداد هفته در ماه (۴/۳۳)، ساعات کار در ماه (۴/۳۳ × H)، کل زمان ساخت به ماه (M)، ۱۰٪ پیشرفت زمان ساخت به ماه (M × .1)، و ساعات صرف شده در حداکثر ۱۰٪ زمان بر C% پیشرفت کا (T × C%) می باشد.

۴- حداکثر نیروی کار : جدول ۴-۷ ص ۱۹۱ حداکثر نیروی کار برای هر قطعه و توزیع آن را نشان می دهد. جدول زمانبندی، درصد کل ساعات برای هر قطعه از شروع تا خاتمه و در اثناء پیشرفت ۱۰٪ پروژه را مشخص می کند. از فرمول قبلی می توان حداکثر نیروی انسانی مورد نیاز هر قطعه را به دست آورد.

۵- تحویل مواد و تجهیزات : تحویل مواد و تجهیزات، مرحله پایانی تعیین زمانبندی تحویل کالا است. جدول ۵-۷ ص ۱۹۲ درصد پیشرفت هر قطعه را در طول زمان نشان می دهد. این جدول، در قسمت بالای آن (منحنی) زمان تحویل مواد مشخص شده است.

جدول زمانبندی مهندسی :

در زمان بندی مهندسی، اگر حداقل زمان به عنوان اولویت باشد، می توان مرحله مهندسی را کوتاه کرد. با بسیج و تغییر منابع اصلی در تهیه مواد و تجهیزات، می توان در زمان صرفه جویی کرد، در نتیجه طراحی با کیفیت پائین و هزینه بیشتر خواهد بود. اگر مطلوبیت، طراحی و یا حداقل هزینه در اولویت باشد، زمانبندی مهندسی طولانی تر می شود. زمانبندی مهندسی، مشکل ترین مرحله است و در قسمت پایانی صورت می گیرد. مرحله مهندسی را نباید قبل از اخذ تصمیمات، دریافت دستورات کتبی یا طرح تفصیلی آغاز کرد.

مراحل اساسی در مهندسی :

۱- طراحی فراگرد : (نقشه های فراگرد- تعادل مواد و گرمایش- مشخصات تجهیزات تولید- نقشه های تعادل سیستم مصرف انرژی- سیستم های مشخصات مربوط به محیط زیست).

۲- مهندسی پایه : (نقشه های مربوط به فراگرد تولید و مصرف انرژی- مشخصات عمومی مهندسی- مشخصات تجهیزات مکانیکی- فرم های سفارش و اطلاعات- برنامه های مربوط به کارگاه- مطالعات مربوط به چیدمان کارخانه ها- نقشه های خطوط برق انفرادی).

۳- مهندسی تولید : (برنامه های نهایی کارگاه- مدل طراحی شده- نقشه های تولید سازه ها و مهندسی ساختمان- تأیید نقشه های فروشندگان- برنامه های خطوط لوله جریانی اصلی و ایزومترها- فهرست درخواست سفارش مواد فله- نقشه های نصب تجهیزات ابزار دقیق و الکتریکی در کارگاه).

جدول زمانبندی مهندسی با توجه به روابط میان نفرساعت و زمان هر فعالیت مهندسی می توان نمودار آن را تهیه کرد. نمودار ۳-۷ ص ۱۹۶. این نمودار توزیع ساعت کار بین فعالیت ها، نقطه شروع و پایان را برای فعالیت به نسبت کل زمان پروژه نشان می دهد که منحنی پیشرفت هر فعالیت را می توان ترسیم نمود. مرحله بعد کمی کردن برآورد زمان فعالیت های اصلی به وسیله روش های آماری است. مرحله بعد تجزیه و تحلیل هر فعالیت است که با منحنی های زمان و پیشرفت پروژه نشان داده می شود.

زمان های بحران در مهندسی پایه :

۱- زمان انجام P و ID تا تولید نهایی. ۲- زمان طراحی تجهیزات تا صدور تقاضای کالا. ۳- دریافت نقشه های تجهیزات اولویت دار فروشندگان. ۴- تهیه برنامه ریزی چیدمان تا تولید نهایی.

زمانبندی کل پروژه :

مرحله پایانی در زمانبندی پروژه، تلفیق سه مرحله تدارکات، ساخت و مهندسی است. برای این که تداخلی از لحاظ زمانی بین این سه مرحله ایجاد نگردد باید یک طرح زمانبندی استاندارد را در نظر بگیریم. مهندسی تا نقطه ۹۰٪ معمولاً نباید از ۶۵٪ زمان کل پروژه تجاوز نماید و پروژه ساخت نباید قبل از اینکه ۳۰٪ کل پروژه طی شده باشد آغاز گردد.

پس از تهیه جدول زمانبندی کل پروژه، توجه به روابط موجود میان منحنی های پیشرفت پروژه است. اگر منحنی های پیشرفت پروژه متفاوت از منحنی های نمونه و معمولی باشد، احتمالاً اشکالی در پروژه می باشد که نشاندهنده آن است که ما جدول زمانبندی اولیه مناسبی نداشته ایم. (نمودار ۵-۷ ص ۲۰۲).

فصل هشتم : زمانبندی مرحله مهندسی

مفروضات زمان بندی و برنامه ریزی نیروی انسانی در مرحله مهندسی پروژه :

۱- اطلاعات مربوط به سابقه پروژه (در رابطه با تعیین ساختار نیروی انسانی و زمان پروژه). ۲- هزینه تقریبی پروژه (براساس گزارش مناسب یا برآوردهای اولیه). ۳- انجام مهندسی نیروی انسانی (پس از تعیین برآورد هزینه). ۴- زمان مورد نیاز برای مهندسی (پس از تعیین برآورد هزینه). ۵- تعیین نیروی ستادی (براساس طراحی ساختار نیروی انسانی).

مهندسی نیروی انسانی و تهیه جدول زمانی :

جدول تقویم زمانی را براساس هزینه کل پروژه، هزینه مهندسی، برنامه زمانی براساس مدت مورد نظر برای تکمیل کارها را می توان تهیه نمود. با توجه به جدول می توان نمودار هزینه نسبت به نفر ساعت و نمودار هزینه نسبت به زمانبندی پروژه به دست آید. (نمودار ۱-۸ و ۲-۸ صفحات ۲۰۴ و ۲۰۵).

مهندسی برنامه ریزی و توزیع نیروی انسانی :

برای بیان توزیع نیروی انسانی از دو منحنی می توان استفاده نمود:

۱- **منحنی نرمال و زنگی شکل** : این منحنی، زمانبندی کل پروژه و تعداد نفرساعت را برای بخش مهندسی بیان می کند. سطح زیر منحنی (نمودار ۳-۸ ص ۲۰۶) بیانگر تعداد کل نفرساعت و شیب منحنی و نقاط مهم با استفاده از اطلاعات تاریخی عملکرد سازمان محاسبه می گردد).

فرمول جهت محاسبه (نفر/ساعت در یک نقطه) = p

$2 \times \text{کل نفرساعت مهندسی}$

(زمان به هفته برای تکمیل مهندسی) $\times 3/5$

۲- **منحنی BIMODAL** : زمانی که شرایط پروژه نسبت به منحنی نرمال تغییر کند، از این منحنی استفاده می شود. از این منحنی نیز برای پروژه های با ویژگی های زیر استفاده می شود :

الف- شرح کارها ناقص باشد. ب- عدم دسترسی به اطلاعات پیمانکاران دست دوم. ج- پروژه دارای اولویت گذاری پایین باشد. د- زمان طولانی برای تصویب پروژه طی شود.

برای محاسبه نقاط حساس (B) به وسیله منحنی BIMODAL از این فرمول استفاده می شود :

۲ × کل نفر ساعت مهندسی

زمان تکمیل مهندسی به هفته $\times 3/8$

روش های تعدیل یا پالایش :

از این روش می توان اطلاعات ورودی را تعدیل کرد و برای تعدیل از عوامل زیر استفاده نمود :

۱- عوامل نیروی انسانی : نمودار ۵-۸ ص ۲۱۰

الف- **درجه صعوبت پروژه** : پروژه های معمولی با درجه صعوبت ۱ ، پروژه هایی که نیازمند مهندسی ویژه هستند با درجه صعوبت $1/3$ و حداقل درجه $1/7$ است.

ب- **درجه اهمیت پروژه** : هر مقدار درجه اهمیت پروژه بیشتر باشد، نیاز به نیروی انسانی کمتری است.

ج- **درجه وضوح و شفافیت** : هر مقدار درجه شفافیت در تعریف پروژه بیشتر باشد به نیروی انسانی کمتری نیاز است. ضعیف ترین پروژه نیازمند $1/15$ نفر ساعت بیشتر نسبت به یک پروژه معمولی است.

در صورت مشخص شدن عوامل فوق، می توان تعداد نیروی انسانی مورد نیاز را برآورد کرد چونکه می توان ضرائب تعدیل را در برآورد اولیه ضرب نموده و رقم دقیق تر را به دست آورد.

۲- عوامل مربوط به تقویم زمانی :

الف- **درجه دسترسی به نیروی انسانی** : که از نسبت یا ضریب $1/5$ برای پروژه های با دسترسی کمتر تا $1/85$ برای پروژه های با درجه دسترسی بیشتر در نوسان است.

ب- **درجه دسترسی به اطلاعات پیمانکاران دست دوم** : که بین $1/5$ - $1/8$ در نوسان است.

ضرایب بالا را می توان در زمان مورد نیاز معمولی برای پروژه ضرب نمود تا زمان واقعی به دست آید. (نمودار ۶-۸ ص ۲۱۱).

ج- عوامل شیب منحنی : نمودار ۷-۸ ص ۲۱۱

(۱) **درجه تعریف (قلمرو کار)** : پروژه هایی که خوب تعریف شده به شکل زنگی شکل و نرمال و پروژه های مسأله دار به شکل Bimodal نشان داده می شوند.

(۲) **انتخاب محل پروژه و شرایط کارگاه** : اگر محل کاملاً مشخص و انتخاب شده است به شکل منحنی نرمال یا زنگی شکل تا حالتی که محل پروژه مشخص و انتخاب نشده به شکل منحنی bimodal در نوسان است.

(۳) **درجه اهمیت (از دید شرکت مهندسی و کارفرما)** : هر مقدار اهمیت پروژه بیشتر باشد منحنی به طرف نرمال و زنگی شکل و هر مقدار این اهمیت کمتر باشد، بسوی منحنی bimodal گرایش پیدا خواهد کرد.

پس از تأثیر گذاری عوامل مربوط به شیب منحنی در پروژه، تعداد نیروی ستادی مورد نیاز مشخص می شود.

فصل نهم : انواع شبکه های استاندارد

ده شبکه استاندارد :

۱- شبکه AAA (بسته کامل طراحی مهندسی). ۲- شبکه BBB (شبکه تدارکات اقلام مهندسی). ۳- شبکه CCC (نصب خطوط لوله). ۴- شبکه DDD (بتون ریزی و نصب سازه های فلزی و آماده سازی زیر ساخت ها برای خطوط لوله). ۵- شبکه EEE (نصب و ساخت تجهیزات). ۶- شبکه FFF (نصب زیر شبکه های خطوط لوله زیرزمینی). ۷- شبکه GGG (نصب شبکه های برق زیرزمینی). ۸- شبکه HHH (ساخت خطوط لوله نصب، رنگ آمیزی و محافظت). ۹- شبکه JJJ (مراکز تولید برق و ابزار دقیق). ۱۰- شبکه KKK (طراحی فراگرد).

با استفاده از فرم چاپ شده استاندارد یک شبکه می توان به سرعت شرح کار یک پروژه را تنظیم نمود.

ده نوع شبکه استاندارد تقریباً بیش از ۸۵٪ کارهای مهندسی، تدارکات و ساخت را در بر می گیرد.

«شبکه منطقه ای» و «شبکه هزینه ای» را می توان به صورت استاندارد طراحی نمود.

انواع نمودارها :

۱- نمودار A (نقشه جانمایی تجهیزات). ۲- نمودار B (فهرست اولیه تجهیزات). ۳- نمودار C (زمانبندی ساخت براساس جانمایی کارگاهی). ۴- نمودار D (مجموع نمودارهای فهرست خرید).

موارد استفاده نمودارها :

۱- کمک به مدیر پروژه تا بتواند پروژه را به صورت گروهی از مازول ها یا قطعات ملاحظه کند. ۲- ایجاد یک روش استاندارد جهت کنترل پروژه (به طوری که بتوان پروژه های بزرگ را به دقت پروژه های کوچک، کنترل و ارزیابی کرد).

مراحل کنترل پروژه :

۱- پروژه با ابلاغ به پیمانکار و تفویض کار به مدیر پروژه شروع می شود.

۲- تعیین مدیر برنامه ریزی پروژه.

۳- مدیر برنامه ریزی پروژه با راهنمایی مدیر، کلیه مکاتبات پروژه، نقشه ها و ... مطالعه نموده تا از تعهدات کارفرما و پیمانکار و تأمین کنندگان تجهیزات و مواد مطلع گردد.

- ۴- مدیر برنامه ریزی، هماهنگی لازم با مدیر مهندسی هزینه جهت تعیین زمانبندی فعالیت های ساخت را تهیه می کند (اقدام به تهیه شبکه منطقه ای هماهنگ با شبکه هزینه ای می نماید).
- ۵- از کارفرما خواسته می شود که تاریخ تکمیل هر منطقه از ساخت را در شبکه منطقه ای مشخص نماید.
- ۶- مدیر برنامه ریزی فهرست خرید مهندسی را جهت هر شبکه ساخت منطقه ای مشخص می نماید.
- ۷- مدیر برنامه ریزی با استفاده از تجربه، خلاقیت و اطلاعات موجود به تکمیل کارهای فوق می پردازد.
- ۸- اطلاعات فهرست خرید اقلام مهندسی مندرج در فرم I-D می تواند به شبکه AAA منتقل شود.
- ۹- تهیه فهرست تجهیزات اساسی و یا تحویل از بخش مهندسی توسط مدیر برنامه ریزی.
- ۱۰- اضافه نمودن تعداد و شرح تجهیزات به فهرست تدارکات (زمان و نیروی انسانی).
- ۱۱- اطلاعات موجود در فهرست تدارکات، مستقیماً به شبکه BBB منتقل می شود.
- ۱۲- هر شبکه منطقه ای و شرح آن به فهرست خرید بخش ساخت اضافه می شود.
- ۱۳- اطلاعات موجود در فهرست تدارکات مربوط به ساخت به شبکه های ccc - eee - fff - ggg - hhh و jjj منتقل می شود.
- ۱۴- ترسیم یک شبکه غیراستاندارد CPM (موازی با مراحل ۱ تا ۱۳).
- ۱۵- در این مرحله همه شبکه ها ترسیم شده اند.
- ۱۶- نوشتن اطلاعات همه شبکه ها و وارد کردن به رایانه.
- ۱۷- اطلاعات در رایانه، پردازش شده و تجزیه و تحلیل می گردند.
- ۱۸- ثبت پیشرفت روزانه پروژه براساس شبکه های رسم شده و اعمال تغییرات آن ها به وسیله مدیر برنامه ریزی.
- ۱۹- گزارش اشاره شده در بند ۱۸، باید شامل مأموریت، محتوا و همه اطلاعات باشد.
- ۲۰- مراحل ۱ تا ۱۹، برنامه پروژه را تعریف می کند و مرحله ۲۰ همین کار را ماهانه انجام و تغییرات را در رایانه اعمال می کند.

تشریح گزارش ها برای برنامه ریزی پروژه ها :

۱- گزارش عمومی : شامل تجزیه و تحلیل اهداف کلی پروژه- تعیین اقلام بحرانی و مهم مورد توجه مدیریت- تجزیه و تحلیل نمودار نیروی انسانی و روند پیشرفت فرم های ویژه (مورد نیاز همه سطوح) می باشد.

۲- گزارش نقشه های جانمایی ساخت (نمودار A) : شامل نقشه های تهیه شده از کارخانه و یا جانمایی تجهیزات بر اساس تقسیم بندی زمانی اجرای نواحی مختلف کارخانه است (هر ناحیه و منطقه یک شماره دارند که فعالیت های ساخت و مهندسی در هر ناحیه و منطقه را نشان می دهد).

۳- گزارش نقاط مهم در روند پروژه (نمودار G) : این گزارش نموداری است از اهداف زمان ها- حداکثر زمان های مجاز برای هر فعالیت از کل پروژه- در نظر گرفتن ۲۰ روز انعطاف برای تأخیر در کل پروژه (فرم های چاپی آن در اغلب نرم افزارهای رایانه ای وجود دارد). مهم ترین این نمودارها عبارتند از : تاریخ تکمیل کارهای مکانیکی- تاریخ شروع پروژه- تاریخ تکمیل کارهای مکانیکی بر اساس مناطق و نواحی کارخانه- تعهدات زمانی پیمانکاران فرعی.

۴- گزارش خطوط اصلی پروژه (نمودار H) : گزارشی است از حداقل و حداکثر زمان های شروع و انجام کار و اولویت گذاری فعالیت های اصلی و مهم (با در نظر گرفتن ۲۰ روز تأخیر در کل پروژه- مشکلات و بحران هایی که در هر فعالیت، مدیر با آن مواجه می گردد).

۵- گزارش های بحرانی (نمودار I و J) : گزارش های نموداری شکل است : ۱- براساس گروه بندی فعالیت های جزء در بخش اصلی پروژه. ۲- براساس گروه ها و سازمان های پروژه که بیشتر بر مشکلات و چالش های هر بخش از پروژه و ضرورت توجه مدیریت در رفع آن ها تکیه دارد. نمودار I مربوط به امور مهندسی و نمودار J مربوط به تحویل تجهیزات است.

۶- گزارش های پیشرفت زمان بندی فعالیت ها : گزارش های نموداری شکل است براساس زمان فعلی، ماه های گذشته و در زمان های پیش بینی شده که زمینه وجود یا عدم وجود کنترل زمان بندی را نشان می دهد.

۷- منحنی های توزیع نیروی انسانی (نمودار K) : این نمودارها جهت شروع پروژه ها و در طول پروژه برای هر کدام از منابع است و روند به کارگیری نیروی انسانی و اقسام تعدیلات را در این خصوص نشان می دهد.

۸- منحنی های S شکل نیروی انسانی (نمودار L) : منحنی های تجمعی نمودارهای نیروی انسانی است.

۹- گزارش کارگران روزمزد (نمودار M) : نمودارهای نیروی انسانی جهت کارگران روزمزد است.

۱۰- گزارش نقاط حساس براساس نظم منطقی فعالیت ها(نمودار N و O) : گزارشی نموداری شکل است از زمان های هدف- زمان های پیش بینی شده مجازی جهت تأخیر- زمان های مهندسی و تهیه نقشه ها- زمان های تحویل مواد اولیه، فله، تجهیزات و... براساس نظم و ترتیب فعالیت ها.

۱۱- زمانبندی کار بر اساس ترتیب فعالیت ها(نمودار P) : گزارش نموداری شکل است براساس زمان های حداقل و حداکثر- شروع و اتمام و اولویت هر فعالیت.

۱۲- زمانبندی کار براساس زمانبندی ناحیه ای و منطقه ای(نمودار Q) : گزارش نموداری شکل است براساس زمان های حداقل و حداکثر- شروع و پایان و اولویت هر فعالیت(براساس نواحی و مناطق تقسیم بندی شده).

۱۳- فهرست تجهیزات اصلی براساس کد اقلام(نمودار R) : گزارش نموداری شکل است برای نشان دادن : زمانبندی معین حمل و دریافت کالا- مشخصات (نام و محل) تأمین کنندگان مواد و تجهیزات- شماره درخواست ها و سفارش کالاها- کدگذاری هر قطعه از تجهیزات.

۱۴- فهرست اقلام فله براساس شماره درخواست : گزارش نموداری شکل است برای نشان دادن : زمانبندی معین حمل و دریافت کالا- مشخصات (نام و محل) تأمین کنندگان مواد و تجهیزات- شماره درخواست ها و سفارش کالاها- کدگذاری هر قطعه از تجهیزات (در خصوص اقلام فله).

۱۵- فهرست اقلام تجهیزات براساس زمانبندی جانمایی ناحیه ای(نمودار S) : گزارش نموداری شکل است برای نشان دادن : زمانبندی معین حمل و دریافت کالا- مشخصات (نام و محل) تأمین کنندگان مواد و تجهیزات- شماره درخواست ها و سفارش کالاها- کدگذاری هر قطعه از تجهیزات (براساس زمانبندی ناحیه ای و منطقه ای).

زمینه های موفقیت یک پروژه :

- ۱- اهمیت دادن به ثبت و نگهداری اسناد و عملکرد تیم مدیران پروژه.
- ۲- کاهش تعداد طبقات مدیریتی بین مدیران سطوح بالا و کارشناسان سطوح پایین.
- ۳- اتکا به کیفیت، روایی و اطمینان از انتقال سریع اطلاعات، اطمینان از اجرایی بودن سیستم کنترل پروژه و زمانبندی های برنامه ریزی شده.
- ۴- همگام شدن با تغییرات روز(توجه به نرم افزارها و فناوری های نوین).

۵- تقویت آموزش و زبان مشترک در رسالت ها و اهداف، انضباط در کنترل پروژه و تعهد همه اعضای تیم پروژه نسبت به آن.

۶- توجه به مهارت و توانایی و دانش اعضاء (به ویژه مدیریت) نسبت به کنترل و نظارت پروژه.

۷- توجه به عملکرد بهینه سیستم های کنترل و مدیریت پروژه، روش ها و فنون توسعه یافته در این زمینه.

فصل دهم : برآورد عملی هزینه پروژه

برآورد عملی هزینه پروژه :

۱- هزینه یک پروژه در مرحله طراحی کلی پروژه صورت می گیرد. ۲- هر یک از اقلام تجهیزاتی حدود ۳-۵ برابر قیمت ساخت و نصب، فونداسیون، خطوط لوله، سازه ها و سایر خدمات، هزینه های کلی پروژه را افزایش می دهد. ۳- عوامل مهم در کنترل هزینه ها عبارتند از: برآورد سریع هزینه- درک صحیح از تجزیه و تحلیل هزینه های پروژه- توجه به روابط بین عوامل. ۴- برای برآورد اولیه هزینه، از نسبت ها و یا عوامل هزینه استفاده می شود. ۵- صحت برآورد ها بستگی به روش های مورد استفاده برای استخراج عوامل و روائی منابع تأمین کننده اطلاعات مربوط به آن ها دارد.

روش های برآورد :

۱- هزینه هر واحد کالای تولیدی برای کارخانجات : در این روش، رابطه خطی بین هزینه و ظرفیت یک کارخانه در نظر گرفته می شود. از این روش در صورتی استفاده می شود که پروژه ها، مشابه و در محدوده های نزدیک به هم قابل مقایسه باشند. (نمودار ۱-۱ ص ۲۶۴).

۲- منحنی های ظرفیت (قانون ضریب ۰/۶) : مثل روش هزینه هر واحد کالای تولیدی برای کارخانجات، یک روش تقریبی است که مقیاس را مدنظر قرار می دهد. در این حالت با توجه به ظرفیت دو کارخانه می توان

هزینه را محاسبه نمود. فرمول محاسبه عبارت است از:

$$\text{هزینه کارخانه الف} = \frac{\text{هزینه کارخانه ب} \times 0.6}{\text{ظرفیت کارخانه الف}} \times \text{ظرفیت کارخانه ب}$$

۳- تعدیل هزینه های شناخته شده پروژه های قبلی : زمانی که هزینه کارخانه یا پروژه ای مشابه که به تازگی به اتمام رسیده در دسترس باشد، بهترین روش برای برآورد اولیه محسوب می شود. در صورت برگشت هزینه پروژه های مزبور، پروژه حاضر با استفاده از سایر پروژه ها تعدیل می گردد.

۴- برآورد اقلام تجهیزاتی، عوامل مربوط به مواد فله، نیروی انسانی و هزینه های غیرمستقیم : این روش صحیح ترین و معتبرترین روش برای برآورد اولیه پروژه های جدیدی است که هیچگونه سابقه و اطلاعاتی در مورد پروژه مشابه آنها وجود ندارد می باشد. از برآورد تفصیلی با همه جزئیات، کم هزینه تر و سریع تر می

باشد. با این روش تا جایی که بتوان ارقام تجهیزات را تعریف نمود و اندازه آنها را مشخص کرد می تواند گسترش داشته باشد. هزینه ارقام و تجهیزات باید به طور مجزا برآورد گردند و سایر هزینه های دیگر از روی این هزینه ها، استخراج شوند.

۵- برآورد بصورت تفصیلی با همه جزئیات آن : این روش نیازمند انجام عملیات مهندسی است تا بتوان مواد مورد نیاز برای هربخش را ریز به ریز به دست آورد. با برآورد دقیق و تفصیلی، میتوان قیمت یک واحد برآورد، نیروی انسانی و هزینه هرنفرساعت و سایر هزینه های غیرمستقیم را برآورد کرد. برآورد دقیق نیازمند تکمیل کارهای مهندسی بین ۴۰-۲۵ درصد و نیز سرمایه گذاری قابل توجه در برآورد نیروی انسانی است.

توجه : هر مقدار از روش ۱ به سمت روش ۵ حرکت کنیم، صحت برآورد بیشتر می شود و صرف زمان و تلاش بیشتری را می طلبد. در ارزیابی روش های فوق، روش ۴ دقیق تر و نسبت به روش ۵ کم هزینه تر است.

ارزیابی عوامل کل تجهیزات :

در محدوده هر کارخانه و پروژه، روابط منطقی بین هزینه ها وجود دارد.

تعدیلات عوامل هزینه در این حالت ها اعتبار و روانی دارد : ۱- فراگردهای کارخانه ها یکسان باشد. ۲- ترکیب ارقام تجهیزات تقریباً مشابه باشد. ۳- کدهای مواد اولیه ساخت و طراحی یکسان باشند. ۴- طراحی کارخانه و چیدمان ارقام شبیه به هم باشد. ۵- فلسفه حاکم بر طراحی ابزار دقیق، سیستم های کنترل و تعمیرات ... از یک نظم تبعیت نماید.

برآورد هریک از تجهیزات به طور منفرد :

۱- عوامل هزینه تجهیزات بر اساس نیازمندی به (مواد- هزینه نیروی کار مرحله ساخت- هزینه های غیرمستقیم) پایه ریزی می شود و سهم عوامل فوق برای هر کدام از ارقام تجهیزاتی متفاوت است. ۲- محاسبه هزینه هریک از تجهیزات به طور انفرادی از روش محاسبه هزینه کل تجهیزات، صحیح تر و دقیق تر است. ۳- اگر پروژه ها در سال های مختلف تکمیل گردند، آنگاه هزینه های پروژه ها باید بر اساس یک سال پایه و مشترک، تعدیل شوند. ۴- مقادیر عددی به دست آمده از هریک از پروژه ها نباید مبناء قرار گیرد بلکه مقادیر عددی تعدادی از پروژه ها، محاسبه و میانگین آنها مبناء قرار می گیرد.

روابط میان عوامل مواد فله :

مواد فله از ترکیب دو عامل حاصل می گردد: ۱- هزینه خرید مواد فله ناشی از هریک از تجهیزات. ۲- میانگین هزینه مواد فله برای هر کدام از طبقات تجهیزات. عوامل مواد فله به هزینه های خرید مرتبط است نه به هر کدام از اقلام تجهیزات.

راهنمای محاسباتی در محاسبه نسبت های هزینه خرید مواد فله مرتبط با هریک از تجهیزات :

۱- **فونداسیون** : هزینه مواد فونداسیون متناسب با وزن تجهیزات می باشد. ۲- **خطوط لوله** : سهم خطوط لوله مربوط به هریک از تجهیزات، متناسب با تعداد اتصالات خطوط لوله خواهد بود. ۳- **سازه ها** : سه نوع سازه وجود دارد: الف- پایه های خطوط لوله. ب- سازه های مربوط به تجهیزات. ج- سکو ها و پلات فورم ها. ۴- **ابزار دقیق** : ۵- **الکترونیک** : که از سه عامل مولد برق، روشنایی و ابزار دقیق مربوط به روشنایی تشکیل می شود. ۶- **وسائل حفاظتی و پوششی** : دو نوع عبارتند از : وسائل حفاظتی تجهیزات و وسائل خطوط لوله. ۷- **ساختمان ها** : عبارتند از : اتاق کنترل، ساختمان های مربوط به تجهیزات الکترونیک و برق، اتاق های مربوط به پمپ ها و کمپرسورها. ۸- **تجهیزات اطفاء حریق** :

میانگین هزینه خرید هر کدام از تجهیزات ممکن است از طریق تقسیم هزینه کل خرید برای تجهیزات کامل به تعداد تجهیزات در هر طبقه کالا به دست آید.

ارزیابی عوامل مربوط به نیروی کار و سایر اقلام متفرقه :

عواملی که هزینه نیروی کار را به هزینه تجهیزات و مواد فله مرتبط می سازند، می توان با داشتن هزینه هر واحد نیروی انسانی و تعداد ساعات مورد نیاز مرتبط به هر کدام از تجهیزات و مواد فله بدست آورد.

نیروی کار متناسب با تجهیزات یا مواد فله

عوامل نیروی کار =

هزینه خرید مواد فله یا تجهیزات

عوامل مربوط به ساخت و یا سرپرستی ساخت و یا هزینه غیرمستقیم ساخت، از طریق تقسیم این هزینه ها بر هزینه کل نیروی کار به دست می آید.

روش تقریبی برای تعدیل پروژه ها (مراحل تعدیل پروژه ها) :

مرحله اول : تعیین نرخ تعدیل برای مدت اجراء پروژه.

مرحله دوم : تعیین نرخ مرکب تعدیل برای سال های مختلف.

مرحله سوم : محاسبه هزینه های تجمعی پایان هر سال و هزینه های تجمعی در طول سال (نشان دادن با منحنی).

مرحله چهارم : محاسبه تعدیل برای هر سال :

نرخ تعدیل \times نصف مقدار هزینه ای که در سال مصرف می شود + مقدار کل هزینه که باید تا پایان سال مصرف گردد = محاسبه تعدیل برای هر سال

مرحله پنجم : تعیین کل رقم تعدیل : از جمع کردن ستون های عمودی و سطرها افقی بدست می

آید. (جدول ۵-۱۰ ص ۲۸۲).

معمولا اگر دوره های زمانی ۳ یا ۶ ماهه بجای دوره تعدیل یک ساله به کار رود، اعداد بدست آمده دقیق تر خواهند بود.

فصل یازدهم : کاربرد تجزیه و تحلیل اقتضایی، مخاطره و حساسیت در برآورد هزینه پروژه

تجزیه و تحلیل اقتضایی، مخاطره و حساسیت، بخش اساسی و مهم برآورد میزان سرمایه گذاری است.

تعریف برآورد :

برآورد یعنی محاسبه تقریبی از هزینه های احتمالی. برآورد بستگی به سوابق فرد، تجربه فرد، شناخت محیط و بسیاری از عوامل ناشناخته دارد.

هزینه انجام شده با برآورد هزینه یکسان نیست. برآورد یک نوع هنر است و نیابد علم تلقی گردد.

روش ها و سیستم های برآورد :

۱- روش شبیه سازی مونت کارلو. ۲- روش تصادفی. ۳- روش تجزیه و تحلیل رگرسیون. ۴- معادله توان دار. ۵- قانون مرفی.

روش های فوق آکادمیک هستند، بنابراین باید از روش سیستماتیک ارزیابی مخاطرات و تعیین حساسیت برای دستیابی به اقتضاهای واقعی استفاده نمود.

تعاریف واژه ها :

۱- **اقتضاء :** شرایطی برای وقوع که بستگی به شانس، حادثه یا شرایط نامطمئن دارد.

۲- **مخاطره :** بدیاری، خطرات، موانع، حوادث، آسیب ها، ضررها و حوادث نامیمون که موجب تغییر نتایج پیش بینی می گردند.

۳- **حساسیت :** کیفیت حساس بودن و مسئولیت پذیری، نسبت به شرایط داخلی و عوامل و شرایط خارج از سازمان.

۴- **تجزیه و تحلیل :** تقسیم بندی یک مقوله کلی به بخش های مختلف و بررسی طبیعت و ماهیت، چگونگی عمل این بخش ها و روابط بین آنها.

انواع مختلف پیش بینی و برآورد پروژه :

۱- سرمایه گذاری ثابت : شامل مواد، نیروی کار، خدمات موردنیاز جهت نصب کارخانه ها که مشتمل بر تجهیزات، ساختمانها، فراگردها و سیستم های پشتیبانی مانند آب و برق هستند.

مرحله برآورد سرمایه گذاری ثابت به قرار زیر است :

مرحله اول : تقسیم پروژه به واحدها و بخش های مختلف و کوچکتر (جدول ۱-۱۱ ص ۲۸۸). مرحله دوم :

هرکدام از زیربخش های اصلی را در نظر گرفته و کدهای رایج حسابداری را به آن تخصیص می دهیم (جدول ۲-۱۱ ص ۲۸۹). مرحله سوم : برآورد خلاصه ای از هزینه را برای هر واحد و بخش براساس تقسیم بندی کدهای حسابداری انجام می دهیم که شامل مواد، نیروی کار و قراردادهای فرعی است (جدول ۳-۱۱ ص ۲۹۰). مرحله چهارم : برآورد مجموعه پروژه را که شامل جمع اقلام برآورد شده واحدها می باشد را در یک ماتریس انجام می دهیم (جدول ۴-۱۱ ص ۲۹۱).

۲- سرمایه در جریان : شامل ذخایر مواد اولیه، کالاهای واسطه ای، محصولات و سایر اقلام مصرفی، منابع مالی برای حسابهای قابل پرداخت و دریافت، پرداخت حقوق و دستمزد، مالیات و... می باشد.

۳- هزینه عملیات : شامل مواد ذخیره اولیه، مواد شیمیایی و کاتالیزورها، آب و برق، مواد مورد نیاز تعمیراتی، مواد دیگر مورد نیاز مصارف عملیاتی، نیروی کار هزینه های بالاسری کارخانه، هزینه های بازاریابی، هزینه های توزیع، هزینه های بالاسری عمومی، هزینه های اداری و هزینه های عملیات مالی می باشند.

صحت برآورد :

صحت برآورد به تعریف پروژه، زمان و تلاش صورت گرفته برای تهیه برآورد بستگی دارد.

تناسب سطح صحت پروژه به تناسب تعریف پروژه : (نمودار ۱-۱۱ ص ۲۹۲)

هرچقدر از سمت چپ به راست منحنی حرکت کنیم، صحت برآورد به موازات شفافیت تعریف پروژه اضافه می شود.

صحت برآورد بستگی به تاریخ تقریبی هر مرحله دارد.

کاهش زمان تکمیل پروژه ← افزایش میزان صحت برآورد و بالعکس.

در فاز صفر (پروژه در مرحله ابلاغ اولیه)، صحت برآورد بین ۵۰-۳۰ درصد است.

در فاز ۱ (نهایی شدن طراحی فراگرد) برآورد اولیه از هزینه تجهیزات با صحت ۲۵-۱۵ + و - درصد صورت می گیرد.

در فاز ۲ (زمان تکمیل مهندسی کلی یعنی تهیه چیدمان از نقشه های خطوط لوله و ابزار دقیق و برنامه های مطالعات)، میزان صحت برآورد بین ۱۰-۵ + و - درصد است.

در فاز ۳ (مرحله پایانی مهندسی یعنی اتمام همه نقشه ها و درخواست های خرید مواد و تجهیزات و خریداری تمام مواد)، در این مرحله، برآورد جزئی تر تهیه می شود و صحت برآورد ۱۰-۵+ و - درصد است. در فاز ۴ (تکمیل بخش ماشین آلات)، هزینه نهایی واقعی پروژه به طور دقیق معلوم نیست. در فاز ۵ (نهایی شدن بحث های مالی، شناخته شدن هزینه نهایی واقعی، تکمیل تمام اسناد هزینه)، معمولاً چندین ماه پس از تکمیل ماشین آلات است.

اشتباهاتی که ممکن است در برآورد صورت گیرد :

۱- اشتباهات مهندسی. ۲- اشتباهات مربوط به هزینه و نرخ های تغییر. ۳- اشتباهات مربوط به مشکلات ساخت. ۴- اشتباهات مربوط به زمانبندی. ۵- نادیده گرفتن مسائل متفرقه. ۶- دقت نکردن در صحت برآورد.

روش های تعیین اقتضاء :

۱- برای تعیین اقتضاء باید از روشی که قادر باشد تا میانگین اقتضاء و حداکثر مخاطره ناشی از اقتضاء را تبیین می کند، استفاده کرد.

۲- حداکثر مخاطره ناشی از اقتضاء عبارت است از میزان اقتضائی که مخاطره بدترین حالت را پوشش دهد.

۳- محاسبه میانگین اقتضاء نیازمند بررسی تعریف پروژه برای هر کدام از کدهای حسابداری و محاسبه عامل صحت برآورد میانگین برای هر پروژه خاص است.

۴- میزان حداکثر مخاطره ناشی از اقتضاء از طریق بررسی مسائل و مشکلات در رابطه با هر کد حسابداری به دست می آید.

مراحل تعیین پروژه :

مرحله صفر : مفهوم اولیه پروژه (قبل از نهایی کردن طراحی فراگرد). مرحله ۱ : تکمیل مهندسی فراگردها.

مرحله ۲ : تکمیل کارهای مهندسی پایه و تجهیزات. مرحله ۳ : تکمیل نهایی طراحی و مهندسی. مرحله ۴ :

تکمیل مهندسی بخش مکانیکی. مرحله ۵ : تکمیل مالی.

محاسبه میانگین اقتضاء :

۱- تجهیزات و مواد اولیه را براساس کدهای حسابداری فهرست می کنیم. ۲- ارزش برآورد فعلی و یا آخرین

برآورد صورت گرفته را بدست می آوریم. ۳- ارزش برآورد فعلی را به صورت درصدی از کل هزینه بدست

می آوریم. ۴- درصدی از کل هزینه را برای مراحل مختلف بدست می آوریم. ۵- درصد میانگین اقتضاء را می

توان با جمع درصدی از کل هزینه مراحل مختلف بدست آورد. ۶- ارزش برآورد فعلی را در درصد میانگین اقتضاء ضرب کرده تا صحت نرمال بدست آید.

حداکثر مخاطره ناشی از اقتضاء :

۱- مدنظر قرار دادن مشکلات مربوط به هر کدام از حسابها. ۲- مورد توجه قرار دادن جدول درصد تکمیل پروژه. ۳- توجه به هر ناحیه مخاطره آمیزی که ممکن است هربخش پروژه را تحت تأثیر قرار دهد (جدول ۷- ۱۱ ص ۲۹۷). ۴- محاسبه حداکثر مخاطره ناشی از اقتضاء بر اساس تشخیص و ارزیابی مخاطره (ابتداء برای هر کد حسابداری و سپس برای کل پروژه). ۵- تلاش جهت ارزیابی درصد احتمال وقوع مخاطرات. **مخاطره خالص عبارت است از :** حاصل ضرب حداکثر هزینه در احتمال وقوع مخاطره و جمع تمامی مخاطرات خالص که برای کدهای حسابداری محاسبه شده است. در نتیجه میزان کل و حداکثر مخاطره کل پروژه بدست می آید. (جدول ۷- ۱۱ ص ۲۹۷).

مخاطرات خالص + احتمال وقوع مخاطره × حداکثر هزینه = حداکثر مخاطره ناشی از اقتضاء

مواردی که جزء مخاطرات قرار می گیرند :

۱- کمبود نیروی انسانی و مشکلات آن. ۲- تعیین حقوق و دستمزد بالا. ۳- تأثیرات جوی. ۴- بهروری پایین. ۵- تأخیرات تحویل. ۶- کمبود مواد. ۷- کیفیت پایین و کارکرد نامناسب تجهیزات. ۸- عملکرد ضعیف پیمانکاران فرعی. ۹- ادعاهای عرضه کنندگان. ۱۰- خسارت و زیان ها. ۱۱- جریمه های تأخیر زمانی. ۱۲- جریمه های اشکالات عملیاتی.

روش شرکت ها برای استفاده از میانگین مخاطره و حداکثر مخاطره :

مخاطره کلی لزوماً جمع میانگین مخاطره و حداکثر مخاطره نیست بلکه قضاوت فردی به صورت منطقی می تواند ملاک عمل باشد. شرکت ها عمدتاً از جمع دو عدد استفاده می کنند یعنی از میانگین برای تعدیل برآورد و از عدد حداکثر، برای جبران موارد مخاطرات عمده. روش های دیگر برای محاسبه مخاطره وجود دارد از جمله : تلفیق برآورد بخش های فرعی پروژه و کدهای حسابداری که در سه حالت (حداقل - معمولی - حداکثر) برآورد انجام می گیرد و سپس احتمال وقوع هریک از سه حالت با استفاده از منحنی توزیع احتمالات (طبق نمودار ۲- ۱۱ ص ۳۰۰) تعیین شده و احتمال انحراف از برآوردها با استفاده از منحنی احتمالات انحراف از برآورد (طبق نمودار ۳- ۱۱ ص ۳۰۰) تعیین می شود.

حساسیت :

حساسیت یعنی « محاسبه مناطق هزینه » که ممکن است هربخش از پروژه را به طور عمده تغییر داده و در نتیجه بر کل هزینه پروژه تأثیر گذارد.

با مرور سریع بر مخاطره میانگین و مخاطره حداکثر و عواملی که این دو نیازمندند، می توان حساسیت در هر ناحیه از پروژه و هر کد حسابداری را نشان داد. تجزیه و تحلیل مخاطره حداکثر و مخاطره میانگین، ابزار لازمی است جهت تجزیه و تحلیل حساسیت.

کل هزینه پروژه نسبت به تغییرات، حساس تر از هر جزء پروژه است. پس از تعیین مخاطره حداکثر و مخاطره میانگین و تعیین حساسیت، باید تأثیر این عوامل بر تغییرات هزینه تعیین گردد.

تغییر در کارآیی نیروی انسانی و نرخ دستمزد و یا توسعه پروژه، نشان دهنده تأثیر (مخاطرات حداکثر و میانگین و حساسیت) بر عوامل تغییرات هزینه است.

اقتضای مخاطره و حساسیت به یکدیگر مرتبط هستند، لذا قضاوت های فردی که مبتنی بر میزان دانش، تجربه و مهارت افراد است، عامل تعیین کننده در این تجزیه و تحلیل ها می باشد.

فصل دوازدهم: کنترل هزینه پروژه های جدید

شاخص های کنترل هزینه پروژه:

۱- اجرای پروژه: هزینه پروژه به تصمیم کارفرما بستگی دارد و کارفرما سه انتخاب دارد: الف- بخش مهندسی و ساخت به طور جداگانه و یا هر دو در یک سازمان منظور گردند. ب- مسئولیت اجرایی دوبخش به یک یا چند مدیر محول شود. ج- بخش مهندسی و ساخت ممکن است بر اساس cost-plus و یا به شکل یک رقم کلی و یا ترکیبی از این دو باشد.

۲- فلسفه طراحی: یعنی هر فرد مسئول که نقشی در طراحی و اجراء پروژه دارد باید با مفهوم اقتصاد پروژه و عامل هزینه، آشنایی کافی داشته باشد (فلسفه حاکم بر طراحی، نقش مهمی در اقتصاد پروژه ایفاء می کند).

۳- اصول کنترل هزینه: این اصول، کنترل اثربخش بر هزینه ها به قرار زیر دارند:

الف- نماینده کارفرما باید پروژه را در چارچوب اهداف بودجه مصوب، هدایت کند.

ب- جدول زمانبندی باید واقعی و قابل تحقق باشد.

ج- اقلام هزینه باید قبل از ایجاد تعهد با بودجه مصوب مقایسه و تطبیق داده شود.

د- اثر تغییر شرح کار و عوامل بر هزینه قبل از تعهد نهایی، برآورد و ارزیابی شوند.

ه- اطلاعات هزینه باید طبق بخش های مختلف تهیه تا توسط مدیر هربخش کنترل شود.

و- باید از گزارشات دوره ای جهت ارزیابی هزینه ها استفاده شود.

ز- کنترل های مقدراری و مالی و هزینه هر واحد باید بطور همزمان انجام شود.

ح- مدیر پروژه باید بطور دائم، پیشرفت پروژه را کنترل و انحرافات از بودجه را بررسی کند.

اقدامات جهت اجرای اصول کنترل اثر بخش هزینه :

- ۱-انجام برآورد اولیه : این برآورد مبنایی است برای تهیه بودجه اولیه و همه تعهدات و خریدهای پیشنهادی، قبل از نهایی شدن بودجه با این برآورد باید مقایسه شوند.
- ۲- کدگذاری حسابداری : سیستم کدگذاری حساب ها بر اساس هزینه هریک از اقلام، تجهیزات، مواد و نیروی کار، قابل برآورد، انجام و گزارش دهی باشند، تهیه می گردد.
- ۳- برآوردهای روند هزینه : این برآوردها در اثناء طراحی و قبل از پایان طراحی تفصیلی تهیه می شود و شامل : تعهدات خرید مازاد و یا کمتر از بودجه، تغییرات هزینه ناشی از تغییر شرح کار، مقدار و عوامل زمانبندی طراحی می باشد. این برآورد مبنایی برای مدیریت خردگرا و انجام اقدامات ضروری و فوری می باشد.
- ۴- برآورد دقیق : پس از مشخص شدن اقلام اصلی و تجهیزات عمده، قیمت ها و مقادیر آنها صورت می گیرد. در این برآورد باید به نرخ های تورم و سایر عوامل اقتصادی متغیر توجه نمود. این برآورد پس از اتمام نیمی از طراحی پروژه صورت می گیرد.
- ۵- اقتضاء : کارفرمایان باید هزینه های واقعی و تغییرات احتمالی در برآوردهای احتمالی خود را در نظر بگیرند تا مخاطره برآورد کاهش یابد. عده ای اقتضاء را هزینه های مازاد بر اقلام برآورد شده تعریف می کنند که بر اساس تجارب گذشته و عملکرد پروژه ها، برآورد می شود و عده ای آن را به مثابه تضمینی برای افزایش هزینه ها تلقی می کنند.
- ۶- بررسی های مدیریت : مدیریت پروژه باید از برآوردهای انجام شده، یک بررسی داشته باشد که بطور منطقی محاسبه شده باشند زیرا بر مبنای این برآوردها، بودجه شکل می گیرد و هزینه ها صورت می پذیرد.
- ۷- گزارش هزینه و برآورد : این گزارش پس از تهیه شدن بودجه صورت می گیرد و عملکرد هزینه پروژه را در مقابل بودجه پیش بینی شده و انحراف از آن نشان می دهد. هر مقدار دوره زمانی گزارش دهی کمتر باشد، امکان کنترل، کشف انحراف و انجام اصلاحات بیشتر می شود.
- ۸- تغییر در دستورها : تغییر در شرح کار و یا عوامل طراحی مورد نیاز بعد از برآوردهای نهایی، الزامی است. لذا این تغییرات باید به صورت دستور کتبی ابلاغ شود (تغییرات قبل از ابلاغ توسط کمیته های تخصصی ارزیابی می شوند و به تصویب کارفرما می رسد).
- ۹- نظارت بر زمانبندی : زمانبندی پروژه باید در مقابل زمانبندی برآورد شده، مقایسه و انحرافات احتمالی آن مشخص گردد. لذا زمانبندی ابزاری برای تحقق اهداف پروژه است لیکن نباید آن را در چهارچوبی غیرقابل تغییر تلقی نمائیم. جهت کنترل اثربخش هزینه باید به سه موضوع برآورد، کشف انحراف، و کاربرد روش ها توجه شود.

مراحل مختلف برآورد پروژه و میزان صحت آن : نمودار ۱-۱۲ ص ۳۰۸

۱- برآورد کلی : این برآورد با استفاده از منحنی و با توجه به تجارب گذشته نسبت به هزینه ها، در مرحله تعریف اولیه پروژه تهیه می شود.

۲- برآورد کنترل اولیه : این برآورد در زمان فراگرد طراحی و تکمیل اطلاعات مربوط به تجهیزات و مقادیر کار در دسترس، تهیه می گردد.

۳- برآورد دقیق و قطعی : این برآورد در زمانی که طراحی کلی و اساسی به پایان رسیده و مواد اولیه تأمین شده اند، تهیه می گردد.

۴- برآورد تفصیلی : این برآورد جزئی در زمانی که طراحی تفصیلی به اتمام رسیده، نقشه های تولید فراهم شده، تجهیزات، مواد نهایی و قیمت ها معلوم باشند، تهیه می گردد.

۵- برآورد نهایی : زمانی است که مسائل مالی پروژه به پایان برسد و تمام تعهدات و صورت حساب ها پرداخت گردد. در غیر این صورت، احتمال انحراف از میزان برآورد شده وجود دارد.

سه سطح برآورد در اثناء اجرای پروژه :

۱- سطح کلی ۲- سطح کنترل اولیه ۳- سطح قطعی.

عامل اصلی در یک برآورد خوب ناشی از وجود روش ها و مراحل خوب و مطلوب است. با داشتن اطلاعات مربوط به یک پروژه می توان اقدام به فرموله کردن روش ها نمود.

کنترل اثربخش هزینه های بخش های مختلف پروژه :

۱- کنترل هزینه بخش مهندسی و طراحی کلی :

هزینه های داخلی یک پروژه معمولاً در مرحله مهندسی برآورد می شوند که تهیه این مدارک اساسی لازم است : (تعریف و تهیه شرح کلی پروژه و مدارک مربوط به روش های هماهنگی - بسته کامل طراحی فراگرد - مشخصات کلی مهندسی - فهرست تجهیزات و اطلاعات مربوطه - نقشه های مربوط به خطوط لوله و ابزار دقیق - نقشه های سایت - نقشه های مربوط به خطوط الکتریکی - نقشه ساخت - جدول زمانبندی کل پروژه).

طراح و مهندسی پایه، کیفیت و محتوای پروژه را مشخص و ثابت می کند. پس از اتمام مهندسی پایه تنها فرصت برای کاهش هزینه ها، اصلاح و بهبود بهره وری و ثمربخشی در مرحله اجراء پروژه از طریق خرید رقابت آمیز تجهیزات و مواد می باشد.

۲- کنترل هزینه بخش تجهیزات :

تجهیزات مورد نیاز با دقت زیاد برآورد گردیده و اطلاعات راجع به ظرفیت ها، عملکرد وظایف، مواد و تجهیزات فراهم می گردد. یکی از مشکلات مهم در کنترل هزینه، جلوگیری از افزایش هزینه ها پس از انجام خرید است.

اصول کلی در کنترل اثربخش تجهیزات: الف- قبل از تعریف کامل و جامع تجهیزات، نباید در انتشار درخواست خرید عجله کرد. ب- قبل از دریافت پیشنهادها، با بررسی بازار سعی شود شرایط، رقابتی شود. ج- تنظیم دقیق و شفاف فرمول تعدیل (در بحث تعدیل قیمت ها). د- تعیین قیمت های ثابت در صورت وقوع تغییرات فنی (با توجه به تغییرات فناوری). ه- دریافت فهرست قیمت ها در صورتی که تأمین قطعات یدکی برای یک زمانبندی خاص و مدت دار مورد نیاز باشد.

۳- کنترل هزینه کالاهای مورد نیاز:

هزینه کالا بر اساس مقدار و کیفیت آنها تعیین می شود. کیفیت کالا بر اساس مشخصات فنی در مرحله طراحی و مهندسی مشخص می شود. کمیت کالا در اثناء مهندسی با توجه به عواملی مانند: اندازه، نوع، تعداد قطعات، نقشه های خطوط لوله، اندازه کارخانه و آرایش و جانمایی کارخانه تعیین می گردد.

برای کنترل اثربخش هزینه کالاها باید به این موارد توجه کنیم:

الف- بررسی و ارزیابی مجدد مهندسی پایه:

ب- کنترل مقادیر کالا: اصول کلی زیر می تواند در کنترل مقادیر کمی کالاها کمک نماید: (۱)- تهیه برآورد تفصیلی از مواد و کالاهای مورد نیاز و ارایه آن به بخش مهندسی. (۲)- شماره گذاری و کدگذاری مقادیر برآورد شده کالاهایی که مرحله اولیه پروژه با آنها آغاز می شود. (۳)- پیش بینی تغییرات احتمالی در مشخص کردن کالاهایی که برای شروع پروژه مورد نیاز است.

ج- کنترل قیمت کالا: برای کنترل قیمت کالا باید به این اصول توجه کنیم: (۱)- در مرحله مناقصه و استعلام، حداقل از سه عرضه کننده، پیشنهاد دریافت کنید. (۲)- قبل از مشخص شدن مقادیر و کیفیت کالا، اسناد درخواست خرید را منتشر نکنید. (۳)- تلاش کنید، پیشنهادهای با قیمت ثابت را دریافت نمائید. (۴)- درخواست خرید را طوری منتشر نکنید که انتهای آن باز و نامشخص باشد و تغییرات زیادی به دنبال داشته باشد (به خصوص در مورد خطوط لوله و مصالح ساختمانی).

۴- کنترل هزینه های اداره مرکزی:

هزینه های اداری شامل حقوق و مزایای نیروی انسانی، هزینه های بالاسری، امکانات و تجهیزات اداری، هزینه آب و برق و سوخت می باشد. از بین این هزینه ها، هزینه حقوق و مزایا، از همه مهم تر است. در خلال اجراء پروژه باید نظارت مستمر بر ساعات کارکرد نیروی انسانی و ارتباط آن با پیشرفت واقعی و عملی پروژه و بودجه پیش بینی شده انجام شود. معمولاً تا اجرای ۹۰٪ پروژه، تفاوت هایی به صورت پنهان وجود دارد و در پایان، ۱۰٪ باقیمانده از اجراء پروژه ها و تنها از طریق گزارش ها مشخص می شود.

برای جلوگیری از تفاوت های ناشی از ضعف های مدیریتی پروژه باید به این موارد توجه کرد: الف- تهیه بودجه واقعی تر برای کارکرد نیروی انسانی. ب- اطمینان از دقیق، عملی و واقعی بودن روش های اندازه گیری پیشرفت فیزیکی پروژه. ج- توجه به این نکته که تحقق زمانی پروژه به معنی عدم افزایش نیروی انسانی نیست.

عوامل کاهش دهنده هزینه های اداری : الف- عدم اجازه به کار پروژه قبل از شفاف شدن همه زمینه های مورد نیاز. ب- تکمیل نمودن هر یک از مراحل پروژه با بررسی و ارزیابی دقیق. ج- بررسی و مرور روش های ارزیابی و اخذ مصوبات. د- تلاش برای حداقل کردن محصولات و نتایج کارهای مهندسی. ه- اقدام نکردن به فعالیت خارج از توالی فعالیت ها. و- تهیه منحنی های لازم برای کارکرد هر کدام از نیروهای انسانی. ز- متوقف کردن پرونده پروژه بر اساس برنامه فعالیت ها و کارهای تکمیل و انجام شده. ح- کاهش دادن هزینه های اداری نامرئی مانند هزینه های رایانه، مسافرت، حمل و نقل، ارتباطات و دوباره کاری.

۵- کنترل هزینه های بخش ساخت :

هزینه های بخش ساخت شامل این موارد است : الف- حقوق و دستمزد و مزایای نیروی انسانی. ب- حقوق و دستمزد و مزایای سرپرستان. ج- هزینه های خرید، اجاره و تعمیرات وسایل و ابزار و تجهیزات. د- هزینه های تجهیزات، وسایل، ساختمان ها، خدمات، مواد ساختمانی موقتی و فوری. هزینه نیروی انسانی بخش ساخت، از همه مهمتر است و باید کنترل شود.

برآورد نیروی انسانی، از تقسیم استانداردهای موجود کارکرد نیروی انسانی در پروژه های مشابه بر عامل بهره وری بدست می آید. برای مثال: اگر استاندارد موجود ۱۰۰ و ضریب بهره وری ۰/۸ باشد، برآورد نیروی انسانی معادل ۱۲۵ ساعت کار خواهد بود. هر مقدار ضریب بهره وری کاهش یابد، ساعات کارکرد نیروی انسانی افزایش می یابد. لذا کنترل بهره وری، رکن اساسی کنترل هزینه های بخش ساخت می باشد.

عوامل مؤثر جهت کنترل ساعات کارکرد کارگاه : عبارتند از: الف- کارآمدی و شایستگی تیم مدیریت. ب- عدم اجازه کار در کارگاه قبل از نهایی شدن بخش مهندسی. ج- توجه و دقت در دریافت، تطبیق مشخصات، ذخیره سازی و حفاظت و نگهداری از مواد. د- برنامه ریزی تأمین و نقل و انتقال عوامل انسانی و مواد. ه- کارآمد بودن ابزارها و روش های اندازه گیری پیشرفت فیزیکی پروژه. و- ترسیم منحنی های روند کارکرد فردی نیروی انسانی. ز- انجام کار مطابق برنامه و توالی فعالیت ها. ح- فراهم کردن شرایط کاری مطلوب.

۶- کنترل هزینه های زمانبندی پروژه :

همواره یک زمانبندی مطلوب برای پروژه وجود دارد که باعث حداقل شدن هزینه می شود.

جلوگیری از بروز کاهش عوامل زیر در کنترل و کاهش هزینه زمانبندی کمک می نماید :

الف- زمان تحویل تجهیزات و مواد خریداری شده. ب- جلوگیری از افزایش بی رویه نیروی انسانی در بخش مهندسی یا ساخت. ج- اضافه کاری ها. د- جلوگیری از تصمیم های شتابزده برای ایجاد سرعت پروژه بدون تجزیه و تحلیل صحیح.

نکات قابل توجه : الف- کاهش زمانبندی به زیر سطح مطلوب، ممکن است هزینه های سرمایه ای را افزایش دهد. ب- در کنترل هزینه های سرپرستی ساختمان، میزان گستره آن به حجم، اندازه، قلمرو و تعداد نیروی هر پروژه بستگی دارد. ج- بهره وری پائین نیروی انسانی، نیاز به نیروی انسانی را افزایش داده و در نتیجه میزان

هزینه سرپرستی افزایش می یابد. د- کیفیت سرپرستی اصل مهمی در کنترل بهره وری نیروی انسانی است. ه- وجود تجهیزات و ابزار و وسائل پشتیبانی مناسب و کارآمد نیز به بهبود بهره وری نیروی انسانی کمک می کند. و- وجود تجهیزات مناسب و استفاده نشده در کاهش بهره وری و افزایش هزینه ها مؤثر است. ز- افزایش در زمانبندی پروژه بیش از زمانبندی مطلوب، هزینه های پروژه را افزایش می دهد.

۷- کنترل هزینه های ناشی از تغییرات پروژه :

تغییرات حادث شده در پروژه از عوامل مهم و اساسی در تأخیر زمانبندی پروژه و افزایش هزینه ها به شمار می آید. مدیر و اعضای تیم پروژه باید در مقابل تغییراتی که در همه جنبه های پروژه تأثیر می گذارد مقاومت کنند مگر در این موارد : الف- مواردی که بتوان ثابت کرد بدون انجام تغییرات، پروژه امکان پذیر است. ب- مواردی که تغییرات به طور رسمی و کامل ثبت شده و تأثیرات زمانی و هزینه ای آن کاملاً شفاف تعیین شده و به تصویب کارفرما رسیده باشد.

فصل سیزدهم : پیگیری، ارزیابی و نظارت پروژه

کنترل پیشرفت پروژه با استفاده از منحنی زنگی شکل و منحنی S :

معایب نمودارهای زنگی شکل و یا منحنی S : ۱- جانشین سایر وسایلی که در کنترل پروژه و برنامه ریزی مورد استفاده قرار می گیرند نمی باشند. ۲- نمی توانند مسیرهای بحرانی و یا گلوگاههای کار را تعیین نمایند. ۳- به عنوان ابزارهای کیفی مفید نیستند. مزایای منحنی S و زنگی : ۱- دارای انعطاف هستند (جهت استفاده در موارد مختلف). ۲- به عنوان ابزارهای کمی مناسبند.

شکل ظاهری این منحنی ها، با تغییر محورهای عمودی و افقی ممکن است تغییر کند. در منحنی زنگی شکل، شیب منحنی، نرخ پیشرفت حجم کار را نشان می دهد.

کاربردهای منحنی S شکل :

۱- در اداره مهندسی (بر اساس نفرساعت یا میزان پیشرفت فیزیکی). ۲- نقشه کشی و طراحی (بر اساس تعداد و یا ارزش های وزنی). ۳- درخواست های خرید (بر اساس میزان و یا حجم ریالی). ۴- سفارش خرید (بر اساس میزان و یا حجم ریالی). ۵- بخش ساخت (بر اساس نفرساعت و یا واحد فعالیت ها بر اساس پیشرفت فیزیکی). ۶- هزینه و یا جریان نقدی (بر اساس ریال). ۷- خروج مقادیر مواد اولیه (بر حسب تن). ۸- خاکبرداری یا تسطیح (بر اساس مترمکعب). ۹- حجم بتون ریزی (بر اساس مترمکعب). ۱۰- مقدار لوله گذاری (بر اساس متر). ۱۱- مقدار کابل گذاری (بر اساس متر).
استفاده معمول از منحنی S شکل، برای پیشرفت کل پروژه (مهندسی - تدارکات - تحویل کالا - ساخت) می باشد.

منحنی های مهندسی :

جدول و منحنی های مهندسی، براساس نیروی انسانی مصرف شده از نقطه شروع تا تکمیل کارهای مکانیکی را نشان می دهد.

منحنی های مهندسی، نشان دهنده درصد نیروی انسانی مصرف شده و پیشرفت حاصله در هر زمان به صورت زمان های تجمعی می باشد.

از منحنی S شکل برای فعالیت های با سرعت معمولی (مانند کارهای مهندسی) و برای فعالیت های با سرعت کم (مانند تهیه نقشه ها) استفاده می شود.

فصل چهاردهم : پیش بینی نتایج پروژه با استفاده از روند آن

نیازمندی روش های اثر بخش بررسی روند پروژه :

۱- ابزار تشخیص سیستماتیک و منطقی (در هر زمان از پروژه) که تفاوت و انحراف بین عملکرد و برنامه را نشان دهد. ۲- انحرافات را بین تاریخ گزارش و تاریخ تکمیل پروژه ترسیم کند.

کاربرد روش های روند پروژه :

۱- در مهندسی : الف- نیروی انسانی مصرف شده در مقایسه با تعداد نیروی انسانی پیش بینی شده. ب- کارایی و بهره وری عملکرد در مقایسه با اهداف تعیین شده. ج- نرخ تولید در مقایسه با برنامه. د- مقدار مواد نهایی خروجی واقعی در مقایسه با میزان برآورد شده.

۲- در تدارکات : الف- تقاضا و چرخه سفارش خرید در مقایسه با برنامه. ب- نرخ خرید تعهد شده در مقایسه با هدف تعیین شده. ج- زمان واقعی تحویل کالا توسط فروشنده در مقایسه با زمان تعهد شده.

۳- در ساختمان و بخش ساخت کارخانه : الف- میزان نیروی انسانی بکار گرفته شده در مقایسه با نیروی انسانی پیش بینی شده. ب- کارایی یا بهره وری عملکرد در مقایسه با هدف تعیین شده. ج- نرخ تجهیزات و مواد مورد نیاز نصب در مقایسه با برنامه. د- مقدار مواد مصرف شده در مقایسه با میزان برآورد شده.

از روش های روند پروژه، جهت زمینه های خاص کار و یا کل پروژه می توان استفاده کرد که معمول ترین آنها در رابطه با زمانبندی و بررسی روند هزینه ها می باشد.

انحرافات پیش بینی شده :

اولین گام در پیش بینی انحرافات، تعیین انحراف در هر مقطع زمانی هر گزارش نسبت به برنامه یا بودجه و پیش بینی این انحرافات برای تکمیل پروژه است.

مصرف بودجه باقیمانده = بودجه کل - بودجه مصرف شده

$$\text{محاسبه درصد انحراف کل :} \quad \frac{\text{درصد بودجه واقعی} = \text{انحراف}}{\text{بودجه مصرف شده}}$$

$$\frac{100 \times \text{بودجه باقیمانده} \times \text{ساعت واقعی مصرف شده}}{\text{کل بودجه فعالیتها}} = \frac{F \times H \times 100}{\text{کل بودجه فعالیتها}} = \text{درصد انحراف کل}$$

روند = عملکرد واقعی به روز + بودجه دریافت نشده

روش های بررسی روند پروژه ها :

روش ۱ : فرض بر این است که کار باقیمانده مطابق با بودجه اصلی (صرفنظر از کار انجام شده تا امروز) انجام می گیرد. در نتیجه : برآورد کلی = هزینه های واقعی (تا این تاریخ) + سهم بودجه یا کار باقیمانده. در موقعی که انحراف بین عملکرد و پیش بینی، کم و کار انجام شده زیر ۵۰٪ باشد، از این روش استفاده می شود.

روش ۲ : فرض بر این است که بین کل کار و کار باقیمانده، مطابق با عملکرد گذشته تا امروز توازن برقرار می گردد. در مواردی که ۵۰٪ و یا بیشتر از کار پروژه به اتمام رسیده باشد، از این روش استفاده می شود.

روش ۳ : تلفیقی از دو روش یک و دو می باشد. زمانی که درصد پیشرفت فیزیکی کمتر از ۵۰٪ است از روش ۱ و در غیر اینصورت از روش ۲ استفاده می شود.

روش ۴ : در این روش برای نشان دادن انحراف هر فعالیت پروژه، جدول جداگانه ای رسم می گردد، بنابراین ارزش وزنی انحراف گروهی از فعالیت ها، سهم بیشتری از هر کدام از فعالیت هایی را دارد که حتی دارای درصد تکمیلی فیزیکی بالاتری است

ارزش وزنی انحراف کل پروژه و انحراف کل پروژه از فرمول زیر بدست می آید :

$$\text{ارزش وزنی کل} = \frac{\text{درصد تکمیل} \times \text{درصد انحراف}}{\text{مجموع تکمیل فیزیکی}} = \frac{\text{انحراف هر فعالیت} \times \text{پیشرفت فعالیت}}{\text{مجموع درصد کل پیشرفت فیزیکی کل}}$$

از بین چهار روش فوق، روش ۳ عملی تر و واقعی تر بنظر می رسد.

روش های پیش بینی روند پروژه (از زمان تهیه گزارش تا تکمیل پروژه) : نمودار ۳-۱۴ ص

۳۴۵

۱- روش خط مستقیم : رسم خطی که نقاط انحرافی را بهم متصل می کند.

۲- روش خط تهیه بهترین و بدترین پیش بینی : رسم دو خط که نقاط انحراف کم و انحراف زیاد را بهم وصل نماید.

۳- روش حداقل مربعات : روش علمی برآورد که در روش رگرسیون از آن بهره می برند و مجموعه مربعات فاصله های عمودی انحرافات تا خط رگرسیون را نشان می دهد.

روند عملکرد :

تعریف عملکرد : از مقایسه ساعات کارکرد با ساعاتی که باید برای هر فعالیت مصرف شود بدست می آید. بهره وری : اصطلاحی است که برای اندازه گیری عملکرد از آن استفاده می کنند. که به دو روش محاسبه می

ساعات استاندارد	درصد پیشرفت فیزیکی
نسبت بهره وری = $\frac{\text{ساعات واقعی}}{\text{درصد نیروی انسانی صرف شده}}$	

از دو روش عملکرد و بهره وری برای تعیین روند عملکرد استفاده می شود.

گزارش های تعیین کننده روند عملکرد پروژه :

۱- گزارش پیشرفت پروژه :

نمودار ۴-۱۴ ص ۳۴۸ بیانگر گزارش پیشرفت ماهانه مهندسی است که ممکن است برای یک فعالیت خاص و یا برای کل فراگرد مهندسی تهیه شود. منحنی اول : درصد پیشرفت براساس برنامه در هر ماه. منحنی دوم : درصد واقعی بودجه مصرف شده براساس نفرساعت و منحنی سوم : درصد فیزیکی کار تکمیل شده می باشد. در بخش بالایی گزارش : پیش بینی نفرساعت براساس هر ماه و به صورت بهره وری تجمعی است. این گزارش تصویر روشنی از عملکرد را تا زمان حال نشان می دهد.

۲- گزارش روند نفر ساعت :

نمودار ۵-۱۴ ص ۳۴۹ نشان دهنده روند عملکرد بر حسب نفر ساعت و بر اساس اطلاعات مندرج در گزارش پیشرفت پروژه می باشد. بخش پائینی نمودار، بیانگر گزارش واقعی نیروی انسانی (نفرساعت) و درصد فیزیکی تکمیل شده است. انحراف معیار ماهانه تجمعی در نمودار، برای پیش بینی انحرافات هرماه به وسیله منحنی ترسیم شده است.

از این گزارش می توان در مهندسی و ساخت استفاده کرد.

۳- گزارش روند پیشرفت نرخ واحد : نمودار ۶-۱۴ ص ۳۵۰

این گزارش بیشتر برای پروژه های ساخت یا بخش ساخت مناسب است. عملکرد واقعی براساس (هر واحد از احداث کار) و نیروی انسانی (نفرساعت) مصرف شده براساس هفته را نشان می دهد. نیروی انسانی مصرف شده به ازای هر واحد از کار انجام شده بصورت هفتگی و تجمعی نشان داده شده است. منحنی تجمعی جهت نشان دادن پیش بینی روند پروژه وساعات مصرف شده با استفاده از روش ۱ می باشد.

۴- گزارش روند زمانبندی :

روش های تعیین روند زمانبندی کلی، بیشتر از سایر موارد کاربرد دارد زیرا کمی کردن تأثیرات انحراف زمانبندی برای فعالیت های مختلف مشکل است. این گزارش ممکن است نشان دهد که یک فعالیت از نظر زمانی چند روز عقب است. روند زمانبندی پروژه، در صورتیکه روشهای روند نرخ زمانی نشان دهنده پیشرفت کل پروژه باشد، مفید خواهد بود. از روند زمانبندی می توان درصد پیشرفت فیزیکی پروژه را ارزیابی و انحراف از نرخ مورد نظر پیشرفت فیزیکی را سنجید.

۵- گزارش روند هزینه :

روش های قبلی روند عملکرد برای تهیه روند هزینه مناسب است و براساس موارد زیر می توان منحنی ها را تعدیل نمود :

الف- هزینه رایانه در بخش مهندسی (نفر ساعت). ب- هزینه کارمندان با حقوق ثابت / هزینه کارمندان با حقوق غیر ثابت. ج- هزینه عرضه مواد (به ازای هر واحد کالا یا کار تولید شده). د- هزینه مواد فله (به مثابه نسبت هزینه ماشین آلات). ه- هزینه مواد مصرفی ساخت پروژه (به ازای هر نفر ساعت بکار گرفته شده). و- هزینه تعمیر تجهیزات (به ازای هر ساعت کارکرد تجهیزات). ز- هزینه مواد / هزینه نیروی انسانی.

فصل پانزدهم : چگونگی ارزیابی پیشنهادها در مورد تأمین اقلام و تجهیزات اساسی

جهت ارزیابی پیشنهادها برای تهیه اقلام و تجهیزات اساسی همان تجزیه تحلیلی که برای سرمایه گذاری و برگشت سرمایه انجام می شود البته در مقیاس کوچکتر باید انجام گردد.

مراحل جهت ارزیابی فنی / اقتصادی بازرگانی یک پیشنهاد جهت تأمین اقلام و تجهیزات

اساسی :

۱- ارزیابی اولیه فروشندهگان :

الف- در ابتدا قبل از درخواست خرید باید به تعیین پیمانکاران تأیید صلاحیت شده (فروشندهگان) با توجه به معیارها و شاخص های مورد نظرمان آنها را انتخاب کنیم. ب- قبل از ارسال درخواست خرید برای فروشنده جدید طی پرسشنامه ای باید صلاحیت، سوابق تجربی، وضعیت کارخانه، سازمان و نیروی انسانی، تجهیزات و امکانات وی مورد ارزیابی قرار گیرد. ج- فروشنده با درخواست زیاد ممکن است در تحویل درخواست ما تأخیر ایجاد کند و فروشنده ای که سفارش زیاد ندارد چون با مشکلات زیاد مواجه است ممکن است قبل از تحویل سفارش ما ورشکسته شود. د- هرگز فروشنده گرسنه را نباید انتخاب کرد چون قبل از اینکه به فکر پروژه ما باشد به فکر بقاء خود است. ه- ۴ یا ۵ فروشنده برای تأیید صلاحیت و ایجاد رقابت کافی است. و- در صورتی که هنوز آماده سفارش دادن نیستیم نباید قیمت گرفت چون باعث ایجاد بی اعتمادی در فروشنده می شود.

۲- تهیه درخواست خرید :

برای اینکه فروشنده بداند ما دقیقاً چه نیاز داریم، باید درخواست خرید کامل و جامعی به او تحویل بدهیم.

مدارک خرید سه دسته می باشد :

الف- مدارک فنی (مشخصات فراگرد عملکرد دستگاه ها، مواد مورد نیاز در ساخت، طراحی های خاص، طراحی های اضافی مورد نیاز، عوامل ارزیابی، اطلاعات الکترونیکی و مصرف انرژی، اطلاعات مربوط به طراحی کلی، استانداردها، سایر مشخصات ماشین آلات، میزان ذخیره اولیه مورد نیاز و ارزش آن، میزان مصرف قطعات یدکی و زمان جایگزینی، زمان های تعمیرات جاری و اساسی و هزینه آنها، سطح مهارت مورد نیاز جهت استفاده از تجهیزات).

ب- اسناد فنی مورد نیاز (تأییدیه نقشه ها، تعداد نسخی که باید داده شود، کیفیت و فرم اسنادی که باید داده شود، تعریف نیازخواسته های کارفرما از نقشه ها، دستورالعمل عملیاتی و تعمیراتی و محتوای آنها، آزمون قطعات یدکی و دستورالعمل و راهنمای عمل به آن، منحنی عملکرد، تأییدیه و گزارش های مربوط به آزمون تجهیزات)

ج- اسناد بازرگانی (شرایط بازرگانی، زمان و محل تحویل، گزارش پیشرفت کار، نیازهای بازرسی، رنگ آمیزی و اتمام و بسته بندی، شرایط و نحوه پرداخت، آدرس و شیوه ارتباط و تماس، ضمانت نامه ها، تاریخ انقضاء پیشنهادات، راهنمای لاک و مهر کردن پیشنهادات، خدمات بعد از فروش درمحل پروژه، نرخ هر واحد درمقیاس های مختلف).

۳- دریافت پیشنهادات :

الف- بعد از ارسال سفارش خرید به فروشندگان اطلاع داده تا از دریافت اسناد مناقصه اطمینان حاصل شود. ب- در طول زمان بررسی اسناد، باید با فروشندگان تماس گرفت تا از میزان توجه آنها به پروژه خود مطلع گردید. ج- به همه فروشندگان باید فرصت یکسان داده شود. د- پاکت های مناقصه تا زمان بازگشایی بهتر است لاک و مهر شده باشد و پاکت های فنی و بازرگانی بهتر است جداگانه ارائه گردد.

۴- ارزیابی مقدماتی :

الف- بعد از باز کردن پاکت ها، اولین چیزی که باید کنترل گردد، کامل بودن پیشنهادات است. ب- تهیه چک لیست که در آن فهرست تجهیزات خواسته شده، نقشه ها، اسناد ضروری و عوامل و شرایط اقتصادی و مالی درج شده باشد. ج- در پایین فهرست کنترل، ارزیابی اولیه هزینه ها به اضافه هزینه های تعدیل برای اقلام اضافی درج گردد. د- زمان تحویل تجهیزات و نقشه ها می بایستی یادداشت شود. ه- گروه منتخب باید پیشنهادات را

بررسی نموده و پیشنهادهای مورد قبول را انتخاب و آنهایی را که رده شده اند با ذکر دلیل طی صورتجلسه ای بیان نماید.

۵- ارزیابی فنی :

پیشنهادها از نظر فنی مورد بررسی قرار می گیرند. باید به ویژگی های اضافی که فروشندگان مطرح می نمایند به قرار زیر توجه نمود :

اثربخشی و کارایی دستگاه و تجهیزات، مصرف انرژی، کیفیت عالی مواد، میزان قطعات یدکی، مزایای طراحی، هزینه های پنهان، صرفه جویی های پنهان، ابعاد کوچک تجهیزات که ممکن است تسهیلاتی را در نصب و کاربری ایجاد کند، خدمات پس از فروش، گستردگی نمایندگی ها، تأمین قطعات و تعمیر و نگهداری سیستم ها و هزینه های عملیاتی در دوره بهره برداری شامل عوامل (سطح مهارت نیروی عملیاتی، دوره های تعمیرات جاری و اساسی و نیروی انسانی مورد نیاز، مواد اولیه مورد نیاز و میزان کالا تولیدی، هزینه قطعات یدکی و زمان جایگزینی و تعویض آنها، مصرف انرژی و مواد شیمیایی).

۶- ارزیابی اقتصادی - بازرگانی :

شاخص های مورد توجه این ارزیابی در فرم اخذ پیشنهادها ذکر می شود. در فرم های مربوطه قیمت های آینده به ارزش روز تبدیل می گردند. بهترین روش این است که با توجه به ارزش پول، محاسبه ارزش فعلی برگشت (نقدینگی) آینده است. ارزش نقدینگی از طریق تنزیل قیمت های آینده محاسبه می گردد. از این روش می توان در تعیین پیش پرداخت، پرداخت های متناسب با پیشرفت کار، پرداخت نهایی، هزینه های عملیاتی، هزینه های تعدیل، هزینه های خدمات کارگاهی و سایر هزینه ها کمک شایانی گرفت.

۷- ملاقات قبل از تصمیم نهایی :

این ملاقات با تعداد محدودی از پیشنهاد دهندگان برگزار می شود، در اصل فرصت شفاف کردن پیشنهادها به پیشنهاد دهندگان داده می شود. قبل از جلسه یک پرسشنامه حاوی سؤالات و نکات قابل بحث به پیشنهاد دهندگان داده می شود و به آنها امکان تغییر جزئی در پیشنهادشان داده می شود.

۸- مشروط سازی پیشنهادات :

بعد از تکمیل، مرور و ارزیابی پیشنهادها، گام بعدی مشروط سازی پیشنهادها است (اقدام به شناسایی عوامل غیر محوری و سایر عواملی که ممکن است در انتخاب برنده نهایی تأثیر گذار باشند).

عواملی که در مشروط سازی مؤثر هستند (بررسی کار بیشتر مهندسی، تأخیر در دریافت نقشه های مهندسی، نیاز به مخارج اضافی یا بازرسی های مورد نیاز و منحنی های جدید، آموزش های اضافی برای ابزار و تجهیزات

جدید، تعویض قطعات، پشتیبانی شرکت های محلی و ملی، امکان وجود خدمات آینده مورد نیاز، امکان و سادگی تعمیرات در نقشه و طرح کارخانه).

۹- انتخاب برنده :

در این مرحله مدیریت فنی، ارزیابی فنی و اقتصادی را انجام داده و توسط مدیریت اقتصادی- بازرگانی امضاء می شود. در صورتی که همه مدارک تهیه شده باشد نیازی به تشکیل جلسه نیست. گروه مناقصه (کمیسیون معاملات- گروه باز کردن پاکت ها- گروه ارزیابی فنی و اقتصادی) برای انتخاب نهایی برنده، مسئولیت دارند.

۱۰- جلسه اولیه ایجاد تعهد :

نفر اولی که در مناقصه برنده می شود باید در جلسه مقدماتی ایجاد تعهد فرا خوانده شود و شرکت کند و قبل از ابلاغ برنده شدن به وی، باید اطمینان حاصل کرد که تمام نکات مورد نظر مورد تأیید وی است. در این جلسه، تمام مدارک و مکاتبات بررسی شده و هیچگونه ابهام و سؤالی نباید وجود داشته باشد.

۱۱- اعلام سفارش :

آخرین اقدام، اعلام رسمی برنده است که از طریق نامه رسمی صورت می گیرد و بلافاصله فرم رسمی سفارش که در واقع حکم قرارداد رسمی است، برای برنده مناقصه ارسال می گردد. به همراه این فرم، تمام مشخصات فنی و مدارک اصلی ضمیمه و ارسال می گردد.

فصل شانزدهم: فراگرد تدارکات و بررسی منابع و عرضه کنندگان با هدف حذف کنترل کیفی

فراگرد تدارکات :

شامل: خرید، ایجاد تسهیلات، بازرسی، حمل و نقل و ترخیص است. فراگرد تدارکات با انتخاب فروشندگان و عرضه کنندگان با کیفیت شروع و با تحویل بلند مدت کالا خاتمه می یابد. هزینه های تدارکات بین ۶۰-۵۰ درصد، ساخت ۴۳-۲۸ درصد و مهندسی ۱۲-۸ درصد کل پروژه است. هزینه تدارکات در کشورهای پیشرفته و در حال رشد متفاوت است که به عوامل محل جغرافیایی پروژه، محل تأمین کالا و عوامل سیاسی بستگی دارد. (نمودار و جدول ۱-۱۶).

تعهدات قبل از خرید :

هدف از خرید: تهیه مواد اولیه و تجهیزات با قیمت های واقعی، اقتصادی و مطابق با مشخصات فنی برای تحویل طبق جدول زمانبندی در پروژه است.

مسائلی که قبل از خرید باید مورد توجه قرار گیرد : الف- کیفیت عرضه کنندگان. ب- آماده نمودن و انتشار فرم دعوت به مناقصه. ج- ارزیابی پیشنهادهای واصله مناقصه. د- تعهدات.

دلایلی که در کشورهای صنعتی، فهرست پیمانکاران صلاحیت دار به راحتی قابل دسترس است :
الف- داشتن اطلاعات بسیار غنی و جامع و قابل دسترس از تاریخ گذشته، ظرفیت ها، توان ها و عملکرد شرکت ها. ب- وجود بازارهای محلی خوب و زیاد.

تعهدات بعد از خرید :

شامل این موارد است : الف- تمدید زمان (اغلب هزینه بر بوده و درپیشرفت پروژه تأثیر می گذارد)، ب- بازرسی. ج- حمل و نقل و مسائل حقوقی- قراردادی و روش حمل و نقل. د- سایر مسایل.

انتخاب فروشندگان صلاحیت دار :

انتخاب فروشندگان صلاحیت دار جهت حفظ کیفیت از دشوارترین مراحل تدارکات است. بهترین عامل برای انتخاب فروشندگان، بررسی تاریخچه عملکرد آنها می باشد. بعضی از شرکت ها، حسابرسی را استخدام می کنند که وظیفه آنها ارزیابی فروشندگان می باشد.

مراحل انتخاب پیمانکاران (فروشندگان) صلاحیت دار :

۱- فروشندگان (پیمانکاران) طی درخواستی از سازمان ها (کارفرمایان) می خواهند که آنها را در لیست پیمانکاران تأیید صلاحیت شده خود قرار بدهند (به همراه این فرم مدارک تأیید صلاحیت خود را هم ارسال می نمایند).

۲- کارفرماها (خریداران)، فرم اطلاعات فروشندگان یا (Supplier Data Formation) sdf را جهت تکمیل اطلاعات برای فروشندگان ارسال می نمایند که پس از تکمیل این فرم به ارزیابی اطلاعات آنها پرداخته شده و علاوه بر فرمها ممکن است از بازرسان فنی و تخصصی نیز استفاده شود.

۳- در ارزیابی نهایی، اطلاعات براساس استانداردهای تعیین شده کارفرمایان مورد بررسی قرار می گیرد و اقدام به درجه بندی پیمانکار (صلاحیت دار- فاقد صلاحیت- دارای صلاحیت مشروط) با توجه به اطلاعات فرم های sdf و (Quality System Form) qsf یا فرم سیستم کیفیت، می شود.

تفاوت فرم های sdf, qsf : ۱- فرم سیستم کیفیت، یک فرم خاص است نه فرم عام ۲- فرم سیستم کیفیت، بطور عمیق به درون سازمان فروشندگان نفوذ کرده و اطلاعات مربوط به توانایی فروشندگان، کیفیت ساختار سازمانی و مدیریت آنها را ارزیابی می کند.

عواملی که در برآورد زمان مورد نیاز برای انجام بازرسی مورد توجه می باشند :

۱- اثربخشی و کارایی بازرسان. ۲- قلمرو و محدوده بازرسی مورد نیاز. ۳- مقدار و پیچیدگی اقلامی که باید بازرسی شوند. ۴- مطلوبیت کیفیت فروشندگان.

سیستم کنترل کیفی در هر کارخانه یا واحد، از چهار بخش تشکیل می گردد :

۱- دستورالعمل های سیستم به طور مشروح و کتبی (استانداردها). ۲- نیروی انسانی سیستم که به دستورالعمل ها عمل می نمایند. ۳- اسناد و دستورالعمل های کار با سیستم جهت مشخص کردن نحوه استفاده، بهره وری، تعمیر و نگهداری و در نهایت حفظ کیفیت کالا. ۴- امکانات و تجهیزات که سیستم کنترل کیفی را پشتیبانی می نمایند.

فصل هفدهم : تهیه گزارش های بازرسی

تعریف گزارش بازرسی :

یک گزارش بازرسی عبارت است از : شرح شرایط مشاهده شده که در طی زمان بازرسی، انجام آزمون های مختلف و فعالیت های متفاوت کنترل کیفی بدست آمده است.

عوامل مؤثر در یک گزارش خوب بازرسی :

اطلاعات کافی، سازماندهی مناسب، وضوح بیان، خوانا بودن، وجود تصاویر و نمودارها (با تصاویر و نمودارها می توان در فضای کم اطلاعات زیادی را منتقل نمود). یک گزارش ضعیف، فاقد حداقل یکی از عوامل فوق است. در استاندارد راهنما برای تهیه گزارش بازرسی، نمراتی در نظر گرفته شده است که عبارتند از : عالی ترین گزارش (۱۰۰-۸۵ نمره) - گزارش خوب (۸۴-۷۰ نمره) - گزارش متوسط (۶۹-۵۰ نمره) - گزارش ضعیف (۴۹-۰ نمره).

مزایای تهیه یک گزارش خوب :

- ۱- مرور و تجزیه و تحلیل اسناد گزارش می تواند سهم مهمی در بسیاری از فعالیت ها داشته باشد.
- ۲- اطلاعات جمع آوری شده به وسیله گزارش ها می تواند به اطلاعات واحد خرید اضافه شود.
- ۳- گزارش ها می توانند اطلاعات عمیق تری در مورد کالا و تجهیزات، امکانات سیستم کنترل، نیروی انسانی، اثربخشی و طرز نگرش و سوابق و پرونده فروشندگان، به ما ارائه نماید.
- ۴- از اطلاعات گزارش ها می توان در بخش مهندسی، عملیات، تعمیر و نگهداری، کمیسیون معاملات، امور مالی و اداره قراردادها استفاده نمود.

۵- از گزارش های بازرسی می توان اطلاعاتی نظیر: اندازه گیری، وزن، محاسبات طراحی، سیستم ذخیره سازی و حمل و نقل، سیستم ایمنی و پوشش و سایر روش ها را استخراج کرد.

فصل هیجدهم: مدیریت پروژه از طریق نرم افزارهای مدیریت پروژه

عوامل مؤثر در مدیریت ضعیف پروژه:

۱- تعریف نامناسب و ناقص بودن مشخصات پروژه و محصولات آن. ۲- تقسیم ناقص و ناکارآمد وظایف بین افراد. ۳- یک سونگری مدیر. ۴- تشخیص ندادن یا برآورد غلط مخاطرات مثل (هزینه، کیفیت و زمان). ۵- نبود یک طرح کامل، جامع و منطقی از فراگردهای حیاتی و مهم. ۶- عدم درک به موقع اشتباهات.

دلایل ناموفق بودن پروژه های در دست اجرا: نمودار ۱-۱۸ ص ۴۰۱

۱- مدیریت ضعیف پروژه (فرموله کردن ضعیف نیازها و اهداف - برنامه ریزی نامناسب پروژه - فقدان برنامه با کیفیت عملیاتی).

۲- مشکلات نیروی انسانی (نداشتن شرایط احراز مشاغل - محدودیت ها و فشارهای زمانی - فقدان همکاری و هماهنگی).

۳- روش ها و نرم افزارهای کمکی غلط (درجه اهمیت کم برای برنامه ریزی و نظارت، توسعه و تشخیص - کنترل کیفی).

نکات اساسی در تهیه نرم افزار مدیریت پروژه:

کیفیت (مدیریت پروژه - نیروی انسانی - روش ها و ابزار های کاربردی) که تعیین کننده کیفیت، هزینه و زمانبندی جهت تهیه نرم افزار مدیریت پروژه است. نمودار ۲-۱۸ ص ۴۰۲

کاربرد پردازش اطلاعات برای کاهش هزینه ها:

هدف اصلی مدیریت پروژه، کاهش هزینه پروژه است. عواملی نظیر (برنامه ریزی نامناسب - بکارگیری روش های غیر سیستماتیک - نداشتن فنون، روش ها و استانداردها)، موجب افزایش هزینه و طولانی شدن زمان اجراء پروژه می گردد. نمودار ۳-۱۸ ص ۴۰۳

وظایف مدیریت پروژه در تهیه نرم افزارها:

۱- انتخاب روش ها، فنون و ابزارهای نرم افزاری. ۲- نظارت. ۳- مطالعه وضع موجود. ۴- طراحی پروژه. ۵- برنامه ریزی. ۶- آزمون و ارزیابی. ۷- مدیریت اسناد و مدارک.

این وظایف طبق نمودار ۴-۱۸ ص ۴۰۴ عبارتند از: ۱- وظایف مدیریتی شامل (برنامه ریزی - سازماندهی - مدیریت منابع انسانی - کنترل، نظارت و هماهنگی). ۲- وظایف سازمانی (معنی بخشی به پروژه و سازمان). ۳- وظایف توسعه دانش فنی، استفاده از روش ها و تکنیک ها.

مشخصات مدل مرحله ای تهیه نرم افزار های مدیریت پروژه :

۱- تعریف کامل و منطقی مراحل پروژه. ۲- تفکیک صحیح بین همه مراحل. ۳- تعریف نقاط حیاتی و مهم پروژه. ۴- تعریف کامل محتوای فعالیت ها. ۵- تعریف شفاف ابعاد هر مرحله (تفویض مسئولیت ها، نظارت داخلی و خارجی بر زمانبندی ها، تعیین نتایج و اهداف پایانی هر مرحله، گزارش دهی و تصمیم گیری در مورد اقدامات آینده). ۶- تعریف صحیح فراگردها (برنامه ریزی تخصصی، تنظیم اقدامات فنی، تنظیم شاخص های مرحله کاربرد نرم افزار). ۷- تأکید و تمرکز بیشتر بر فعالیت های برنامه ریزی در مرحله اولیه تهیه نرم افزارها.

اصول ساختار هر مرحله از پروژه :

۱- ایجاد سازمان مرحله ای. ۲- ایجاد نظارت مرحله ای. ۳- ایجاد نتیجه گیری مرحله ای. ۴- تصمیم های مهم و حیاتی. (نمودار ۶-۱۸ ص ۴۰۷).

مدل برنامه ریزی تهیه نرم افزار مدیریت پروژه : نمودار ۷-۱۸ ص ۴۰۸

۱- مرحله پیشنهاد پروژه نرم افزار (مرحله ابلاغ مطالعه پایه و اولیه جهت تهیه طرح پیشنهادی پروژه). ۲- مرحله اولیه برنامه ریزی (مطالعه وضعیت، طراحی وظایف عمومی). ۳- مرحله دوم برنامه ریزی (مشخصات وظایف). ۴- مرحله اول طراحی (طراحی وظایف تفصیلی، برنامه ریزی و کدگذاری، آزمایش و تست). ۵- مرحله دوم طراحی (آغاز اجرا، نظارت و سعی و خطا). ۶- مرحله پشتیبانی (تهیه نهایی نرم افزار، کاربرد و نگهداری سیستم).

فراگرد طراحی نرم افزار مدیریت پروژه :

۱- مهندسی سازمانی (تجزیه و تحلیل مسأله و مشکل، فهرست وظایف ضروری). ۲- مهندسی سیستم ها (تعریف وظایف بصورت تفصیلی و مشخصات وظایف). ۳- مهندسی طراحی نرم افزار (اجرای فنی، کدگذاری و تست و طراحی). ۴- مهندسی اجرا (کاربرد و پشتیبانی). نمودار ۸-۱۸ ص ۴۰۹

مراحل تولید نرم افزارهای مدیریت پروژه : نمودار ۹-۱۸ ص ۴۱۱

۱- مرحله اول : تجزیه و تحلیل مسأله (مهندسی سازمانی). ۲- مرحله دوم : تعریف وظیفه (مهندسی سیستم ها). ۳- مرحله سوم : اجرای فنی (مهندسی طراحی نرم افزار). ۴- مرحله چهارم : اجرا و کاربرد (مهندسی کاربردی). در چهار مرحله باید از عوامل : فرایند فرعی - مراحل فرایند - نقاط حساس و مهم - تصمیم های مرحله ای - نتایج حساس و مهم - مسئولیت ها - خطوط اصلی - مدیریت تلفیقی استفاده نمود.

ویژگی های مدل های مرحله ای و فراگردی در تهیه نرم افزار مدیریت پروژه :

۱- ماژول های فراگردی : شامل (تجزیه و تحلیل مسأله - ویژگی های وظیفه ای - مسائل اجرایی و فنی - کاربرد پشتیبانی). ۲- فراگرد اقدام. ۳- تصمیم های مرحله ای. ۴- دستیابی به نکات مهم و حیاتی تعیین شده در پروژه. ۵- مسئولیت مشتریان و طراحان نرم افزار (تعریف مشخصات وظیفه و شرایط تحویل در رابطه با هر ماژول -

انتصاب مدیر پروژه- تصمیم های هرمرحله- تصویب نکات مهم و حیاتی).۶- مدیریت تلفیقی که نتیجه آن دستیابی به محصولات نهایی(مشخصات وظیفه ای- پیشنهادهای فنی- طراحی وظیفه ای- مدیریت واحد تحویل نهایی محصول).

مراحل فعالیت های اصلی در تهیه مدل(نرم افزار) :

این مراحل عبارتند از : پیشنهاد طرح، برنامه ریزی، تعریف و مشخص کردن پروژه، کاربرد و پشتیبانی که با فعالیت های اصلی نظیر : طراحی فنی، طراحی سیستم مراحل، اجراء، اندازه گیری مطلوبیت، آزمون، مدارک و اسناد، برنامه ریزی، کنترل و مدیریت که بطور مستقیم(یک طرفه یا دوطرفه) و یا غیر مستقیم(دوطرفه) در ارتباط هستند.

نظارت بر پروژه با تمرکز بر نتایج شفاف :

این نکات باید مورد توجه گروه ناظر بر پروژه قرار گیرد : ۱- مسئولیت تصویب نتایج و ابلاغ مرحله بعدی به عهده هیأت مدیره است. ۲- برای قضاوت در خصوص کیفیت و موفقیت های مالی باید از کارشناسان حسابداری استفاده نمود. ۳- تشکیل کمیته تصمیم گیری و تهیه گزارش برای جلسه، از مسئولیت مدیر پروژه است. کمیته تصمیم گیری از دو مرحله تشکیل می شود : الف- پذیرش نتایج قبل. ب- تصویب مراحل بعدی. نمودار ۱۴-۱۸ و ۱۵-۱۸ ص ۴۱۶

اعضاء کمیته رهبری پروژه(مدیران و عناصر) :

۱- هیأت مدیره : که مسئول تکمیل پروژه است(براساس مشورت با کارشناسان فنی و مالی و حسابداری).
۲- کنترل کنندگان : الف- کنترل کنندگان فنی : که در مورد «محصول نهایی» و «کیفیت فراگرد» تصمیم گیری می کنند. ب- کنترل کنندگان مالی و حسابداری : که بر اساس «محاسبات اقتصادی» و «موفقیت های مالی»، محاسبات خود را انجام داده و پیشنهادهای لازم را ارائه می کنند.
۳- مدیر پروژه : که مسئولیت اداره زمانبندی، برگزاری جلسات تصمیم گیری در هرمرحله، تهیه گزارشات مربوط به نتایج کار و برنامه ریزی آینده را به عهده دارد. نمودار ۱۶-۱۸ ص ۴۱۷

تصویب مراحل حساس و مهم پروژه :

نکات مهم و حیاتی پروژه، نقطه آغاز و پایان هرمرحله و کل پروژه است. نقاط حساس و مهم حاوی یک چک لیست است که از نتایج برنامه ریزی شده، کنترل کیفیت، ارزیابی هزینه ها، گزارش و برنامه مراحل بعدی تشکیل شده است که هرگام و مرحله باید بررسی و به تصویب برسد. نمودار ۱۷-۱۸ ص ۴۱۸

اهداف برنامه ریزی پروژه :

۱-اطلاعات مدیریت. ۲- مصرف منابع. ۳- اطلاعات مربوط به مخاطره. ۴- نظارت بر پروژه.(نمودار ۱۹-۱۸ ص ۴۲۰).

اصول اساسی برای برنامه ریزی پروژه :

۱- زمان لازم و کافی برای برنامه ریزی : توجه به اینکه برنامه ریزی یک فعالیت مهم است و نباید بعنوان یک فعالیت حاشیه ای به آن توجه کرد.

۲- اهداف عملیاتی را باید بصورت شفاف در نظر گرفت. برنامه باید در جهت رسیدن به اهداف باشد.

۳- اهداف کمی باید قابل دسترس باشند. (تهیه اهداف میانی و منطقی قابل دسترس با توجه به هزینه، زمان و کیفیت وارزیابی های فنی).

۴- توجه به نتایج و نه به فعالیت ها (در اهداف نظارت بر پروژه باید عواملی که قابل اندازه گیری هستند مورد توجه قرار گیرند).

۵- تعیین و ابلاغ وظایف عملیاتی (بصورت شفاف).

۶- کاهش هزینه های نظارت.

۷- امکان اخذ بازخورد از مشتریان (باید به نظرات و خواستگاه های مشتریان توجه کرد و راهبرد مشتری مداری داشت). نمودار ۲۰-۱۸ ص ۴۲۱

انواع درخواست ها برای تهیه فراگردها :

۱- درخواست جهت پروژه : (زمان، شرایط تحویل پروژه، طرفین درگیر در پروژه).

۲- درخواست در مورد فراگرد : (تعداد مشاغل، وظایف و اطلاعات ذخیره و میزان اعتبار و دارای). نمودار ۲۲-۱۸ ص ۴۲۳

ساختار فنی محصول تولید :

تهیه این ساختار، ارائه این خدمات را دنبال می نماید (۱- تعیین نقطه شروع جهت تهیه پروژه. ۲- تعیین حد و مرز وظایف ابلاغی. ۳- تضمین تکمیل شرح وظایف. ۴- تعیین حد و مرز جهت تحویل و انجام وظایف. نمودار ۲۴-۱۸ ص ۴۲۵

ساختار اسناد و مدارک :

۱- اسناد مدیریت تولید :

۲- اسناد مربوط به محصول تولیدی : شامل اسناد توسعه (اسناد فنی - اسناد پردازش اطلاعات خاص) و اسناد کاربرد (روش ها و مراحل - استفاده کنندگان از نرم افزار). نمودار ۲۶-۱۸ ص ۴۲۷

اهداف اساسی پروژه (برنامه ساختار پروژه) :

۱- ارزیابی مخاطره. ۲- سازمان پروژه. ۳- برآورد هزینه. ۴- ساختار ابلاغ. ۵- استقلال داخلی، مسائل فنی و مسائل موقتی و اضطراری. ۶- ساختار قدرت و مسئولیت ها. نمودار ۲۷-۱۸ ص ۴۲۸

نمودار ساختار پروژه و محصول :

این نمودار شامل همه وظایف خوشه ای است که هر یک از خوشه ها می تواند به قسمت های کوچکتر، تقسیم شود. این شاخص ها برای تشخیص تقسیم بندی جزئی تر کاربرد دارد : ۱- ساختار فعلی سازمانی. ۲- تجارب واحدهای سازمانی فعلی. ۳- زمان های لازم برای انجام وظایف ابلاغی. ۴- هزینه وظایف بخش در رابطه با کل پروژه.

این اصول در تهیه نمودار پروژه اساسی است : ۱- توجه به ساختار کالا، ساختار فراگردها و تقسیم کار در پروژه. ۲- ادغام و توجه به وظایف گروهی ابلاغی. ۳- به روز کردن ساختار پروژه در هر مرحله. ۴- کاربرد نمودار ساختار پروژه برای برنامه ریزی و گزارش دهی.

ساختار محصول پروژه بر نقاط حساس و مهم و ساختار پروژه بر مراحل و وظایف تأکید دارد.

مواردی که در نمودار کنترل کیفیت باید تضمین شود :

۱- فعالیت های کنترل کیفیت طوری برنامه ریزی شوند تا طبق زمانبندی انجام گردند. ۲-

۲- ارزش های هدف گذاری شده باشند و برای کنترل کیفیت قابل گزارش باشند.

۳- هزینه های کنترل کیفی، قابل برآورد و نظارت باشند.

مواردی که در برنامه تعدیل نیروی انسانی باید مورد توجه قرار گیرد :

۱- ویژگی های کارکنان ستاد. ۲- منابع انسانی در دسترس. ۳- زمان در دسترس. ۴- زمان در اختیار داشتن نیروی های انسانی. ۵- هرم سازمانی مناسب.

برنامه ارزیابی مخاطره پروژه :

قبل از تهیه برنامه کلی پروژه، باید مخاطره های محتمل را در نظر گرفت و اقدامات پیشگیرانه برای جلوگیری و یا کاهش آنها برنامه ریزی شود.

برنامه ارزیابی پروژه حاوی این نکات است : ۱- در نظر گرفتن زمان وقوع مسائل پیچیده و بحرانی. ۲- علل وقایع و میزان احتمال وقوع آنها. ۳- برنامه ریزی برای جلوگیری از بروز علل فوق. ۴- برنامه ریزی یدکی در صورت عملی نشدن برنامه های اصلی. ۵- ارزیابی و تجزیه و تحلیل نقاط بحرانی و مخاطره آمیز و میزان انحراف آن از برنامه تدوینی.

موارد نظارت بر پروژه :

۱- تشخیص اشتباهات. ۲- ابعاد نظارت. ۳- حفظ استقلال در برنامه ریزی، نظارت و مدیریت پروژه. ۴- نرم افزارهای نظارت. ۵- روش های نظارت. ۶- گزارش پروژه. ۷- تجزیه و تحلیل روند مسائل مهم و حساس. ۸- تجزیه و تحلیل روند هزینه. ۹- تضمین کیفیت. ۱۰- بررسی و نظارت بر اسناد و مدارک. ۱۱- روش های آزمون.

نکات مهم در تهیه نرم افزار برای ارزیابی هزینه :

۱- هزینه اشتباهاتی که پس از اتمام نهایی نرم افزار پرداخت می شود بسیار سنگین تر از زمانی است که این اشتباهات در مراحل اولیه کشف می شوند ۲- اشتباهاتی که بعد از اتمام کار به وقوع می پیوندند همه مراحل پروژه را تحت تأثیر قرار می دهند.

ابعاد نظارت بر مراحل و کل پروژه :

۱- ابعاد فنی پروژه : شامل کیفیت و کمیت نرم افزار. ۲- ابعاد اقتصادی پروژه : شامل زمان و هزینه.

حفظ استقلال در برنامه ریزی، نظارت و مدیریت پروژه :

برنامه ریزی پروژه شامل (تشخیص نیازها- برقراری مفروضات- طراحی پروژه) است. نظارت بر پروژه شامل (تجزیه و تحلیل وضع موجود- بررسی انحرافات- تجزیه و تحلیل انحرافات) است. مدیریت پروژه شامل (اندازه گیری و سنجش- ابلاغ برنامه جدید- برقراری اقدامات آینده پروژه) است. خروجی برنامه ریزی (برنامه)، ورودی نظارت بر پروژه است و نتایج کار نظارت بر پروژه (به عنوان خروجی)، ورودی مدیریت پروژه است و این چرخه ادامه دارد. (نمودار ۳۷-۱۸ ص ۴۳۸).

نرم افزارهای نظارت (ابزارهای کمکی) برای پیشرفت روند پروژه :

۱- نمودار شبکه ای پروژه : ارتباط و تسلسل فعالیت ها را نشان داده و به طور خاص، ابزاری جهت تهیه زمانبندی و بیان تأثیر اشکالات پیش آمده در جدول زمانبندی و اهمیت زمان در کل پروژه است. مثل مسیر بحرانی cpm.

۲- خلاصه پروژه : جهت ثبت هزینه و تسهیل تجزیه و تحلیل وضع موجود.

۳- گزارش های مربوط به پروژه : جهت آگاهی از نتایج پروژه و انحرافات ایجاد شده با توجه به مشکلات جامع و برنامه ریزی گسترده.

۴- تجزیه و تحلیل روند پیشرفت پروژه : وضع موجود را به عامل زمان مربوط می کند که نتیجه آن اطلاعاتی است که راجع به ارزش های قطعی نتایج بدست آمده یا مورد انتظار به دو صورت تجزیه و تحلیل روند زمانی و تجزیه و تحلیل روند هزینه می باشد.

مناسبت نسبی روش های مختلف نظارت : نمودار ۳۹-۱۸ ص ۴۴۰

روش های (هیستوگرام- تجزیه و تحلیل روند- نمودار انحراف) با عوامل (زمانبندی- ظرفیت- هزینه ها) در ارتباط هستند. روش هیستوگرام با عامل زمانبندی منطبق نیست و با عوامل ظرفیت و هزینه ها منطبق است. روش تجزیه و تحلیل روند با عامل ظرفیت منطبق است و با عوامل زمانبندی و هزینه ها بخوبی منطبق است. روش نمودار انحراف با عامل زمانبندی منطبق نیست و با عوامل ظرفیت و هزینه ها بخوبی منطبق است.

گزارش پروژه :

استفاده از این گزارش در دو جهت است. ۱- کشف انحرافات برنامه و تهدیدات پروژه. ۲- تدوین اقدامات اصلاحی. اهداف عمده این گزارش ها عبارتند از: الف- تهیه گزارش برای سرپرستان به منظور ارزیابی پروژه. ب- تهیه گزارش های مرحله ای و کل پروژه جهت معلوم شدن نتایج فراگرد کل و هر کدام از مراحل.

تجزیه و تحلیل روند نکات مهم و حیاتی :

این تجزیه و تحلیل، مبتنی بر این مسائل است : ۱- رفتار کل پروژه در رابطه با نتایج برنامه ریزی شده. ۲- وسیله ای است که امکان ارتباط بین گروه پروژه را فراهم می کند. ۳- به شفاف سازی زمانبندی های مقرر در پروژه کمک می کند. ۴- به شفاف سازی نکات مهم و حیاتی کمک می کند. روند نکات مهم و حیاتی یک نمودار مثلثی شکل است که در نمودار ۴۱-۱۸ ص ۴۴۲ نشان داده شده است.

تجزیه و تحلیل روند هزینه :

این ابزار، مقایسه هزینه های واقعی در مقابل هزینه های برنامه ریزی شده را انجام می دهد و انحراف از هزینه برنامه ریزی شده و زمانبندی مقرر در برنامه در نمودار ۴۲-۱۸ ص ۴۴۳ نشان داده شده است.

هدف از تضمین کیفیت :

برنامه ریزی کیفیت مقدمه ای بر کنترل کیفیت است. هدف برنامه ریزی کیفیت، تهیه و تدوین ویژگیها و مشخصات محصول نهایی است که می تواند راهنمای عمل کنترل کیفیت قرار گیرد. در واقع تضمین کیفیت مشتمل بر برنامه ریزی و کنترل می باشد.

برنامه ریزی کیفیت از شاخص های اندازه گیری سازمانی شامل (نمودار کنترل کیفیت- کارایی کیفیت) و اندازه گیری مدیریت شامل (فرمها و شاخص های متعارف- روش ها و ابزار کمکی- شاخص های آزمون) و کنترل کیفیت از روش های آزمون و ابزارهای کمکی شامل (بررسی ها- آزمون ها- کنترل کیفیت- بررسی اشتباهات- مدیریت اصلاح- اشتباهات) تشکیل شده است.

بررسی و نظارت بر اسناد و مدارک :

روش بررسی اسناد توسط کارشناسان براساس روشهای منظم و سیستماتیک جهت تشخیص سریع اشتباهات و کشف انحرافات انجام می شود. روشهای بررسی از طریق این موارد انجام می شود: ۱- جلسات ارزیابی (بررسی کدها و بررسی موردی اسناد). ۲- بررسی مکاتبات (تهیه کنترل اسناد).

روش های آزمون :

۱- **آزمون ایستا(ثابت) :** این موارد در آزمون ایستا قابل کنترل است : الف- تجزیه و تحلیل انطباقی با استانداردها و فرم ها. ب- تجزیه و تحلیل پیچیدگی محصول تولید شده. ج- تجزیه و تحلیل ساختار روش های تولید محصول. د- تجزیه و تحلیل ساختار اطلاعات. هدف از آزمون ایستا، آزمون محصول بر اساس اصول منطقی از قبل تعیین شده است.

۲- **آزمون پویا(دینامیک) :** این آزمون برای تبیین رفتار پردازش اطلاعات بوسیله نرم افزار تولید شده در یک محیط شبیه سازی شده استفاده می شود و هدف آن اطلاعات قابل آزمون و کشف اشتباهاتی چون منطق روش تهیه و رفتار تهیه کنندگان است. قسمت های آزمون پویا عبارتند از(عوامل و عناصر آزمون- آزمون تلفیقی و جامع- آزمون منطق روش- آزمون عملی).

تجزیه و تحلیل اقتصادی(بررسی های اقتصادی) :

۱- تأثیر بر هزینه های بصورت کمی(ارزیابی اقتصادی مستقیم است). ۲- تأثیر بر عملکرد به دو صورت کمی و کیفی (ارزیابی اقتصادی غیرمستقیم است). ۳- نتیجه حاصله از هردو، اخذ تصمیم راجع به استفاده از روش می باشد .

احتمالات افزایش ارزیابی اقتصادی :

۱- عملکرد، با سرعت بیش از هزینه ها افزایش یابد. ۲- درآمد حاصله از عملکرد، از زیان آن بیشتر باشد. ۳- عملکرد ثابت با هزینه های کمتر. ۴- عملکرد بیشتر با هزینه های ثابت. ۵- عملکرد بیشتر با هزینه های کمتر.

اقتصاد یعنی : عملکرد تقسیم بر هزینه.

عوامل مهم تأثیر گذار بر پذیرش نرم افزار تولیدی مدیریت پروژه :

- ۱- ساختار وظیفه - زمانبندی وظیفه. ۲- مفاهیم فنی و سازمانی. ۳- تجارب استفاده کنندگان. ۴- مقدمات اندازه گیری ها- مشورت ها. ۵- عملکرد راحتی استفاده کننده

