

کتاب راهنمای پیکره‌ی دانش مدیریت پروژه

کتاب راهنمای **PMBOK®** ویرایش ۲۰۰۰

مترجمین:

سید حسین اصولی
احسان نجابت
علی بیاتی
حسین ناصری
علی افخمی



مرکز تحقیقات و توسعه مدیریت پروژه



کتاب راهنمای
پیکره‌ی
دانش
مدیریت
پروژه
(کتاب راهنمای PMBOK®)

استاندارد ملی آمریکا
ANSI/PMI ۹۹-۰۰۱-۲۰۰۰

- | | |
|---------------|----------------|
| ○ فصل ۶ | ○ شروع |
| ○ فصل ۷ | ○ فهرست مطالب |
| ○ فصل ۸ | ○ فهرست شکل‌ها |
| ○ فصل ۹ | ○ مقدمه |
| ○ فصل ۱۰ | ○ فصل ۱ |
| ○ فصل ۱۱ | ○ فصل ۲ |
| ○ فصل ۱۲ | ○ فصل ۳ |
| ○ اصطلاح‌نامه | ○ فصل ۴ |
| ○ واژه‌نامه | ○ فصل ۵ |

کتاب راهنمای
پیکره‌ی
دانش
مدیریت
پروژه
(کتاب راهنمای PMBOK®)

ویرایش ۲۰۰۰

انجمن مدیریت پروژه
نیوتن اسکوتر، پنسیلوانیا ایالات متحده آمریکا

کتاب راهنمای پیکره‌ی دانش مدیریت پروژه / نویسنده: انجمن مدیریت پروژه PMI [پی ام آی]؛ مترجمین سیدحسین اصولی، احسان نجابت، علی بیاتی، حسین ناصری، علی افخمی. — تهران: شرکت ملی صنایع پتروشیمی، ۱۳۸۴
۲۸۵ ص.: جدول.

ISBN: ۹۶۴-۸۴۳۷-۰۹-۲

عنوان اصلی: A Guide to Project Management Body of Knowledge.

انتشارات شرکت ملی صنایع پتروشیمی

تهران . خیابان ملک‌الشعراء بهار، ساختمان امور آموزش و تجهیز نیروی انسانی
شرکت ملی صنایع پتروشیمی . تلفن: ۸۸۳۸۴۱۸ و ۸۱۰۸۲۰۹۹

کتاب راهنمای پیکره‌ی دانش مدیریت پروژه

سیدحسین اصولی
احسان نجابت
علی بیاتی
حسین ناصری
علی افخمی

مرکز تحقیقات و توسعه مدیریت پروژه
شرکت ملی صنایع پتروشیمی

WWW.PMIR.COM
info@pmir.com

چاپ اول

فروردین ۱۳۸۴

حق چاپ محفوظ است

فهرست مطالب

مقدمه

مقدمه مترجمین

مقدمه‌ای بر ویرایش ۲۰۰۰

بخش یک

فصل اول

مقدمه

۱-۱ هدف این کتاب راهنما

۲-۱ پروژه چیست؟

۳-۱ مدیریت پروژه چیست؟

۴-۱ ارتباط با سایر دیسپلین‌های مدیریت

۵-۱ تلاش‌های مرتبط

فصل دوم

مفهوم مدیریت پروژه

۱-۲ مراحل پروژه و چرخه‌ی حیات پروژه

۲-۲ ذی‌نفعان پروژه

۳-۲ تأثیرات سازمانی

۴-۲ مهارت‌های کلیدی مدیریت عمومی

۵-۲ تأثیرات اجتماعی - اقتصادی - محیطی

فصل سوم

فرایندهای مدیریت پروژه

۱-۳ فرایندهای پروژه

۲-۳ گروه‌های فرایندی

۳-۳ تعاملات فرایندی

۴-۳ دلخواه‌سازی تعاملات فرایندی

۵-۳ نگاشت فرایندهای مدیریت پروژه

بخش دو

فصل ۴

مدیریت یکپارچگی پروژه

۱-۴ تکوین برنامه‌ی پروژه

۲-۴ اجرای برنامه‌ی پروژه

۳-۴ کنترل یکپارچه‌ی تغییرات

۶۶	فصل ۵
۶۶	مدیریت محدوده‌ی پروژه
۶۸	۱-۵ آغاز
۷۳	۲-۵ برنامه‌ریزی محدوده
۷۶	۳-۵ تعریف محدوده
۸۲	۴-۵ تأیید محدوده
۸۳	۵-۵ کنترل تغییر محدوده
۸۷	فصل ۶
۸۷	مدیریت زمان پروژه
۸۸	۱-۶ تعریف فعالیت
۹۱	۲-۶ تعیین توالی فعالیت
۹۵	۳-۶ برآورد مدت زمان فعالیت
۱۰۰	۴-۶ تکوین زمان‌بندی
۱۰۸	۵-۶ کنترل زمان‌بندی
۱۱۲	فصل ۷
۱۱۲	مدیریت هزینه پروژه
۱۱۴	۱-۷ برنامه‌ریزی منابع
۱۱۷	۲-۷ برآورد هزینه
۱۲۲	۳-۷ بودجه‌بندی هزینه
۱۲۳	۴-۷ کنترل هزینه
۱۲۸	فصل ۸
۱۲۸	مدیریت کیفیت پروژه
۱۳۱	۱-۸ برنامه‌ریزی کیفیت
۱۳۷	۲-۸ تضمین کیفیت
۱۳۸	۳-۸ کنترل کیفیت
۱۴۴	فصل ۹
۱۴۴	مدیریت منابع انسانی پروژه
۱۴۶	۱-۹ برنامه‌ریزی سازمانی
۱۵۲	۲-۹ جذب نیروی انسانی
۱۵۴	۳-۹ توسعه‌ی تیم
۱۵۹	فصل ۱۰
۱۵۹	مدیریت ارتباطات پروژه
۱۶۱	۱-۱۰ برنامه‌ریزی ارتباطات
۱۶۴	۲-۱۰ توزیع اطلاعات
۱۶۶	۳-۱۰ گزارش‌دهی عملکرد
۱۷۰	۴-۱۰ خاتمه‌ی اداری

۱۷۳	فصل ۱۱
۱۷۳	مدیریت ریسک پروژه
۱۷۵	۱-۱۱ برنامه‌ریزی مدیریت ریسک
۱۷۸	۲-۱۱ شناسایی ریسک
۱۸۳	۳-۱۱ تحلیل کیفی ریسک
۱۸۸	۴-۱۱ تحلیل کمی ریسک
۱۹۳	۵-۱۱ برنامه‌ریزی واکنش به ریسک
۱۹۹	۶-۱۱ کنترل و نظارت ریسک
۲۰۳	فصل ۱۲
۲۰۳	مدیریت تدارکات پروژه
۲۰۵	۱-۱۲ برنامه‌ریزی تدارکات
۲۱۰	۲-۱۲ برنامه‌ریزی درخواست
۲۱۳	۳-۱۲ درخواست
۲۱۵	۴-۱۲ انتخاب منبع
۲۱۸	۵-۱۲ اداره‌ی پیمان
۲۲۱	۶-۱۲ خاتمه‌ی پیمان
۲۲۳	اصطلاح‌نامه
۲۵۵	واژه‌نامه

فهرست شکل‌ها

دیدی کلی از حوزه‌های دانش مدیریت پروژه و فرایندهای مدیریت پروژه	شکل ۱-۱
۱۰	
ارتباط مدیریت پروژه با سایر دیسسیپلین‌های مدیریت	شکل ۲-۱
۱۱	
نمونه‌ی چرخه‌ی حیات عمومی	شکل ۱-۲
۱۸	
چرخه‌ی حیات نمونه برای یافته‌ی دفاعی در وزارت دفاع ایالات متحده‌ی آمریکا ۵۰۰/۲ (پیش‌نویس هماهنگی نهایی، آوریل ۲۰۰۰)	شکل ۲-۲
۱۹	
چرخه‌ی حیات نمونه‌ی پروژه‌ی ساختمانی، موریس	شکل ۳-۲
۲۱	
چرخه‌ی حیات نمونه‌ی پروژه‌ی داروسازی، مورفی	شکل ۴-۲
۲۲	
نمونه‌ی چرخه‌ی حیات توسعه‌ی نرم‌افزار، مونچ	شکل ۵-۲
۲۳	
ساختار سازمانی بر پروژه‌ها اثر می‌گذارد	شکل ۶-۲
۲۶	
سازمان وظیفه‌ای	شکل ۷-۲
۲۸	
سازمان پروژه‌ای	شکل ۸-۲
۲۹	
سازمان ماتریسی ضعیف	شکل ۹-۲
۳۰	
سازمان ماتریسی متوازن	شکل ۱۰-۲
۳۰	
سازمان ماتریسی قوی	شکل ۱۱-۲
۳۱	
سازمان مرکب	شکل ۱۲-۲
۳۱	
روابط بین گروه‌های فرایندی در یک مرحله	شکل ۱-۳
۴۱	
هم‌پوشانی گروه‌های فرایندی در یک مرحله	شکل ۲-۳
۴۱	
تعامل بین مراحل	شکل ۳-۳
۴۱	
روابط میان فرایندهای آغازین	شکل ۴-۳
۴۳	
روابط میان فرایندهای برنامه‌ریزی	شکل ۵-۳
۴۶	
روابط میان فرایندهای اجرایی	شکل ۶-۳
۴۷	
روابط میان فرایندهای کنترلی	شکل ۷-۳
۴۸	
روابط میان فرایندهای اختتامی	شکل ۸-۳
نگاشت فرایندهای مدیریت پروژه با گروه‌های فرایندی و حوزه‌های دانشی	شکل ۹-۳
۵۰	
دیدی کلی از مدیریت یکپارچگی پروژه	شکل ۱-۴
۵۳	
هماهنگ نمود تغییرات در سراسر پروژه	شکل ۲-۴
۶۲	
دیدی کلی از مدیریت محدوده‌ی پروژه	شکل ۱-۵
۶۸	
نمونه‌ی ساختار شکست کار برای اقلام پدافند	شکل ۲-۵
۷۷	
نمونه‌ی ساختار شکست کار سازمان دهی شده براساس مرحله	شکل ۳-۵
۷۸	
نمونه‌ی ساختار شکست کار برای برنامه‌ی تصفیة فاضلاب	شکل ۴-۵
۸۰	
دیدی کلی از مدیریت زمان پروژه	شکل ۱-۶
۸۸	

شکل ۶-۲.	نمودار منطق شبکه‌ی ترسیم‌شده با استفاده از روش ترسیم پیش‌نیازی	۹۲
شکل ۶-۳.	نمودار منطق شبکه ترسیم‌شده با استفاده از روش ترسیم برداری	۹۴
شکل ۶-۴.	محاسبه‌ی مدت‌زمان پرت برای یک فعالیت منفرد	۱۰۴
شکل ۶-۵.	نمودار شبکه‌ی پروژه با تاریخ‌ها	۱۰۶
شکل ۶-۶.	نمودار میله‌ای (گانت)	۱۰۷
شکل ۶-۷.	نمودار واقعه‌ی اصلی	۱۰۸
شکل ۷-۱.	دیدنی کلی از مدیریت هزینه‌ی پروژه	۱۱۳
شکل ۷-۲.	نمایش تصویری مبنای هزینه	۱۲۲
شکل ۸-۱.	دیدنی کلی از مدیریت کیفیت پروژه	۱۲۹
شکل ۸-۲.	نمودار علت و معلول	۱۳۴
شکل ۸-۳.	نمودار جریان فرایند	۱۳۵
شکل ۸-۴.	نمودار کنترلی عملکرد زمان‌بندی پروژه	۱۴۱
شکل ۸-۵.	نمودار پارتو	۱۴۲
شکل ۹-۱.	دیدنی کلی از مدیریت منابع انسانی پروژه	۱۴۵
شکل ۹-۲.	ماتریس واگذاری مسئولیت	۱۵۰
شکل ۹-۳.	هیستوگرام توصیفی منابع	۱۵۱
شکل ۱۰-۱.	دیدنی کلی از مدیریت ارتباطات پروژه	۱۶۰
شکل ۱۰-۲.	گزارش توصیفی تصویری عملکرد	۱۷۰
شکل ۱۰-۳.	گزارش توصیفی جدولی عملکرد	۱۷۰
شکل ۱۱-۱.	دیدنی کلی از مدیریت ریسک پروژه	۱۷۴
شکل ۱۱-۲.	رتبه‌بندی تأثیرات یک ریسک	۱۸۷
شکل ۱۱-۳.	ماتریس احتمال - تأثیر	۱۸۸
شکل ۱۱-۴.	حدود و برآوردهای هزینه‌ی حاصل از محاسبه‌ی ریسک	۱۹۱
شکل ۱۱-۵.	مثال‌هایی از توزیع‌های احتمالی متداول	۱۹۲
شکل ۱۱-۶.	تحلیل درخت تصمیم	۱۹۴
شکل ۱۱-۷.	شبیه‌سازی ریسک هزینه	۱۹۵
شکل ۱۱-۱.	دیدنی کلی از مدیریت تدارکات پروژه	۲۰۴

مقدمه

براساس چشم‌انداز ده‌ساله تدوین‌شده، ظرفیت تولید صنعت پتروشیمی در پایان سال ۱۳۹۳ به ۷۰ میلیون تن و ارزش تولیدات آن به بیست میلیارد دلار می‌رسد و به این ترتیب سهم این صنعت در تولید ناخالص داخلی به ۴/۸ درصد خواهد رسید. میزان سرمایه‌گذاری پروژه‌های برنامه‌ریزی‌شده جهت اجراء تا پایان برنامه پنج‌ساله پنجم در صنایع نفت و گاز و پتروشیمی بالغ بر ۱۰۰ میلیارد دلار می‌باشد که سهم پروژه‌های صنایع پتروشیمی از آن حدود ۲۵ میلیارد دلار است، یعنی شرکت ملی صنایع پتروشیمی در نظر دارد که طی ۱۰ سال آینده فروش سالانه خود را از ۱/۹ میلیارد دلار به بیش از ۲۰ میلیارد دلار برساند.

پرواضح است که بهبود چند درصدی در جهت تسریع اجرای پروژه‌ها و کاهش هزینه‌های مصرف‌شده چه تبعات مثبتی را برای اقتصاد کشور به‌ارمغان خواهد آورد. لذا ارتقاء توان کلیه‌ی دست‌اندرکاران اجرای پروژه‌های پتروشیمی باید مدنظر قرار گیرد.

با اطمینان نظر به‌موارد بالا، مرکز تحقیقات و توسعه مدیریت پروژه با مأموریت «تسهیل و تسریع بهبود عملکرد طراحی و اجرای پروژه‌های پتروشیمی در جهت تحقق اهداف پروژه‌ها و در چارچوب هزینه، زمان و کیفیت بهینه» در شرکت مدیریت توسعه صنایع پتروشیمی (PIDMCo) شکل گرفته و حرکت خود را آغاز نموده است.

مرکز تحقیقات و توسعه‌ی مدیریت پروژه به این نتیجه رسیده است که ارتقاء ظرفیت‌های مدیریت پروژه بدون انجام پروژه‌های پژوهشی و زیرساختی، توسعه‌ی استانداردها، فرهنگ‌سازی، ترویج و آموزش مدیریت پروژه میسر نخواهد گردید. در همین راستا در زمینه‌ی ترویج دانش مدیریت پروژه اولین کتاب «استاندارد عملی/انجمن مدیریت پروژه برای ساختارهای شکست کار را به‌وسیله کارشناسان مرکز ترجمه و به‌چاپ رسانید و اکنون مرکز بسیار مسرور است که دو کتاب حاضر را که ترجمه و متن اصلی آزمون حرفه‌ای مدیریت پروژه (PMP®) در قالب کتاب چاپ‌شده

و استاندارد کتاب راهنمای پیکره‌ی دانش مدیریت پروژه (PMBOK®) در قالب کتاب الکترونیکی در لوح فشرده می‌باشند را به کلیه‌ی علاقه‌مندان شرکت در آزمون حرفه‌ای مدیریت پروژه (PMP®)، علاقه‌مندان دانش مدیریت پروژه، دست‌اندرکاران و ذی‌نفعان پروژه تقدیم نماید.

متخصصین حرفه‌ای مدیریت پروژه کسانی محسوب می‌شوند که بتوانند علاوه بر تجربیات اجرایی در آزمون حرفه‌ای مدیریت پروژه شرکت کرده و موفق به اخذ گواهی‌نامه آزمون (PMP®) شوند. امروزه این آزمون توسط انجمن مدیریت پروژه آمریکا در بیش از ۱۷۰۰ نقطه جهان و در بیش از ۱۰۰ کشور و به ۱۰ زبان زنده دنیا برگزار می‌شود، به‌طوری‌که طبق تحقیقات به‌عمل‌آمده از سوی انجمن مدیریت پروژه (PMI®) کلیه‌ی دریافت‌کنندگان گواهی‌نامه (PMP®) تا سال ۲۰۰۰ میلادی ۸۹۳۴ نفر بوده‌اند که نسبت به سال ۱۹۹۹ میلادی رشد ۵۹ درصدی داشته است.

امید است که دو کتاب حاضر بتوانند مرجع و راهنمایی مفید برای موفقیت شرکت‌کنندگان ایرانی در آزمون حرفه‌ای مدیریت پروژه واقع گردند و شاهد رشد چشمگیر دانش مدیریت پروژه در سطح دست‌اندرکاران و ذی‌نفعان پروژه باشیم.

در پایان لازم می‌دانم که از زحمات کلیه‌ی کارشناسان مرکز تحقیقات و توسعه مدیریت پروژه و همچنین انتشارات شرکت ملی صنایع پتروشیمی و سایر دست‌اندرکارانی که زحمات وافر را جهت ترجمه و انتشار کتاب حاضر متقبل گردیدند، نهایت سپاسگذاری را داشته باشم.

کمال رسولی

رئیس مرکز تحقیقات و توسعه مدیریت پروژه

مقدمه مترجمین

عملکرد پروژه وابسته به عملکرد سازمان‌های مجری آن پروژه می‌باشد. بدیهی است که سطح بلوغ این سازمان‌ها درگرو عوامل درونی و محیطی متعددی می‌باشد. نقصان هر یک از این عوامل می‌تواند عملکرد پروژه را دچار خلل کرده و تحقق اهداف آن را با مشکل روبرو نماید. به منظور بهبود عملکرد پروژه ضروری است که تمامی این عوامل بررسی گردند و آسیب‌ها و مشکلات احتمالی هر یک شناخته شود و بهبود یابد. از جمله عوامل محیطی می‌توان به نظام اجرایی پروژه‌ها، قوانین و مقررات، دانش پشتیبان، اطلاعات و آگاهی‌های محیطی، شرایط اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و امنیتی و غیره اشاره نمود. برخی از عوامل درونی را می‌توان منابع انسانی، فرایندهای کسب و کار، زیرساخت‌ها و منابع مالی سازمان در نظر گرفت.

دانش پشتیبان به عنوان یکی از اساسی‌ترین زیرساخت‌های توسعه و یکی از عوامل محیطی تأثیرگذار بر عملکرد سازمان‌ها، سنگ بنای رشد دانایی محور می‌باشد. معمولاً توسعه زیرساخت‌ها کار ویژه حکومت‌هاست و بخش خصوصی به عنوان کارگزار و توسعه‌دهنده این مهم به کار گرفته می‌شود. لذا حمایت از تولید، توزیع و استفاده از منابع دانش مدیریت پروژه یکی از الزامات قطعی تحکیم زیرساخت‌ها و تقویت عوامل تأثیرگذار بر عملکرد پروژه‌ها می‌باشد که بخش‌های دولتی مربوطه باید در تحکیم و تقویت آن از طریق سیاست‌گذاری صحیح کوشا باشند.

از سوی دیگر سطح شایستگی نیروی انسانی سازمان‌ها نیز یکی از شاخص‌های درونی بسیار مهم تأثیرگذار بر عملکرد سازمان‌ها می‌باشد. شایستگی افراد به دانش، مهارت و عملکرد آنها بستگی دارد. لذا یکی از جنبه‌های توسعه منابع انسانی افزایش دانش آنها می‌باشد. جامعیت منابع دانشی موجود، به روز بودن آنها و کیفیت مطالب می‌بایست روزبه‌روز بهبود یابد تا

دانش افراد و به دنبال آن شایستگی آنها ارتقا یابد. هم‌اکنون این شاخص‌ها در کشور وضعیت مناسبی ندارند و لازمست اهالی قلم دست به کار شده و این ضعف زیرساختی را هر چه زودتر برطرف سازند. در راستای این هدف بر آن شدیم تا ما نیز از طریق ترجمه کتب معتبر موجود، نقشی هر چند کوچک در غنی‌سازی این پشته‌توانه توسعه ایفا نماییم.

انجمن مدیریت پروژه آمریکا (PMI®) از سال ۱۹۶۹ تلاش‌های مستمری را در راستای توسعه‌ی دانش مدیریت پروژه انجام داده است. از جمله‌ی این تلاش‌ها می‌توان به انتشار کتاب راهنمای پیکره‌ی دانش مدیریت پروژه به‌عنوان یک استاندارد ملی ایالات متحده و همچنین برگزاری آزمون حرفه‌ای مدیریت پروژه (PMP®) اشاره نمود.

امروزه کتاب راهنمای پیکره‌ی دانش مدیریت پروژه یکی از معتبرترین مراجع موجود در زمینه مدیریت پروژه محسوب می‌گردد. رویکرد فرایندگرا و دسته‌بندی مناسب موضوعات در حوزه‌های نُه‌گانه دانشی، این استاندارد را شدیداً مورد توجه اهالی فن قرارداد و موجب شده امروزه بسیاری از پژوهش‌ها و دوره‌های آموزشی در زمینه‌ی مدیریت پروژه در چارچوب این استاندارد طراحی و اجرا گردند. این کتاب هر ۴ سال به‌روزرسانی می‌شود که ترجمه‌ی ویرایش ۲۰۰۰ آن در اختیار شما قرار دارد. برآنیم که همواره ویرایش‌های آتی این کتاب را نیز ترجمه کرده و در اختیار جامعه کاری و علمی مرتبط قرار دهیم. از سوی دیگر آزمون حرفه‌ای مدیریت پروژه (PMP®) که بیانگر سطح دانشی و تجربی افراد در زمینه‌ی مدیریت پروژه می‌باشد نیز روزبه‌روز متقاضیان بیشتری در سراسر دنیا پیدا نموده است.

هم‌اکنون ده‌ها هزار نفر در سراسر دنیا موفق به اخذ این گواهینامه شده‌اند و پیوسته کارفرمایان بیشتری دارا بودن این گواهینامه را به‌عنوان الزامی جدی برای جذب نیروی انسانی خود در نظر می‌گیرند. در راستای کمک به دست‌اندرکاران و پژوهشگران ایرانی برای اخذ این گواهینامه و همچنین کمک به کارفرمایان برای سنجش سطح علمی و کاربردی نیروهای انسانی خود در زمینه‌ی مدیریت پروژه کتاب آزمون حرفه‌ای مدیریت پروژه که دربردارنده سؤالات مشابه آزمون می‌باشد را نیز ترجمه کرده‌ایم.

در اینجا لازم می‌دانیم از مرکز تحقیقات و توسعه‌ی مدیریت پروژه شرکت مدیریت توسعه‌ی صنایع پتروشیمی، انتشارات شرکت ملی صنایع پتروشیمی، ویراستار ادبی آقای دکتر خجسته، آقای مهندس رضا مورعی و آقای مهندس محمدرضا فرج‌مشائی به‌خاطر نظرهای مشاوره‌ای ارزشمندشان، صفحه‌آرایان سرکار خانم عبداللهی و جناب آقای هادیان و کلیه عزیزانی که به‌هر نحو در تکمیل این کار ما را یاری نمودند، تشکر نماییم.

امیدواریم که این کار نیز گامی هر چند کوچک به‌سوی توسعه کشور و آبادانی و سربلندی هرچه بیشتر کشور عزیزمان ایران باشد.

مترجمین

مقدمه‌ای بر ویرایش ۲۰۰۰

این سند جایگزین کتاب راهنمای پیکره‌ی دانش مدیریت پروژه (کتاب راهنمای [®] PMBOK) انجمن مدیریت پروژه (PMI[®]) می‌باشد که در سال ۱۹۹۶ چاپ شده بود.

محدوده‌ی پروژه‌ی به‌روزرآوری ویرایش ۱۹۹۶ عبارت بود از:

- افزایش مطالب جدید منعکس‌کننده‌ی رشد این دانش و تجربه‌های حوزه‌ی مدیریت پروژه از طریق جمع‌آوری این تجربه‌ها، ابزارها، تکنیک‌ها و سایر اقلام مرتبط که مورد پذیرش عموم واقع شده‌اند. (مورد پذیرش عموم یعنی قابل به‌کارگیری در اغلب پروژه‌ها و در بیشتر زمان‌ها و وجود اتفاق نظر گسترده در مورد ارزش و سودمندی آنها).

- افزودن شفاف‌سازی‌هایی به متن و اشکال به‌منظور مفیدتر نمودن این سند برای کاربران.

- اصلاح اشکالات موجود در سند پیشین.

ما به‌منظور کمک به کاربران این سند که احتمالاً با نسخه‌ی پیشین آن آشنا می‌باشند، تفاوت‌های عمده‌ی آن را به‌شرح زیر خلاصه نموده‌ایم.

۱. ما در سراسر این سند تشریح نمودیم که پروژه‌ها برای دستیابی به الزاماتی که از نیازها، مطالبات و انتظارات نشأت می‌گیرند مدیریت می‌شوند.

۲. ما در سراسر سند ارتباطات با راهبرد سازمانی را تقویت نمودیم.

۳. ما در بخش ۱-۲-۳ بر تفصیل فزاینده تأکید بیشتری نمودیم.

۴. ما در بخش ۲-۳-۴ بر نقش اداره‌ی پروژه توجه بیشتری نمودیم.

۵. ما در بخش ۲-۵-۴ برای پروژه مراجع بیشتری شامل توسعه‌ی اقتصادی و همچنین آثار اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی در نظر گرفتیم.

۶. ما با مدیریت ارزش کسب‌شده در فصل ۴ (مدیریت یکپارچگی پروژه)، در فصل

۷ (مدیریت هزینه‌ی پروژه) و در فصل ۱۰ (مدیریت ارتباطات پروژه) برخورد گسترده‌تری نمودیم.

۷. ما فصل ۱۱ (مدیریت ریسک پروژه) را بازنویسی کردیم. هم‌اکنون این

فصل به جای ۴ فرایند پیشین، ۶ فرایند را در خود جای داده است. این ۶ فرایند عبارتند از برنامه‌ریزی مدیریت ریسک، شناسایی ریسک، تحلیل کیفی ریسک، تحلیل کمی ریسک، برنامه‌ریزی واکنش به ریسک و نظارت و کنترل ریسک.

۸. ما [فرایند] تأیید محدوده را از یک فرایند اجرایی به یک فرایند کنترلی تغییر

دادیم.

۹. ما به‌منظور تأکید بیشتر بر اهمیت کنترل تغییر در طول کل پروژه

نام فرایند ۳-۴ را از کنترل کلی تغییر به کنترل یکپارچه‌ی تغییر تبدیل نمودیم.

۱۰. نموداری را اضافه نمودیم که سی و نه فرایند مدیریت پروژه را در مقایسه با ۵ گروه فرایندی مدیریت پروژه و نه حوزه‌ی دانش مدیریت پروژه در شکل ۳-۹ ترسیم می‌کند.

۱۱. در طول این سند اصطلاح‌شناسی «تأمین‌کننده» را به «فروشنده» استاندارد نمودیم.

۱۲. ما چندین ابزار و تکنیک اضافه نمودیم:

■ فصل ۴ (مدیریت یکپارچگی پروژه)

◆ مدیریت ارزش کسب‌شده (EVM)

◆ اقدام پیشگیرانه

■ فصل ۵ (مدیریت محدوده‌ی پروژه)

◆ به‌روزرسانی‌های بیانی‌یه‌ی محدوده

◆ برنامه‌ی پروژه

◆ مبنای تنظیم‌شده

■ فصل ۶ (مدیریت زمان پروژه)

◆ مدت‌زمان‌های کمیت محور

◆ زمان اندوخته (اقتضائی)

◆ ساختار کدگذاری

◆ تحلیل مغایرت

◆ وقایع اصلی

◆ ویژگی‌های فعالیت

◆ ابزارهای رایانه‌ای

■ فصل ۷ (مدیریت هزینه پروژه)

◆ نشریات برآورد

◆ اندازه‌گیری ارزش کسب‌شده

■ فصل ۸ (مدیریت کیفیت پروژه)

◆ هزینه‌ی کیفیت

■ فصل ۱۰ (مدیریت ارتباطات پروژه)

◆ گزارش‌های پروژه

◆ ارائه‌های پروژه

◆ خاتمه‌ی پروژه

■ فصل ۱۱ (مدیریت ریسک پروژه - این فصل بازنویسی شده است)

این پیکره‌ی دانش حرفه‌ی مدیریت پروژه به رشد خود ادامه می‌دهد و انجمن مدیریت پروژه درصدد است که این کتاب راهنمای پیکره‌ی دانش مدیریت پروژه را به‌صورت دوره‌ای به‌روز آورد. لذا در صورتی که شما هرگونه اظهارنظری در مورد این سند یا پیشنهادی در مورد چگونگی بهبود آن دارید، لطفاً به این آدرس ارسال فرمایید:

برنامه‌ی استانداردهای انجمن مدیریت پروژه

انجمن مدیریت پروژه

شماره ۴، بلوار کمپس

نیوتن اسکوئر، ایالت پنسیلوانیا ۳۲۹۹-۱۹۰۷۳ ایالات متحده آمریکا

تلفن: ۶۱۰-۳۵۶-۴۶۰۰ و فکس: ۶۱۰-۳۵۶-۴۶۴۷

پست الکترونیک: pmihq@pmi.org و آدرس اینترنتی: <http://www.pmi.org>

بخش یک

چهارچوب مدیریت پروژه

۱. مقدمه

۲. مفهوم مدیریت پروژه

۳. فرایند مدیریت پروژه

فصل اول

مقدمه

پیکره‌ی دانش مدیریت پروژه (PMBOK®) اصطلاحی کلی است که مجموعه‌ی دانش موجود در حرفه‌ی مدیریت پروژه را تشریح می‌کند. همچون سایر حرفه‌ها مثل حقوق، پزشکی و حسابداری، این پیکره‌ی دانش بر متخصصین و دانشگاهیانی که از آن استفاده می‌کنند و آن را ترقی می‌دهند، متکی می‌باشد. پیکره‌ی کامل دانش مدیریت پروژه دربرگیرنده‌ی دانش شیوه‌های سنتی اثبات‌شده که بسیار به کار برده می‌شوند، همین‌طور دانش شیوه‌های خلاقانه و پیشرفته که استفاده محدودتری را به خود دیده‌اند، و شامل موضوعات چاپ شده و چاپ نشده می‌باشد.

این فصل اصطلاحات کلیدی بسیاری را تعریف و تشریح می‌کند و دیدی کلی از مابقی این سند ارائه می‌دهد. این فصل دربرگیرنده‌ی بخش‌های اصلی زیر می‌باشد:

- ۱-۱. هدف این کتاب راهنما
- ۲-۱. پروژه چیست؟
- ۳-۱. مدیریت پروژه چیست؟
- ۴-۱. ارتباط با سایر دیسپلین‌های مدیریت
- ۵-۱. کوشش‌های مرتبط

۱-۱ هدف این کتاب راهنما

مدیریت پروژه حرفه‌ای نوظهور است. هدف اصلی این سند شناسایی و تشریح آن زیرمجموعه از PMBOK® می‌باشد که مورد پذیرش عموم است. مورد پذیرش عموم بدین معنی است که دانش و شیوه‌های تشریح شده در اغلب پروژه‌ها و بیشتر زمان‌ها قابل به کارگیری می‌باشند و اینکه در مورد ارزش و سودمندی آنها اتفاق نظر گسترده‌ای وجود دارد. مورد

پذیرش عموم این معنی را نمی‌دهد که دانش و شیوه‌های تشریح شده در همه‌ی پروژه‌ها به صورت یکسان به کار گرفته می‌شوند یا باید بشوند؛ تیم مدیریت پروژه همواره مسؤول تعیین اقدامات مناسب برای هر پروژه‌ی معین می‌باشد.

این سند همچنین در نظر دارد که فرهنگ لغاتی عمومی در محدوده‌ی این حرفه و شیوه‌ای جهت گفتار و نوشتار درباره‌ی مدیریت پروژه فراهم آورد. مدیریت پروژه حرفه‌ای نسبتاً جوان است و هرچند که عمومیت چشمگیری در مورد آنچه انجام می‌شود وجود دارد، در مورد واژگان مورد استفاده، عمومیت نسبتاً کمی موجود است.

این سند مرجعی پایه برای هر فرد علاقه‌مند به حرفه‌ی مدیریت پروژه فراهم می‌آورد. این امر شامل [اشخاص زیر] است ولی به آنها محدود نمی‌باشد:

- مدیران ارشد.
 - مدیران مدیران پروژه‌ها.
 - مدیران پروژه‌ها و سایر اعضای تیم پروژه.
 - مشتریان پروژه و سایر ذی‌نفعان پروژه.
 - مدیران وظیفه‌ای دارای کارکنان تخصیص داده شده به تیم‌های پروژه.
 - آموزگاران که مدیریت پروژه و موضوعات مرتبط را تدریس می‌کنند.
 - مشاوران و سایر متخصصین در مدیریت پروژه و حوزه‌های مرتبط.
 - مربیانی که برنامه‌های آموزش مدیریت پروژه را تهیه می‌کنند.
- این سند به عنوان یک مرجع پایه، نه جامع و نه بسیار کلی است. پیوست ه الحاقیه‌های حوزه‌ی کاربردی را مورد بحث قرار می‌دهد، در حالی که پیوست و منابع اطلاعاتی بیشتری را در مورد مدیریت پروژه فهرست می‌کند.
- این سند همچنین به عنوان یک مرجع پایه توسط انجمن مدیریت پروژه در مورد شیوه‌ها و دانش مدیریت پروژه برای برنامه‌های توسعه‌ی حرفه‌ای آن که شامل موارد زیر می‌باشد، مورد استفاده قرار می‌گیرد:
- گواهی‌نامه‌ی حرفه‌ای مدیریت پروژه (PMP®)
 - تأییدیه‌ی برنامه‌های آموزشی در مدیریت پروژه.

۲-۱ پروژه چیست؟

سازمان‌ها کار انجام می‌دهند. کار عموماً دربرگیرنده‌ی عملیات و پروژه می‌باشد؛ هرچند ممکن است این دو هم‌پوشانی داشته باشند. عملیات و پروژه‌ها در بسیاری ویژگی‌ها سهیم می‌باشند؛ برای مثال آنها:

- توسط افراد انجام می‌شوند.
- با منابع محدود مقید شده‌اند.
- برنامه‌ریزی، اجرا و کنترل می‌شوند.

پروژه‌ها اغلب به‌عنوان وسیله‌ای جهت دستیابی به برنامه‌ی راهبردی سازمان اجرا می‌شوند. عملیات‌ها و پروژه‌ها در اصل از آنجا متفاوت می‌باشند که عملیات‌ها پیوسته و تکراری هستند، در حالی که پروژه‌ها موقتی و یکتا می‌باشند. بنابراین یک پروژه می‌تواند در قالب ویژگی‌های مشخص آن تعریف شود - یک پروژه تلاشی موقتی است که به‌منظور ایجاد محصول یا خدمتی یکتا تعهد می‌شود. موقتی بدان معنا است که هر پروژه‌ای آغاز و پایانی معین دارد، یکتایی بدان معنا است که محصول یا خدمت از جهاتی از سایر محصولات یا خدمات متمایز می‌باشد. در بسیاری سازمان‌ها، پروژه‌ها ابزارهایی جهت پاسخگویی به درخواست‌هایی هستند که به‌واسطه‌ی محدودیت‌های عملیات عادی سازمان نمی‌توان به‌آنها پرداخت.

پروژه‌ها در همه‌ی سطوح سازمان تعهد می‌شوند. آنها می‌توانند دربرگیرنده‌ی تنها یک فرد یا هزاران نفر باشند. مدت‌زمان آنها از چند هفته تا بیش از پنج سال متغیر می‌باشد. ممکن است پروژه‌ها شامل واحدی منفرد از یک سازمان باشند یا در مواردی چون سرمایه‌گذاری مشترک و شراکت از مرزهای سازمانی بگذرند. پروژه‌ها از جهت درک راهبرد کسب‌وکار سازمان اجرایی، حیاتی می‌باشند؛ چرا که پروژه‌ها ابزاری برای پیاده‌سازی این راهبرد محسوب می‌گردند. موارد زیر مثال‌هایی از پروژه می‌باشند:

- توسعه‌ی یک محصول یا خدمت جدید.
- ایجاد یک تغییر در ساختار، کارکنان یا سبک سازمان.
- طراحی یک وسیله‌ی حمل‌ونقل جدید.
- توسعه یا ایجاد یک سیستم اطلاعاتی جدید یا اصلاح شده.
- احداث یک ساختمان یا تأسیسات.

- ساخت یک سیستم آبرسانی برای یک اجتماع در یک کشور در حال توسعه.
- راه اندازی مبارزات برای یک دفتر سیاسی.
- اجرای یک رویه یا فرایند جدید کسب و کار.

موقتی

۱-۲-۱

موقتی بدان معنا است که هر پروژه‌ای آغاز و پایان مشخصی دارد. [پروژه] وقتی به پایان می‌رسد که اهداف آن تحقق یافته باشند یا وقتی که آشکار شود اهداف پروژه برآورده نمی‌شوند یا نمی‌توانند برآورده شوند یا اینکه دیگر به پروژه نیاز نیست و پروژه خاتمه یافته است. موقتی الزاماً به معنای کوتاه بودن مدت زمان نمی‌باشد؛ بسیاری از پروژه‌ها چندین سال به طول می‌انجامند. با این همه در تمامی موارد مدت زمان پروژه محدود است؛ پروژه‌ها تلاش‌هایی پیوسته نیستند.

علاوه بر این، معمولاً موقتی بودن در مورد محصول یا خدمتی که به وسیله‌ی پروژه ایجاد می‌شود، مصداق ندارد. پروژه‌ها اغلب می‌توانند اثرات زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی خواسته و ناخواسته‌ای داشته باشند که بسیار بیش از خود پروژه‌ها باقی می‌مانند. بیشتر پروژه‌ها به منظور ایجاد نتیجه‌ای ماندگار تعهد می‌شوند. به عنوان مثال، پروژه‌ی برپا کردن یک بنای یادبود ملی، نتیجه‌ای را ایجاد خواهد کرد که انتظار می‌رود قرن‌ها ماندگار باشد. ممکن است یک مجموعه از پروژه‌ها و/یا پروژه‌های مکمل موازی برای دستیابی به یک هدف راهبردی مورد نیاز باشند.

اهداف پروژه‌ها و عملیات‌ها اساساً متفاوت هستند. هدف یک پروژه این است که به هدف دست یابد و پروژه خاتمه یابد. هدف یک عملیات غیرپروژه‌ای مستمر معمولاً این است که به کسب و کار تداوم بخشد. پروژه‌ها اساساً متفاوت می‌باشند، زیرا پروژه وقتی خاتمه می‌یابد که اهداف بیان شده‌اش حاصل شده باشند، در حالی که تعهدات غیرپروژه‌ای مجموعه‌ای جدید از اهداف را می‌پذیرند و به کار ادامه می‌دهند.

ممکن است طبیعت موقتی پروژه‌ها در سایر جنبه‌های این تلاش نیز مصداق یابد:

- چشم‌انداز بازار یا فرصت معمولاً موقتی است - بیشتر پروژه‌ها چارچوب زمانی محدودی دارند که در آن محصول یا خدمت خود را تولید می‌کنند.
- تیم پروژه، به‌عنوان یک تیم، به‌ندرت پس از پروژه باقی می‌ماند - بیشتر پروژه‌ها توسط تیمی که در راستای هدف یکتای انجام پروژه تشکیل شده، اجرا می‌شوند و تیم هنگام اتمام پروژه منحل می‌شود.

۲-۲-۱ محصول، خدمت یا نتیجه‌ی یکتا

پروژه‌ها متضمن انجام چیزهایی هستند که پیش از آن انجام نشده‌اند و بنابراین چیزهای یکتایی هستند. یک محصول یا خدمت حتی در صورت تعلق به یک دسته‌ی بزرگ، می‌تواند یکتا باشد. برای مثال هزاران ساختمان اداری ساخته شده‌اند ولی هر یک از این تأسیسات یکتا می‌باشند - کارفرمای متفاوت، طرح متفاوت، مکان متفاوت، پیمانکاران متفاوت و نظایر آن. وجود عناصر تکراری در اصل یکتایی کار پروژه تغییری ایجاد نمی‌کند. برای مثال:

- یک پروژه‌ی توسعه‌ی هواپیمای مسافربری تجاری جدید می‌تواند به چندین پیش‌نمونه مدل نیاز داشته باشد.
- یک پروژه‌ی ارائه‌ی داروی جدید به بازار می‌تواند به‌منظور پشتیبانی از آزمایش‌های درمانی به هزاران دز از آن دارو نیاز داشته باشد.
- یک پروژه جهت توسعه‌ی مستغلات می‌تواند دربرگیرنده‌ی صدها واحد مجزا باشد.
- یک پروژه‌ی توسعه‌ای (مثلاً آب و فاضلاب) می‌تواند در پنج ناحیه‌ی جغرافیایی اجرا شود.

۳-۲-۱ تفصیل فزاینده

تفصیل فزاینده یک ویژگی از پروژه‌هاست که مفاهیم موقتی و یکتایی را یکپارچه می‌نماید. به‌دلیل آنکه محصول هر پروژه‌ای یکتاست، ویژگی‌هایی که محصول یا خدمت را متمایز می‌سازند باید به‌صورت فزاینده تفصیل یابند. به‌صورت فزاینده به‌معنی «پیش‌روی در مراحل؛ تداوم مستمر رشدیابنده» است. در حالی که تفصیل یافته به‌معنی «انجام کار با دقت و

تفصیل؛ کاملاً تکوین یافته» می باشد (۱). این ویژگی‌های متمایز به صورت گسترده در اوایل پروژه تعریف می شوند و همان طور که تیم پروژه درکی بهتر و کامل تر از محصول در ذهن می پروراند، واضح تر و مفصل تر می شوند.

تفصیل فزاینده ی ویژگی های محصول، مخصوصاً هنگامی که پروژه در قالب پیمان اجرا می شود باید به دقت با تعریف مناسب محدوده ی پروژه هماهنگ گردد. هنگامی که محدوده ی پروژه - کاری که باید انجام شود - به طور مناسب تعریف گردید، می بایست حتی اگر ویژگی های محصول نیز به صورت فزاینده ای تفصیل یابند، ثابت باقی بماند. رابطه ی بین محدوده ی محصول و محدوده ی پروژه در مقدمه ی فصل ۵، بیشتر مورد بحث واقع می گردد.

دو مثال زیر تفصیل فزاینده را در دو حوزه ی کاربردی مختلف روشن می سازند.

مثال ۱ - ایجاد یک کارخانه ی فراوری شیمیایی به منظور تعیین ویژگی های فرایند با مهندسی فرایند آغاز می شود. این ویژگی ها به منظور طراحی واحدهای فرایندی اصلی مورد استفاده قرار می گیرند. این اطلاعات، پایه ی طراحی مهندسی خواهند شد که هم جانمایی تفصیلی کارخانه و هم ویژگی های مکانیکی واحدهای فرایندی و تسهیلات جانبی را تعریف می کنند. همه ی اینها به نقشه های طراحی منجر می گردند که برای تولید نقشه های ساخت (ایزومتریک های ساخت و ساز) تفصیل می یابند. در حین ساخت و ساز در صورت نیاز و مشروط به تأیید مناسب، تفاسیر و انطباق ها صورت می پذیرند. این تفصیل بیشتر ویژگی ها در نقشه های مطابق ساخت ثبت می شوند. در حین آزمون و پیش راه اندازی، اغلب تفصیل های بیشتری از ویژگی ها به شکل تنظیم های عملیاتی نهایی اعمال می گردد.

مثال ۲ - محصول یک پروژه ی توسعه ی اقتصادی می تواند در آغاز به این صورت تعریف شود: «بهبود کیفیت زندگی کم درآمدترین ساکنین جامعه ی X». همان طور که پروژه پیش می رود، محصولات می توانند به صورت مشخص تری تعریف گردند، برای مثال: «در دسترس قراردادن غذا و آب برای ۵۰۰ ساکن کم درآمد موجود در جامعه». دور بعدی تفصیل فزاینده می تواند مشخصاً بر افزایش تولید و بازاریابی کشاورزی متمرکز شود، با این شرط که آب به عنوان

اولویت دوم انگاشته شود تا به محض آنکه مؤلفه‌ی کشاورزی به خوبی شروع شد، آغاز گردد.

۳-۱ مدیریت پروژه چیست؟

مدیریت پروژه عبارت است از به کارگیری دانش، مهارت‌ها، ابزارها و تکنیک‌ها برای فعالیت‌های پروژه به منظور تحقق الزامات پروژه. مدیریت پروژه با استفاده از فرایندهایی همچون فرایندهای آغازین، برنامه‌ریزی، اجرایی، کنترلی و اختتامی انجام می‌پذیرد. تیم پروژه کارهای پروژه‌ها را مدیریت می‌کند و این کارها اغلب عبارتند از:

- تقاضاهای رقابتی برای: محدوده، زمان، هزینه، ریسک و کیفیت.
- ذی‌نفعانی با نیازها و انتظارات متفاوت.
- الزامات شناسایی شده.

شایان توجه است که بسیاری از فرایندهای مدیریت پروژه ذاتاً تکرارپذیر هستند. این امر تا اندازه‌ای به دلیل وجود تفصیل فزاینده و ضرورت آن در سراسر چرخه‌ی حیات یک پروژه می‌باشد؛ یعنی، هر چقدر بیشتر در مورد پروژه‌ی خود بدانی، بهتر می‌توانی آن را مدیریت کنی.

گاهی اوقات واژه‌ی مدیریت پروژه برای تشریح یک رویکرد سازمانی برای مدیریت عملیات جاری مورد استفاده قرار می‌گیرد. این رویکرد که [به زبان] بهتر مدیریت بر مبنای پروژه نامیده می‌شود، با بسیاری از ابعاد عملیات جاری همچون پروژه‌ها برخورد می‌نماید تا از تکنیک‌های مدیریت پروژه در مورد آنها استفاده نماید. هرچند درک مدیریت پروژه برای سازمانی که بر مبنای پروژه‌ها مدیریت می‌شود حیاتی است، بحث مفصل‌تر در مورد این رویکرد خارج از محدوده‌ی این سند می‌باشد.

دانش مربوط به مدیریت پروژه می‌تواند به طرق بسیاری سازمان‌دهی گردد. این سند به همان گونه که در زیر تشریح می‌شود، دارای دو بخش اصلی و دوازده فصل می‌باشد.

۱-۳-۱

چارچوب مدیریت پروژه

بخش ۱، چارچوب مدیریت پروژه، ساختاری بنیانی برای درک مدیریت پروژه ارائه می‌دهد.

فصل اول، مقدمه، واژگان کلیدی را تعریف می‌نماید و دیدی کلی از مابقی سند ارائه می‌دهد.

فصل دوم، مفهوم مدیریت پروژه، محیطی را که پروژه‌ها در آن عمل می‌کنند، تشریح می‌کند. تیم مدیریت پروژه باید این مفهوم گسترده‌تر را درک نماید که مدیریت فعالیت‌های روزانه‌ی پروژه برای موفقیت لازم است، ولی کافی نیست.

فصل سوم، فرایندهای مدیریت پروژه، دیدی کلی‌تر از نحوه‌ی تعامل متداول فرایندهای مختلف مدیریت پروژه ارائه می‌دهد. فهم این تعاملات برای درک مطالب ارائه شده در فصل‌های چهارم تا دوازدهم لازم می‌باشد.

۲-۳-۱

حوزه‌های دانش مدیریت پروژه

بخش ۲، حوزه‌های دانش مدیریت پروژه، کاربرد و دانش مدیریت پروژه را از نظر فرایندهای تشکیل‌دهنده‌ی آنها تشریح می‌کند. این فرایندها به همان‌گونه که در زیر تشریح می‌شوند و همان‌طور که در شکل ۱-۱ نشان داده شده‌اند، در قالب نه حوزه‌ی دانش سازمان‌دهی شده‌اند.

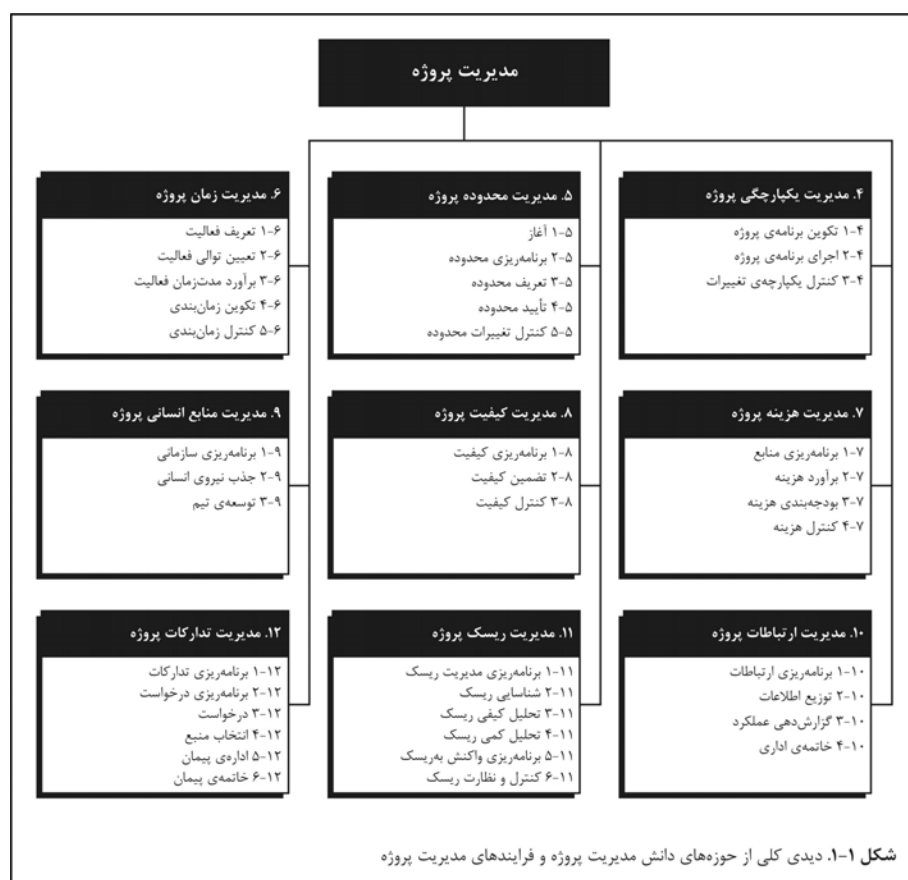
فصل چهارم، مدیریت یکپارچگی پروژه، فرایندهای مورد نیاز برای حصول اطمینان از هماهنگی مناسب بین عناصر مختلف پروژه را تشریح می‌کند. این [حوزه‌ی دانش] از [فرایندهای] تکوین برنامه‌ی پروژه، اجرای برنامه‌ی پروژه و کنترل یکپارچه‌ی تغییرات تشکیل شده است.

فصل پنجم، مدیریت محدوده‌ی پروژه، فرایندهای مورد نیاز برای حصول اطمینان از اینکه پروژه برای تکمیل موفقیت‌آمیز خود دربرگیرنده‌ی همه‌ی کارهای موردنیاز و فقط کارهای موردنیاز می‌باشد را تشریح می‌کند. این [حوزه‌ی دانش] از [فرایندهای] آغاز، برنامه‌ریزی محدوده، تعریف محدوده، تأیید محدوده و کنترل تغییرات محدوده تشکیل شده است.

فصل ششم، مدیریت زمان پروژه، فرایندهای موردنیاز برای حصول اطمینان از تکمیل به‌موقع پروژه را تشریح می‌کند. این [حوزه‌ی دانش] از

[فرایندهای] تعریف فعالیت، تعیین توالی فعالیت، برآورد مدت زمان فعالیت، تکوین زمان بندی و کنترل زمان بندی تشکیل شده است.

فصل هفتم، مدیریت هزینه پروژه، فرایندهای مورد نیاز برای حصول اطمینان از تکمیل پروژه با بودجه‌ی مصوب را تشریح می‌کند. این [حوزه‌ی دانش] از [فرایندهای] برنامه‌ریزی منابع، برآورد هزینه، بودجه‌بندی هزینه و کنترل هزینه تشکیل شده است.



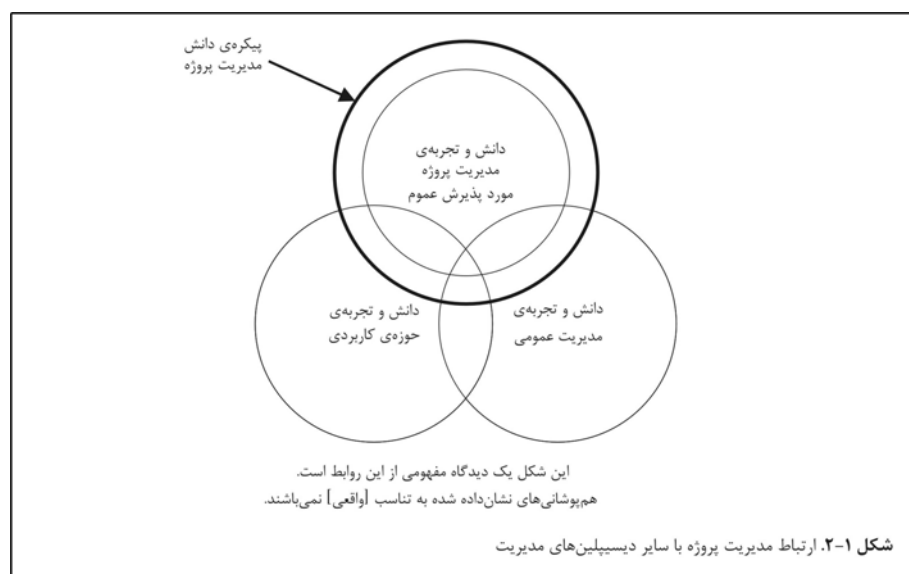
فصل هشتم، مدیریت کیفیت پروژه، فرایندهای مورد نیاز برای حصول اطمینان از برآورده شدن نیازهایی که پروژه از بابت آنها تعهد شده است را تشریح می‌کند. این [حوزه‌ی دانش] از [فرایندهای] برنامه‌ریزی کیفیت، تضمین کیفیت و کنترل کیفیت تشکیل شده است.

فصل نُه، مدیریت منابع انسانی پروژه، فرایندهای مورد نیاز جهت اثربخش‌ترین استفاده از افراد درگیر در پروژه را تشریح می‌کند. این [حوزه‌ی دانش] از [فرایندهای] برنامه‌ریزی سازمانی، جذب منابع انسانی و توسعه‌ی تیم تشکیل شده است.

فصل دهم، **مدیریت ارتباطات پروژه**، فرایندهای موردنیاز جهت حصول اطمینان از مناسب و به موقع بودن تولید، گردآوری، توزیع، ذخیره و تنظیم نهایی اطلاعات پروژه را تشریح می کند. این [حوزه ی دانش] از [فرایندهای] برنامه ریزی ارتباطات، توزیع اطلاعات، گزارش دهی عملکرد و خاتمه ی اداری تشکیل شده است.

فصل یازدهم، **مدیریت ریسک پروژه**، فرایندهای مربوط به شناسایی، تحلیل و واکنش به ریسک پروژه را تشریح می کند. این [حوزه ی دانش] از [فرایندهای] برنامه ریزی مدیریت ریسک، شناسایی ریسک، تحلیل کیفی ریسک، تحلیل کمی ریسک، برنامه ریزی واکنش به ریسک و کنترل و نظارت ریسک تشکیل شده است.

فصل دوازدهم، **مدیریت تدارکات پروژه**، فرایندهای موردنیاز برای دستیابی به کالاها و خدمات از خارج از سازمان اجرایی را تشریح می کند. این [حوزه ی دانش] از [فرایندهای] برنامه ریزی تدارکات، برنامه ریزی درخواست، درخواست، انتخاب منبع، اداره ی پیمان و خاتمه ی پیمان تشکیل شده است.



۴-۱ ارتباط با سایر دیسپلین های مدیریت

مقدار زیادی از دانش موردنیاز برای مدیریت پروژه ها منحصر به مدیریت پروژه می باشد (به عنوان مثال، تحلیل مسیر بحرانی و ساختارهای شکست کار). با این وجود همان طور که در شکل ۱-۲ نشان داده شده است،

پیکره‌ی دانش مدیریت پروژه (PMBOK®) با سایر دیسپلین‌های مدیریت هم‌پوشانی دارد.

مدیریت عمومی دربرگیرنده‌ی برنامه‌ریزی، سازمان‌دهی، تأمین نیروی انسانی، اجرا و کنترل عملیات یک بنگاه در حال کار می‌باشد. همچنین مدیریت عمومی دربرگیرنده‌ی دیسپلین‌های پشتیبان همچون حقوق، برنامه‌ریزی راهبردی، لجستیک و مدیریت منابع انسانی می‌باشد. PMBOK® در بسیاری حوزه‌ها از جمله رفتار سازمانی، پیش‌بینی مالی و تکنیک‌های برنامه‌ریزی با مدیریت عمومی هم‌پوشانی دارد یا [آن را] تعدیل می‌کند. بخش ۲-۴ بحثی تفصیلی‌تر در مورد مدیریت عمومی ارائه می‌کند.

حوزه‌های کاربردی دسته‌هایی از پروژه‌ها هستند که این دسته‌ها دارای عناصر عمومی قابل ملاحظه‌ای در این‌گونه پروژه‌ها هستند ولی [این عناصر] در همه‌ی پروژه‌ها موردنیاز یا موجود نمی‌باشند. حوزه‌های کاربردی معمولاً در قالب موارد زیر تعریف می‌شوند:

- واحدهای وظیفه‌ای و دیسپلین‌های پشتیبانی همچون [امور] حقوقی، مدیریت تولید و موجودی، بازاریابی، تدارکات و کارکنان.
- بخش‌های فنی همچون توسعه‌ی نرم‌افزار، دارویی، مهندسی آب و فاضلاب یا مهندسی ساختمان.
- تخصص‌های مدیریتی همچون انعقاد قرارداد دولتی، توسعه‌ی جامعه یا توسعه‌ی محصول جدید.
- گروه‌های صنعتی مثل خودروسازی، شیمیایی، کشاورزی یا خدمات مالی.

۵-۱ تلاش‌های مرتبط

انواع مشخصی از تلاش‌ها کاملاً به پروژه‌ها مربوط می‌باشند. اغلب سلسله‌مراتبی از برنامه‌ی راهبردی، برنامه، پروژه و زیرپروژه وجود دارد که در آنها یک برنامه از چندین پروژه‌ی مرتبط تشکیل شده است که در تحقق یک برنامه‌ی راهبردی مشارکت دارند. این تعهدات مرتبط در زیر تشریح شده‌اند.

برنامه‌ها. یک برنامه عبارت است از گروهی از پروژه‌ها که برای کسب منافعی که با مدیریت جداگانه‌ی آنها میسر نمی‌باشد، به گونه‌ای هماهنگ مدیریت می‌شوند. بسیاری از برنامه‌ها بخش‌هایی از عملیات جاری را نیز دربرمی‌گیرند. برای مثال:

- «برنامه‌ی هواپیمای XYZ» هم دربرگیرنده‌ی پروژه یا پروژه‌هایی برای طراحی و توسعه هواپیما است و هم دربرگیرنده‌ی ساخت و پشتیبانی دائمی از هواپیما در محل کار می‌باشد.
- بسیاری از شرکت‌های الکترونیکی دارای مدیران برنامه‌ای می‌باشند که هم مسئول عرضه‌ی محصول‌هایی خاص (پروژه‌ها) و هم مسئول هماهنگی عرضه‌ی انبوه در گذر زمان (یک عملیات پیوسته) می‌باشند.

همچنین ممکن است که برنامه‌ها متضمن مجموعه‌ای از تعهدات تکراری یا چرخشی باشند؛ برای مثال:

- تأسیسات عمومی اغلب دارای «برنامه‌ی ساخت‌وساز» سالیانه می‌باشد؛ یک عملیات منظم و جاری که دربرگیرنده‌ی پروژه‌های بسیاری است.
- بسیاری از سازمان‌های غیرانتفاعی دارای یک «برنامه‌ی جمع‌آوری اعانه» هستند؛ یک تلاش جاری برای به دست آوردن حمایت مالی که (این کار) اغلب دربرگیرنده‌ی مجموعه‌ای از پروژه‌های مجزا می‌باشد، مثل عضوگیری یا حراج.

- انتشار یک روزنامه یا مجله نیز یک برنامه است - دوره‌ای بودن آن یک کوشش جاری است ولی هر شماره به تنهایی یک پروژه است.

در برخی حوزه‌های کاربردی با مدیریت برنامه و مدیریت پروژه به صورت یکسان برخورد می‌شود؛ در برخی دیگر، مدیریت پروژه زیرمجموعه‌ای از مدیریت برنامه است. این تعدد معانی الزام می‌کند که پیش از هرگونه بحثی درباره‌ی تفاوت مدیریت برنامه با مدیریت پروژه بر روی تعریف واضح و باثبات هر واژه توافق حاصل گردد.

زیرپروژه‌ها. پروژه‌ها غالباً به مؤلفه‌ها یا زیرپروژه‌های قابل مدیریت تر تقسیم می‌شوند. زیرپروژه‌ها اغلب در قرارداد بنگاهی بیرونی یا واحد وظیفه‌ای دیگری از سازمان اجرایی می‌باشند. مثال‌های آن عبارتند از:

- زیرپروژه‌های مبتنی بر فرایند پروژه؛ مثل یک مرحله‌ی منفرد.
 - زیرپروژه‌های مطابق با الزامات مهارتی منابع انسانی؛ مثل نصب ادوات لوله‌کشی یا الکتریکی در یک پروژه‌ی ساختمانی.
 - زیرپروژه‌های دربرگیرنده‌ی فن‌آوری، مثل آزمون خودکار برنامه‌های رایانه‌ای در یک پروژه‌ی توسعه‌ی نرم‌افزار.
- معمولاً از زیرپروژه‌ها به‌عنوان پروژه یاد می‌کنند و همانند آن مدیریت می‌شوند.
- مدیریت سبد پروژه. مدیریت سبد پروژه به انتخاب و پشتیبانی از سرمایه‌گذاری‌های برنامه‌ای یا پروژه‌ای اشاره دارد. این سرمایه‌گذاری‌ها در پروژه‌ها یا برنامه‌ها توسط برنامه‌ی راهبردی سازمان و منابع در دسترس جهت‌دهی می‌گردند.

فصل دوم

مفهوم مدیریت پروژه

پروژه‌ها و مدیریت پروژه در محیطی گسترده‌تر از محیط خود پروژه عمل می‌کنند. تیم مدیریت پروژه باید این مفهوم گسترده‌تر را درک نماید - مدیریت فعالیت‌های روزمره‌ی پروژه برای موفقیت لازم است ولی کافی نیست. این فصل جنبه‌های کلیدی مفهوم مدیریت پروژه را تشریح می‌کند که در جای دیگری از این سند بررسی نشده‌اند. موضوعات مندرج در این فصل عبارتند از:

- ۱-۲. مراحل پروژه و چرخه‌ی حیات پروژه
- ۲-۲. ذی‌نفعان پروژه
- ۳-۲. تأثیرات سازمانی
- ۴-۲. مهارت‌های کلیدی مدیریت عمومی
- ۵-۲. تأثیرات اجتماعی - اقتصادی - زیست‌محیطی

۱-۲ مراحل پروژه و چرخه‌ی حیات پروژه

به دلیل آنکه پروژه‌ها تعهداتی یکتا هستند، متضمن درجه‌ای از عدم قطعیت می‌باشند. سازمان‌هایی که پروژه‌ها را اجرا می‌کنند معمولاً برای بهبود کنترل مدیریتی و برقراری ارتباط با عملیات جاری سازمان اجرایی، هر پروژه را به چندین مرحله‌ی پروژه تقسیم می‌کنند. مجموع مراحل پروژه به عنوان چرخه‌ی حیات پروژه شناخته می‌شود.

۱-۱-۲ ویژگی‌های مراحل پروژه

هر مرحله‌ی پروژه با تکمیل یک یا بیش از یک دستاورد مشخص می‌شود. یک دستاورد عبارت است از یک محصول کاری ملموس و قابل صحت‌سنجی مثل یک امکان‌سنجی، یک طرح تفصیلی یا یک

پیش‌نمونه‌ی کاری. دستاوردها و در نتیجه مراحل بخشی از یک منطق معمولاً متوالی هستند که برای حصول اطمینان از تعریف مناسب محصول پروژه طرح‌ریزی شده‌اند.

نتیجه‌ی یک مرحله‌ی پروژه معمولاً به‌منظور الف) تعیین اینکه آیا پروژه می‌بایست به مرحله‌ی بعد ادامه یابد و ب) تشخیص و اصلاح خطاهای هزینه‌زا، با بررسی دستاوردهای کلیدی و عملکرد تا به امروز پروژه مشخص می‌شود. این بررسی‌های پایان مرحله، اغلب با عناوینی چون؛ خروجی‌های مرحله، دروازه‌های مرحله یا نقاط پایانی نامیده می‌شوند.

به‌طور معمول هر مرحله‌ی پروژه از مجموعه‌ای از دستاوردهای معین تشکیل شده است که برای استقرار سطح مطلوب کنترل مدیریتی طراحی شده‌اند. بیشتر این اقلام به دستاورد مرحله‌ی اولیه مربوط می‌باشند و معمولاً نام مراحل از این اقلام گرفته می‌شود: الزامات، طراحی، ساخت، آزمون، راه‌اندازی، تحویل و سایر موارد مقتضی. در بخش ۲-۱-۳ چندین نمونه‌ی چرخه‌های حیات پروژه تشریح شده‌اند.

ویژگی‌های چرخه‌ی حیات پروژه

۲-۱-۲

چرخه‌ی حیات پروژه برای تعیین شروع و پایان یک پروژه مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای مثال، هنگامی که یک سازمان فرصتی را شناسایی می‌کند که مایل است به آن پاسخ دهد، اغلب برای تصمیم‌گیری در مورد لزوم تعهد یک پروژه انجام یک نیازسنجی و/یا امکان‌سنجی را تصویب می‌کند. تعریف چرخه‌ی حیات پروژه تعیین خواهد کرد که آیا مطالعه‌ی امکان‌سنجی به‌عنوان اولین مرحله‌ی پروژه می‌باشد یا به‌عنوان یک پروژه‌ی جداگانه‌ی مستقل مورد بررسی قرار می‌گیرد.

تعریف چرخه‌ی حیات پروژه همچنین تعیین می‌کند که چه اقدامات انتقالی در شروع و در پایان پروژه منظور شده است و [چه اقداماتی] منظور نشده است. بدین ترتیب تعریف چرخه‌ی حیات پروژه می‌تواند برای مرتبط ساختن پروژه با عملیات جاری سازمان اجرایی مورد استفاده قرار گیرد.

معمولاً توالی مراحل تعریف شده توسط بیشتر چرخه‌های حیات پروژه‌ها متضمن گونه‌هایی از انتقال یا تبدیل فن‌آوری از قبیل الزامات به طراحی، احداث به عملیات یا طراحی به ساخت می‌باشد. معمولاً دستاوردهای مربوط به مرحله‌ی پیشین قبل از آنکه کار

مرحله‌ی بعد آغاز شود، تأیید می‌شوند. با این حال گاهی اوقات هنگامی که ریسک‌های موجود قابل قبول فرض گردند، مرحله‌ی بعد پیش از تأیید دستاوردهای مرحله‌ی قبل آغاز می‌شود. اغلب این عمل هم پوشانی مراحل، سریع‌گزینی نامیده می‌شود.

چرخه‌های حیات پروژه معمولاً این موارد را تعریف می‌کنند:

■ در هر مرحله می‌بایست چه کارهای فنی انجام شوند (برای مثال، آیا کار معمار بخشی از مرحله‌ی تعریف است یا بخشی از مرحله‌ی اجرا؟).

■ در هر مرحله چه کسی می‌بایست درگیر شود (برای مثال، مجریانی که لازم است در الزامات و طراحی درگیر باشند).

شرح چرخه‌ی حیات پروژه می‌تواند بسیار کلی یا بسیار تفصیلی باشد، شرح‌های بسیار تفصیلی می‌توانند برای ایجاد ساختار و ثبات دارای فرم‌ها، نمودارها و فهرست‌های واریسی بسیاری باشند. چنین روش‌های تفصیلی اغلب متدولوژی‌های مدیریت پروژه نامیده می‌شوند.

بیشتر شرح‌های چرخه‌ی حیات پروژه دارای ویژگی‌های متداولی می‌باشند:

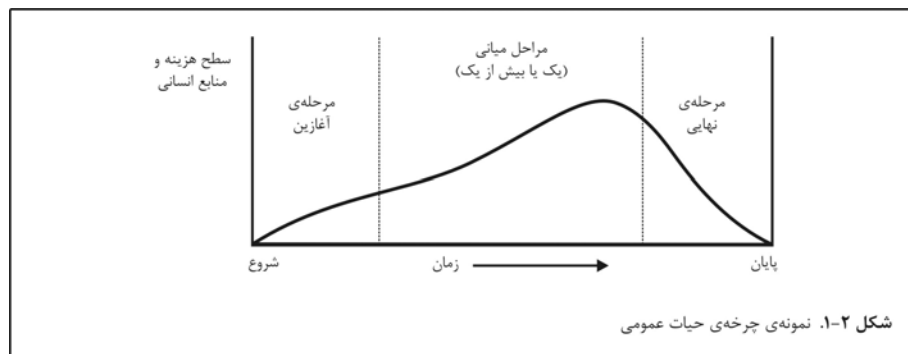
■ سطوح هزینه و منابع انسانی در آغاز پروژه پایین می‌باشند، [در گذر زمان] به‌سوی پایان پروژه بالاتر می‌باشند و وقتی که پروژه به نتیجه می‌رسد، به‌سرعت کاهش می‌یابند. این الگو در شکل ۲-۱ نشان داده شده است.

■ در آغاز پروژه احتمال تکمیل موفقیت‌آمیز پروژه پایین و ریسک و عدم قطعیت ذاتی در بالاترین [حد] است. با ادامه یافتن پروژه، احتمال تکمیل موفقیت‌آمیز پروژه به‌صورت فزاینده‌ای افزایش می‌یابد.

■ در آغاز پروژه توانایی ذی‌نفعان برای اثرگذاری بر ویژگی‌های نهایی محصول پروژه و هزینه‌ی نهایی پروژه در بیشترین حد خود می‌باشد و همچنان که پروژه تداوم می‌یابد، به‌صورت فزاینده‌ای کاهش می‌یابد. یکی از عوامل اصلی چنین پدیده‌ای آن است که معمولاً هزینه‌ی تغییرات و اصلاح خطاها هم‌زمان با تداوم پروژه افزایش پیدا می‌کند.

می‌بایست برای تمایز چرخه‌ی حیات پروژه از چرخه‌ی حیات محصول توجه لازم را مبذول داشت. برای مثال، پروژه‌ای که جهت ارائه‌ی یک

رایانه‌ی رومیزی جدید به بازار تعهد می‌گردد، تنها یک مرحله یا گام از چرخه‌ی حیات محصول محسوب می‌گردد.



هرچند چرخه‌های حیات بسیاری از پروژه‌ها دارای مراحي با نام‌های مشابه و دستاوردهای مورد نیاز مشابه هستند، تعداد کمی از آنها یکسان می‌باشند. بیشتر آنها دارای چهار یا پنج مرحله می‌باشند، ولی برخی از آنها نیز دارای نه یا تعداد بیشتری مرحله می‌باشند. حتی ممکن است در یک حوزه‌ی کاربردی نیز تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای وجود داشته باشد - ممکن است چرخه‌ی حیات توسعه‌ی نرم‌افزار یک سازمان دارای یک مرحله‌ی طراحی باشد، در حالی که ممکن است یک سازمان دیگر چرخه‌ی حیاتی با مراحل جداگانه‌ی طراحی تفصیلی و کارکردی داشته باشد.

ممکن است که زیرپروژه‌های درون پروژه‌ها نیز دارای چرخه‌های حیات پروژه‌ی جداگانه‌ای باشند. برای مثال یک شرکت معماری که برای طراحی یک ساختمان جدید اداری به کار گرفته شده است، در ابتدا هنگامی که طراحی را انجام می‌دهد، در مرحله‌ی تعریفی کارفرما درگیر می‌باشد و هنگامی که از تلاش‌های ساختمانی پشتیبانی می‌کند، در مرحله‌ی اجرایی کارفرما درگیر خواهد بود. خود پروژه‌ی طراحی توسط معمار نیز به نوبت خود، مجموعه‌ی مراحل خاص خود را، از [مرحله‌ی] توسعه‌ی مفهومی و سپس تعریف و اجرا و تا خاتمه، داراست. حتی ممکن است که آن معمار با طراحی تسهیلات و پشتیبانی از مرحله‌ی ساختمان به عنوان پروژه‌های جداگانه‌ای که دارای مراحل جداگانه‌ی خاص خودشان می‌باشند، برخورد نماید.

نمونه‌ی چرخه‌های حیات پروژه

۳-۱-۲

چرخه‌های حیات پروژه‌ی زیر به منظور نشان دادن تنوع رویکردهای مورد استفاده انتخاب شده‌اند. مثال‌های انتخاب شده نمونه می‌باشند،

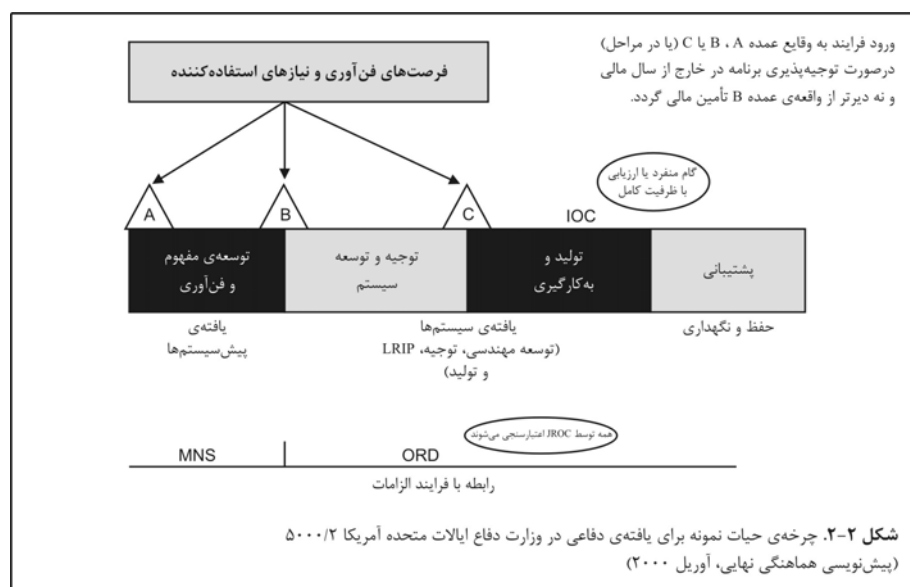
آنها نه توصیه می‌شوند و نه ارجح می‌باشند. در هر مورد، نام و دستاوردهای عمده‌ی مراحل صرفاً توسط نویسندگان برای آن شکل تعریف شده‌اند.

یافته‌ی دفاعی. همان‌طور که در شکل ۲-۲ نشان داده شده است، دستورالعمل ۵۰۰۰/۲ وزارت دفاع ایالات متحده در پیش‌نویس هماهنگی نهایی، آوریل ۲۰۰۰، مجموعه‌ای از مراحل و وقایع عمده‌ی یک یافته را تشریح می‌کند.

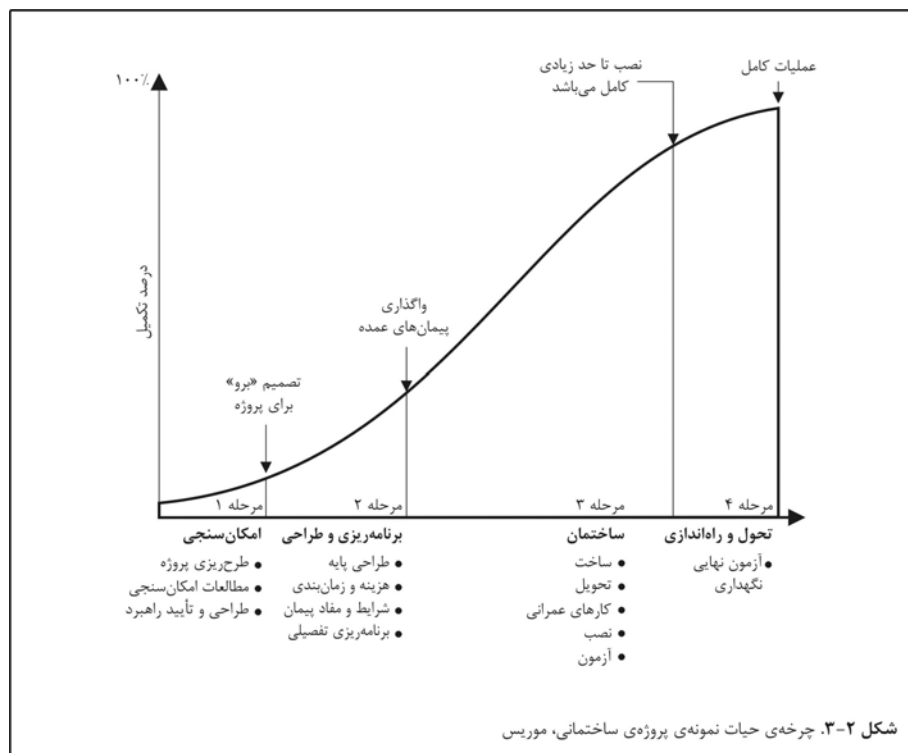
■ توسعه‌ی مفهوم و فن‌آوری - مطالعات علمی در مورد مفاهیم متفاوت برای تحقق یک مأموریت به توسعه‌ی سیستم‌های فرعی مؤلفه‌ها و توجیه مفهوم/ فن‌آوری مفاهیم یک سیستم جدید نیازمند می‌باشد. [این مرحله] با انتخاب یک معماری سیستم و یک فن‌آوری کامل برای استفاده به پایان می‌رسد.

■ توسعه و توجیه سیستم - یکپارچگی سیستم؛ کاهش ریسک؛ توجیه مدل‌های توسعه‌ی مهندسی؛ توسعه و آزمون و ارزیابی عملیاتی زودهنگام. [این مرحله] با نمایش سیستم در یک محیط عملیاتی خاتمه می‌یابد.

■ تولید و به‌کارگیری - نرخ پایین تولید اولیه (LRIP)؛ توسعه‌ی کامل ظرفیت ساخت؛ هم‌پوشانی‌های مرحله با پشتیبانی و عملیات جاری.



- پشتیبانی - این مرحله بخشی از چرخه‌ی حیات محصول است ولی در واقع مدیریت [عملیات] جاری می‌باشد. در این مرحله از پروژه ممکن است برای بهبود ظرفیت، اصلاح عیوب و غیره، پروژه‌های متعددی اجرا گردد.
- ساختمان برگرفته از موریس (1) همان‌طور که در شکل ۲-۳ نشان داده شده است، یک چرخه‌ی حیات پروژه‌ی ساختمانی را تشریح می‌کند.
- امکان‌سنجی - صورت‌بندی پروژه، مطالعات امکان‌سنجی و طراحی و تأیید راهبرد. یک تصمیم برو - نرو در پایان این مرحله اتخاذ می‌گردد.
- برنامه‌ریزی و طراحی - طراحی پایه، هزینه و زمان‌بندی، شرایط و مفاد پیمان و برنامه‌ریزی تفصیلی. پیمان‌های عمده در پایان این مرحله واگذار می‌شوند.
- ساختمان - ساخت، تحویل، کارهای عمرانی، نصب و آزمون. تأسیسات در پایان این مرحله تا حد زیادی کامل می‌شوند.
- تحویل و راه‌اندازی - آزمون و نگهداری نهایی. در پایان این مرحله تأسیسات در [ظرفیت] کامل عملیات قرار دارند.
- د/روسازی. همان‌طور که در شکل ۲-۴ نشان داده شده است، مورفی یک چرخه‌ی حیات پروژه را برای توسعه‌ی یک محصول جدید داروسازی در ایالات متحده‌ی آمریکا تعریف می‌کند.
- کشف و غربالگری - دربرگیرنده‌ی تحقیقات پایه و کاربردی برای شناسایی داوطلبین به‌منظور آزمون پیش‌بالینی می‌باشد.
- توسعه‌ی پیش‌بالینی - دربرگیرنده‌ی آزمون آزمایشگاهی و جانوری به‌منظور تعیین ایمنی و کارایی، به‌همراه آماده‌سازی و تشکیل پرونده‌ی درخواست بررسی داروی جدید (IND) می‌باشد.
- کارهای ثبت - دربرگیرنده‌ی آزمون‌های بالینی مرحله ۱، ۲ و ۳، به‌همراه آماده‌سازی و تشکیل پرونده‌ی درخواست داروی جدید (NDA) می‌باشد.
- فعالیت پس از ارائه - دربرگیرنده‌ی کارهای بیشتر موردنیاز برای پشتیبانی از بررسی اداری NDA غذا و دارو می‌باشد.



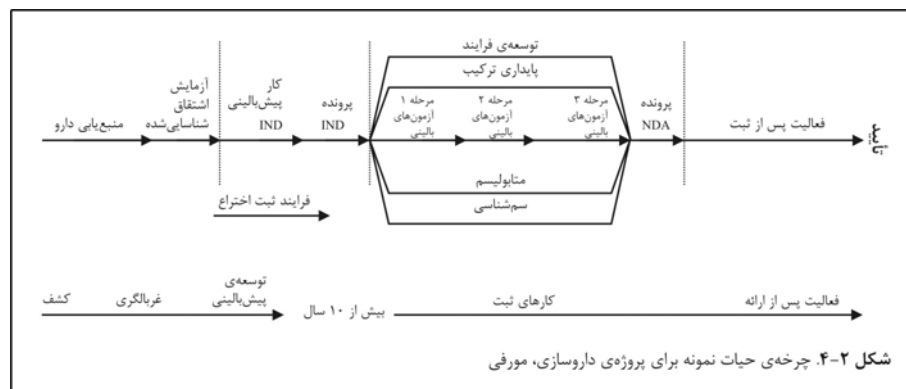
توسعه‌ی نرم/افزار. تعدادی مدل متداول چرخه‌ی حیات نرم‌افزار همچون مدل آبشار وجود دارد. همان‌طور که در شکل ۲-۵ نشان داده شده است، مونچ و همکاران (۳) یک مدل فنی دارای چهار چرخه و چهار ربع را برای توسعه‌ی نرم‌افزار تشریح می‌کنند.

■ چرخه‌ی اثبات مفهوم - جمع‌آوری الزامات کسب‌وکار، تعریف اهداف برای اثبات مفهوم، تهیه‌ی طرح مفهومی سیستم و طرح منطقی، ایجاد اثبات مفهوم، تولید برنامه‌های آزمون پذیرش، انجام تحلیل ریسک و ارائه نظر.

■ چرخه‌ی ساخت اول - استخراج الزامات سیستم، تعریف اهداف برای ساخت اول، تهیه‌ی طرح منطقی سیستم، طراحی و ایجاد ساخت اول، تولید برنامه‌های آزمون سیستم، ارزیابی ساخت اول و ارائه نظر.

■ چرخه‌ی ساخت دوم - استخراج الزامات سیستم، تعریف اهداف برای ساخت دوم، تهیه‌ی طرح فیزیکی، ایجاد ساخت دوم، تولید برنامه‌های سیستم فرعی، ارزیابی ساخت دوم و ارائه نظر.

- چرخه‌ی نهایی - الزامات کامل واحد و طرح نهایی، ایجاد ساخت نهایی، اجرای واحد، سیستم فرعی، سیستم و آزمون‌های پذیرش.



۲-۲ ذی‌نفعان پروژه

ذی‌نفعان پروژه افراد و سازمان‌هایی هستند که به‌صورت فعال در پروژه درگیر می‌باشند یا ممکن است منافع آنها به‌واسطه‌ی نتیجه‌ی اجرای پروژه یا تکمیل پروژه به‌صورت مثبت یا منفی تحت تأثیر قرار بگیرد؛ همچنین ممکن است آنها بر پروژه یا نتایج آن اعمال نفوذ نمایند. تیم مدیریت پروژه برای حصول اطمینان از یک پروژه‌ی موفق باید ذی‌نفعان را شناسایی کند، نیازمندی‌های آنها را تعیین نماید و سپس بر آن نیازمندی‌ها مدیریت و اثرگذاری نماید. اغلب شناسایی ذی‌نفعان بسیار دشوار می‌باشد. برای مثال، آیا یک کارگر خط مونتاژ که استخدام او در آینده به خروجی پروژه‌ی طراحی محصول جدید بستگی دارد، یک ذی‌نفع می‌باشد؟

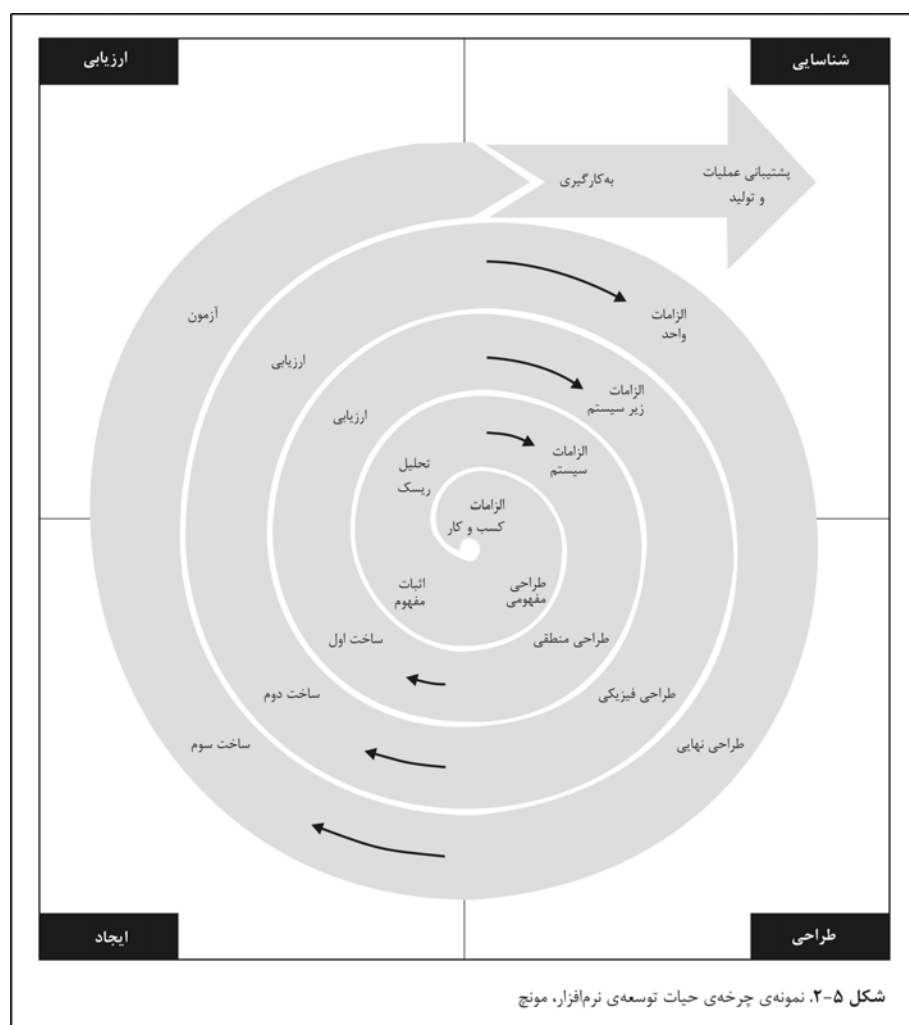
ذی‌نفعان کلیدی هر پروژه‌ای عبارتند از:

- مدیر پروژه - فردی که مسئول مدیریت پروژه می‌باشد.
- مشتری - فرد یا سازمانی که محصول پروژه را مورد استفاده قرار می‌دهد. ممکن است چندین لایه مشتری وجود داشته باشد. برای مثال ممکن است مشتریان یک محصول دارویی جدید شامل پزشکانی باشند که آن را تجویز می‌کنند، بیماران که آن را مصرف می‌کنند و بیمه‌گرانی که برای آن پول پرداخت می‌کنند. در برخی حوزه‌های کاربردی مشتری و مصرف‌کننده مترادف می‌باشند؛ در حالی که در سایر

[حوزه‌های کاربردی] مشتری به نهاده‌ای اطلاق می‌گردد که نتایج پروژه را خریداری

می‌کند و مصرف‌کننده کسی است که مستقیماً محصول پروژه را مصرف می‌کند.

- سازمان اجرایی - شرکتی که کارکنانش بیش از دیگران به صورت مستقیم در انجام کار پروژه درگیر هستند.
- اعضای تیم پروژه - گروهی که کار پروژه را انجام می‌دهند.
- سرمایه‌گذار - فرد یا گروهی در داخل یا خارج از سازمان اجرایی که منابع مالی را به صورت نقدی یا جنسی برای پروژه فراهم می‌آورد.



علاوه بر اینها، نام‌ها و دسته‌های بسیار متفاوتی برای ذی‌نفعان پروژه وجود دارد - داخلی و خارجی، کارفرمایان و سرمایه‌گذاران، فروشندگان و پیمانکاران، اعضای تیم و خانواده‌ی آنها، نهادهای دولتی

و نمایندگی‌های رسانه‌ها، شهروندان حقیقی، سازمان‌های اعمال نفوذ موقتی یا دائمی و جامعه به صورت عام. نام‌گذاری و گروه‌بندی ذی‌نفعان در درجه‌ی اول وسیله‌ای برای شناسایی افراد یا سازمان‌هایی است که خود را به عنوان ذی‌نفع تلقی می‌نمایند. ممکن است نقش‌ها و مسئولیت‌های ذی‌نفعان هم‌پوشانی داشته باشد، همچون زمانی که یک شرکت مهندسی که در حال طراحی یک کارخانه است، منابع مالی را نیز برای آن کارخانه فراهم می‌کند.

ممکن است مدیریت انتظارات ذی‌نفع دشوار باشد، زیرا ذی‌نفعان اغلب دارای اهداف متفاوت می‌باشند که می‌تواند به تعارض منجر گردد. برای مثال:

- مدیر بخشی که یک سیستم اطلاعات مدیریت جدید درخواست کرده، ممکن است به هزینه‌ی پایین تمایل داشته باشد، معمار سیستم ممکن است به عالی بودن فن‌آوری تأکید نماید و پیمانکار برنامه‌نویسی نیز ممکن است علاقه‌ی بسیاری به حداکثر کردن سود خود داشته باشد.
 - معاون تحقیقات یک شرکت الکترونیکی ممکن است موفقیت یک محصول جدید را در پیشرفته‌ترین فن‌آوری بداند، معاون ساخت ممکن است این موفقیت را در تجربیات در کلاس جهانی تعریف کند و ممکن است معاون بازاریابی در درجه‌ی اول متوجه تعداد ویژگی‌های جدید آن باشد.
 - کارفرمای یک پروژه‌ی توسعه‌ی مستغلات ممکن است بر عملکرد به موقع تمرکز نماید، دولت محلی ممکن است به حداکثر کردن درآمد مالیاتی تمایل نشان دهد، یک گروه زیست‌محیطی ممکن است به حداقل کردن تأثیرات نامطلوب زیست‌محیطی علاقه نشان دهد و ممکن است که ساکنین مجاور به تغییر مکان پروژه امید داشته باشند.
- در حالت کلی اختلاف‌های بین دو یا تعدادی از ذی‌نفعان می‌بایست به نفع مشتری حل و فصل گردد. با این وجود این امر بدان معنا نیست که نیازها و انتظارات سایر ذی‌نفعان می‌تواند یا می‌بایست نادیده گرفته شود. یافتن راه‌حل‌های مناسب برای چنین اختلاف‌هایی می‌تواند یکی از اصلی‌ترین چالش‌های مدیریت پروژه محسوب گردد.

۳-۲ تأثیرات سازمانی

پروژه‌ها معمولاً بخشی از یک سازمان بزرگ‌تر از خود پروژه می‌باشند - شرکت‌ها، نهادهای دولتی، مؤسسات مراقبت‌های بهداشتی، نهادهای بین‌المللی، انجمن‌های حرفه‌ای و غیره. حتی هنگامی که پروژه [خود] یک سازمان (فعالیت تجاری مشترک، شراکت) باشد، هنوز هم از سازمان یا سازمان‌هایی که آن را ایجاد کرده‌اند، تأثیر می‌پذیرد. بلوغ سازمان نیز با توجه به سیستم‌های مدیریت پروژه، فرهنگ، سبک، ساختار سازمانی و اداره‌ی مدیریت پروژه می‌تواند بر پروژه تأثیر بگذارد. بخش‌های زیر جنبه‌های کلیدی این ساختارهای سازمانی بزرگ‌تر را که احتمال اثرگذاری آنها بر پروژه وجود دارد، تشریح می‌کند.

۱-۳-۲ سیستم‌های سازمانی

سازمان‌های پروژه‌محور آنهایی هستند که عملیات آنها عمدتاً دربرگیرنده‌ی پروژه‌ها می‌باشد. این سازمان‌ها به دو دسته تقسیم می‌شوند:

- سازمانی‌هایی که درآمد خود را عمدتاً از انجام پروژه‌ها برای دیگران به‌دست می‌آورند - شرکت‌های معماری، شرکت‌های مهندسی، مشاوران، پیمانکاران ساختمان، پیمانکاران دولت، سازمان‌های غیردولتی و غیره.

- سازمان‌هایی که مدیریت بر مبنای پروژه‌ها (به بخش ۱-۳ رجوع شود) را پذیرفته‌اند.

این سازمان‌ها مایلند سیستم‌های مدیریتی را مستقر کنند که مدیریت پروژه را تسهیل نماید. برای مثال سیستم‌های مالی آنها غالباً به‌صورت خاص برای حسابداری، پیگیری و گزارش‌دهی چندین پروژه‌ی هم‌زمان طراحی شده است.

سازمان‌های غیره پروژه‌محور غالباً فاقد آن سیستم‌های مدیریتی می‌باشند که برای پشتیبانی اثربخش و کارا از نیازهای پروژه طراحی شده باشند. نبود سیستم‌های مبتنی بر پروژه معمولاً مدیریت پروژه را دشوارتر می‌سازد. در برخی موارد سازمان‌های غیره پروژه‌محور دارای بخش‌ها یا زیرواحدهایی هستند که به‌صورت سازمان‌های پروژه‌محور عمل می‌کنند و دارای سیستم‌های متناسبی با آن می‌باشند.

تیم مدیریت پروژه می‌بایست به‌دقت از نحوه‌ی اثرگذاری سیستم‌های سازمانی بر پروژه آگاه باشد. برای مثال، اگر سازمان به مدیران وظیفه‌ای خود برای تخصیص زمان کارکنان به پروژه‌ها پاداش دهد، آنگاه ممکن است که لازم باشد تیم مدیریت پروژه برای حصول اطمینان از اینکه نیروهای کار اختصاص یافته به پروژه به‌صورتی اثربخش مورد استفاده قرار گرفته‌اند، کنترل‌هایی را اعمال نماید.

پروژه‌ای	ماتریسی			وظیفه‌ای	ساختار سازمانی ویژگی‌های پروژه
	ماتریسی قوی	ماتریسی متوازن	ماتریسی ضعیف		
زیاد تا تقریباً کامل	متوسط تا زیاد	کم تا متوسط	محدود	بسیار کم یا هیچ	اختیار مدیر پروژه
۸۵ - ۱۰۰٪	۵۰ - ۹۵٪	۱۵ - ۶۰٪	۰ - ۲۵٪	در عمل هیچ	درصد اختصاصی کارکنان سازمان اجرایی به کارهای پروژه به‌صورت تمام وقت
تمام وقت	تمام وقت	تمام وقت	نیمه وقت	نیمه وقت	نقش مدیر پروژه
مدیر پروژه/ مدیر برنامه	مدیر پروژه/ مدیر برنامه	مدیر پروژه/ مسئول پروژه	هماهنگ‌کننده پروژه/ رهبر پروژه	هماهنگ‌کننده پروژه/ رهبر پروژه	عناوین متداول برای نقش مدیریت پروژه
تمام وقت	تمام وقت	نیمه وقت	نیمه وقت	نیمه وقت	کارکنان اداری مدیریت پروژه

شکل ۲-۶. ساختار سازمانی بر پروژه‌ها اثر می‌گذارد

فرهنگ‌ها و سبک‌های سازمانی ۲-۳-۲

بیشتر سازمان‌ها فرهنگی یکتا و قابل توصیف ایجاد نموده‌اند. این فرهنگ‌ها در ارزش‌های مشترکشان، هنجارهایشان، اعتقاداتشان و انتظاراتشان؛ در سیاست‌ها و رویه‌هایشان؛ در دیدگاهشان نسبت به روابط قدرت و در عوامل بشمار دیگری منعکس شده است. غالباً فرهنگ‌های سازمانی تأثیر مستقیمی بر پروژه می‌گذارند. برای مثال:

- تیمی که به رویکرد دارای ریسک بالا یا غیرمعمول متمایل است، در یک سازمان کارآفرین یا بی‌باک شانس بالاتری برای مورد تأیید قرار گرفتن خواهد داشت.
- یک مدیر پروژه‌ای دارای سبک بسیار مشارکت‌جو در یک سازمان به‌شدت سلسله‌مراتبی آماده مواجهه با مشکلات می‌باشد، در حالی‌که یک مدیر پروژه‌ای دارای سبک اقتدارگرا نیز در یک سازمان مشارکت‌جو به‌همان اندازه با چالش مواجه است.

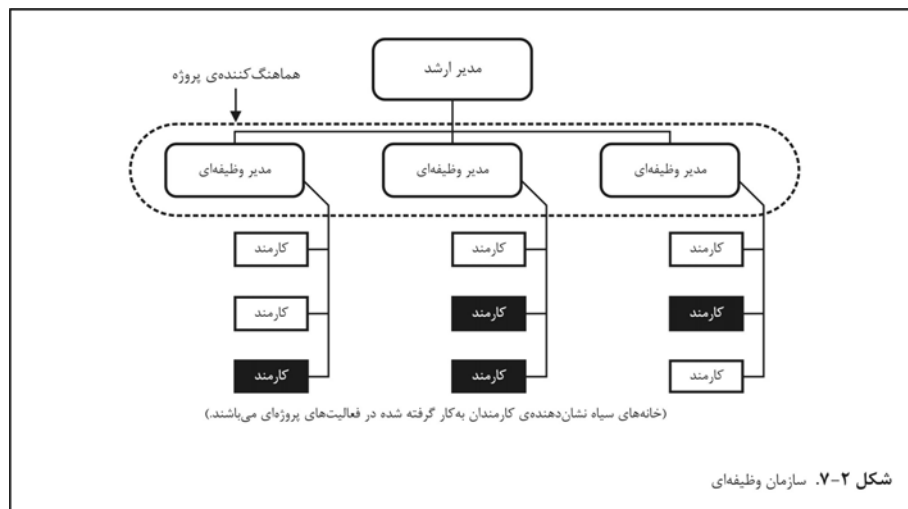
۳-۳-۲ ساختار سازمانی

اغلب ساختار سازمان اجرایی میزان دسترسی به منابع یا شرایطی را که تحت آن [شرایط] منابع برای پروژه در دسترس خواهند بود، محدود می‌نماید. ساختارهای سازمانی را می‌توان همانند گستره‌ی یک طیف از وظیفه‌ای تا پروژه‌ای، به همراه تنوعی از ساختارهای ماتریسی در بین آنها توصیف کرد. شکل ۶-۲ ویژگی‌های کلیدی مرتبط با پروژه انواع اصلی ساختارهای سازمانی بنگاه را نشان می‌دهد. ساختار پروژه در بخش ۹-۱، برنامه‌ریزی سازمانی، مورد بحث قرار می‌گیرد.

سازمان وظیفه‌ای کلاسیک که در شکل ۷-۲ نشان داده شده است، سلسله‌مراتبی است که در آن هر کارمند یک مافوق مشخص دارد. کارکنان در سطح بالا براساس تخصص گروه‌بندی می‌شوند، مثل تولید، بازاریابی، مهندسی و حسابداری که مهندسی به سازمان‌های وظیفه‌ای تقسیم می‌گردد که از کسب‌وکار این سازمان بزرگ‌تر پشتیبانی می‌نمایند (برای مثال مکانیک و برق). هنوز هم سازمان‌های وظیفه‌ای دارای پروژه می‌باشند، ولی محدوده‌ی مورد نظر این پروژه به مرزهای آن وظیفه محدود می‌باشد: بخش مهندسی در یک سازمان وظیفه‌ای کار خود را به صورت مستقل از بخش‌های بازاریابی و ساخت انجام خواهد داد. برای مثال، هنگامی که توسعه‌ی یک محصول جدید در تعهد یک سازمان صرفاً وظیفه‌ای قرار دارد، مرحله‌ی طراحی اغلب پروژه‌ی طراحی نامیده می‌شود و تنها دربرگیرنده‌ی کارکنان بخش مهندسی می‌باشد. اگر در مورد ساخت سؤال‌هایی مطرح شود، این سؤالات در مسیر سلسله‌مراتب به رئیس بخش منتقل می‌شوند که او در این رابطه با رئیس بخش ساخت مشورت می‌کند. سپس رئیس بخش مهندسی پاسخ را در مسیر سلسله‌مراتب به مدیر پروژه‌ی مهندسی باز می‌گرداند.

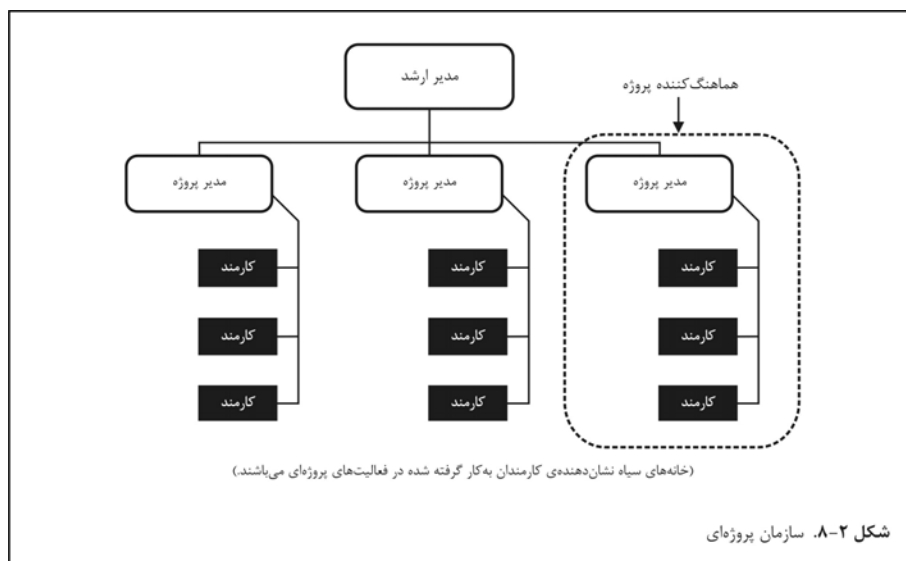
در طرف مقابل این طیف، سازمان پروژه‌ای قرار دارد که در شکل ۸-۲ نشان داده شده است. در یک سازمان پروژه‌ای، اعضای تیم اغلب در یک مکان قرار داده می‌شوند. بیشتر منابع سازمان در کار پروژه درگیر می‌شوند و مدیران پروژه‌ها استقلال و اختیارات زیادی دارند. سازمان‌های پروژه‌ای غالباً دارای واحدهای سازمانی هستند که بخش نامیده می‌شوند، ولی این گروه‌ها یا مستقیماً به مدیر پروژه گزارش

می‌دهند یا خدمات پشتیبان را برای پروژه‌های مختلف فراهم می‌آورند.



همان‌طور که در شکل‌های ۲-۹ تا ۲-۱۱ نشان داده شده است، سازمان‌های ماتریسی دارای ترکیبی از مشخصه‌های پروژه‌ای و وظیفه‌ای هستند. ماتریس‌های ضعیف بسیاری از ویژگی‌های سازمان وظیفه‌ای را در خود حفظ نموده‌اند و نقش مدیر پروژه در آنها بیشتر نقش یک همانگ‌کننده یا تسریع‌کننده است تا نقش یک مدیر. به همین نحو، ماتریس‌های قوی دارای بسیاری از ویژگی‌های سازمان پروژه‌ای می‌باشند - یعنی مدیران پروژه تمام‌وقت دارای اختیارات قابل ملاحظه و کارکنان اداری تمام‌وقت در پروژه.

همان‌طور که در شکل ۲-۱۲ نشان داده شده است، اغلب سازمان‌های مدرن در سطوح مختلف شامل همه‌ی این نوع ساختارها می‌باشند. برای مثال ممکن است حتی یک سازمان اساساً وظیفه‌ای برای اداره نمودن یک پروژه‌ی حیاتی، یک تیم پروژه‌ی خاصی تشکیل دهد. چنین تیمی می‌تواند بسیاری از ویژگی‌های یک پروژه را در یک سازمان پروژه‌ای داشته باشد. این تیم ممکن است شامل کارمندان تمام‌وقت از بخش‌های مختلف وظیفه‌ای باشد؛ ممکن است این تیم، مجموعه‌ی رویه‌های عملیاتی خاص خود را تهیه نماید و می‌تواند خارج از ساختار استاندارد و رسمی گزارش‌دهی عمل نماید.



۴-۳-۲ اداره پروژه

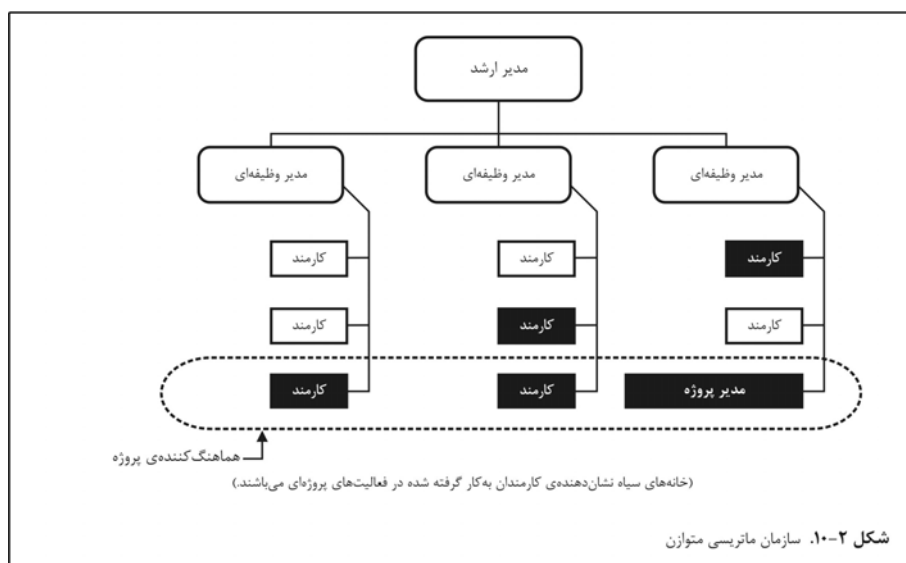
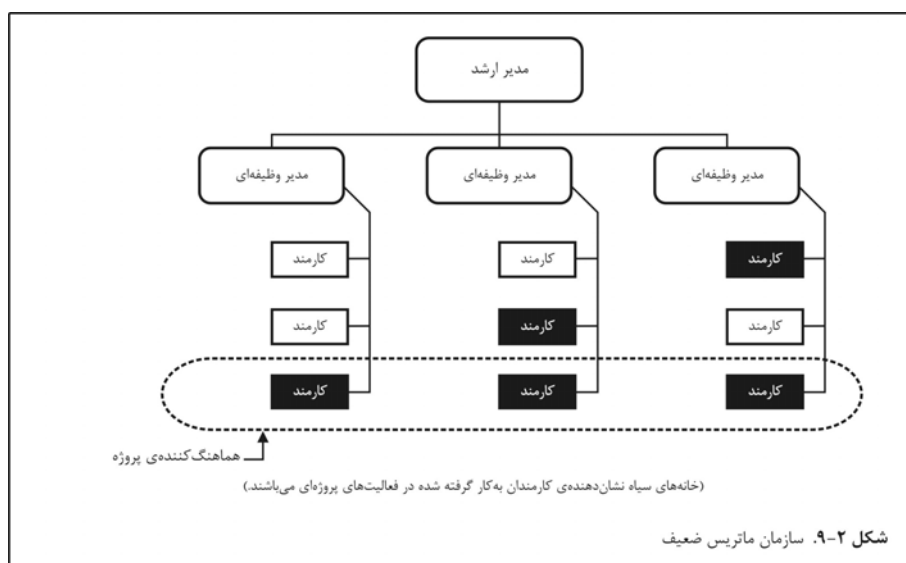
ارکان تشکیل‌دهنده‌ی اداره‌ی پروژه دارای طیفی از کاربردها می‌باشند. اداره‌ی پروژه می‌تواند در پیوستاری از ارائه‌ی وظایف پشتیبان به مدیران پروژه‌ها به شکل آموزش نرم‌افزار، الگوها و غیره تا به‌واقع مسؤول نتایج پروژه بودن، عمل نماید.

۴-۲ مهارت‌های کلیدی مدیریت عمومی

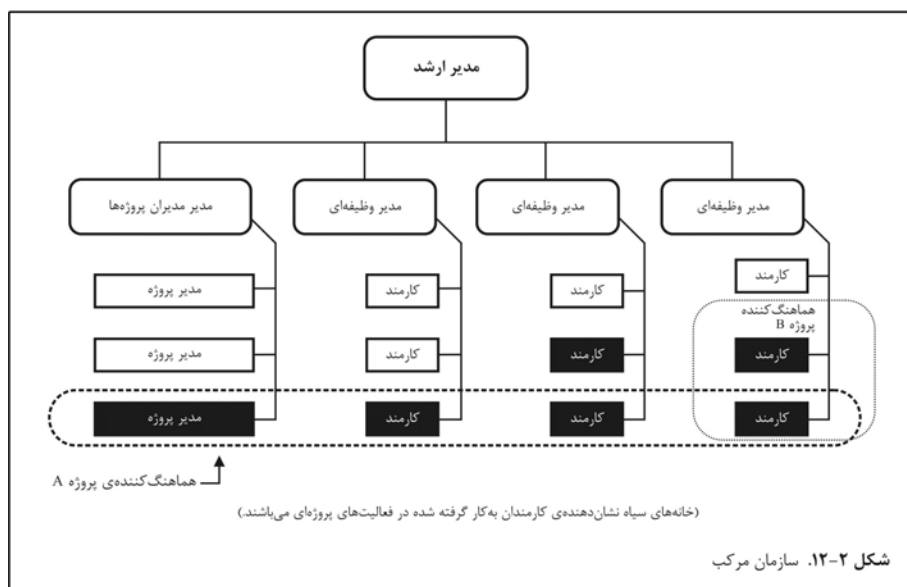
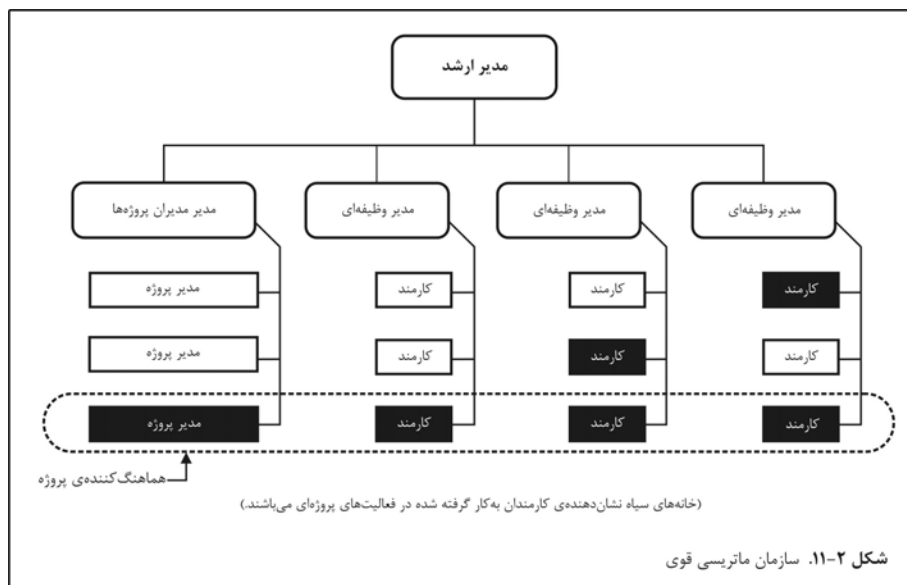
مدیریت عمومی موضوعی گسترده است که به تمام جنبه‌های مدیریت یک شرکت در حال کار می‌پردازد. در میان سایر موضوعها [مدیریت عمومی] دربرگیرنده‌ی موارد زیر می‌باشد:

- مالی و حسابداری، فروش و بازاریابی، تحقیق و توسعه و ساخت و توزیع.
- برنامه‌ریزی راهبردی، برنامه‌ریزی تاکتیکی و برنامه‌ریزی عملیاتی.
- ساختارهای سازمانی، رفتار سازمانی، اداره‌ی نیروی انسانی، حقوق و مزایا، منافع و مسیرهای شغلی.
- مدیریت روابط کاری از طریق انگیزش، تفویض اختیار، سرپرستی، تیم‌سازی، مدیریت تعارض و سایر تکنیک‌ها.
- مدیریت بر خویشتن از طریق مدیریت زمان شخصی، مدیریت تنش و سایر تکنیک‌ها.

مهارت‌های مدیریت عمومی سنگ بنای اصلی ایجاد مهارت‌های مدیریت پروژه را فراهم می‌نمایند. این مهارت‌ها اغلب برای مدیر پروژه مهم هستند. ممکن است در هر پروژه‌ی مشخص، مهارت در هر یک از حوزه‌های مدیریت عمومی موردنیاز باشند. این بخش، مهارت‌های کلیدی مدیریت عمومی را که احتمال می‌رود بر اکثر پروژه‌ها تأثیر گذارند و در هیچ جای دیگر این سند به آنها پرداخته نمی‌شود، تشریح می‌کند. این مهارت‌ها در ادبیات مدیریت عمومی به خوبی مستند شده‌اند و کاربرد آنها در یک پروژه اصولاً مشابه می‌باشد.



بسیاری از مهارت‌های عمومی مدیریت نیز وجود دارد که تنها به پروژه‌های معین یا حوزه‌های کاربردی خاصی مرتبط می‌باشند. به عنوان مثال، ایمنی اعضای تیم تقریباً در تمام پروژه‌های ساختمانی حیاتی است، ولی در اکثر پروژه‌های توسعه‌ی نرم‌افزار اهمیت کمی دارد.



۲-۴-۱ رهبری

کاتر رهبری و مدیریت را متمایز می‌داند در حالی که بر نیاز به هر دو تأکید می‌نماید: احتمالاً یکی بدون دیگری موجب نتایج ضعیف می‌گردد.

او می‌گوید که اصولاً مدیریت با «ایجاد مداوم نتایج کلیدی مورد انتظار ذی‌نفعان» مرتبط است در حالی که رهبری متضمن موارد زیر می‌باشد:

- جهت‌دهی - تدوین چشم‌اندازی از آینده و راهبردهایی جهت ایجاد تغییرات موردنیاز برای تحقق آن چشم‌انداز.
- هم‌سو نمودن افراد - انتقال چشم‌انداز از طریق گفتار و کردار به همه‌ی کسانی که ممکن است برای تحقق این چشم‌انداز به مشارکت آنها نیاز باشد.
- ایجاد انگیزش و روحیه‌دهی - کمک به افراد به‌منظور ایجاد شور و شوق در خودشان برای غلبه بر موانع سیاسی، دیوان‌سالاری و منبعی به‌منظور ایجاد تغییر.

در یک پروژه، به‌خصوص در یک پروژه‌ی بزرگ‌تر معمولاً از مدیر پروژه انتظار می‌رود که رهبر پروژه نیز باشد. با این وجود، رهبری محدود به مدیر پروژه نمی‌باشد: رهبری می‌تواند در حین پروژه توسط افراد مختلف در زمان‌های بسیار متفاوت ابراز گردد. رهبری باید در تمام سطوح پروژه (رهبری پروژه، رهبری فنی و رهبری تیم) ابراز شود.

۲-۴-۲ برقراری ارتباط

برقراری ارتباط دربرگیرنده‌ی تبادل اطلاعات می‌باشد. فرستنده مسئول است تا اطلاعات را واضح، صریح و تکمیل نماید، به‌طوری‌که گیرنده بتواند آن‌را به‌درستی دریافت کند. گیرنده مسئول حصول اطمینان از آن است که اطلاعات به‌طور کامل دریافت شده و به‌درستی درک می‌شود. برقراری ارتباط ابعاد بسیاری دارد:

- کتبی و شفاهی، شنیداری و گفتاری.
- داخلی (درون پروژه) و خارجی (با مشتری، رسانه‌ها، عموم و غیره).
- رسمی (گزارش‌ها، جلسات توجیهی و غیره) و غیررسمی (یادداشت، مذاکرات غیررسمی و غیره).
- عمودی (بالا و پایین سازمان) و افقی (با هم‌ردیفان و سازمان شریک).

مهارت‌های مدیریت عمومی برقراری ارتباط به مدیریت ارتباطات پروژه (در فصل ۱۰ تشریح می‌شود) مرتبط است اما با آن یکسان

نیست. برقراری ارتباط موضوع گسترده‌تری می‌باشد و دربرگیرنده‌ی یک پیکره‌ی بنیادین دانش است که منحصر به مقوله‌ی پروژه نمی‌باشد، به‌عنوان مثال:

- مدل‌های فرستنده - گیرنده - حلقه‌های بازخور، موانع ارتباطات و غیره.
 - انتخاب نوع رسانه - چه زمانی به‌صورت کتبی باید ارتباط برقرار کرد، چه زمانی به‌صورت شفاهی باید ارتباط برقرار کرد، چه زمانی باید یک یادداشت غیررسمی نوشت، چه زمانی باید یک گزارش رسمی نوشت و غیره.
 - سبک نوشتن - صیغه‌ی معلوم در مقابل صیغه‌ی مجهول، ساختار جمله، انتخاب واژه و غیره.
 - تکنیک‌های ارائه - زبان اشاره، طراحی ابزارهای بصری و غیره.
 - تکنیک‌های مدیریت جلسه - آماده نمودن یک دستور جلسه، مواجهه با تعارض و غیره.
- مدیریت ارتباطات پروژه کاربرد این مفاهیم گسترده در جهت نیازهای خاص یک پروژه می‌باشد - به‌عنوان مثال، تصمیم‌گیری در مورد اینکه چگونه، چه‌وقت، به چه شکل و به چه کسی عملکرد پروژه گزارش شود.

۳-۴-۲ مذاکره

مذاکره عبارت است از مشورت با دیگران به‌منظور رسیدن به زبان مشترک با آنها یا دستیابی به یک توافق. توافق‌ها ممکن است به‌طور مستقیم یا با واسطه مذاکره شوند؛ میانجی‌گری و داوری دو نوع مذاکره‌ی واسطه‌ای می‌باشند.

مذاکرات در مورد بسیاری از موضوع‌ها، در بسیاری از اوقات و در بسیاری از سطوح پروژه صورت می‌گیرند. در طول دوره‌ی یک پروژه معمولی، کارکنان پروژه احتمالاً در مورد هر یک از موارد زیر یا تمامی آنها مذاکره می‌نمایند:

- اهداف محدوده، هزینه و زمان‌بندی.
- تغییرات محدوده، هزینه یا زمان‌بندی.
- مفاد و شرایط پیمان.
- واگذاری‌ها.
- منابع.

۲-۴-۴ حل مسأله

حل مسأله شامل ترکیبی از تعریف مسأله و تصمیم‌گیری می‌باشد.

تعریف مسأله مستلزم متمایز دانستن علل و نشانه‌ها است. مسائل می‌توانند داخلی (یک کارمند کلیدی به یک پروژه‌ی دیگر واگذار شده است) یا خارجی (یک مجوز مورد نیاز برای شروع کار با تأخیر همراه شده است) باشند. مسائل می‌توانند فنی (نقطه نظرات متفاوت در مورد بهترین روش طراحی یک محصول)، مدیریتی (یک گروه وظیفه‌ای مطابق با برنامه تولید نمی‌کند) یا بین فردی (برخوردهای شخصیتی یا سبکی) باشند.

تصمیم‌گیری شامل تحلیل مسأله به منظور شناسایی راه‌حل‌های کارآمد و سپس انتخاب یکی از میان آنها می‌باشد. تصمیم‌ها می‌توانند (توسط مشتری، توسط تیم یا توسط یک مدیر وظیفه‌ای) اتخاذ یا گرفته شوند. تصمیم‌ها بعد از اتخاذ باید اجرا شوند. همچنین تصمیم‌ها دارای یک عنصر زمانی می‌باشند - تصمیم «درست» اگر خیلی زود یا خیلی دیر اتخاذ شود ممکن است «بهترین» تصمیم نباشد.

۲-۴-۵ تأثیرگذاری بر سازمان

تأثیرگذاری بر سازمان عبارت است از توانایی «انجام دادن کارها توسط دیگران». تأثیرگذاری بر سازمان مستلزم درک مناسب هر دو ساختار رسمی و غیررسمی تمام سازمان‌های درگیر می‌باشد - سازمان اجرایی، مشتری، شرکا، پیمانکاران و دیگران. همچنین تأثیرگذاری بر سازمان مستلزم درک سازوکارهای قدرت و سیاست می‌باشد.

قدرت و سیاست هر دو در اینجا با مفهوم مثبت به کار برده شده‌اند. فِر قدرت را به عنوان «توانایی بالقوه‌ای تأثیرگذار بر رفتار، تغییر جریان رویدادها، غلبه بر مقاومت و واداشتن افراد به انجام چیزهایی که در غیر این صورت انجام نخواهند داد»، تعریف می‌کند. اکلس و همکاران به گونه‌ی مشابهی می‌گویند که «سیاست عبارت است از گرفتن کار جمعی از گروهی از افراد که ممکن است علایق کاملاً متفاوتی داشته باشند. سیاست با تمایل به استفاده‌ی خلاقانه از تعارض و بی‌نظمی مرتبط

می‌باشد. البته مفهوم منفی [سیاست] از آن حقیقت نشأت می‌گیرد که تلاش در جهت سازگار نمودن این علایق به نزاع قدرت و بازی‌های سازمانی می‌انجامد که گاهی اوقات ممکن است برای آنها زندگی کاملاً بی‌ثمری را موجب شود.»

۵-۲ تأثیرات اجتماعی - اقتصادی - محیطی

همانند مدیریت عمومی، تأثیرات اقتصادی - اجتماعی شامل دامنه‌ی وسیعی از مباحث و موضوع‌ها می‌باشد. تیم مدیریت پروژه باید درک نماید که شرایط و روندهای موجود در این حوزه می‌توانند اثری عمده بر پروژه‌ی آنها داشته باشد: یک تغییر کوچک در این حوزه معمولاً به همراه یک تأخیر زمانی، می‌تواند به آشوب‌های فاجعه‌آمیز در خود پروژه تبدیل شود. از میان بسیاری از تأثیرهای بالقوه‌ی اقتصادی - اجتماعی، چندین دسته‌ی عمده که به کرات بر پروژه‌ها اثر می‌گذارند به طور مختصر در زیر تشریح شده‌اند.

۱-۵-۲ استانداردها و مقررات

سازمان بین‌المللی استانداردسازی (ISO) بین استانداردها و مقررات به صورت زیر تفاوت قائل است:

- **استاندارد** یک «سند تأییدشده توسط یک نهاد شناخته شده می‌باشد که برای محصولات، فرایندها یا خدمات در استفاده‌ی عمومی و مکرر، قوانین، رهنمون‌ها یا مشخصه‌هایی را فراهم می‌آورد که انطباق با آن الزامی نمی‌باشد.» استانداردهای متعددی در دست استفاده می‌باشند که تمام چیزها از ثبات حرارتی سیال‌های هیدرولیکی گرفته تا اندازه‌ی دیسک‌های رایانه‌ای را پوشش می‌دهند.
 - **مقررات** «سندی است که ویژگی‌های محصول، فرایند یا خدمت را تعیین می‌کند و دربرگیرنده‌ی شرایط اداری کاربردی می‌باشد که انطباق با آن الزامی است.» آیین‌نامه‌های ساختمانی نمونه‌ای از مقررات می‌باشند.
- باید در بحث استانداردها و مقررات دقت لازم را اعمال نمود؛ زیرا بین این دو مرز مشخصی وجود ندارد. به عنوان مثال:
- استانداردها اغلب به عنوان رهنمون‌هایی که تشریح‌کننده‌ی یک رویکرد ارجح می‌باشند، تولید یافته و بعد با مقبولیت گسترده، به مقررات جهانی

بالفعل تبدیل می‌شوند (به عنوان مثال؛ استفاده از روش مسیر بحرانی برای زمان بندی پروژه های بزرگ ساختمانی).

■ انطباق می‌تواند در سطوح مختلف الزامی گردد (به عنوان مثال، توسط یک نهاد دولتی، توسط مدیریت سازمان اجرایی یا توسط تیم مدیریت پروژه).

استانداردها و مقررات (با هر تعریفی) برای بسیاری از پروژه ها شناخته شده می‌باشند و برنامه های پروژه می‌توانند منعکس کننده ی اثرات آنها باشند. در سایر موارد، این آثار ناشناخته و نامعین می‌باشد و باید در مدیریت ریسک پروژه (در فصل ۱۱ تشریح می‌شود) مدنظر قرار گیرد.

۲-۵-۲ بین المللی سازی

از آنجا که سازمان های بیشتر و بیشتری در حال انجام کارهایی می‌باشند که مرزهای ملی را درمی‌نوردند، پروژه های بیشتر و بیشتری نیز مرزهای ملی را قطع می‌کنند. علاوه بر ملاحظات سنتی محدوده، هزینه، زمان و کیفیت، تیم مدیریت پروژه همچنین باید تأثیر تفاوت های محدوده ی زمانی، تعطیلات ملی و محلی، نیازمندی های مسافرت برای جلسه های رودررو، امکانات پشتیبانی از کنفرانس تلفنی و تفاوت های سیاسی بی ثبات را مدنظر قرار دهد.

۲-۵-۳ تأثیرات فرهنگی

فرهنگ عبارت است از «تمامیت الگوهای رفتاری، هنرها، اعتقادات، عرف ها و سایر محصولات حاصل از کار و تفکر انسان که به صورت اجتماعی شایع شده اند». هر پروژه باید در حیطه ی یک یا بیش از یکی از هنجارهای فرهنگی فعالیت داشته باشد. این حوزه ی اثرگذاری دربرگیرنده ی [حوزه های] سیاسی، اقتصادی، جمعیت شناختی، تحصیلی، اخلاقی، حقوقی، مذهبی و سایر حوزه های کاری، اعتقادی و نگرشی می‌باشد که روش تعامل افراد و سازمان ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

۲-۵-۴ پایداری اجتماعی - اقتصادی - زیست محیطی

تقریباً کلیه ی پروژه ها در یک بستر اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی برنامه ریزی و اجرا می‌شوند و دارای آثار مثبت و منفی خواسته و ناخواسته ای می‌باشند. سازمان ها به صورت روزافزونی در حال پاسخگو

شدن در برابر آثار حاصل از یک پروژه (برای مثال، تخریب تصادفی اماکن باستانی در یک پروژه‌ی راهسازی) و همچنین تأثیرات پروژه بر مردم، اقتصاد و محیط‌زیست مدت‌ها پس از تکمیل شدن آن (برای مثال، یک راه می‌تواند دسترسی به یک محیط دست‌نخورده و تخریب آن را تسهیل نماید) می‌باشند.

فصل سوم

فرایندهای مدیریت پروژه

مدیریت پروژه کوششی یکپارچه است - عمل یا نقص در اقدام به عمل در یک حوزه معمولاً بر سایر حوزه‌ها تأثیر می‌گذارد. ممکن است تعاملات روشن و قابل درک باشند یا می‌توانند ظریف و نامشخص باشند. به عنوان مثال یک تغییر در محدوده اغلب بر هزینه‌ی پروژه اثر می‌گذارد ولی ممکن است که بر روحیه‌ی تیم یا کیفیت محصول تأثیرگذار باشد یا نباشد.

این تعاملات اغلب به موازنه‌ی بین اهداف پروژه نیازمندند - ممکن است عملکرد در یک حوزه تنها در صورت فدا شدن عملکرد در سایر حوزه‌ها بهبود یابد. ممکن است این موازنه‌های خاص عملکرد از یک پروژه به پروژه‌ای دیگر و از یک سازمان به سازمانی دیگر متفاوت باشند. مدیریت موفق پروژه به مدیریت فعال این تعاملات نیازمند است. بسیاری از متخصصان مدیریت پروژه از محدودیت‌های سه‌گانه پروژه به عنوان چارچوبی برای ارزیابی تقاضاهای رقابتی یاد می‌کنند. محدودیت‌های سه‌گانه‌ی پروژه اغلب به شکل مثلثی ترسیم می‌شوند که هر ضلع یا گوشه‌ی آن بیانگر یکی از عواملی است که توسط تیم پروژه مدیریت می‌شوند.

به منظور کمک به درک طبیعت یکپارچه‌کننده‌ی مدیریت پروژه و در راستای تأکید بر اهمیت این یکپارچگی، این سند مدیریت پروژه را در قالب فرایندهای تشکیل‌دهنده‌ی آن و تعاملات آنها تشریح می‌کند. این فصل مقدمه‌ای بر مفهوم مدیریت پروژه به عنوان تعدادی از فرایندهای به هم پیوسته ارائه می‌دهد و بدین ترتیب پایه‌ای اساسی برای درک فرایندهای تشریح شده در فصل‌های ۴ تا ۱۲ فراهم می‌آورد. این فصل از بخش‌های اصلی زیر تشکیل شده است:

۱-۳. فرایندهای پروژه

- ۲-۳. گروه‌های فرایندی
- ۳-۳. تعاملات فرایندی
- ۴-۳. دلخواه‌سازی تعاملات فرایندی
- ۵-۳. نگاشت فرایندهای مدیریت پروژه

۱-۳ فرایندهای پروژه

پروژه‌ها از فرایندها تشکیل شده‌اند. یک فرایند «مجموعه‌ای از اقداماتی است که نتیجه‌ای را حاصل می‌نماید». فرایندهای پروژه توسط افراد انجام می‌شوند و معمولاً به یکی از دو دسته‌ی اصلی زیر تقسیم می‌شوند:

- **فرایندهای مدیریت پروژه** که کار پروژه را تشریح، سازماندهی و تکمیل می‌کنند. فرایندهای مدیریت پروژه که برای بیشتر پروژه‌ها در اغلب زمان‌ها قابل اجرا هستند، به صورت مختصر در این فصل و به صورت تفصیلی در فصل‌های ۴ تا ۱۲ تشریح می‌شوند.
- **فرایندهای محصول‌گرا** که محصول پروژه را مشخص و ایجاد می‌کنند. فرایندهای محصول‌گرا اغلب توسط چرخه‌ی حیات پروژه تعریف می‌شوند (در بخش ۱-۲ به بحث گذاشته شده است) و با تغییر حوزه‌ی کاربردی تغییر می‌کنند.

فرایندهای مدیریت پروژه و فرایندهای محصول‌گرا در سراسر پروژه هم‌پوشانی و تعامل دارند. به عنوان مثال محدوده‌ی پروژه نمی‌تواند بدون داشتن یک درک اولیه از نحوه‌ی ایجاد محصول تعریف گردد.

۲-۳ گروه‌های فرایندی

فرایندهای مدیریت پروژه می‌توانند به پنج گروه یک یا بیش از یک فرایندی سازماندهی شوند:

- **فرایندهای آغازین** - پروژه یا مرحله را تصویب می‌کند.
- **فرایندهای برنامه‌ریزی** - تعریف و اصلاح اهداف و انتخاب بهترین روش‌های جایگزین به منظور دستیابی به اهدافی که پروژه جهت پرداختن به آنها تعهد شده است.
- **فرایندهای اجرایی** - هماهنگ کردن افراد و سایر منابع به منظور انجام برنامه.

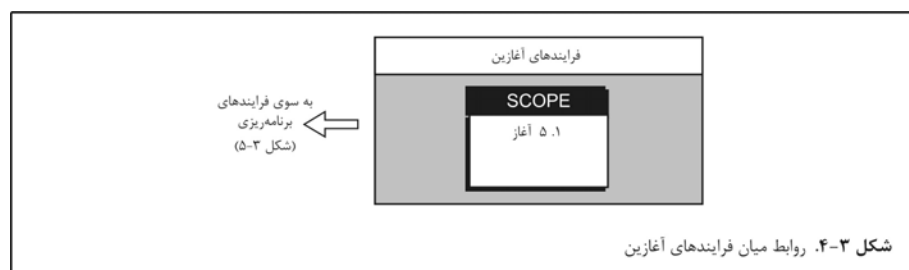
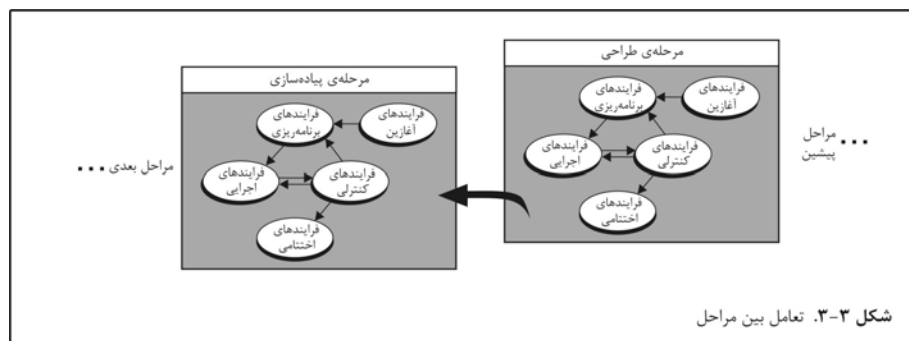
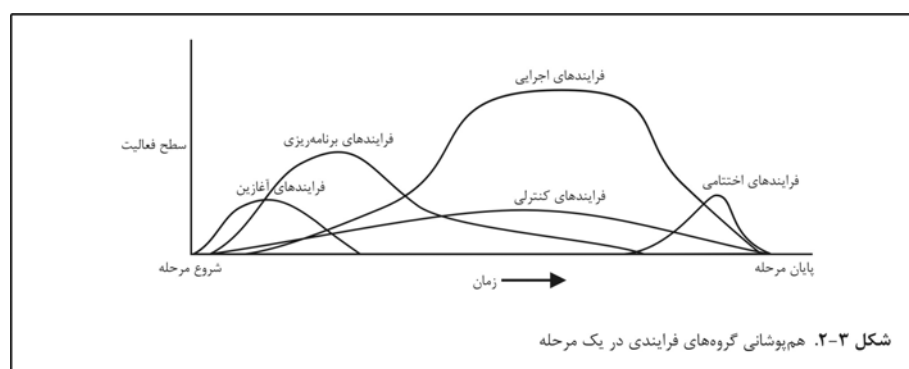
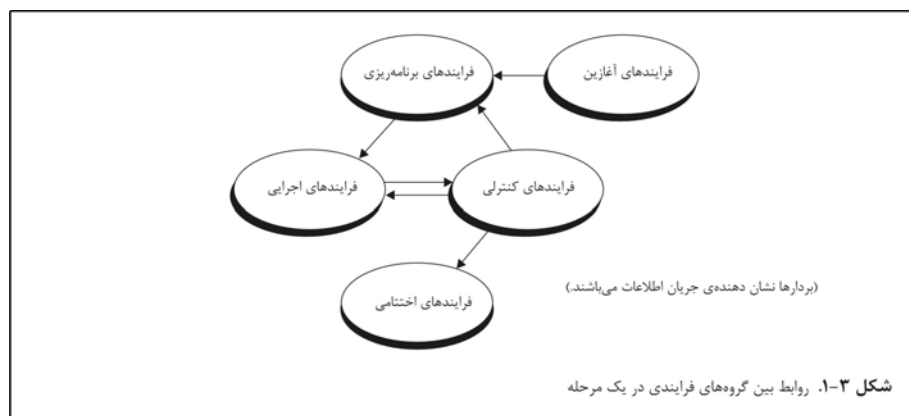
■ فرایندهای کنترلی - حصول اطمینان از اینکه اهداف پروژه از طریق نظارت و اندازه‌گیری مستمر پیشرفت برآورده می‌شوند تا مغایرت‌ها از برنامه شناسایی شوند و بدین ترتیب در هنگام لزوم بتوان اقدام اصلاحی به‌عمل آورد.

■ فرایندهای اختتامی - پذیرش رسمی پروژه یا مرحله و رساندن آن به یک پایان متعارف.

گروه‌های فرایندی توسط نتایجی که تولید می‌کنند به هم متصل می‌باشند - اغلب نتیجه یا ماحصل هر یک ورودی دیگری است. در میان گروه‌های فرایندی مرکزی، پیوندها تکرار می‌شوند - برنامه‌ریزی از قبل، برای اجرا یک برنامه‌ی پروژه‌ی مستند فراهم می‌آورد و سپس همان‌طور که پروژه پیشرفت می‌کند، برای برنامه به‌روزرسانی‌های مستند را مهیا می‌سازد. این روابط در **شکل ۱-۳** نشان داده شده‌اند. علاوه بر این گروه‌های فرایندی مدیریت پروژه رویدادهایی مجزا و یک‌مرتبه‌ای نیستند؛ آنها فعالیت‌های هم‌پوشانی هستند که در هر مرحله‌ی پروژه با سطوح مختلف شدت رخ می‌دهند. **شکل ۲-۳** نحوه‌ی هم‌پوشانی گروه‌های فرایندی و اختلاف آنها را در یک مرحله نشان می‌دهد.

نهایتاً اینکه تعاملات گروه‌های فرایندی از مراحل نیز می‌گذرد، به‌گونه‌ای که خاتمه‌ی یک مرحله، برای شروع مرحله‌ی بعد داده فراهم می‌آورد. برای مثال خاتمه‌ی مرحله‌ی طراحی به پذیرش سند طراحی توسط مشتری نیاز دارد. به‌طور هم‌زمان سند طراحی، شرح محصول را برای مرحله‌ی پیاده‌سازی که در پی آن می‌آید، تعریف می‌کند. این تعامل در **شکل ۳-۳** نشان داده شده است.

تکرار فرایندهای آغازین در ابتدای هر مرحله به حفظ تمرکز پروژه بر نیاز کسب‌وکاری که پروژه برای پرداختن به آن تعهد شده است، کمک می‌کند. این امر همچنین به حصول اطمینان از توقف پروژه در صورت عدم وجود بیشتر نیاز کسب‌وکار یا بعید بودن برآورده شدن آن توسط پروژه کمک می‌کند. نیازهای کسب‌وکار به‌صورت تفصیلی‌تر در مقدمه‌ی بخش ۱-۵، [فرایند] آغاز، مورد بحث قرار می‌گیرند.



شایان ذکر است که خروجی‌ها و ورودی‌های واقعی فرایندها به مرحله‌ای که آنها در آن اجرا می‌شوند، بستگی دارد. هرچند شکل ۳-۳ با مراحل مجزا و فرایندهای مجزا ترسیم شده است، در یک پروژه‌ی

واقعی هم پوشانی‌های بسیاری وجود دارد. به عنوان مثال فرایند برنامه‌ریزی نه تنها باید تفصیل‌های کاری که برای خاتمه‌ی موفقیت‌آمیز مرحله‌ی موجود پروژه انجام می‌شود را فراهم آورد، بلکه باید شرحی مقدماتی از کاری که باید در مراحل بعدی انجام شود نیز ارائه دهد. این تفصیل‌دهی فزاینده از برنامه‌ی پروژه اغلب برنامه‌ریزی موج چرخه‌ای نامیده می‌شود که نشان‌دهنده‌ی آن است که برنامه‌ریزی فرایندی تکراری و مستمر است.

درگیر نمودن ذی‌نفعان در مراحل پروژه معمولاً احتمال برآورده شدن نیازمندی‌های مشتری را افزایش می‌دهد و به مالکیت سهام‌دارانه یا خرید/ارانه‌ی پروژه توسط ذی‌نفعان جامه‌ی عمل می‌پوشاند که این امر اغلب برای موفقیت پروژه حیاتی است.

۳-۳ تعاملات فرایندی

درون هر گروه فرایندی، فرایندهای جداگانه توسط ورودی‌ها و خروجی‌هایشان به هم متصل می‌شوند. با تمرکز بر این روابط می‌توانیم هر فرایند را با موارد زیر تشریح کنیم:

- ورودی‌ها - مستندات یا اقلام قابل مستندسازی که می‌توان براساس آنها اقدام کرد.
- ابزارها و تکنیک‌ها - سازوکارهایی که بر ورودی‌ها اعمال می‌شوند تا خروجی‌ها ایجاد گردند.
- خروجی‌ها - مستندات یا اقلام قابل مستندسازی که نتیجه‌ی فرایند هستند.

فرایندهای مدیریت پروژه‌ای که در اکثر پروژه‌ها و در بیشتر حوزه‌های کاربردی معمول هستند، در اینجا فهرست شده‌اند و به تفصیل در فصل‌های ۴ تا ۱۲ تشریح می‌شوند. شماره‌های درون پرانتزها بعد از نام فرایندها نشان‌دهنده‌ی فصل و بخشی هستند که فرایند در آن تشریح می‌شود. همچنین تعاملات فرایندی تشریح‌شده در اینجا در اکثر پروژه‌های بیشتر حوزه‌های کاربردی معمول می‌باشند. بخش ۳-۴ دلخواه‌سازی تشریح و تعاملات فرایندی را مورد بحث قرار می‌دهد.

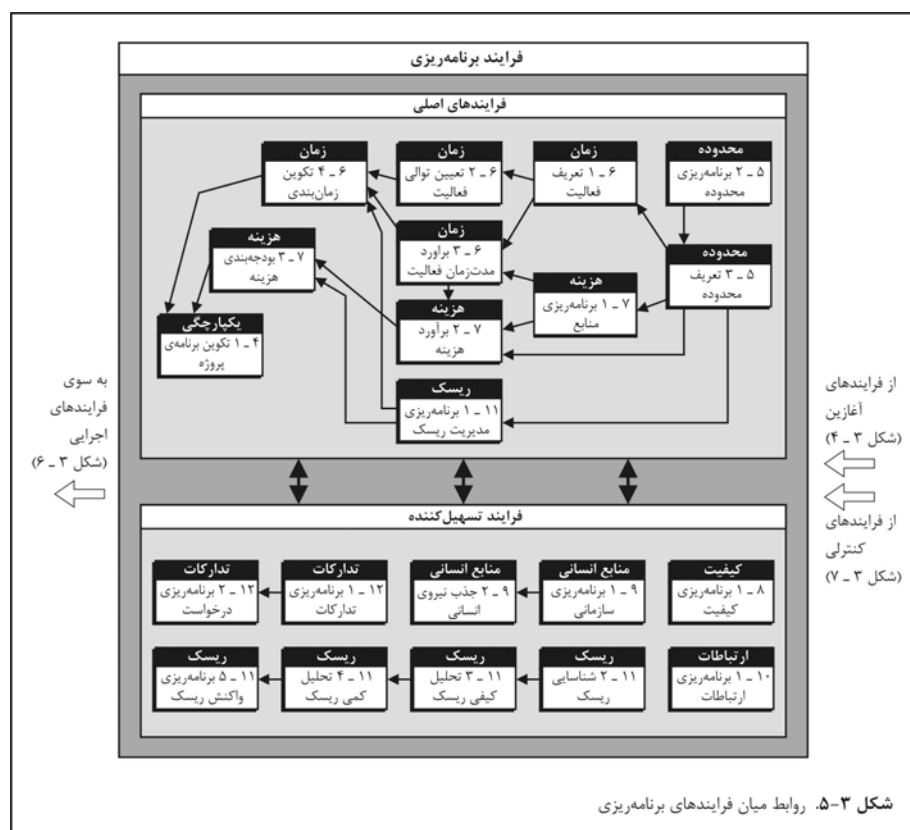
۱-۳-۳ فرایندهای آغازین

شکل ۳-۴ تنها فرایند این گروه فرایندی را نشان می‌دهد.

■ آغاز (۵-۱) - تصویب پروژه یا مرحله بخشی از مدیریت محدوده‌ی پروژه می‌باشد.

۲-۳-۳ فرایندهای برنامه‌ریزی

برنامه‌ریزی اهمیت بسیاری برای پروژه دارد زیرا که پروژه دربرگیرنده‌ی انجام کاری است که پیشتر انجام نشده است. در نتیجه فرایندهای نسبتاً زیادتری در این بخش وجود دارند. به هر حال تعداد فرایندها مبین آن نیست که مدیریت پروژه در اصل برنامه‌ریزی است - باید میزان برنامه‌ریزی انجام‌شده با محدوده‌ی پروژه و سودمندی اطلاعات تهیه‌شده متناسب باشد. برنامه‌ریزی تلاشی مستمر در سراسر حیات پروژه است.



روابط میان فرایندهای برنامه‌ریزی در شکل ۳-۵ (این نمودار بزرگ‌شده‌ی بیضی‌دارای عنوان «فرایندهای برنامه‌ریزی» در شکل ۳-۱ است) نشان داده شده‌اند. این فرایندها پیش از تکمیل برنامه‌ی پروژه در معرض تکرارهای متناوب قرار دارند. برای مثال اگر تاریخ تکمیل اولیه

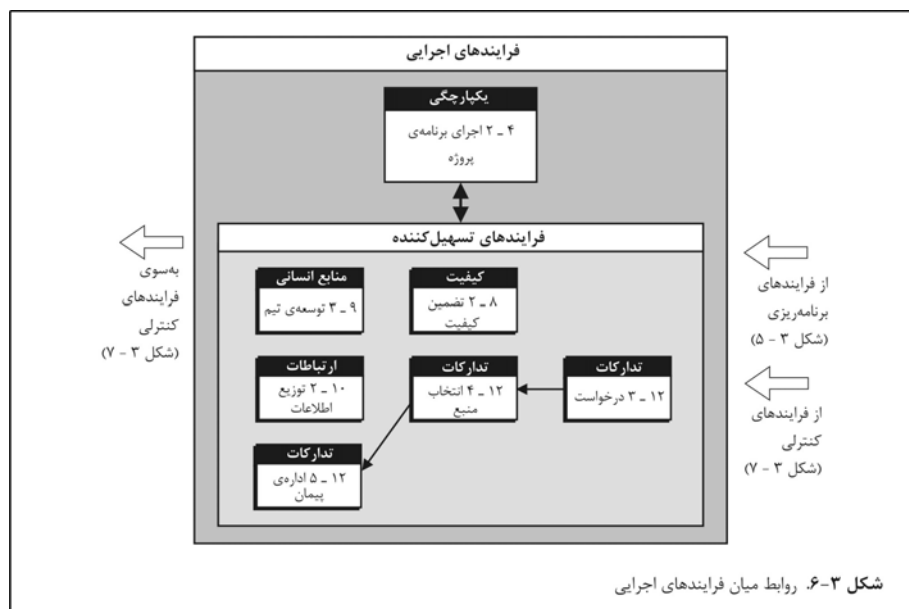
غیرقابل قبول باشد، ممکن است که منابع، هزینه یا حتی محدوده‌ی پروژه به تعریف مجدد نیاز داشته باشند. علاوه بر این، برنامه‌ریزی علمی قطعی نیست - دو تیم مختلف می‌توانند برای پروژه‌ای مشابه برنامه‌های بسیار متفاوت تهیه نمایند.

فرایندهای اصلی. برخی فرایندهای برنامه‌ریزی دارای وابستگی‌های مشخصی می‌باشند که الزام می‌کند آنها اساساً با ترتیبی مشابه در اکثر پروژه‌ها انجام شوند. برای مثال فعالیت‌ها باید پیش از آنکه زمان‌بندی و هزینه‌بندی شوند، تعریف گردند. ممکن است این *فرایندهای اصلی* برنامه‌ریزی چندین بار در حین هر مرحله از پروژه تکرار شوند. این فرایندها شامل موارد زیر می‌باشند:

- برنامه‌ریزی محدوده (۲-۵) - تکوین یک بیانیه‌ی محدوده‌ی مکتوب به‌عنوان مبنایی برای تصمیمات آینده‌ی پروژه.
- تعریف محدوده (۳-۵) - تقسیم دستاوردهای اصلی پروژه به مؤلفه‌های کوچک‌تر و قابل مدیریت‌تر.
- تعریف فعالیت (۱-۶) - شناسایی فعالیت‌های خاصی که باید به‌منظور تولید دستاوردهای مختلف پروژه انجام شوند.
- تعیین توالی فعالیت (۲-۶) - شناسایی و مستندسازی وابستگی‌های بین فعالیت‌ها.
- برآورد مدت‌زمان فعالیت (۳-۶) - برآورد تعداد دوره‌های زمانی کاری که برای تکمیل هر یک از فعالیت‌ها مورد نیاز می‌باشند.
- تکوین زمان‌بندی (۴-۶) - تحلیل توالی‌های فعالیت‌ها، مدت‌زمان‌های فعالیت‌ها و منابع موردنیاز به‌منظور ایجاد زمان‌بندی پروژه.
- برنامه‌ریزی مدیریت ریسک (۱-۱۱) - تصمیم‌گیری در مورد نحوه‌ی نگرش و برنامه‌ریزی برای مدیریت ریسک در یک پروژه.
- برنامه‌ریزی منابع (۱-۷) - تعیین اینکه چه منابعی (افراد، تجهیزات، مواد و غیره) و چه مقدار از هر یک باید برای انجام فعالیت‌های پروژه استفاده شود.
- برآورد هزینه (۲-۷) - تهیه‌ی یک تخمین (برآورد) از هزینه‌های منابع مورد نیاز جهت تکمیل فعالیت‌های پروژه.
- بودجه‌بندی هزینه (۳-۷) - تخصیص برآورد هزینه‌ی کلی به هر یک از بسته‌های کاری.

- تکوین برنامه‌ی پروژه (۱-۴) - اخذ نتایج سایر فرایندهای برنامه‌ریزی و تبدیل آنها به یک برنامه‌ی باثبات و جامع.
- *فرایندهای تسهیل‌کننده*. تعاملات میان سایر فرایندهای برنامه‌ریزی بیشتر به طبیعت پروژه بستگی دارد. برای مثال در بعضی پروژه‌ها، تا پس از انجام شدن بیشتر برنامه‌ریزی، ممکن است ریسک کم یا غیرقابل تشخیصی موجود باشد و تیم پی می‌برد که اهداف زمان‌بندی و هزینه بسیار جسورانه می‌باشند و در نتیجه دربرگیرنده‌ی ریسک قابل توجهی هستند. هرچند این *فرایندهای تسهیل‌کننده* در حین برنامه‌ریزی پروژه به صورت متناوب و در صورت نیاز انجام می‌شوند، انتخابی نیستند. آنها شامل [موارد زیر] می‌باشند:
- برنامه‌ریزی کیفیت (۱-۸) - شناسایی اینکه چه استانداردهای کیفیتی به پروژه مرتبط می‌باشند و تعیین نحوه‌ی برآورده شدن آنها.
- برنامه‌ریزی سازمانی (۱-۹) - شناسایی، مستندسازی و واگذاری نقش‌ها، مسؤولیت‌ها و روابط گزارش‌دهی پروژه.
- جذب نیروی انسانی (۲-۹) - دستیابی به منابع انسانی موردنیاز برای انتصاب و کار در پروژه.
- برنامه‌ریزی ارتباطات (۱-۱۰) - تعیین نیازهای اطلاعاتی و ارتباطاتی ذی‌نفعان: چه کسانی به چه اطلاعاتی نیاز دارند، چه موقع به آن نیاز دارند و این اطلاعات چگونه به آنها داده خواهد شد.
- شناسایی ریسک (۲-۱۱) - تعیین ریسک‌هایی که احتمال می‌رود بر پروژه اثر بگذارند و مستندسازی ویژگی‌های هر یک.
- تحلیل کیفی ریسک (۳-۱۱) - انجام یک تحلیل کیفی از ریسک‌ها و وضعیت‌ها به منظور اولویت‌بندی اثرهای آنها بر اهداف پروژه.
- تحلیل کمی ریسک (۴-۱۱) - اندازه‌گیری احتمال و تأثیر ریسک‌ها و برآورد آثار آنها بر اهداف پروژه.
- برنامه‌ریزی واکنش به ریسک (۵-۱۱) - تهیه‌ی رویه‌ها و تکنیک‌هایی به منظور افزایش فرصت‌ها و کاهش تهدیدهای ناشی از ریسک بر اهداف پروژه.
- برنامه‌ریزی تدارکات (۱-۱۲) - تعیین اینکه چه چیزهایی باید تدارک شوند، به چه مقدار و در چه زمانی باید تدارک شوند.

- برنامه‌ریزی درخواست (۲-۱۲) - مستند نمودن الزامات محصول و شناسایی منابع بالقوه.



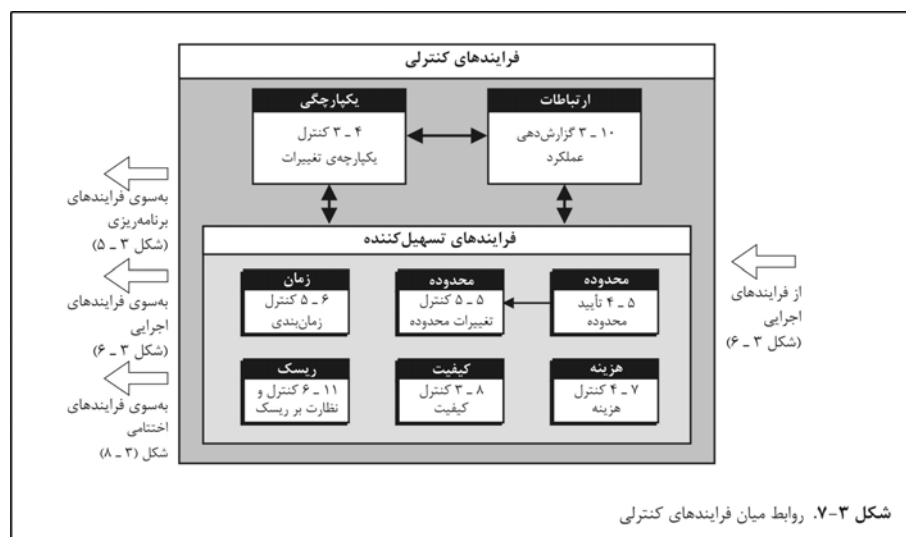
۳-۳-۳ فرایندهای اجرایی

فرایندهای اجرایی دربرگیرنده‌ی فرایندهای اصلی و فرایندهای تسهیل‌کننده می‌باشند. شکل ۳-۶ نحوه‌ی تعامل فرایندهای اصلی و تسهیل‌کننده‌ی زیر را نشان می‌دهد:

- اجرای برنامه‌ی پروژه (۲-۴) - تحقق بخشیدن برنامه‌ی پروژه از طریق انجام فعالیت‌های ذکرشده در آن.
- تضمین کیفیت (۲-۸) - ارزیابی عملکرد کلی پروژه بر مبنای منظم به‌منظور ایجاد اطمینان از اینکه پروژه، استانداردهای کیفیتی مرتبط را برآورده خواهد ساخت.
- توسعه‌ی تیم (۳-۹) - توسعه‌ی شایستگی‌های فردی و گروهی به‌منظور افزایش عملکرد پروژه.
- توزیع اطلاعات (۲-۱۰) - فراهم نمودن به‌موقع اطلاعات مورد نیاز، برای ذی‌نفعان پروژه.
- درخواست (۳-۱۲) - به‌دست آوردن استعلام بها، پیشنهاد قیمت، پیشنهاد یا پیشنهاد طرح در صورت نیاز.
- انتخاب منبع (۴-۱۲) - انتخاب از میان فروشندگان بالقوه.
- اداره‌ی پیمان (۵-۱۲) - مدیریت ارتباط با فروشنده.

۴-۳-۳ فرایندهای کنترلی

عملکرد پروژه باید به منظور شناسایی مغایرت‌ها از برنامه به طور منظم نظارت و اندازه‌گیری شود. مغایرت‌ها در حوزه‌های مختلف دانش به فرایندهای کنترلی وارد می‌شوند. به میزانی که مغایرت‌های مهم مشاهده شوند (یعنی، آنهایی که اهداف پروژه را به خطر می‌اندازند)، با تکرار فرایندهای مقتضی برنامه‌ریزی پروژه، تعدیل‌هایی در برنامه اعمال می‌شود. برای مثال ممکن است تاریخ پایان محقق نشده‌ی یک فعالیت، به تعدیل‌هایی در برنامه‌ی تأمین نیروی انسانی موجود، روی آوردن به اضافه‌کاری یا موازنه‌ی بین اهداف زمان‌بندی و بودجه نیاز داشته باشد. کنترل همچنین دربرگیرنده‌ی اتخاذ اقدام پیشگیرانه برای جلوگیری از مسائل محتمل است.



شکل ۳-۷. روابط میان فرایندهای کنترلی

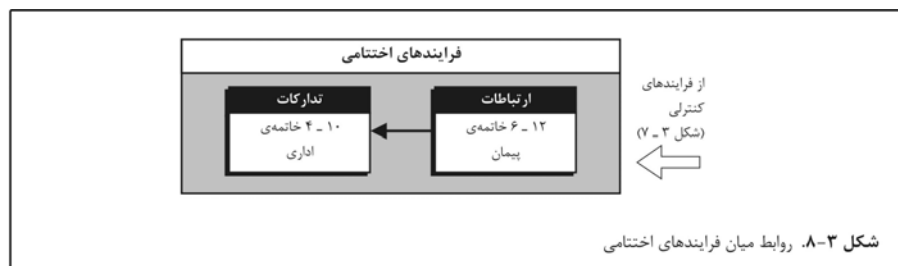
گروه فرایندی کنترلی دربرگیرنده‌ی فرایندهای اصلی و فرایندهای تسهیل‌کننده است.

شکل ۳-۷ نحوه‌ی تعامل فرایندهای اصلی و فرایندهای تسهیل‌کننده‌ی

زیر را نشان می‌دهد:

- کنترل یکپارچه‌ی تغییرات (۳-۴) - هماهنگی تغییرات در سراسر پروژه.
- تأیید محدوده (۴-۵) - رسمیت بخشیدن به پذیرش محدوده‌ی پروژه.
- کنترل تغییر محدوده (۵-۵) - کنترل تغییرات محدوده‌ی پروژه.
- کنترل زمان‌بندی (۵-۶) - کنترل تغییرات زمان‌بندی پروژه.

- کنترل هزینه (۷-۴) - کنترل تغییرات بودجه‌ی پروژه.
- کنترل کیفیت (۸-۳) - نظارت بر نتایج خاص پروژه جهت تعیین اینکه آیا این نتایج از استانداردهای کیفیتی مرتبط تبعیت می‌کنند و شناسایی راه‌هایی به‌منظور حذف علل عملکرد غیرقابل قبول.
- گزارش‌دهی عملکرد (۱۰-۳) - گردآوری و انتشار اطلاعات عملکرد. این فرایند دربرگیرنده‌ی گزارش‌دهی وضعیت، اندازه‌گیری پیشرفت و پیش‌بینی است.
- کنترل و نظارت بر ریسک (۱۱-۶) - پیگیری ریسک‌های شناسایی‌شده، نظارت بر ریسک‌های باقی‌مانده و شناسایی ریسک‌های جدید، حصول اطمینان از اجرای برنامه‌های ریسک و ارزیابی اثربخشی آنها در راستای کاهش ریسک.



۵-۳-۳ فرایندهای اختتامی

- شکل ۳-۸** نحوه‌ی تعامل فرایندهای اصلی زیر را نشان می‌دهد:
- خاتمه‌ی پیمان (۱۲-۶) - اتمام و حل و فصل پیمان، شامل حل کلیه‌ی اقلام تعیین تکلیف‌نشده.
 - خاتمه‌ی اداری (۱۰-۴) - تولید، جمع‌آوری و انتشار اطلاعات جهت رسمیت بخشیدن به تکمیل مرحله یا پروژه که دربرگیرنده‌ی ارزیابی پروژه و تدوین آموخته‌ها به‌منظور استفاده در برنامه‌ریزی پروژه‌ها یا مراحل آتی می‌باشد.

۴-۳ دلخواه‌سازی تعاملات فرایندی

فرایندها و تعاملات [عنوان‌شده] در بخش ۳-۳ آزمون پذیرش عمومی را برآورده می‌سازند - آنها در اکثر پروژه‌ها و بیشتر زمان‌ها به‌کار می‌روند. با این وجود همه‌ی فرایندها در همه‌ی پروژه‌ها مورد نیاز نمی‌باشند و همه‌ی تعاملات نیز در مورد همه‌ی پروژه‌ها به‌کار نمی‌روند. برای مثال:

- سازمانی که به صورت گسترده از پیمانکاران استفاده می کند، می تواند به صراحت تشریح کند که هر فرایند تدارکات در کجای فرایند برنامه ریزی اتفاق می افتد.
- نبودن یک فرایند بدان معنا نیست که آن فرایند نباید انجام شود. تیم مدیریت پروژه باید همه ی فرایندهایی را که برای اطمینان از حصول یک پروژه ی موفق مورد نیاز هستند، شناسایی و مدیریت نماید.
- پروژه هایی که به منابع یکتا وابستگی دارند (توسعه ی نرم افزار تجاری، زیست داروسازی و غیره) ممکن است که پیش از تعریف محدوده، نقش ها و مسؤولیت هایی را تعریف کنند؛ زیرا کاری که می تواند انجام شود، ممکن است تابع این باشد که چه کسی برای انجام آن در دسترس خواهد بود.
- ممکن است که برخی خروجی های فرایندی پیشاپیش به عنوان قید تعریف شوند. برای مثال ممکن است که مدیریت به جای مجاز دانستن آنکه فرایند برنامه ریزی تاریخ تکمیل هدف را تعیین نماید، خود آن را مشخص کند. یک تاریخ تحمیلی می تواند ریسک پروژه را افزایش دهد، بر هزینه بیافزاید و به کیفیت لطمه بزند.
- ممکن است پروژه های بزرگ تر به تفصیل نسبتاً بیشتری نیاز داشته باشند. برای مثال شناسایی ریسک می تواند به منظور تمرکز جداگانه بر شناسایی ریسک های هزینه، ریسک های زمان بندی، ریسک های فنی و ریسک های کیفیت، بیشتر خرد گردد.
- در زیرپروژه ها و پروژه های کوچک تر، بر فرایندهایی که خروجی هایشان در سطح پروژه تعریف شده اند (برای مثال یک پیمانکار فرعی ممکن است از ریسک هایی که صراحتاً توسط پیمانکار اصلی فرض شده اند، صرف نظر کند)، یا فرایندهایی که فقط تسهیلات جانبی (برای مثال ممکن است در یک پروژه چهارنفره یک برنامه ی رسمی ارتباطات وجود نداشته باشد) فراهم می نمایند، نسبتاً تلاش کمتری صرف می شود.

۵-۳ نداشت فرایندهای مدیریت پروژه

شکل ۹-۳ نداشت سی ونه فرایند مدیریت پروژه را در پنج گروه فرایندی مدیریت پروژه ی آغازین، برنامه ریزی، اجرایی، کنترلی و اختتامی و در نه

حوزه‌ی دانش مدیریت پروژه که در فصل‌های ۴ تا ۱۲ [مطرح می‌شوند] نشان می‌دهد.

هدف منحصربه‌فرد بودن این نمودار نیست، بلکه نشان دادن آن است که به‌طورکلی فرایندهای مدیریت پروژه در کجای گروه‌های فرایندی مدیریت پروژه و حوزه‌های دانش مدیریت پروژه قرار می‌گیرند.

گروه‌های فرایندی حوزه‌ی دانش	آغازین	برنامه‌ریزی	اجرایی	کنترلی	اختتامی
۴. مدیریت یکپارچه‌ی پروژه		۱-۴ تکوین برنامه‌ی پروژه	۲-۴ اجرای برنامه‌ی پروژه	۳-۴ کنترل یکپارچه‌ی تغییرات	
۵. مدیریت محدوده‌ی پروژه	۱-۵ آغاز	۲-۵ برنامه‌ریزی محدوده ۳-۵ تعریف محدوده		۴-۵ تأیید محدوده ۵-۵ کنترل تغییرات محدوده	
۶. مدیریت زمان پروژه		۱-۶ تعریف فعالیت ۲-۶ تعیین توالی فعالیت ۳-۶ برآورد مدت‌زمان فعالیت ۴-۶ تکوین زمان‌بندی		۵-۶ کنترل زمان‌بندی	
۷. مدیریت هزینه‌ی پروژه		۱-۷ برنامه‌ریزی منابع ۲-۷ برآورد هزینه ۳-۷ بودجه‌بندی هزینه		۴-۷ کنترل هزینه	
۸. مدیریت کیفیت پروژه		۱-۸ تنظیم کیفیت	۲-۸ تضمین کیفیت	۳-۸ کنترل کیفیت	
۹. مدیریت منابع انسانی پروژه		۱-۹ برنامه‌ریزی سازمانی ۲-۹ جذب نیروی انسانی	۳-۹ توسعه‌ی تیم		
۱۰. مدیریت ارتباطات پروژه		۱-۱۰ برنامه‌ریزی ارتباطات	۲-۱۰ توزیع اطلاعات	۳-۱۰ گزارش‌دهی عملکرد	۴-۱۰ خاتمه‌ی اداری
۱۱. مدیریت ریسک پروژه		۱-۱۱ برنامه‌ریزی مدیریت ریسک ۲-۱۱ شناسایی ریسک ۳-۱۱ تحلیل کیفی ریسک ۴-۱۱ تحلیل کمی ریسک ۵-۱۱ برنامه‌ریزی واکنش به ریسک		۶-۱۱ کنترل و نظارت ریسک	
۱۲. مدیریت تدارکات پروژه		۱-۱۲ برنامه‌ریزی تدارکات ۲-۱۲ برنامه‌ریزی درخواست	۳-۱۲ درخواست ۴-۱۲ انتخاب منبع ۵-۱۲ اداره‌ی پیمان		۶-۱۲ خاتمه‌ی پیمان

شکل ۳-۹. نگاشت فرایندهای مدیریت پروژه به گروه‌های فرایندی و حوزه‌های دانش

بخش دو

حوزه‌های دانش مدیریت پروژه

۴. مدیریت یکپارچگی پروژه
۵. مدیریت محدوده پروژه
۶. مدیریت زمان پروژه
۷. مدیریت هزینه پروژه
۸. مدیریت کیفیت پروژه
۹. مدیریت منابع انسانی پروژه
۱۰. مدیریت ارتباطات پروژه
۱۱. مدیریت ریسک پروژه
۱۲. مدیریت تدارکات پروژه

فصل ۴

مدیریت یکپارچگی پروژه

مدیریت یکپارچگی پروژه دربرگیرنده‌ی فرایندهایی است که جهت حصول اطمینان از هماهنگی مناسب عناصر مختلف پروژه مورد نیاز هستند. این حوزه‌ی دانش متضمن ایجاد موازنه‌ای بین اهداف رقابتی و گزینه‌های [مورد نیاز] برای تحقق یا فراتر رفتن از نیازها و انتظارات ذی‌نفعان می‌باشد. اگر چه همه فرایندهای مدیریت پروژه تا حدی یکپارچه‌کننده هستند، فرایندهای تشریح‌شده در این فصل، اساساً یکپارچه‌کننده خواهند بود. شکل ۴-۱ دیدی کلی از فرایندهای اصلی زیر ارائه می‌دهد:

۴-۱. تکوین برنامه‌ی پروژه - یکپارچه‌سازی و هماهنگ نمودن همه‌ی برنامه‌های پروژه به‌منظور ایجاد یک سند باثبات و جامع.

۴-۲. اجرای برنامه‌ی پروژه - اجرای برنامه‌ی پروژه از طریق انجام فعالیت‌های ذکرشده در آن.

۴-۳. کنترل یکپارچه‌ی تغییرات - هماهنگی تغییرات در سراسر پروژه.

این فرایندها با یکدیگر و همچنین با فرایندهای سایر حوزه‌های دانش تعامل دارند. ممکن است هر فرایند بر مبنای نیازهای پروژه تلاش یک یا تعدادی بیشتر از افراد یا گروه‌هایی از آنان را دربرداشته باشد. معمولاً هر فرایند حداقل یک بار در هر مرحله‌ی پروژه به‌وقوع می‌پیوندد.

اگر چه در اینجا فرایندها به‌صورت عناصری مجزا با وجوه اشتراک معین نمایش داده شده‌اند، ممکن است در عمل به‌شیوه‌هایی که در اینجا تشریح نشده، هم‌پوشانی و تعامل داشته باشند. تعاملات فرایندی به تفصیل در فصل ۳ مورد بحث قرار گرفته است.

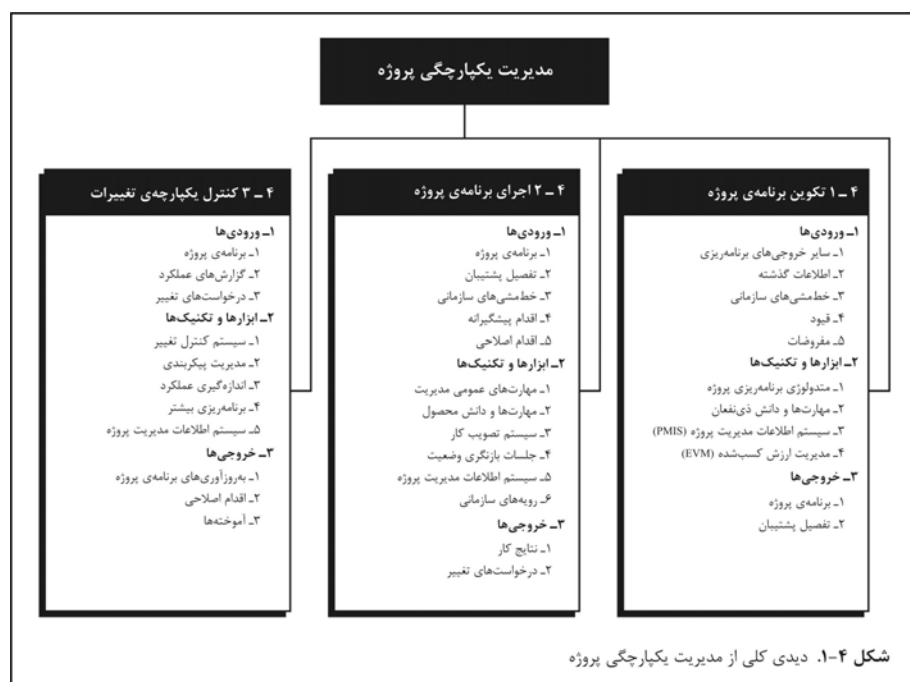
فرایندها، ابزارها و تکنیک‌های به‌کار رفته جهت یکپارچه‌سازی فرایندهای مدیریت پروژه کانون توجه این فصل می‌باشند. برای مثال

هنگام نیاز به یک برآورد هزینه جهت یک برنامه‌ی اقتضایی یا هنگامی که باید ریسک‌های گزینه‌های مختلف تأمین نیروی انسانی شناسایی شوند، مدیریت یکپارچگی پروژه مورد استفاده قرار می‌گیرد. به هر حال برای اینکه پروژه‌ای با موفقیت تکمیل شود، باید یکپارچگی در تعدادی از حوزه‌های دیگر نیز به وجود آید. برای مثال:

■ کار پروژه باید با عملیات جاری سازمان اجرایی یکپارچه شود.

■ محدوده‌ی محصول و محدوده‌ی پروژه باید یکپارچه شوند (تفاوت بین محدوده‌ی پروژه و محصول در مقدمه‌ی فصل ۵ مورد بحث قرار می‌گیرد).

یکی از تکنیک‌های مورد استفاده برای یکپارچه‌سازی فرایندهای مختلف و همین‌طور برای اندازه‌گیری عملکرد پروژه در حرکت از آغاز تا به تکمیل آن، مدیریت ارزش کسب‌شده (EVM) می‌باشد. مدیریت ارزش کسب‌شده در این فصل به عنوان یک متدولوژی یکپارچه‌سازی پروژه مورد بحث قرار می‌گیرد، در حالی که تکنیک ارزش کسب‌شده در سایر فصل‌ها به عنوان ابزاری جهت اندازه‌گیری عملکرد در مقایسه با برنامه‌ی پروژه مورد بررسی قرار خواهد گرفت.



نرم افزار مدیریت پروژه ابزاری است که به یکپارچگی پروژه کمک می کند و می تواند همه ی فرایندهای مدیریت پروژه را دربرگیرد.

۴-۱ تکوین برنامه ی پروژه

تکوین برنامه ی پروژه به منظور ایجاد یک سند باثبات و جامع که بتواند جهت هدایت اجرای پروژه و کنترل پروژه مورد استفاده قرار گیرد، از خروجی های سایر فرایندهای برنامه ریزی شامل برنامه ریزی راهبردی استفاده می کند. این فرایند تقریباً همیشه چندین بار تکرار می شود. برای مثال طرح مقدماتی ممکن است شامل منابع کلی مورد نیاز و یک توالی بی تاریخ از فعالیت ها باشد، در حالی که نسخه های بعدی این برنامه شامل منابع مشخص و تاریخ های صریح خواهد بود. محدوده ی کار پروژه فرایندی تکراری است که معمولاً به وسیله ی تیم پروژه با استفاده از ساختار شکست کار (WBS) انجام می شود و تیم را قادر می سازد که کل کار پروژه را ثبت و تجزیه کند. تمام کار تعریف شده باید برنامه ریزی، برآورد و زمان بندی شود و با استفاده از برنامه های تفصیلی کنترل یکپارچه ی مدیریت که گاهی در فرایند مدیریت ارزش کسب شده برنامه های حساب کنترلی یا CAPها نامیده می شوند، مصوب شود. مجموع تمام این برنامه های کنترل یکپارچه ی مدیریت، کل محدوده ی پروژه را تشکیل می دهد.

برنامه ی پروژه مورد استفاده قرار می گیرد تا:

- اجرای پروژه را هدایت نماید.
- مفروضات برنامه ریزی پروژه را مستند نماید.
- تصمیمات برنامه ریزی پروژه را با توجه به گزینه های انتخاب شده مستند نماید.
- ارتباطات بین ذی نفعان را تسهیل نماید.
- بازنگری های کلیدی مدیریت مربوط به محتوی، گستره و تناوب زمانی را تعریف نماید.
- مبنایی برای اندازه گیری پیشرفت و کنترل پروژه فراهم آورد.



۴-۱-۱ ورودی‌های تکوین برنامه‌ی پروژه

۱. **سایر خروجی‌های برنامه‌ریزی.** تمام خروجی‌های فرایندهای برنامه‌ریزی در سایر حوزه‌های دانش (بخش ۳-۳ خلاصه‌ای از این فرایندهای برنامه‌ریزی پروژه را ارائه می‌دهد) ورودی‌هایی به تکوین برنامه‌ی پروژه هستند. سایر خروجی‌های برنامه‌ریزی شامل اسناد پایه مثل ساختار شکست کار و همچنین [شامل] تفصیل پشتیبان می‌باشند. بسیاری از پروژه‌ها همچنین به ورودی‌های خاص حوزه‌ی کاربردی نیاز خواهند داشت (مثلاً اکثر پروژه‌های بزرگ به پیش‌بینی جریان نقدی نیاز خواهند داشت).

۲. **اطلاعات گذشته.** اطلاعات گذشته‌ی در دسترس (مثل پایگاه‌های داده‌ی برآورد، سوابق عملکرد پروژه‌ی پیشین) باید در حین سایر فرایندهای برنامه‌ریزی پروژه مورد رجوع قرار گیرند. این اطلاعات همچنین باید در حین تکوین برنامه‌ی پروژه به‌منظور کمک به صحت‌سنجی مفروضات و سنجیدن گزینه‌هایی که به‌عنوان بخشی از این فرایند شناسایی می‌شوند، در دسترس باشند.

۳. **خط‌مشی‌های سازمانی.** ممکن است که هر یک و همه‌ی سازمان‌های درگیر در پروژه، خط‌مشی‌های رسمی و غیررسمی داشته باشند که اثرات آنها باید مورد بررسی قرار بگیرد. خط‌مشی‌های سازمانی که معمولاً باید مورد بررسی قرار گیرند، شامل موارد زیر بوده ولی به آنها محدود نمی‌باشد:

- مدیریت کیفیت - ممیزی‌های فرایند، اهداف بهبود مستمر.
- اداره‌ی کارکنان - رهنمون‌های استخدام و اخراج، بازنگری‌های عملکرد کارکنان.
- کنترل‌های مالی - گزارش‌دهی زمانی، بازنگری‌های مخارج و پرداخت‌های مورد نیاز، کدهای حسابداری، شرایط استاندارد پیمان.

۴. **قیود.** یک قید، یک محدودیت اجرایی است که بر عملکرد پروژه اثر می‌گذارد. برای مثال یک بودجه‌ی از پیش تعیین شده محدودیتی است که به احتمال بسیار انتخاب‌های مربوط به محدوده، تأمین نیروی انسانی و زمان‌بندی تیم را محدود می‌کند. معمولاً هنگامی که پروژه در قالب پیمان اجرا می‌شود، شرایط پیمان قید می‌باشند.

۵. **مفروضات.** مفروضات عواملی هستند که در برنامه‌ریزی، صحیح، واقعی یا قطعی تلقی می‌شوند. مفروضات بر تمام جنبه‌های برنامه‌ریزی پروژه اثر می‌گذارند و بخشی از تفصیل فراینده‌ی پروژه هستند. تیم‌های پروژه به عنوان بخشی از فرایند برنامه‌ریزی‌شان مکرراً مفروضات را شناسایی، مستند و اعتبارسنجی می‌کنند. برای مثال اگر تاریخ حاضر شدن یک فرد کلیدی قطعی نباشد، ممکن است که تیم [پروژه] تاریخ شروع خاصی را فرض نماید. مفروضات معمولاً متضمن درجه‌ای از ریسک می‌باشند.

۲-۱-۴ ابزارها و تکنیک‌های تکوین برنامه‌ی پروژه

۱. **متدولوژی برنامه‌ریزی پروژه.** یک متدولوژی برنامه‌ریزی پروژه رویکردی نظام‌یافته است که به منظور راهنمایی تیم پروژه در حین تکوین برنامه‌ی پروژه مورد استفاده قرار می‌گیرد. ممکن است این متدولوژی به سادگی فرم‌ها و الگوهای استاندارد (کاغذی یا الکترونیکی، رسمی یا غیررسمی) یا به پیچیدگی مجموعه‌ای از شبیه‌سازی‌های مورد نیاز (مثل تحلیل مونت کارلو از ریسک زمان‌بندی) باشد. بیشتر متدولوژی‌های برنامه‌ریزی پروژه از ترکیب ابزارهای «سخت» همچون نرم‌افزار مدیریت پروژه و ابزارهای «نرم» همچون جلسات تسهیل‌کننده‌ی شروع کار استفاده می‌کنند.

۲. **مهارت‌ها و دانش ذی‌نفعان.** هر یک از ذی‌نفعان مهارت‌ها و دانشی دارند که می‌تواند در تکوین برنامه‌ی پروژه مفید واقع شود. تیم مدیریت پروژه باید محیطی ایجاد نماید که ذی‌نفعان بتوانند در آن به نحوی شایسته مشارکت نمایند (همچنین به بخش ۹-۳، توسعه‌ی تیم رجوع شود). کسی که مشارکت می‌کند، چیزی که در آن مشارکت می‌کنند و زمانی که مشارکت می‌کنند، متفاوت می‌باشد. برای مثال:

■ در اجرای یک پروژه ساختمانی در قالب یک پیمان قیمت مجموع، مهندس حرفه‌ای هزینه هنگام تعیین شدن مبلغ پیمان در جریان

آماده‌سازی طرح پیشنهادی، در هدف سودآوری مشارکت گسترده‌ای خواهد داشت.

■ در پروژه‌ای که تأمین نیروی انسانی آن پیشاپیش تعریف می‌گردد، ممکن است که شرکت‌کنندگان منفرد در جهت تحقق اهداف زمان‌بندی و هزینه از طریق بازنگری منطقی بودن برآوردهای هزینه و زمان‌بندی به‌طور چشم‌گیری مشارکت نمایند.

۳. **سیستم اطلاعات مدیریت پروژه (PMIS).** یک سیستم اطلاعات مدیریت پروژه شامل ابزارها و تکنیک‌هایی است که به‌منظور جمع‌آوری، یکپارچه‌سازی و انتشار خروجی‌های فرایندهای مدیریت پروژه مورد استفاده قرار می‌گیرد. این سیستم برای پشتیبانی از همه‌ی ابعاد پروژه از آغاز تا پایان استفاده می‌شود و می‌تواند هر دو سیستم دستی و خودکار را شامل شود.

۴. **مدیریت ارزش کسب شده (EVM).** تکنیکی که به‌منظور یکپارچه‌سازی منابع، زمان‌بندی و محدوده‌ی پروژه و جهت اندازه‌گیری و گزارش‌دهی عملکرد پروژه از آغاز تا پایان مورد استفاده قرار می‌گیرد. مباحث بیشتر در مورد مدیریت ارزش کسب‌شده را می‌توان در بخش ۷-۴-۲-۳ یافت.

۳-۱-۴ خروجی‌های تکوین برنامه‌ی پروژه

۱. **برنامه‌ی پروژه.** برنامه‌ی پروژه سندی رسمی و تأیید شده است که به‌منظور مدیریت بر اجرای پروژه استفاده می‌شود. زمان‌بندی پروژه تاریخ‌های برنامه‌ریزی‌شده‌ی انجام فعالیت‌ها و تحقق وقایع اصلی تعیین‌شده در برنامه‌ی پروژه (به بخش ۶-۴-۳-۱ رجوع شود) را فهرست می‌کند. برنامه و زمان‌بندی پروژه باید به همان‌گونه که در برنامه‌ی مدیریت ارتباطات تعریف شده، توزیع شوند (مثلاً ممکن است که مدیریت سازمان اجرایی به پوشش وسیع با تفصیل کم نیاز داشته باشد، در حالی که ممکن است یک پیمانکار به تفصیلات کامل در مورد یک موضوع واحد نیازمند باشد). در برخی حوزه‌های کاربردی از اصطلاح **برنامه‌ی یکپارچه‌ی پروژه** به‌منظور ارجاع دادن به این سند استفاده شده است.

می‌بایست بین برنامه‌ی پروژه و مبانی اندازه‌گیری عملکرد پروژه تفاوت مشخصی قائل شد. برنامه‌ی پروژه سند یا مجموعه‌ای از اسناد است که می‌بایست انتظار داشت در گذر زمان با دسترسی به اطلاعات بیشتر در مورد پروژه تغییر کند. مبانی اندازه‌گیری عملکرد معمولاً فقط به‌صورت ادواری و عموماً

فقط در واکنش به یک تغییر تأییدشده‌ی محدوده‌ی کار یا دستاورد تغییر می‌کنند.

روش‌های بسیاری برای سازماندهی و ارائه‌ی برنامه‌ی پروژه وجود دارد، ولی این برنامه به‌طور معمول شامل کلیه‌ی موارد زیر می‌شود (این اقلام به‌صورت تفصیلی‌تر در جاهای دیگر تشریح می‌شوند):

- منشور پروژه.
- شرحی از رویکرد یا راهبرد مدیریت پروژه (خلاصه‌ای از برنامه‌های منفرد مدیریت از سایر حوزه‌های دانش).
- بیانیه‌ی محدوده که شامل اهداف پروژه و دستاوردهای پروژه می‌باشد.
- ساختار شکست کار به‌عنوان یک سند پایه‌ی محدوده تا سطحی که کنترل در آن اعمال می‌شود.
- برآوردهای هزینه، تاریخ‌های شروع و پایان زمان‌بندی‌شده (زمان‌بندی) و تخصیص مسئولیت‌ها برای هر دستاورد درون ساختار شکست کار تا سطحی که کنترل در آن اعمال می‌شود.
- مبانی اندازه‌گیری عملکرد برای هزینه، زمان‌بندی و محدوده‌ی فنی؛ یعنی، مبنای زمان‌بندی (زمان‌بندی پروژه) و مبنای هزینه (بودجه‌ی پروژه‌ی مرحله‌بندی زمانی‌شده).
- وقایع اصلی عمده و تاریخ‌های هدف هر کدام.
- نیروی انسانی کلیدی یا مورد نیاز و تلاش و/یا هزینه‌ی مورد انتظار آنها.
- برنامه‌ی مدیریت ریسک، شامل: ریسک‌های کلیدی با محدودیت‌ها و مفروضات، واکنش‌های برنامه‌ریزی‌شده و اقتضائات (در جای مقتضی) برای هر کدام.
- برنامه‌های فرعی مدیریت با نام‌های:

- ◆ برنامه‌ی مدیریت محدوده (بخش ۳-۳-۲-۵)
- ◆ برنامه‌ی مدیریت زمان‌بندی (بخش ۳-۳-۴-۶)
- ◆ برنامه‌ی مدیریت هزینه (بخش ۳-۳-۲-۷)
- ◆ برنامه‌ی مدیریت کیفیت (بخش ۱-۳-۱-۸)
- ◆ برنامه‌ی مدیریت تأمین نیروی انسانی (بخش ۲-۳-۱-۹)
- ◆ برنامه‌ی مدیریت ارتباطات (بخش ۱-۳-۱-۱۰)
- ◆ برنامه‌ی واکنش به ریسک (بخش ۱-۳-۵-۱۱)
- ◆ برنامه‌ی مدیریت تدارکات (بخش ۱-۳-۱-۱۲)

هر یک از این برنامه‌ها می‌توانند در صورت نیاز و تا حد تفصیل

مورد نیاز برای هر پروژه‌ی خاص لحاظ شوند.

■ موضوعات در جریان و تصمیمات معلق.

بسته به نیازهای پروژه‌ی خاص، سایر خروجی‌های برنامه‌ریزی

پروژه باید در برنامه‌ی رسمی لحاظ شوند. برای مثال برنامه‌ی

پروژه‌ی یک پروژه‌ی بزرگ معمولاً شامل یک نمودار سازمانی پروژه

می‌باشد.

۲. **تفصیل پشتیبان.** تفصیل پشتیبان برنامه‌ی پروژه موارد زیر را شامل می‌شود:

■ خروجی‌هایی از سایر فرایندهای برنامه‌ریزی که در برنامه‌ی پروژه

لحاظ نشده‌اند.

■ اسناد و اطلاعات دیگری که در حین تکوین برنامه‌ی پروژه تهیه

شده‌اند (مثل قیود و مفروضاتی که پیش از این معلوم

نبوده‌اند).

■ اسناد فنی، مثلاً پیشینه‌ای از همه‌ی الزامات، مشخصه‌ها و طرح‌های

مفهومی.

■ مستندسازی استانداردهای مرتبط.

■ مشخصه‌هایی از برنامه‌ریزی اولیه‌ی توسعه‌ی پروژه.

این اطلاعات می‌بایست بسته به نیاز به منظور تسهیل استفاده‌ی از آن

در حین اجرای پروژه سازماندهی گردند.

۲-۴ اجرای برنامه‌ی پروژه

اجرای برنامه‌ی پروژه فرایند اصلی انجام برنامه‌ی پروژه است - بخش

اعظم بودجه‌ی پروژه در انجام این فرایند صرف خواهد شد. در این

فرایند مدیر پروژه و تیم مدیریت پروژه باید وجوه اشتراک مختلف

سازمانی و فنی موجود در پروژه را هماهنگ و هدایت نمایند. این

فرایند پروژه است که به‌طور مستقیم بیشترین تأثیر را از حوزه‌ی

کاربرد پروژه می‌پذیرد، چرا که به واقع محصول پروژه در آن ایجاد

می‌شود. باید عملکرد در مقایسه با مبنای پروژه به‌صورت پیوسته

نظارت شود، به‌گونه‌ای که اقدامات اصلاحی بتوانند بر مبنای عملکرد

واقعی در مقایسه با برنامه‌ی پروژه اعمال گردند. پیش‌بینی‌های دوره‌ای

از نتایج نهایی هزینه و زمان‌بندی به‌منظور پشتیبانی از تحلیل تهیه

خواهند شد.



۱-۲-۴ ورودی‌های اجرای برنامه‌ی پروژه

۱. **برنامه‌ی پروژه.** برنامه‌ی پروژه در بخش ۱-۳-۱-۴ تشریح شده است. برنامه‌های فرعی مدیریت (برنامه‌ی مدیریت محدوده، برنامه‌ی مدیریت ریسک، برنامه‌ی مدیریت تدارکات، برنامه‌ی مدیریت پیکربندی و غیره) و مبانی اندازه‌گیری عملکرد ورودی‌هایی کلیدی به اجرای برنامه‌ی پروژه می‌باشند.
۲. **تفصیل پشتیبان.** تفصیل پشتیبان در بخش ۲-۳-۱-۴ تشریح شده است.
۳. **خط‌مشی‌های سازمانی.** خط‌مشی‌های سازمانی در بخش ۳-۱-۱-۴ تشریح شده‌اند. ممکن است هر یک و همه‌ی سازمان‌های درگیر در پروژه خط‌مشی‌های رسمی و غیررسمی داشته باشند که می‌توانند بر اجرای برنامه‌ی پروژه تأثیر بگذارند.
۴. **اقدام پیشگیرانه.** اقدام پیشگیرانه هر کاری است که احتمال پیامدهای بالقوه‌ی رویدادهای دارای ریسک پروژه را کاهش می‌دهد.
۵. **اقدام اصلاحی.** اقدام اصلاحی هر کاری است که به‌منظور هم‌تراز کردن عملکرد مورد انتظار آتی پروژه با برنامه‌ی پروژه انجام می‌شود. اقدام اصلاحی خروجی فرایندهای کنترلی متعددی است - در اینجا به‌عنوان یک ورودی، حلقه‌ی بازخورد مورد نیاز برای حصول اطمینان از مدیریت اثربخش پروژه را کامل می‌کند.

۲-۲-۴ ابزارها و تکنیک‌های اجرای برنامه‌ی پروژه

۱. **مهارت‌های عمومی مدیریت.** مهارت‌های عمومی مدیریت همچون رهبری، ارتباطات و مذاکره برای اجرای اثربخش برنامه‌ی پروژه ضروری هستند. مهارت‌های عمومی مدیریت در بخش ۴-۲ تشریح شده‌اند.

۲. **مهارت‌ها و دانش محصول.** تیم پروژه باید به مجموعه‌ای مناسب از مهارت‌ها و دانش مربوط به محصول پروژه دسترسی داشته باشد. مهارت‌های ضروری در برنامه‌ریزی تعیین می‌شوند (مخصوصاً در برنامه‌ریزی منابع، بخش ۷-۱) و از طریق فرایند جذب نیرو (در بخش ۹-۲ تشریح می‌شود) مهیا می‌گردند.
۳. **سیستم تصویب کار.** یک سیستم تصویب کار رویه‌ای رسمی برای تصویب کار پروژه جهت حصول اطمینان از انجام کار در زمان درست و با توالی مناسب است. معمولاً روش ابتدایی، یک مجوز مکتوب برای آغاز کار بر روی یک فعالیت یا بسته‌ی کاری خاص می‌باشد.
- طرح یک سیستم تصویب کار باید ارزش کنترل پیش‌بینی‌شده را با هزینه‌ی آن کنترل موازنه نماید. برای مثال در بسیاری از پروژه‌های کوچک‌تر، مجوز شفاهی کفایت می‌کند.
۴. **جلسات بازنگری وضعیت.** جلسات بازنگری وضعیت، جلسات برنامه‌ریزی‌شده‌ی منظمی هستند که به منظور تبادل اطلاعات در مورد پروژه برگزار می‌شوند. در اکثر پروژه‌ها جلسات بازنگری وضعیت در دوره‌های زمانی متفاوت و سطوح مختلف برگزار می‌شوند (مثلاً ممکن است تیم مدیریت پروژه به صورت هفتگی با خود و به صورت ماهیانه با مشتری تشکیل جلسه بدهد).
۵. **سیستم اطلاعات مدیریت پروژه.** سیستم اطلاعات مدیریت پروژه در بخش ۴-۱-۲-۳ تشریح شده است.
۶. **رویه‌های سازمانی.** ممکن است هر یک و همه‌ی سازمان‌های درگیر در پروژه رویه‌های رسمی و غیررسمی داشته باشند که در حین اجرای پروژه به کار می‌آیند.

۳-۲-۴ خروجی‌های اجرای برنامه‌ی پروژه

۱. **نتایج کار.** نتایج کار ماحصل فعالیت‌های انجام‌شده جهت اجرای پروژه می‌باشند. اطلاعات مربوط به نتایج کار - کدام یک از دستاوردها تکمیل شده‌اند و کدام یک تکمیل نشده‌اند، استانداردهای کیفیت تا چه اندازه محقق شده‌اند، چه هزینه‌هایی واقع یا تعهد شده‌اند و غیره - به عنوان بخشی از اجرای برنامه‌ی پروژه جمع‌آوری شده و به فرایند گزارش‌دهی عملکرد فرستاده می‌شوند (برای مباحث تفصیلی‌تر درباره‌ی گزارش‌دهی عملکرد به بخش ۱۰-۳ رجوع شود). می‌بایست توجه

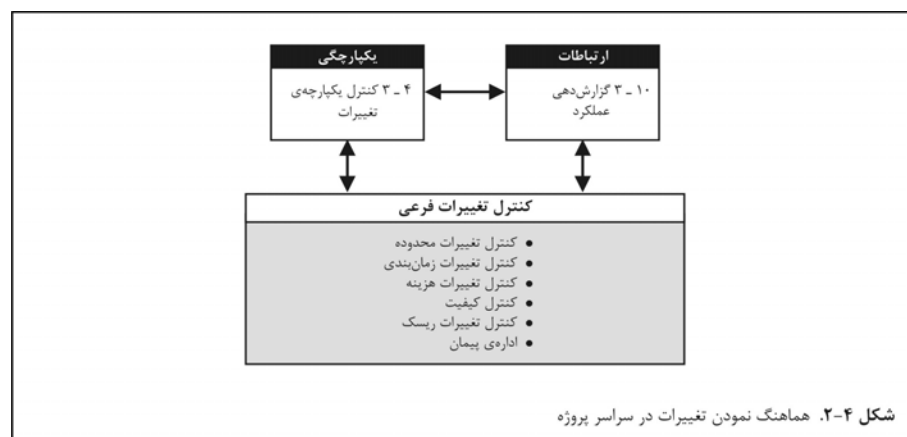
داشت که هر چند ماحصل‌ها اغلب دستاوردهای ملموسی مثل ساختمان‌ها، جاده‌ها و غیره هستند، بسیاری اوقات هم مانند افراد آموزش دیده‌ای که می‌توانند به‌طور مؤثری آن آموزش را به کار گیرند، غیرملموس می‌باشند.

۲. **درخواست‌های تغییر.** درخواست‌های تغییر (مثلاً برای بسط دادن یا کوچک کردن محدوده‌ی پروژه، اصلاح هزینه [بودجه‌ها] یا برآوردهای زمان‌بندی [تاریخ‌ها، غیره]) اغلب در جریان انجام کار پروژه تعیین می‌شوند.

۳-۴ کنترل یکپارچه‌ی تغییرات

کنترل یکپارچه‌ی تغییرات به این موارد می‌پردازد: الف) اثرگذاری بر عواملی که تغییرات را ایجاد می‌کنند، جهت حصول اطمینان از اینکه تغییرات مورد قبول هستند، ب) تعیین اینکه یک تغییر رخ داده است و ج) مدیریت تغییرات واقعی هنگامی که و چنانچه این تغییرات رخ دهند. محدوده‌ی تعریف‌شده‌ی اصلی پروژه و مبنای یکپارچه‌ی عملکرد باید به‌وسیله‌ی مدیریت پیوسته‌ی تغییرات از طریق رد کردن تغییرات جدید یا تأیید تغییرات و ملحوظ داشتن آنها در مبنای تجدیدنظرشده‌ی پروژه، بر مبنای باقی بمانند. کنترل یکپارچه‌ی تغییرات به‌موارد زیر نیاز دارد:

- حفظ یکپارچگی مبانی اندازه‌گیری عملکرد.
- حصول اطمینان از اینکه تغییرات محدوده‌ی محصول در تعریف محدوده‌ی پروژه منعکس شده‌اند. (تفاوت بین محدوده‌ی پروژه و محصول در مقدمه‌ی فصل ۵ مورد بحث قرار گرفته است).



- هماهنگ نمودن تغییرات در سرتاسر حوزه‌های دانش، همان‌طور که در شکل ۲-۴ نشان داده شده است. برای مثال یک تغییر زمان‌بندی پیشنهادشده اغلب بر هزینه، ریسک، کیفیت و تأمین نیروی انسانی تأثیر خواهد داشت.



۱-۳-۴ ورودی‌های کنترل یکپارچه‌ی تغییرات

۱. **برنامه‌ی پروژه.** برنامه‌ی پروژه مبنایی را که طبق آن تغییرات کنترل خواهند شد، ارائه می‌دهد (به بخش ۱-۳-۴ رجوع شود).
۲. **گزارش‌های عملکرد.** گزارش‌های عملکرد (در بخش ۱-۳-۱۰ تشریح شده است) اطلاعاتی در مورد عملکرد پروژه ارائه می‌نمایند. همچنین ممکن است که گزارش‌های عملکرد در مورد موضوعاتی که می‌توانند در آینده مشکلاتی را ایجاد نمایند، به تیم پروژه هشدار دهند.
۳. **درخواست‌های تغییر.** درخواست‌های تغییر به اشکال متعددی یافت می‌شوند - شفاهی یا کتبی، مستقیم یا غیرمستقیم، درخواست حاصله از خارج یا داخل و الزامی قانونی یا اختیاری.

۲-۳-۴ ابزارها و تکنیک‌های کنترل یکپارچه‌ی تغییرات

۱. **سیستم کنترل تغییر.** یک سیستم کنترل تغییر مجموعه‌ای از رویه‌های رسمی مستندی است که نحوه‌ی ارزیابی و نظارت بر عملکرد پروژه را تعیین می‌کنند و شامل مراحل می‌شود که اسناد رسمی پروژه می‌توانند به وسیله‌ی آنها تغییر کنند. این سیستم دربرگیرنده‌ی کار دفتری، سیستم‌های پیگیری، فرایندها و سطوح تأیید ضروری جهت تصویب تغییرات است.
- در بسیاری موارد سازمان اجرایی دارای سیستم کنترل تغییری است که می‌تواند از وضعیت موجود جهت استفاده در پروژه اقتباس گردد. به هر

حال اگر یک سیستم مناسب در دسترس نباشد، تیم مدیریت پروژه نیاز دارد که به عنوان بخشی از پروژه یک سیستم را تکوین نماید. بسیاری از سیستم‌های کنترل تغییر گروهی را که مسؤول تأیید یا رد تغییرات پیشنهاد شده هستند، شامل می‌باشند. نقش‌ها و مسؤولیت‌های این گروه‌ها به وضوح در سیستم کنترل تغییرات تعیین می‌شوند و توسط همه‌ی ذی‌نفعان کلیدی مورد توافق قرار می‌گیرند. سازمان‌ها از نقطه نظر تعریف این هیأت با هم تفاوت دارند، با این وجود برخی اشکال متداول آن عبارتند از هیأت کنترل تغییر (CCB)، هیأت بازنگری مهندسی (ERB)، هیأت بازنگری فنی (TRB)، هیأت سنجش فنی (TAB) و موارد متعدد دیگر. سیستم کنترل تغییر همچنین باید رویه‌ای را جهت اداره‌ی تغییراتی که ممکن است بدون بازنگری پیشین تأیید شوند، برای مثال به عنوان نتیجه‌ی حالت‌های فوق العاده، شامل باشد. معمولاً یک سیستم کنترل تغییر، تأیید خودکار دسته‌های معین تغییرها را امکان‌پذیر می‌سازد. این تغییرها باید به گونه‌ای که ارزیابی مبنا بتواند مستند گردد، ثبت و مستند شوند.

۲. **مدیریت پیکربندی.** مدیریت پیکربندی هر رویه‌ی مستندی است که به منظور اعمال مراقبت و هدایت فنی و اداری مورد استفاده قرار می‌گیرد تا:

- مشخصه‌های فیزیکی و کارکردی یک قلم یا سیستم را شناسایی و مستند نماید.
- هرگونه تغییری در این مشخصه‌ها را کنترل نماید.
- تغییر و وضعیت اجرای آن را ثبت و گزارش نماید.
- اقلام و سیستم را به منظور تأیید انطباق آنها با الزامات معرفی نماید.

در بسیاری از حوزه‌های کاربردی، مدیریت پیکربندی زیرمجموعه‌ای از سیستم کنترل تغییر می‌باشد و جهت حصول اطمینان از صحت و کامل بودن شرح محصول پروژه مورد استفاده قرار می‌گیرد. در سایر حوزه‌های کاربردی، کنترل تغییر به هر تلاش نظام‌یافته جهت مدیریت تغییرات پروژه اطلاق می‌شود.

۳. **اندازه‌گیری عملکرد.** تکنیک‌های اندازه‌گیری عملکرد همچون ارزش کسب‌شده (در بخش ۱۰-۳-۲-۴ تشریح شده است) به سنجش اینکه آیا مغایرت‌ها با برنامه به اقدام اصلاحی نیاز دارند یا خیر، کمک می‌کند.

۴. **برنامه ریزی بیشتر.** پروژه‌ها به ندرت دقیقاً مطابق برنامه اجرا می‌شوند. ممکن است تغییرات آتی به برآوردهای هزینه، توالی اصلاح شده فعالیت‌ها، زمان بندی‌ها، منابع مورد نیاز، تحلیل گزینه‌های واکنش به ریسک یا سایر تعدیلات جدید یا تجدید نظر شده بر برنامه‌ی پروژه، نیاز داشته باشند.

۵. **سیستم اطلاعات مدیریت پروژه.** PMIS در بخش ۴-۱-۲-۳ تشریح شده است.

۳-۳-۴ خروجی‌های کنترل یکپارچه‌ی تغییرات

۱. **به روزآوری‌های برنامه‌ی پروژه.** به روزآوری‌های برنامه‌ی پروژه عبارت است از هر اصلاحیه‌ای بر محتوای برنامه‌ی پروژه یا تفصیل پشتیبان آن (به ترتیب در بخش‌های ۴-۱-۳ و ۴-۱-۳-۲ تشریح شده‌اند). ذی‌نفعان مقتضی باید در صورت نیاز در جریان قرار گیرند.

۲. **اقدام اصلاحی.** اقدام اصلاحی در بخش ۴-۱-۲-۵ تشریح شده است.

۳. **آموخته‌ها.** علل مغایرت‌ها، دلایل پشتیبان اقدام اصلاحی انتخاب شده و سایر انواع آموخته‌ها باید به گونه‌ای مستند گردند که هم برای این پروژه و هم سایر پروژه‌های سازمان اجرایی بخشی از پایگاه داده‌ی گذشته محسوب شوند. این پایگاه داده همچنین پایه‌ی مدیریت دانش به حساب می‌آید.

فصل ۵

مدیریت محدوده‌ی پروژه

مدیریت محدوده‌ی پروژه دربرگیرنده‌ی فرایندهای موردنیاز جهت حصول اطمینان از این است که پروژه کلیه‌ی کارهای مورد نیاز - و فقط کارهای مورد نیاز - برای تکمیل موفقیت‌آمیز پروژه را شامل می‌باشد. مدیریت محدوده پروژه عمدتاً با تعریف و کنترل اینکه پروژه چه چیزهایی را شامل می‌شود و چه چیزهایی را شامل نمی‌شود، در ارتباط است. شکل ۵-۱ یک دید کلی از فرایندهای اصلی مدیریت محدوده پروژه را فراهم می‌کند:

۵-۱. آغاز - تصویب پروژه یا مرحله.

۵-۲. برنامه‌ریزی محدوده - تکوین یک بیانیه‌ی محدوده‌ی مکتوب، به‌عنوان مبنایی برای تصمیمات آینده‌ی پروژه.

۵-۳. تعریف محدوده - تقسیم دستاوردهای اصلی پروژه به مؤلفه‌های کوچک‌تر و قابل مدیریت‌تر.

۵-۴. تأیید محدوده - رسمیت بخشیدن به پذیرش محدوده پروژه.

۵-۵. کنترل تغییر محدوده - کنترل تغییرات در محدوده پروژه.

این فرایندها با یکدیگر و با فرایندهای سایر حوزه‌های دانش به‌خوبی در تعامل هستند. هر فرایند بسته به نیاز پروژه می‌تواند متضمن تلاش یک فرد یا افراد بیشتر یا گروهی از افراد باشد. هر فرایند عموماً حداقل یک بار در هر مرحله از پروژه اتفاق می‌افتد.

اگر چه در اینجا فرایندها به‌صورت عناصری مجزا و با وجوه اشتراک معین نمایش داده شده‌اند، ممکن است در عمل به شیوه‌هایی که در اینجا تشریح نشده، هم‌پوشانی و تعامل داشته باشند. تعاملات فرایندی به تفصیل در فصل ۳ مورد بحث قرار گرفته است.

در مفهوم پروژه، اصطلاح محدوده می‌تواند به یکی از موارد زیر ارجاع گردد:

- محدوده‌ی محصول - خصوصیات و کارکردهایی که مشخصات یک محصول یا خدمت را توصیف می‌کنند.

■ محدوده‌ی پروژه - کاری که باید انجام شود تا یک محصول با خصوصیات و عملکردهای مشخص شده، تحویل گردد.

فرایندها، ابزارها و تکنیک‌هایی که جهت مدیریت نمودن محدوده‌ی پروژه به کار می‌روند، کانون توجه این فصل می‌باشند. فرایندها، ابزارها و تکنیک‌هایی که جهت مدیریت نمودن محدوده‌ی محصول به کار می‌روند با توجه به حوزه‌ی کاربردی، تغییر می‌کنند و معمولاً به عنوان بخشی از چرخه حیات پروژه تعریف می‌شوند. (چرخه‌ی حیات پروژه در بخش ۲-۱ مورد بحث قرار گرفته است).

یک پروژه عموماً به یک محصول منفرد منتج می‌شود، اما آن محصول، ممکن است دارای مؤلفه‌های فرعی باشد که هر کدام از آنها محدوده‌ی محصول مجزا اما لازم و ملزوم به هم داشته باشند. به عنوان مثال یک سیستم تلفن جدید عموماً دارای چهار مؤلفه‌ی فرعی می‌باشد؛ سخت‌افزار، نرم‌افزار، آموزش و پیاده‌سازی.

تکامل محدوده‌ی پروژه، در مقایسه با برنامه‌ی پروژه سنجیده می‌شود اما تکامل محدوده‌ی محصول، در قبال الزامات محصول سنجیده می‌شود. هر دو نوع مدیریت محدوده باید به خوبی با هم یکپارچه شوند تا اطمینان حاصل گردد که نتیجه کار پروژه به تحویل یک محصول مشخص منتج خواهد شد.



۵-۱ آغاز

آغاز عبارت است از تصویب رسمی یک پروژه جدید یا اینکه پروژه موجود می‌بایست به مرحله بعدی خود پیش رود (جهت یک بحث تفصیلی‌تر در مورد مراحل پروژه، به بخش ۲-۱ رجوع نمایید). این آغاز رسمی، پروژه را به کارهای در حال اجرای سازمان مرتبط می‌سازد. در برخی از سازمان‌ها، تا وقتی که ارزیابی نیازها، مطالعات امکان‌سنجی، یک طرح اولیه یا تعداد دیگری از شکل‌های مشابه تحلیل که به‌طور مجزا آغاز شده باشند تکمیل نگردد، پروژه به‌صورت رسمی آغاز نمی‌گردد. برخی از انواع پروژه‌ها، مخصوصاً پروژه‌های خدمات داخلی و

پروژه‌های توسعه‌ی یک محصول جدید، به صورت غیررسمی آغاز می‌گردند و جهت تأمین تأییدات لازم برای آغاز رسمی، مقدار محدودی کار انجام می‌شود. پروژه‌ها نوعاً در نتیجه‌ی یک یا تعداد بیشتری از موارد زیر تصویب می‌شوند:

- تقاضای بازار (به عنوان مثال؛ یک شرکت خودروسازی در واکنش به کمبود بنزین، پروژه‌ای را برای ساخت خودروهایی با مصرف بهینه‌ی سوخت، تصویب می‌کند).
 - نیاز کسب و کار (به عنوان مثال؛ یک مؤسسه آموزشی جهت افزایش درآمدهایش، پروژه‌ای را جهت یک دوره‌ی آموزشی جدید تصویب می‌کند).
 - درخواست مشتری (به عنوان مثال؛ یک بخش خدمات الکتریکی، جهت خدمت‌رسانی به یک پارک صنعتی جدید، پروژه‌ی ایجاد یک ایستگاه برق جدید را تصویب می‌کند).
 - پیشرفت فن‌آوری (به عنوان مثال؛ یک شرکت الکتریکی، پس از پیشرفت در حافظه‌ی رایانه، پروژه‌ی ارتقاء یک دستگاه بازی رایانه‌ای را تصویب می‌کند).
 - الزام قانونی (به عنوان مثال؛ یک تولیدکننده‌ی رنگ، یک پروژه برقراری رهنمون‌هایی را جهت به کارگیری مواد سمی تصویب می‌کند).
 - نیاز اجتماعی (به عنوان مثال؛ یک سازمان غیردولتی در یک کشور در حال توسعه، جهت محلات کم درآمد که از میزان بالای کلر رنج می‌برند، یک پروژه‌ی تهیه‌ی سیستم‌های آب آشامیدنی، توالتهای صحرائی و آموزش بهداشت عمومی را تصویب می‌کند).
- این انگیزه‌ها، ممکن است مشکلات، فرصت‌ها یا الزامات کسب و کار نیز خوانده شوند. مضمون اصلی همه‌ی این اصطلاحات این است که مدیریت، عموماً باید در مورد چگونگی واکنش تصمیم‌گیری نماید.



۵-۱-۱ ورودی‌های آغاز

۱. **شرح محصول.** شرح محصول، مشخصه‌های محصول یا خدمتی را که پروژه در ایجاد آنها متعهد گردیده است، مستند می‌کند. شرح محصول عموماً در مراحل اولیه، تفصیلات کمتری خواهد داشت و همان‌طور که مشخصه‌های محصول به‌صورت فزاینده تفصیل داده می‌شوند، در مراحل بعدی تفصیلات بیشتری خواهند داشت.

شرح محصول، همچنین می‌بایست ارتباط بین محصول یا خدمت تولیدی و نیازهای کسب و کار یا دیگر انگیزه‌هایی را که برای پروژه ایجاد شده‌اند، مستند نماید. (به فهرست موجود در بخش ۵-۱ رجوع نمایید). هرگاه شکل و ماهیت شرح محصول تغییر کند، می‌بایست همواره به اندازه کافی تفصیل داده شود تا برنامه‌ریزی آتی پروژه را پشتیبانی کند. بسیاری از پروژه‌ها دربرگیرنده یک سازمان (فروشنده) می‌باشند که تحت پیمانی با سازمانی دیگر (خریدار) کار می‌کند. در چنین شرایطی، معمولاً شرح اولیه محصول، توسط خریدار تهیه می‌شود.

۲. **برنامه‌ی راهبردی.** تمامی پروژه‌ها می‌بایست پشتیبان اهداف راهبردی سازمان اجرایی باشند. برنامه‌ی راهبردی سازمان اجرایی، باید به‌عنوان یک عامل در تصمیم‌گیری‌های مربوط به انتخاب پروژه، در نظر گرفته شود.

۳. **معیارهای انتخاب پروژه.** معیارهای انتخاب پروژه، نوعاً در قالب واژگانی در مورد شایستگی‌های محصول پروژه تعریف می‌شوند و تمامی حیطه‌ی ملاحظات مدیریتی ممکن (بازگشت سرمایه، سهم بازار، تصور عموم و غیره) را پوشش می‌دهند.

۴. **اطلاعات گذشته.** اطلاعات گذشته در مورد نتایج هر دوی تصمیمات قبلی انتخاب پروژه و عملکرد قبلی پروژه تا حدی که در دسترس است، می‌بایست مورد توجه قرار گیرد. هنگامی که آغاز شامل تأیید برای مرحله‌ی بعدی یک پروژه باشد، اطلاعات مربوط به نتایج مرحله قبلی، اغلب حیاتی است.

۵-۱-۲ ابزارها و تکنیک‌های آغاز

۱. **روش‌های انتخاب پروژه.** روش‌های انتخاب پروژه، دربرگیرنده‌ی اندازه‌گیری ارزش یا جذابیت برای کارفرمای پروژه می‌باشد. روش‌های

انتخاب پروژه مشتمل بر در نظر گرفتن معیار تصمیم‌گیری (اگر معیارهای چندگانه استفاده می‌گردد، می‌بایست جهت رسیدن به کارکرد ارزش یگانه، آن ملاک‌ها را ترکیب نمود) و یک وسیله برای محاسبه‌ی ارزش در شرایط عدم اطمینان می‌باشد. این روش‌ها به‌عنوان مدل تصمیم و روش محاسبه شناخته می‌شوند. انتخاب پروژه، در انتخاب راه‌های مختلف ممکن برای انجام پروژه نیز به کار گرفته می‌شود. جهت یافتن ترکیب بهینه از متغیرهای تصمیم، ابزارهای بهینه‌سازی می‌توانند به کار برده شوند. روش‌های انتخاب پروژه، عموماً در یکی از دو دسته کلی زیر جای می‌گیرند:

- روش‌های اندازه‌گیری سود - رویکردهای تطبیقی، مدل‌های امتیازبندی، مشارکت سود یا مدل‌های اقتصادی.
- روش‌های بهینه‌سازی محدود - مدل‌های ریاضی که از الگوریتم‌های برنامه‌ریزی خطی، غیرخطی، پویا، اعداد صحیح و چند هدفه استفاده می‌کند.

اغلب از این روش‌ها به‌عنوان مدل‌های تصمیم‌گیری یاد می‌شود. مدل‌های تصمیم‌گیری، تکنیک‌های عمومی (درخت‌های تصمیم، انتخاب اجباری و غیره) را نیز همچون تکنیک‌های اختصاصی (فرایند تحلیلی سلسله‌مراتب، تحلیل چارچوب منطقی و غیره) دربرمی‌گیرند. به‌کارگیری معیارهای پیچیده‌ی انتخاب پروژه در یک مدل همه‌جانبه و کم‌نقص، اغلب به‌صورت یک مرحله‌ی جداگانه‌ی پروژه، مطرح می‌گردد.

۲. **رأی صاحب‌نظران.** اغلب جهت ارزیابی ورودی‌های این فرایند (آغاز، رأی صاحب‌نظرانه نیاز خواهد بود. چنین صاحب‌نظری‌هایی، ممکن است توسط هر گروه یا فردی که دارای دانش تخصصی باشد یا آموزش تخصصی دیده باشد، فراهم گردد و از طریق منابع بسیاری از جمله منابع زیر قابل دسترسی می‌باشند:

- دیگر بخش‌های درون سازمان اجرایی.
- مشاوران.
- ذی‌نفعان (شامل مشتریان).
- انجمن‌های فنی و حرفه‌ای.
- گروه‌های صنعت.

۳-۱-۵ خروجی‌های آغاز

۱. **منشور پروژه.** منشور پروژه مدرکی است که به‌طور رسمی یک پروژه را تصویب می‌کند. منشور پروژه، می‌بایست به‌صورت مستقیم یا از طریق ارجاع به سایر مدارک دربرگیرنده‌ی موارد زیر باشد:
 - نیاز کسب و کار که پروژه جهت پرداختن به آن تعهد شده است.
 - شرح محصول (که در بخش ۵-۱-۱-۱ تشریح گردیده است).
 منشور پروژه باید توسط یک مدیر، خارج از پروژه و در سطحی که جهت نیازهای پروژه مناسب باشد، صادر گردد. منشور پروژه به مدیر پروژه اختیارات لازم را می‌دهد تا بتواند منابع سازمانی را جهت فعالیت‌های پروژه به‌کار برد.
 زمانی که پروژه‌ای در قالب پیمان اجرا می‌شود، پیمان امضا شده، عموماً به‌عنوان منشور پروژه برای فروشنده عمل می‌کند.
۲. **تعیین / انتصاب مدیر پروژه.** به‌طور معمول، مدیر پروژه بایستی تا آنجا که ممکن است، در پروژه زود تعیین و منصوب گردد. همیشه مدیر پروژه می‌بایست قبل از شروع اجرای برنامه پروژه (در بخش ۴-۲ تشریح گردیده است) و ترجیحاً قبل از آنکه بخش زیادی از برنامه‌ریزی‌های پروژه انجام شده باشد (فراایندهای برنامه‌ریزی پروژه در بخش ۳-۳-۲ تشریح شده‌اند)، منصوب گردد.
۳. **قید.** عواملی هستند که انتخاب‌های تیم مدیریت پروژه را محدود می‌کنند. به‌عنوان مثال، یک بودجه از پیش تعریف شده، یک قید است که شدیداً محتمل است انتخاب‌های تیم را در مورد محدوده، کارگزینی و زمان‌بندی، محدود کند.
 هنگامی که یک پروژه در قالب پیمان اجرا می‌شود، عموماً شرایط قراردادی، قید خواهند بود. مثال دیگر، الزامی است که محصول پروژه به‌طور اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی امکان تداوم داشته باشد، که چنین الزامی بر روی محدوده‌ی پروژه، کارگزینی و زمان‌بندی پروژه تأثیر خواهد داشت.
۴. **مفروضات.** به بخش ۴-۱-۱-۵ رجوع نمایید.

۲-۵ برنامه‌ریزی محدوده

برنامه‌ریزی محدوده عبارت است از فرایند مستندسازی و تفصیل فزاینده‌ی کار پروژه (محدوده‌ی پروژه) که محصول پروژه را تولید می‌کند. برنامه‌ریزی محدوده پروژه با ورودی‌های اولیه‌ی شرح محصول، منشور پروژه، تعریف اولیه‌ی قیود و مفروضات آغاز می‌شود. توجه شود که شرح محصول، الزاماتی از محصول را یکپارچه می‌کند که نیازهای توافق‌شده مشتری و طراحی محصول را که الزامات محصول را محقق می‌سازند، منعکس می‌کنند. خروجی‌های برنامه‌ریزی محدوده، بیانیه‌ی محدوده و برنامه‌ی مدیریت محدوده به‌همراه تفصیلات پشتیبان می‌باشند. بیانیه‌ی محدوده از طریق شناسایی اهداف پروژه و دستاوردهای پروژه، مبنایی را جهت توافق بین پروژه و مشتری پروژه ایجاد می‌کند. تیم‌های پروژه چندین بیانیه‌ی محدوده متناسب با سطح تجزیه کار پروژه، تشکیل می‌کنند.



۱-۲-۵ ورودی‌های برنامه‌ریزی محدوده

۱. **شرح محصول.** شرح محصول در بخش ۵-۱-۱-۱ تشریح گردیده است.
۲. **منشور پروژه.** منشور پروژه در بخش ۵-۱-۳-۱ تشریح گردیده است.
۳. **قیود.** قیود در بخش ۵-۱-۳-۳ تشریح گردیده است.
۴. **مفروضات.** مفروضات در بخش ۴-۱-۱-۵ تشریح گردیده است.

۲-۲-۵ ابزارها و تکنیک‌های برنامه‌ریزی محدوده

۱. **تحلیل محصول.** تحلیل محصول عبارت است از تشکیل فهمی بهتر از محصول پروژه. تحلیل محصول، دربرگیرنده‌ی تکنیک‌هایی مانند تحلیل

شکست محصول، مهندسی سیستم‌ها، مهندسی ارزش، تحلیل ارزش، تحلیل عملکرد و گسترش کارکردهای کیفیت می‌باشد.

۲. **تحلیل سود/ هزینه.** تحلیل سود/ هزینه، عبارت است از برآورد هزینه‌ها (خرج‌ها) و سودهای (بازگشت‌ها) ملموس و غیرملموس گزینه‌های مختلف محصول و پروژه و سپس به کارگیری مقیاس‌های مالی مانند نرخ بازگشت سرمایه یا دوره‌ی بازپرداخت، به منظور سنجش مطلوبیت مرتبط با گزینه‌های شناسایی شده.

۳. **شناسایی گزینه‌ها.** این یک اصطلاح عمومی برای هر تکنیکی است که به منظور خلق رویکردهای مختلف به پروژه، به کار می‌رود. تکنیک‌های مدیریت عمومی متنوعی وجود دارد که اغلب در این مورد به کار می‌روند و معمول‌ترین آنها، طوفان ذهنی و تفکر جانبی است.

۴. **رأی صاحب نظران.** رأی صاحب نظران در بخش ۵-۱-۲-۲ تشریح گردیده است.

۳-۲-۵ خروجی‌های برنامه‌ریزی محدود

۱. **بیانیه‌ی محدوده.** بیانیه‌ی محدوده، جهت تصمیم‌گیری‌های آتی و تأیید یا توسعه‌ی فهم معمول از محدوده‌ی پروژه، مبنای مستندی را در بین ذی‌نفعان پروژه فراهم می‌کند. با پیشرفت پروژه ممکن است بیانیه محدوده به بازبینی و تصحیح نیاز داشته باشد تا بتواند تغییرات تأیید شده در محدوده‌ی پروژه را منعکس نماید. بیانیه‌ی محدوده باید به‌طور مستقیم یا از طریق ارجاع به سایر مدارک دربردارنده‌ی موارد ذیل باشد:

■ **توجیه پروژه - نیاز کسب و کار** که پروژه جهت پرداختن به آن متعهد شده است. توجیه پروژه مبنایی را جهت ارزیابی موازنه‌های آینده‌ی پروژه فراهم می‌کنند.

■ **محصول پروژه - خلاصه‌ی کوتاهی از شرح محصول (شرح محصول در بخش ۵-۱-۱-۱ مورد بحث قرار گرفت).**

■ **دستاوردهای پروژه - فهرستی از محصولات فرعی سطح خلاصه که تحویل کامل و رضایت‌بخش آنها نشانه‌ی تکمیل پروژه می‌باشد.** به‌عنوان مثال: دستاوردهای اصلی برای یک پروژه‌ی توسعه‌ی نرم‌افزار احتمالاً مشتمل است بر کد کامپیوتری، یک کتابچه‌ی کاربر و یک آموزش گام‌به‌گام دوسویه. وقتی دستاوردهای پروژه شناسایی شدند،

استثناها بایستی شناسایی شوند؛ اما هر چیزی که به صراحت در جمع قرار نگرفته باشد، به صورت تلویحی دربرگرفته نمی‌شود.

■ اهداف پروژه - معیارهای کمی که جهت موفق دانستن پروژه باید محقق گردند. اهداف پروژه باید حداقل دربرگیرنده‌ی مقیاس‌های هزینه، زمان‌بندی و کیفیت باشند. اهداف پروژه باید دارای یک نشان (مثلاً هزینه)، یک متریک (مثلاً دلار ایالات متحده) و یک ارزش مطلق یا نسبی (مثلاً کمتر از ۱/۵ میلیون) باشند. اهداف کمی نشده (مثلاً رضایت مشتری) خطر بزرگی را برای انجام موفقیت‌آمیز ایجاد می‌کنند.

۲. **تفصیل پشتیبان.** تفصیل پشتیبان بیانیه‌ی محدوده می‌بایست به گونه‌ای که برای تسهیل استفاده از آن در سایر فرایندهای مدیریت پروژه لازم است، مستند و سازماندهی شود. تفصیل پشتیبان همیشه باید مستندسازی مفروضات و قیود شناسایی شده را دربرداشته باشد. حجم تفصیل پشتیبان بسته به حوزه‌ی کاربردی می‌تواند تغییر کند.

۳. **برنامه‌ی مدیریت محدوده.** این مدرک شرح می‌دهد که چگونه محدوده‌ی پروژه، مدیریت خواهد شد و چگونه تغییرات محدوده در پروژه یکپارچه خواهند شد. این برنامه می‌بایست یک ارزیابی از ثبات مورد انتظار محدوده‌ی پروژه را نیز دربرداشته باشد (یعنی با چه احتمالی، چند دفعه و به چه مقدار تغییر خواهد کرد). برنامه‌ی مدیریت محدوده باید دربرگیرنده‌ی شرح واضحی از چگونگی شناسایی و طبقه‌بندی تغییرات محدوده پروژه نیز باشد. (این مثال به‌ویژه هنگامی که خصوصیات محصول هنوز در حال تفصیل است؛ مشکل - و از این رو مطلقاً مهم - می‌باشد).

یک برنامه‌ی مدیریت محدوده، بسته به نیازهای پروژه ممکن است رسمی باشد یا غیررسمی، کلی باشد یا مفصل. برنامه‌ی مدیریت محدوده مؤلفه‌ی جزئی از برنامه‌ی پروژه (در بخش ۱-۳-۱-۴ تشریح گردیده است) می‌باشد.

۳-۵ تعریف محدوده

تعریف محدوده، عبارت است از تقسیم دستاوردهای اصلی پروژه (همان‌طور که در بخش ۱-۳-۲-۵ در شرح بیانیه محدوده، تعریف گردید) به مؤلفه‌های کوچک‌تر و قابل مدیریت‌تر؛ به‌منظور:

- بهبود دقت برآوردهای هزینه، مدت‌زمان و منابع.
- تعریف مبنایی جهت اندازه‌گیری و کنترل عملکرد.
- تسهیل در واگذاری صریح مسئولیت‌ها.

تعریف کامل محدوده برای موفقیت پروژه حیاتی است. «هرگاه تعریف ضعیفی از محدوده‌ی پروژه وجود داشته باشد، می‌توان انتظار داشت که هزینه‌ی نهایی پروژه بیشتر گردد، زیرا تغییرات غیرقابل‌اجتنابی وجود خواهند داشت که روند اجرای پروژه را دچار گسیختگی می‌کنند، موجب دوباره‌کاری می‌شوند، زمان پروژه را افزایش می‌دهند و روحیات و سودمندی نیروهای کاری را کاهش می‌دهند».



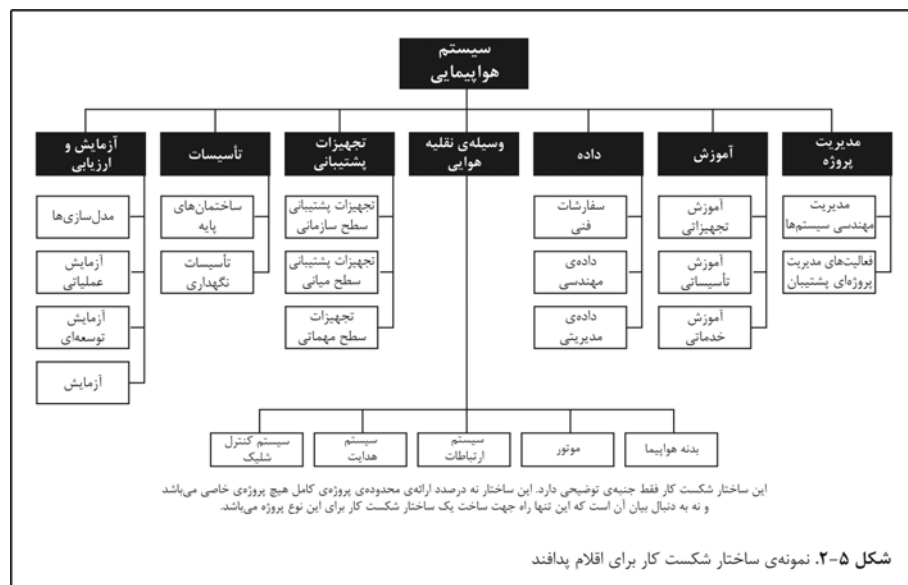
۱-۳-۵ ورودی‌های تعریف محدوده

۱. **بیانیه‌ی محدوده.** بیانیه‌ی محدوده در بخش ۱-۳-۲-۵ تشریح شده است.
۲. **قیود.** قیود در بخش ۳-۳-۱-۵ تشریح شده است. هرگاه پروژه‌ای در قالب پیمان انجام می‌شود، قیود تعریف‌شده توسط شرایط پیمان، اغلب ملاحظات مهمی در حین تعریف محدوده محسوب می‌شوند.
۳. **مفروضات.** مفروضات در بخش ۵-۱-۱-۴ تشریح گردیده است.
۴. **سایر خروجی‌های برنامه‌ریزی.** خروجی‌های فرایندهای سایر حوزه‌های دانش، می‌بایست جهت تأثیرات احتمالی بر تعریف محدوده‌ی پروژه، بازنگری گردند.

۵. **اطلاعات گذشته.** در حین تعریف محدوده، اطلاعات گذشته‌ی پروژه‌های قبلی می‌بایست مد نظر قرار گیرند. مخصوصاً، اطلاعاتی که در مورد خطاها و نادیده‌های پروژه‌های قبلی هستند، می‌بایست مثر ثمر باشند.

۲-۳-۵ ابزارها و تکنیک‌های تعریف محدوده

۱. **الگوهای ساختار شکست کار.** یک ساختار شکست کار (در بخش ۵-۳-۱ تشریح خواهد شد) از یک پروژه‌ی گذشته، اغلب می‌تواند به‌عنوان یک الگو برای پروژه‌ی جدید به‌کار گرفته شود. اگرچه هر پروژه یکتا است، اما از آنجا که اکثر پروژه‌ها تا حدودی شبیه یکدیگر می‌باشند، اغلب، ساختارهای شکست کار می‌توانند مجدداً مورد استفاده قرار گیرند. به‌عنوان مثال؛ اکثر پروژه‌های یک سازمان مفروض، چرخه‌های حیات پروژه‌ی یکسان یا متشابه خواهند داشت و لذا، در هر مرحله دستاوردهای یکسان و یا شبیه به‌هم خواهند داشت.



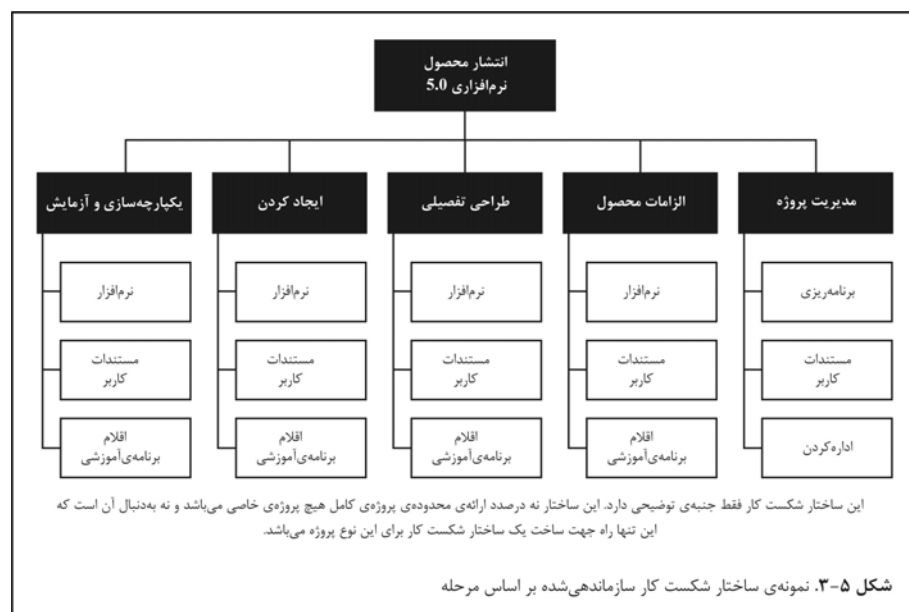
بسیاری از حوزه‌های کاربردی یا سازمان‌های اجرایی، ساختارهای شکست کار استاندارد یا نیمه‌استانداردی دارند که می‌توانند به‌عنوان الگو مورد استفاده قرار گیرند. به‌عنوان مثال؛ وزارت دفاع آمریکا ساختارهای شکست کار استاندارد را جهت اقلام پدافند توصیه نموده است (MIL-HDBK-881). بخشی از یکی از این الگوها در قالب شکل ۵-۲ نشان داده شده است.

۲. **تجزیه.** تجزیه عبارت است از، تقسیم دستاوردهای اصلی یا دستاوردهای فرعی به مؤلفه‌های کوچک‌تر و قابلیت مدیریت‌تر تا جایی که دستاوردهایی با تفصیلات کافی جهت پشتیبانی از تکوین فعالیت‌های پروژه (برنامه‌ریزی، اجرا، کنترل و اختتام) تعریف شوند. تجزیه متضمن گام‌های اصلی زیر می‌باشد:

(۱) شناسایی و تعیین دستاوردهای اصلی پروژه، شامل مدیریت پروژه. دستاوردهای اصلی همیشه می‌بایست بر حسب اینکه پروژه واقعاً چگونه سازماندهی خواهد شد، تعریف گردند. به عنوان مثال:

- ممکن است مراحل چرخه‌ی حیات پروژه به عنوان سطح اول تجزیه به کار روند و دستاوردها در سطح دوم قرار گرفته و در تمام شاخه‌ها تکرار شوند، همان‌طور که در شکل ۵-۳ به تصویر کشیده شده است.
- قاعده‌ی سازماندهی در هر شاخه از ساختار شکست کار ممکن است متفاوت باشد، همان‌گونه که در شکل ۵-۴ به تصویر کشیده شده است.

(۲) تصمیم بگیرید که آیا برآوردهای زمان و هزینه کافی می‌تواند در این سطح تفصیل برای هر دستاورد تکوین یابد. معنای کلمه کافی، ممکن است براساس جریان پروژه، تغییر کند. تجزیه‌ی یک دستاورد که در آینده‌ای دور تولید خواهد شد، ممکن است امکان‌پذیر نباشد. برای هر دستاورد، اگر تفصیلات کافی وجود داشته باشد، به گام ۴ بروید و در غیر این صورت به گام ۳ بروید - این امر بدان معناست که دستاوردهای مختلف، ممکن است سطوح تجزیه‌ی مختلفی داشته باشند.



(۳) مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده‌ی دستاورد مذکور را شناسایی کنید. مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده می‌بایست در قالب نتایج ملموس و قابل تأیید، تشریح گردند تا اندازه‌گیری عملکرد را تسهیل کنند. مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده همانند مؤلفه‌های اصلی می‌بایست در قالب اینکه کار پروژه در واقع به چه صورتی سازماندهی خواهد شد و چگونه انجام می‌شود، تعریف گردند. نتایج ملموس و قابل تأیید می‌توانند خدمات را همانند محصولات دربرگیرند. (به‌عنوان مثال، گزارش‌دهی وضعیت، می‌تواند به‌صورت گزارش‌های وضعیت هفتگی تشریح شود؛ برای یک قلم تولید شده، مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده ممکن است شامل چندین مؤلفه مجزا به‌همراه مونتاژ باشند). برای هر یک از مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده، گام ۲ را تکرار نمایید.

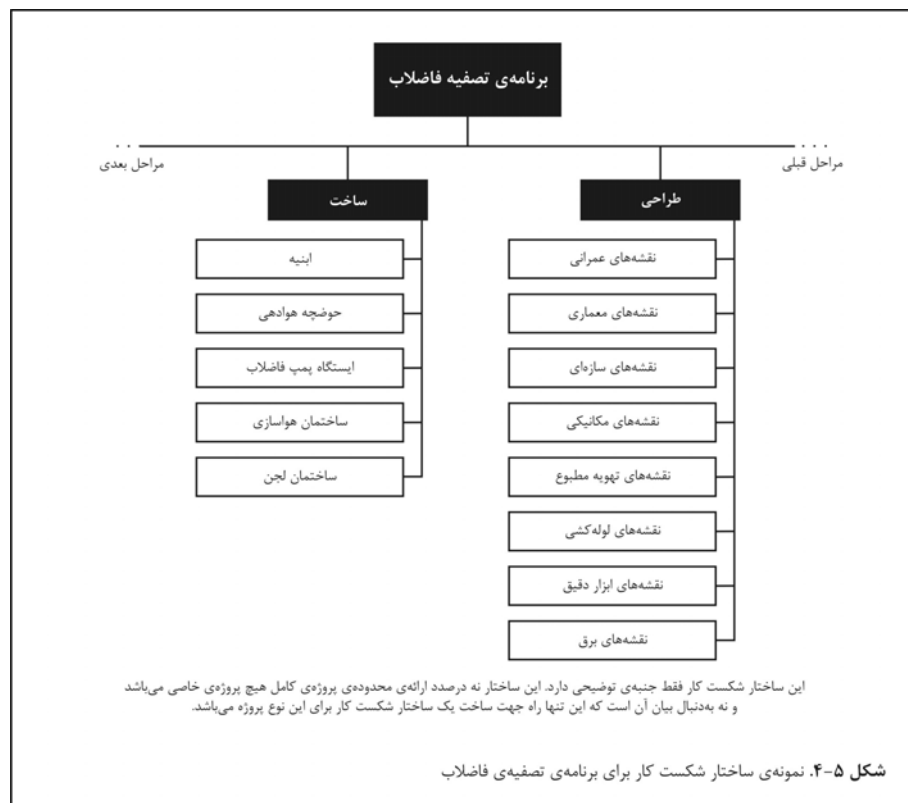
(۴) صحت تجزیه را تأیید نمایید:

- آیا اقلام سطح پایین‌تر، جهت تکمیل قلم تجزیه شده، هم لازمند و هم کافی؟ اگر چنین نیست، مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده باید اصلاح شوند (به آنها افزوده شود، از آنها حذف شود یا مجدداً تعریف شوند).
- آیا هر قلم، به‌وضوح و کامل تعریف شده است؟ اگر چنین نیست، توضیحات باید مورد بازنگری قرار گیرند یا بسط یابند.
- آیا هر قلم را می‌توان به‌طور مناسب، زمان‌بندی نمود؟ بودجه‌بندی نمود؟ به یک واحد سازمانی خاص (به‌عنوان مثال، اداره، تیم یا شخص) که مسئولیت تکمیل رضایت‌بخش آن قلم را قبول کند، تخصیص داد؟ اگر چنین نیست، بازنگری‌هایی برای کنترل کافی مدیریت لازم می‌باشند.

۳-۳-۵ خروجی‌های تعریف محدوده

۱. **ساختار شکست کار.** یک ساختار شکست کار (WBS)، یک گروه‌بندی دستاوردها از مؤلفه‌های پروژه می‌باشد که محدوده کل پروژه را سازماندهی می‌نماید و تعریف می‌کند، کاری که در ساختار شکست کار نباشد خارج از محدوده‌ی پروژه می‌باشد. ساختار شکست کار همانند بیانیه‌ی محدوده، اغلب جهت تأیید و تکوین فهمی عمومی از محدوده‌ی پروژه، مورد استفاده قرار می‌گیرد. هر سطح رو به پایین از ساختار شکست کار، شرح تفصیلی فزاینده‌ای از دستاوردهای پروژه را نشان می‌دهد. بخش ۳-۲-۲-۵ معمول‌ترین رویکرد برای تکوین یک ساختار شکست کار را تشریح نموده است. یک ساختار شکست کار معمولاً به‌شکل یک نمودار نشان داده می‌شود،

همان‌طور که در شکل‌های ۲-۵، ۳-۵ و ۴-۵ نشان داده شده است؛ به هر حال، ساختار شکست کار را نمی‌بایست با روش ارائه، اشتباه نمود. ترسیم یک لیست ساختار نیافته از فعالیت‌ها به صورت جدول، آن را به یک ساختار شکست کار مبدل نخواهد کرد.



به هر قلم در ساختار شکست کار یک شناسه‌ی یگانه اختصاص داده می‌شود، این شناسه‌ها می‌توانند ساختاری را جهت مجموع سلسله مراتبی هزینه‌ها و منابع مهیا کنند. ممکن است از قلم‌هایی که در پایین‌ترین سطح ساختار شکست کار قرار دارند، به عنوان بسته‌های کاری یاد شود، خصوصاً در سازمان‌هایی که از مدیریت ارزش کسب‌شده پیروی می‌کنند. این بسته‌های کاری به نوبت خود ممکن است، در یک ساختار شکست کار یک زیر پروژه، بیشتر تجزیه گردند. عموماً این نوع رویکرد، زمانی به کار می‌رود که مدیر پروژه، یک محدوده از کار را به سازمان دیگری تخصیص می‌دهد و آن سازمان باید محدوده‌ی کار را با سطح تفصیلات بیشتری نسبت به آنچه مدیر پروژه در پروژه‌ی اصلی انجام داده است، برنامه‌ریزی و مدیریت نماید. این بسته‌های کاری ممکن است در برنامه‌ریزی و

زمان‌بندی پروژه بیشتر تجزیه شوند، همان‌طور که در بخش‌های ۵-۳-۲ و ۶-۱-۲-۱ تشریح شده است.

اغلب، توضیحات مؤلفه‌ی کاری، در یک فرهنگ‌نامه ساختار شکست کار جمع‌آوری می‌گردد. یک فرهنگ‌نامه ساختار شکست کار، نوعاً توضیحات بسته‌ی کاری را همانند دیگر اطلاعات برنامه‌ریزی، مانند تاریخ‌های زمان‌بندی، بودجه‌بندی هزینه‌ها و جذب نیروی انسانی، دربرخواهد گرفت. ساختار شکست کار نمی‌بایست با دیگر انواع ساختارهای «شکست» که جهت نمایش اطلاعات پروژه به کار می‌روند، اشتباه گرفته شود. دیگر ساختارهای معمول که در برخی از حوزه‌های کاربردی به کار می‌روند، شامل موارد زیر می‌باشند:

- ساختار شکست کار پیمانی (CWBS)، که جهت تعریف سطح گزارش‌دهی که فروشنده برای خریدار ارائه خواهد نمود، به کار می‌رود. عموماً ساختار شکست کار پیمانی، تفصیلات کمتری را نسبت به ساختار شکست کاری که فروشنده جهت مدیریت کارهای خود، به کار می‌برد، شامل می‌شود.
- ساختار شکست سازمانی (OBC)، که جهت نمایش این مطلب که چه مؤلفه‌هایی از کار به کدام واحدهای سازمانی تخصیص یافته است، به کار می‌رود.
- ساختار شکست منابع (RBS)، که گونه‌ای ساختار شکست سازمانی می‌باشد و نوعاً در زمانی که مؤلفه‌های کار به اشخاص تخصیص یافته باشند، به کار می‌رود.
- صورت مواد (BOM)، که دیدی سلسله‌مراتبی نسبت به ترکیبات، ترکیبات جزء و اجزائی که ماهیت فیزیکی دارند و لازم است که به صورت یک محصول توسط یک سازنده تولید شوند، ایجاد می‌کند.
- ساختار شکست پروژه (PBS)، که اساساً همان ساختار شکست کاری است که به‌خوبی تهیه شده باشد. اصطلاح ساختار شکست پروژه، در حوزه‌های کاربردی که به غلط از اصطلاح ساختار شکست کار جهت ارجاع به صورت مواد استفاده می‌شود، به‌طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۲. **به‌روزرآوری‌های بیانیه‌ی محدوده.** شامل هر اصلاحی در محتوای بیانیه‌ی محدوده (در بخش ۵-۲-۳-۱ تشریح گردید) می‌باشد. بر حسب نیاز، ذی‌نفعان مقتضی باید در جریان قرار گیرند.

۴-۵ تأیید محدوده

تأیید محدوده، فرایند اخذ پذیرش رسمی محدوده‌ی پروژه توسط ذی‌نفعان (سرمایه‌گذار، کارفرما، مشتری و غیره) می‌باشد. این امر، به بازبینی دستاوردها و نتایج کاری در جهت حصول اطمینان از اینکه تمام آنها به‌طور صحیح و رضایت‌بخش تکمیل شده است، نیازمند می‌باشد. اگر پروژه زود متوقف شود، فرایند تأیید محدوده می‌بایست سطح و حد تکمیل‌شدگی پروژه را مشخص و مستند سازد. تأیید محدوده با کنترل کیفیت (در بخش ۳-۵ تشریح شده است) متفاوت است، به‌طوری‌که تأیید محدوده عمدتاً با پذیرش نتایج کار مرتبط است در حالی‌که کنترل کیفیت، عمدتاً با صحت نتایج کار مرتبط می‌باشد. این فرایندها معمولاً در جهت حصول اطمینان از [وجود] توأمان صحت و پذیرش، به‌صورت موازی اجرا می‌گردند.



۱-۴-۵ ورودی‌های تأیید محدوده

۱. **نتایج کار.** نتایج کار - که دستاوردها به‌صورت کامل یا ناقص تکمیل شده‌اند - یک خروجی از اجرای برنامه‌ی پروژه (در بخش ۲-۴ تشریح گردیده است) می‌باشند.
۲. **مستندسازی محصول.** مدارک تهیه شده برای تشریح محصولات پروژه باید جهت بازبینی در دسترس باشند. اصطلاحاتی که برای تشریح این مستندسازی به‌کار می‌روند (برنامه‌ها، مشخصات فنی، مستندسازی فنی، نقشه‌ها و غیره) بسته به حوزه‌ی کاربردی، تغییر می‌کند.
۳. **ساختار شکست کار.** ساختار شکست کار به تعریف محدوده کمک می‌کند و می‌بایست جهت تأیید کار پروژه به‌کار رود (به بخش ۳-۳-۱ رجوع نمایید).

۴. **بیانیه‌ی محدوده.** بیانیه‌ی محدوده، محدوده‌ی پروژه را با برخی تفصیلات تعریف می‌کند و باید تأیید گردد.
۵. **برنامه‌ی پروژه.** برنامه‌ی پروژه در بخش ۴-۱-۳-۱ تشریح شده است.

۵-۴-۲ ابزارها و تکنیک‌های تأیید محدوده

۱. **بازرسی.** بازرسی دربرگیرنده فعالیت‌هایی مانند سنجش، امتحان و آزمایش در جهت تعیین اینکه آیا نتایج با الزامات مطابقت دارند، می‌باشد. بازرسی‌ها به اشکال مختلف بازبینی‌ها، بازبینی‌های محصول، تأیید و بررسی، نامیده می‌شوند؛ در برخی از حوزه‌های کاربردی، این اصطلاحات مختلف، معانی خاص و ظریفی دارند.

۵-۴-۳ خروجی‌های تأیید محدوده

۱. **پذیرش رسمی.** مستندسازی اینکه کارفرما یا سرمایه‌گذار، محصول مرحله‌ای از پروژه یا دستاوردهای اصلی پروژه را پذیرفته‌اند، باید تهیه و توزیع گردد. چنین پذیرشی ممکن است مشروط باشد، خصوصاً در انتهای یک مرحله از پروژه.

۵-۵ کنترل تغییر محدوده

کنترل تغییر محدوده، با موارد زیر در ارتباط است: الف) در اختیارگیری عواملی که موجب تغییر در محدوده می‌شوند، به‌منظور حصول اطمینان از اینکه تغییرات محدوده مورد قبول می‌باشند؛ ب) تعیین بروز تغییر در محدوده؛ ج) مدیریت بر تغییرات فعلی در مواقعی که تغییر اتفاق افتاده و یا چنانچه اتفاق بیفتد. کنترل تغییر محدوده باید کاملاً با سایر فرایندهای کنترل (کنترل زمان، کنترل هزینه، کنترل کیفیت و غیره، همان‌گونه که در بخش ۴-۳ بحث گردید) یکپارچه شود.



۵-۵-۱ ورودی‌های کنترل تغییر محدوده

۱. **ساختار شکست کار.** ساختار شکست کار در بخش ۵-۳-۳-۱ تشریح شده است. ساختار شکست کار، مبنای محدوده‌ی پروژه را تعریف می‌کند.
۲. **گزارش‌های عملکرد.** گزارش‌های عملکرد که در بخش ۱-۳-۳-۱ مورد بحث قرار گرفته است اطلاعاتی را در مورد عملکرد محدوده فراهم می‌کند، از جمله اینکه کدام یک از دستاوردهای موقتی تکمیل شده است و کدام نشده است. همچنین گزارش‌های عملکرد می‌توانند به تیم پروژه در مورد موضوعاتی که می‌توانند در آینده مشکل‌ساز باشند، هشدار دهند.
۳. **درخواست تغییرات.** درخواست‌های تغییرات ممکن است به اشکال مختلفی باشند - شفاهی یا کتبی، مستقیم یا غیرمستقیم، ناشی از داخل یا خارج، الزامی قانونی یا اختیاری. تغییرات ممکن است نیازمند گسترش محدوده باشند یا ممکن است موجب کاهش آن شوند. اکثر درخواست‌های تغییر نتیجه‌ی عوامل زیر می‌باشند:
 - یک رویداد خارجی (به‌عنوان مثال تغییری در یک مقررات دولتی).
 - خطا و یا نقصی در تعریف محدوده‌ی محصول (به‌عنوان مثال، ناتوانی در لحاظ نمودن یک ویژگی موردنیاز در طراحی یک سیستم ارتباط راه‌دور).
 - خطا و یا نقصی در تعریف محدوده‌ی پروژه (به‌عنوان مثال، به‌کار بردن یک صورت‌مواد (BOM) به‌جای ساختار شکست کار (WBS)).
 - یک تغییر ارزش‌افزا (به‌عنوان مثال، یک پروژه‌ی ترمیم محیطی قادر است با به‌کارگیری مزایای فن‌آوری که در زمان تعریف محدوده موجود نبوده است، هزینه‌ها را کاهش دهد).
 - پیاده‌سازی یک برنامه‌ی اقتضایی یا برنامه‌ی راه‌حل جایگزین در پاسخ به یک ریسک، همان‌گونه که در بخش ۱۱-۶-۳-۳ تشریح می‌شود.
۴. **برنامه‌ی مدیریت محدوده.** برنامه‌ی مدیریت محدوده در بخش ۵-۲-۳-۳ تشریح گردیده است.

۵-۵-۲ ابزارها و تکنیک‌های کنترل تغییر محدوده

۱. **کنترل تغییر محدوده.** یک سیستم کنترل تغییر محدوده تعیین‌کننده‌ی رویه‌هایی است که به‌وسیله آنها ممکن است محدوده‌ی پروژه تغییر کند. این سیستم شامل کارهای اداری، سیستم‌های پیگیری و سطوح تأیید

لازم برای تصویب تغییرات می‌باشد. کنترل تغییر محدوده بایستی با کنترل یکپارچه‌ی تغییرات که در بخش ۴-۳ تشریح گردید، یکپارچه گردد و به‌ویژه باید با هر سیستم یا سیستم‌های موجود برای کنترل محدوده‌ی محصول، یکپارچه گردد. وقتی که پروژه در قالب پیمان انجام می‌گیرد، کنترل تغییر محدوده باید از کلیه‌ی شرایط پیمانی مربوطه نیز پیروی نماید.

۲. **اندازه‌گیری عملکرد.** تکنیک‌های اندازه‌گیری عملکرد که در بخش ۱۰-۳-۲ تشریح می‌گردند، کمک می‌کنند تا بزرگی هر تغییری را که حادث می‌شود، ارزیابی نمود. تعیین آنچه که باعث بروز مغایرت با مبنا می‌شود و تصمیم‌گیری در مورد اینکه آیا این مغایرت نیازمند اقدام اصلاحی است، بخش‌های مهمی از کنترل تغییر محدوده هستند.

۳. **برنامه‌ریزی بیشتر.** تعداد کمی از پروژه‌ها دقیقاً براساس برنامه پیش می‌روند. تغییراتی که بعد از شروع پروژه در محدوده اتفاق می‌افتند، ممکن است نیاز به اصلاح ساختار شکست کار یا تحلیل رویکردهای جایگزین را ایجاب نمایند. (به بخش‌های ۵-۳-۳ و ۵-۲-۲-۳ به ترتیب رجوع نمایید).

۳-۵-۵ خروجی‌های کنترل تغییر محدوده

۱. **تغییرات محدوده.** تغییر محدوده عبارت است از هرگونه اصلاح بر روی محدوده‌ی توافق‌شده‌ی پروژه که توسط ساختار شکست کار تأییدشده، تعریف گردیده است. تغییرات محدوده، اغلب نیازمند تعدیل هزینه، زمان، کیفیت یا سایر اهداف پروژه می‌باشند.

تغییرات محدوده‌ی پروژه در طول فرایند برنامه‌ریزی بازخور می‌گردند، مدارک برنامه‌ریزی و فنی در صورت لزوم به‌هنگام می‌شوند و ذی‌نفعان پروژه به اقتضا مطلع می‌گردند.

۲. **اقدام اصلاحی.** اقدام اصلاحی عبارت است از هرکار انجام شده در جهت مطابقت نمودن عملکرد مورد انتظار آتی پروژه با برنامه‌ی پروژه.

۳. **آموخته‌ها.** دلایل مغایرت‌ها، استدلال پشت اقدام اصلاحی منتخب و سایر انواع آموخته‌ها از کنترل تغییر محدوده، می‌بایست مستند گردند؛ به‌گونه‌ای که این اطلاعات هم برای این پروژه و هم برای سایر پروژه‌های سازمان اجرایی، به بخشی از پایگاه داده‌ی [اطلاعات] گذشته تبدیل شوند.

۴. **مبنای تنظیم‌شده.** براساس طبیعت تغییر، جهت انعکاس تغییر تأییدشده و شکل دادنِ مبنای جدیدی برای تغییرات آتی، ممکن است مدرک مبنای مربوطه بازبینی و مجدداً صادر شود.

فصل ۶

مدیریت زمان پروژه

مدیریت زمان پروژه دربرگیرنده ی فرایندهای مورد نیاز جهت حصول اطمینان از تکمیل به موقع پروژه است. شکل ۶-۱ دیدی کلی از فرایندهای اصلی ذیل را در تکوین برنامه ی زمانی پروژه ارائه می دهد.

۶-۱. تعریف فعالیت - شناسایی فعالیت های خاصی که باید به منظور تولید دستاوردهای مختلف پروژه انجام شوند.

۶-۲. تعیین توالی فعالیت - شناسایی و مستندسازی وابستگی های بین فعالیتی.

۶-۳. برآورد مدت زمان فعالیت - برآورد تعداد دوره های زمانی کاری که برای تکمیل هر یک از فعالیت ها مورد نیاز می باشند.

۶-۴. تکوین زمان بندی - تحلیل توالی های فعالیت، مدت زمان های فعالیت و منابع مورد نیاز به منظور تهیه ی زمان بندی پروژه.

۶-۵. کنترل زمان بندی - کنترل تغییرات زمان بندی پروژه.

این فرایندها با یکدیگر و همچنین با فرایندهای سایر حوزه های دانش تعامل دارند. ممکن است هر فرایند بر مبنای نیازهای پروژه تلاش یک یا تعدادی بیشتر از افراد یا گروه هایی از آنان را دربرداشته باشد. معمولاً هر فرایند حداقل یک بار در هر مرحله ی پروژه به وقوع می پیوندد.

اگر چه فرایندها به صورت عناصری مجزا با وجوه اشتراک معین نمایش داده شده اند، ممکن است در عمل به شیوه هایی که در اینجا تشریح نشده، هم پوشانی و تعامل داشته باشند. تعاملات فرایندی به تفصیل در فصل ۳ مورد بحث قرار گرفته است.

در برخی پروژه ها خصوصاً پروژه های کوچک تر تعیین توالی فعالیت، برآورد مدت زمان فعالیت و تکوین زمان بندی به قدری مرتبط می باشند که به عنوان یک فرایند منفرد نگریسته می شوند (مثلاً، ممکن است که تنها

توسط یک نفر در یک دوره‌ی زمانی نسبتاً کوتاه انجام شوند). این فرایندها در اینجا به‌عنوان فرایندهایی مجزا ارائه شده‌اند، زیرا ابزارها و تکنیک‌های هر یک متفاوت می‌باشد.



۶-۱ تعریف فعالیت

تعریف فعالیت متضمن شناسایی و مستند نمودن فعالیت‌های خاصی است که باید به‌منظور تولید دستاوردها و زیردستاوردهای

تعیین شده در ساختار شکست کار (WBS) انجام شوند. تأکید این فرایند بر نیاز به تعریف فعالیت‌ها به گونه‌ای است که اهداف پروژه محقق گردند.



۱-۱-۶ ورودی‌های تعریف فعالیت

۱. **ساختار شکست کار.** ساختار شکست کار اولین ورودی به [فرایند] تعریف فعالیت است (برای بحث تفصیلی‌تر در مورد ساختار شکست کار به بخش ۱-۳-۳-۵ رجوع شود).
۲. **بیانیه‌ی محدوده.** دلایل توجیهی پروژه و اهداف پروژه‌ی موجود در بیانیه‌ی محدوده باید در حین تعریف فعالیت به‌طور مشخص مورد توجه قرار گیرند (برای بحث تفصیلی‌تر در مورد بیانیه‌ی محدوده به بخش ۱-۳-۲-۵ رجوع شود).
۳. **اطلاعات گذشته.** اطلاعات گذشته (چه فعالیت‌هایی واقعاً در پروژه‌های مشابه پیشین مورد نیاز بوده‌اند) می‌بایست در تعریف فعالیت‌های پروژه مورد توجه قرار گیرند.
۴. **قیود.** قیود عواملی هستند که انتخاب‌های تیم مدیریت پروژه را محدود می‌کنند، مثال آن می‌تواند به کارگیری بیشینه‌ی مدت‌زمان‌های مورد نظر فعالیت باشد.
۵. **مفروضات.** به بخش ۱-۱-۴-۵ رجوع شود.
۶. **رأی صاحب‌نظر.** رأی صاحب‌نظر در بخش‌های ۱-۲-۱-۵ و ۱-۲-۳-۶ تشریح شده است.

۲-۱-۶ ابزارها و تکنیک‌های تعریف فعالیت

۱. **تجزیه.** در مفهوم فرایند تعریف فعالیت، تجزیه دربرگیرنده‌ی تقسیم کردن بسته‌های کاری پروژه به مؤلفه‌های کوچک‌تر و قابل مدیریت‌تر به منظور فراهم نمودن کنترل مدیریتی بهتر می‌باشد. تکنیک تجزیه به صورت تفصیلی‌تر در بخش ۵-۳-۲ تشریح شده است. مهم‌ترین تفاوت بین تجزیه در این فرایند و [در فرایند] تعریف محدوده در این است که خروجی‌های نهایی این فرایند به جای دستاوردها در قالب فعالیت‌ها تشریح می‌شوند. ساختار شکست کار و فهرست فعالیت‌ها همواره به صورت متوالی تهیه می‌شوند که ساختار شکست کار مبنایی برای تهیه‌ی فهرست نهایی فعالیت‌ها می‌باشد. در برخی حوزه‌های کاربردی، ساختار شکست کار و فهرست فعالیت‌ها به صورت هم‌زمان تهیه می‌شوند.
۲. **الگوها.** یک فهرست فعالیت‌ها (در بخش ۶-۱-۳-۱ تشریح می‌شود) یا بخشی از یک فهرست فعالیت‌ها از یک پروژه‌ی پیشین، اغلب به عنوان الگویی برای یک پروژه‌ی جدید قابل استفاده می‌باشد. فعالیت‌های موجود در این الگوها همچنین می‌توانند شامل فهرستی از مهارت‌های منبع و ساعات کاری مورد نیاز آنها، شناسایی ریسک‌ها، دستاوردهای مورد انتظار و سایر اطلاعات توصیفی باشد.

۳-۱-۶ خروجی‌های تعریف فعالیت

۱. **فهرست فعالیت‌ها.** فهرست فعالیت‌ها باید دربرگیرنده‌ی تمام فعالیت‌هایی باشد که در پروژه انجام خواهند شد. این فهرست می‌بایست به منظور کمک به حصول اطمینان از اینکه ساختار شکست کار کامل می‌باشد و فعالیت‌هایی را که به عنوان بخشی از محدوده‌ی پروژه مورد نیاز نیستند، شامل نمی‌شود، به عنوان الحاقیه‌ای بر ساختار شکست کار در نظر گرفته شود. فهرست فعالیت‌ها می‌بایست همانند ساختار شکست کار شرح هر فعالیت را دربرداشته باشد تا اطمینان حاصل نماید که اعضای تیم پروژه نحوه‌ی انجام شدن کار را درک خواهند کرد.
۲. **تفصیل پشتیبان.** تفصیل پشتیبان فهرست فعالیت‌ها می‌بایست بسته به نیاز به منظور تسهیل استفاده از آن به وسیله‌ی سایر فرایندهای مدیریت پروژه مستند و سازمان‌دهی گردد. تفصیل پشتیبان همیشه می‌بایست در

برگیرنده‌ی مستندسازی همه‌ی محدودیت‌ها و مفروضات مشخص شده باشد. میزان تفصیل بیشتر، بسته به حوزه‌ی کاربردی متفاوت می‌باشد.

۳. **به‌روزرسانی‌های ساختار شکست کار.** در هنگام استفاده از ساختار شکست کار به منظور شناسایی فعالیت‌های موردنیاز، ممکن است که تیم پروژه دستاوردهای فراموش‌شده‌ای را شناسایی کند یا ممکن است تعیین کند که شرح دستاورد به توضیح یا اصلاح نیاز دارد. هر نوع از چنین به‌روزرسانی‌هایی باید در ساختار شکست کار و مستندات مرتبط مثل برآوردهای هزینه منعکس گردد. این به‌روزرسانی‌ها اغلب بهبود نامیده می‌شوند و بیشتر اوقات وقتی که پروژه دربرگیرنده‌ی تکنولوژی جدید یا اثبات نشده است، محتمل می‌باشند.

۲-۶ تعیین توالی فعالیت

تعیین توالی فعالیت متضمن شناسایی و مستندسازی ارتباطات منطقی بین فعالیتی است. فعالیت‌ها باید به‌منظور پشتیبانی از تهیه‌ی زمان‌بندی واقع‌بینانه و قابل دستیابی، با دقت تعیین توالی شوند. تعیین توالی می‌تواند با کمک رایانه (مثلاً با استفاده از نرم‌افزار مدیریت پروژه) یا با تکنیک‌های دستی انجام شود. تکنیک‌های دستی اغلب در مورد پروژه‌های کوچک‌تر و در مراحل اولیه‌ی پروژه‌های بزرگ‌تر که جزئیات کمی در دسترس است، اثربخش‌تر هستند. ممکن است که تکنیک‌های دستی و خودکار به‌صورت ترکیبی استفاده شوند.

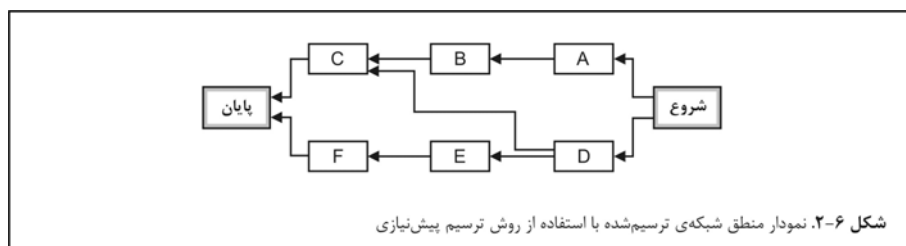


۱-۲-۶ ورودی‌های تعیین توالی فعالیت

۱. **فهرست فعالیت‌ها.** فهرست فعالیت‌ها در بخش ۱-۳-۱-۶ تشریح شده است.

۲. **شرح محصول.** شرح محصول در بخش ۵-۱-۱-۱ تشریح شده است. مشخصه‌های محصول اغلب بر توالی فعالیت (مثلاً جانمایی فیزیکی کارخانه‌ای که قرار است احداث شود، وجوه اشتراک زیرسیستم در یک پروژه نرم‌افزاری) اثر می‌گذارد. از آنجا که این اثرها اغلب در فهرست فعالیت‌ها ظاهر می‌شوند، شرح محصول عموماً می‌بایست به منظور حصول اطمینان از صحت آن بازنگری شود.

۳. **وابستگی‌های الزامی.** وابستگی‌های الزامی آنهایی هستند که ذاتاً در طبیعت کاری که انجام می‌شود، وجود دارند. این وابستگی‌ها اغلب دربرگیرنده‌ی قید و بندهای محیطی می‌باشد. (در یک پروژه‌ی ساخت‌وساز غیرممکن است که پیش از ساخته شدن پی، روبنا را ساخت؛ در یک پروژه‌ی الکترونیکی باید پیش‌نمونه‌ای ساخته شود، پیش از آن که آن را آزمود.) وابستگی‌های الزامی را منطق سخت نیز می‌نامند.



۴. **وابستگی‌های اختیاری.** وابستگی‌های اختیاری آنهایی هستند که توسط تیم مدیریت پروژه تعریف می‌شوند. به‌علت اینکه این وابستگی‌ها انتخاب‌های زمان‌بندی بعدی را محدود می‌کنند، می‌بایست با دقت مورد استفاده قرار گیرند (و کاملاً مستند شوند). وابستگی‌های اختیاری معمولاً بر مبنای دانسته‌های زیر تعریف می‌شوند:

- «بهترین شیوه‌های» موجود در یک حوزه‌ی کاربردی خاص.
 - برخی جنبه‌های نامعمول پروژه؛ هنگامی که علی‌رغم وجود توالی‌های مورد قبول دیگر، یک توالی مشخص مطلوب باشد.
- وابستگی‌های اختیاری را منطق ترجیحی، منطق امتیازی یا منطق نرم نیز می‌نامند.

۵. **وابستگی‌های خارجی.** وابستگی‌های خارجی آنهایی هستند که متضمن رابطه‌ای بین فعالیت‌های پروژه‌ای و غیرپروژه‌ای می‌باشند. برای مثال ممکن است فعالیت آزمون در یک پروژه نرم‌افزاری به تحویل شدن سخت‌افزار از یک منبع خارجی وابسته باشد یا ممکن است در یک

پروژه‌ی ساخت‌وساز نیاز باشد که پیش از آغاز آماده‌سازی محل، شنوایی‌های محیطی انجام پذیرند.

۶. **وقایع اصلی.** لازم است که جهت حصول اطمینان از تحقق الزامات محقق‌شده‌ی وقایع اصلی، رویدادهای وقایع اصلی به‌عنوان بخشی از تعیین توالی فعالیت محسوب گردند.

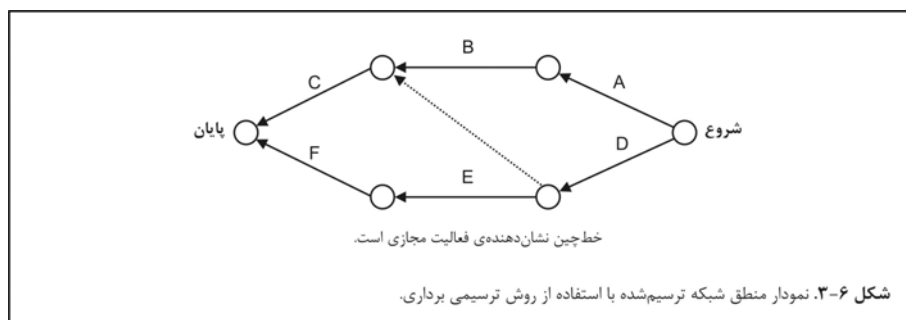
۲-۲-۶ ابزارها و تکنیک‌های تعیین توالی فعالیت

۱. **روش ترسیم پیش‌نیازی (PDM).** این [روش] یک روش ترسیم نمودار شبکه‌ی پروژه است که از خانه‌ها یا مربع‌ها (گره‌ها) برای نشان دادن فعالیت‌ها استفاده می‌کند و آنها را به‌وسیله‌ی بردارهایی که وابستگی‌ها (همچنین به بخش ۲-۳-۱ رجوع شود) را نشان می‌دهند، متصل می‌کند. **شکل ۲-۶** یک نمودار ساده‌ی منطق شبکه را که با استفاده از PDM ترسیم‌شده نشان می‌دهد. این تکنیک **فعالیت برگره (AON)** نیز نامیده می‌شود و روشی است که توسط بیشتر بسته‌های نرم‌افزاری مدیریت پروژه استفاده می‌شود. PDM می‌تواند به‌صورت دستی یا با رایانه انجام شود.

PDM چهار نوع وابستگی یا روابط پیش‌نیازی را دربرمی‌گیرد:

- پایان به شروع - آغاز کار [فعالیت] پس‌نیاز به تکمیل کار [فعالیت] پیش‌نیاز وابسته است.
- پایان به پایان - تکمیل کار [فعالیت] پس‌نیاز به تکمیل کار [فعالیت] پیش‌نیاز وابسته است.
- شروع به شروع - آغاز کار [فعالیت] پس‌نیاز به آغاز کار [فعالیت] پیش‌نیاز وابسته است.
- شروع به پایان - تکمیل [کار فعالیت] پس‌نیاز به آغاز [کار فعالیت] پیش‌نیاز وابسته است.

در PDM، پایان به شروع متداول‌ترین نوع رابطه‌ی منطقی مورد استفاده است. روابط شروع به پایان به‌ندرت و معمولاً توسط مهندسان حرفه‌ای زمان‌بندی مورد استفاده قرار می‌گیرند. استفاده از روابط شروع به شروع، پایان به پایان یا شروع به پایان با استفاده از نرم‌افزار مدیریت پروژه می‌تواند نتایج پیش‌بینی‌نشده‌ای ایجاد کند، زیرا این نوع روابط به‌صورت باثبات پیاده‌سازی نشده‌اند.



۲. **روش ترسیم برداری (ADM).** این روش تهیه‌ی نمودار شبکه‌ی پروژه از بردارها جهت نمایش فعالیت‌ها استفاده می‌کند و به‌منظور نشان دادن وابستگی‌های آنها (همچنین به بخش ۶-۲-۳-۱ رجوع شود)، آنها را در گره‌ها به هم متصل می‌کند. شکل ۶-۳ یک نمودار منطق شبکه‌ی ساده را که با استفاده از ADM ترسیم شده، نشان می‌دهد. این تکنیک، فعالیت بر بردار (AOA) نیز نامیده می‌شود و هر چند که نسبت به PDM کمتر رایج است، هنوز تکنیک منتخب برخی از حوزه‌های کاربردی است. ADM تنها از وابستگی پایان به شروع استفاده می‌کند و ممکن است برای تعریف صحیح همه‌ی روابط منطقی، به فعالیت‌های مجازی نیاز داشته باشد. ADM می‌تواند به‌صورت دستی یا رایانه‌ای انجام پذیرد.

۳. **روش‌های ترسیم شرطی.** تکنیک‌های رسم نمودار همچون تکنیک بازنگری و ارزیابی گرافیکی (گرت) و مدل‌های پویایی سیستم، فعالیت‌های غیرمتوالی همچون چرخه‌ها (مثل آزمونی که باید بیش از یک بار تکرار شود) یا شاخه‌های شرطی (مثل به‌روزرسانی طراحی که تنها در صورتی مورد نیاز است که خطاها در بازرسی یافته شوند) را مقدور می‌سازند. ADM و PDM هیچ‌کدام چرخه‌ها یا شاخه‌های شرطی را مجاز نمی‌دانند.

۴. **الگوهای شبکه.** شبکه‌های استاندارد شده می‌توانند جهت تسریع آماده‌سازی نمودارهای شبکه‌ی پروژه استفاده شوند. این شبکه‌ها می‌توانند دربرگیرنده‌ی کل پروژه یا تنها بخشی از آن باشند. اغلب از بخش‌های یک شبکه به‌عنوان زیرشبکه یا خرده شبکه یاد می‌شود. زیرشبکه‌ها خصوصاً هنگامی سودمند هستند که پروژه ویژگی‌های متعدد همانند یا تقریباً همانندی مانند طبقات یک ساختمان اداری مرتفع، آزمایش‌های بالینی در یک پروژه‌ی تحقیقاتی داروسازی، بخش‌های برنامه

در یک پروژه نرم‌افزاری یا مرحله‌ی راه‌اندازی در یک پروژه‌ی توسعه‌ای داشته باشد.

۳-۲-۶ خروجی‌های تعیین توالی فعالیت

۱. **نمودارهای شبکه‌ی پروژه.** نمودارهای شبکه پروژه نمایش اجمالی فعالیت‌های پروژه و روابط (وابستگی‌های) منطقی بین آنها می‌باشند. شکل‌های ۲-۶ و ۳-۶ دو رویکرد متفاوت برای ترسیم نمودار شبکه‌ی پروژه را شرح می‌دهند. نمودار شبکه‌ی پروژه ممکن است که به صورت دستی یا با رایانه تولید گردد. ممکن است این نمودار دربرگیرنده‌ی کلیه‌ی جزئیات پروژه یا یک یا بیش از یک فعالیت خلاصه (هاموک) باشد. این نمودار می‌بایست با یک شرح خلاصه که توصیف‌کننده‌ی رویکرد اصلی تعیین توالی است، همراه گردد. هر یک از توالی‌های غیرمعمول می‌بایست به صورت کامل تشریح گردند.
- اغلب از نمودار شبکه‌ی پروژه به عنوان نمودار پرت یاد می‌شود. از لحاظ تاریخی، پرت (تکنیک بازنگری و ارزیابی برنامه) نوع خاصی از نمودار شبکه (همچنین به بخش ۴-۶-۱ رجوع شود) محسوب می‌شد.
۲. **به روزآوری‌های فهرست فعالیت‌ها.** تقریباً به همان طریقی که ممکن است فرایند تعریف فعالیت به روزآوری‌هایی را در ساختار شکست کار موجب گردد، تهیه‌ی نمودارهای شبکه‌ی پروژه می‌تواند مواردی را آشکار کند که در آنها باید فعالیت تقسیم شود یا به منظور ترسیم روابط منطقی صحیح، تعریف مجدد گردد.

۳-۶ برآورد مدت زمان فعالیت

برآورد مدت زمان فعالیت، فرایند کسب اطلاعات درباره منابع و محدوده‌ی پروژه و سپس تعیین مدت زمان‌های ورودی به زمان‌بندی‌ها می‌باشد. این ورودی‌ها برای برآورد مدت زمان معمولاً توسط گروه یا شخصی در تیم پروژه که بیشترین آشنایی را با طبیعت یک فعالیت خاص دارند، تهیه می‌شوند. این برآورد اغلب به صورت فزاینده تفصیل می‌یابد و این فرایند کیفیت و قابلیت دسترسی به داده‌های ورودی را مورد توجه قرار می‌دهد. بنابراین می‌توان چنین انگاشت که این برآورد به صورت فزاینده‌ای دقیق‌تر و دارای کیفیت مشخص‌تر خواهد شد. فرد یا گروهی در تیم پروژه که

بیشترین آشنایی را با طبیعت یک فعالیت خاص دارد، می‌بایست این برآورد را تهیه کرده یا اینکه حداقل آن را تأیید نماید.

برآورد تعداد دوره‌های کاری موردنیاز برای تکمیل یک فعالیت، اغلب به در نظر گرفتن زمان سپری‌شده نیز نیاز دارد. برای مثال اگر عمل‌آوری بتن به زمان سپری‌شده‌ی چهار روز نیاز داشته باشد، این فعالیت بر مبنای اینکه الف) در چه روزی از هفته شروع شده است، ب) آیا روزهای تعطیل آخر هفته به عنوان دوره‌های کاری محسوب می‌شوند، می‌تواند به دوره‌های کاری بین دو تا چهار روز نیاز داشته باشد. بیشتر نرم افزارهای زمان‌بندی رایانه‌ای این مسأله را با استفاده از تقویم‌های جایگزین دوره‌ی کاری مرتفع می‌سازند.

همچنین ممکن است مدت‌زمان کلی پروژه با استفاده از ابزارها و تکنیک‌های ارائه شده در اینجا برآورد گردد ولی این مدت‌زمان به صورت دقیق‌تر به عنوان خروجی تکوین زمان‌بندی (در بخش ۴-۶ تشریح می‌شود) محاسبه می‌شود. تیم پروژه می‌تواند مدت‌زمان پروژه را به عنوان یک توزیع احتمالی (با استفاده از تکنیک‌های احتمالی) یا به عنوان یک برآورد تک لحظه‌ای (با استفاده از تکنیک‌های قطعی) در نظر بگیرد.

خروجی‌ها	ابزارها و تکنیک‌ها	ورودی‌ها
۱ - برآوردهای مدت زمان فعالیت ۲ - مبانی برآوردها ۳ - به‌روزرآوری‌های فهرست فعالیت‌ها	۱ - رأی صاحب‌نظر ۲ - برآورد مشابه ۳ - مدت‌زمان‌های کمیت‌محور ۴ - زمان اندوخته (اقتضایی)	۱ - فهرست فعالیت‌ها ۲ - قیود ۳ - مفروضات ۴ - منابع مورد نیاز ۵ - توانایی‌های منابع ۶ - اطلاعات گذشته ۷ - ریسک‌های شناسایی شده

۱-۳-۶ ورودی‌های برآورد مدت‌زمان فعالیت

۱. **فهرست فعالیت‌ها.** فهرست فعالیت‌ها در بخش ۱-۳-۱-۶ تشریح شده است.
۲. **قیود.** قیود در بخش ۴-۱-۱-۶ تشریح شده‌اند.
۳. **مفروضات.** مفروضات در بخش ۵-۱-۱-۴ تشریح شده‌اند. یک مثال آن می‌تواند دوره‌های گزارش‌دهی در طی مدت‌زمان پروژه باشد که می‌تواند بیشترین مدت‌زمان را تحمیل نماید، مثلاً، دو دوره‌ی گزارش‌دهی.

۴. منابع مورد نیاز. منابع مورد نیاز در بخش ۷-۱-۳-۱ تشریح می شوند.

مدت زمان بیشتر فعالیت ها به طور قابل ملاحظه ای از منابع تخصیص داده شده به آنها تأثیر می پذیرد. برای مثال، دو فرد که با یکدیگر کار می کنند ممکن است بتوانند یک فعالیت طراحی را در نصف زمانی که هر یک از آنها به صورت منفرد صرف می نمایند، تکمیل کنند، در حالی که شخصی که به صورت نیمه وقت بر یک فعالیت کار می کند، معمولاً حداقل دو برابر زمانی را که همان فرد به صورت تمام وقت کار می کند، صرف می نماید. به هر حال، در صورتی که منابع بیشتری افزوده شوند، پروژه ها به اضافه بار ارتباطاتی دچار خواهند شد که بهره وری را کاهش داده و به نسبت منابع افزوده شده بهبود کمتری را حاصل خواهد نمود.

۵. توانایی های منابع. مدت زمان بیشتر فعالیت ها به طور قابل ملاحظه ای از

توانایی های منابع مادی و انسانی تخصیص داده شده به آنها تأثیر می پذیرند. برای مثال اگر دو فرد به صورت تمام وقت تخصیص داده شوند، معمولاً از کارمند ارشد انتظار می رود که یک فعالیت خاص را نسبت به یک کارمند تازه کار در زمان کمتری انجام دهد.

۶. اطلاعات گذشته. اطلاعات گذشته در مورد مدت زمان های محتمل

طبقه های مختلف فعالیت ها اغلب از یک یا چندین طریق از منابع زیر در دسترس قرار می گیرند:

- پرونده های پروژه - ممکن است یک یا بیش از یکی از سازمان های درگیر در پروژه سوابق نتایج پروژه های پیشین را که جهت کمک به تهیه ی برآوردهای مدت زمان به اندازه ی کافی مفصل باشند، نگهداری کنند. در برخی از حوزه های کاربردی ممکن است اعضای حقیقی تیم چنین سوابقی را نگه دارند.

- پایگاه های داده ی تجاری برآورد مدت زمان - اطلاعات گذشته اغلب به صورت تجاری در دسترس می باشند. این پایگاه های داده مخصوصاً زمانی مفید می باشند که مدت زمان های فعالیت ها از وضعیت واقعی کار تأثیر نپذیرند (مثلاً چه قدر زمان صرف می شود تا بتن به عمل آید، معمولاً چه مقدار زمان صرف می شود تا یک اداره ی دولتی به انواع مشخصی از درخواست ها پاسخ بدهد).

- دانش تیم پروژه - ممکن است که اعضای حقیقی تیم پروژه برآوردها یا واقعیت های پیشین را به خاطر داشته باشند. اگر چه ممکن است چنین

یادآوری‌هایی مفید باشند، معمولاً [این اطلاعات] نسبت به نتایج مستند شده خیلی کمتر قابل اعتماد هستند.

۷. **ریسک‌های شناسایی شده.** به علت آنکه ریسک‌ها (فرصت‌ها و تهدیدها) می‌توانند تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر مدت زمان داشته باشند، تیم پروژه هنگام تهیه‌ی برآوردهای مدت زمان فعالیت‌ها، اطلاعات ریسک‌های شناسایی شده (به بخش ۱۱-۲ رجوع شود) را مورد توجه قرار می‌دهد. تیم پروژه میزان لحاظ شدن اثر ریسک‌ها، از جمله ریسک‌های با احتمال یا تأثیر بالا را در برآورد مبنای مدت زمان هر فعالیت مورد بررسی قرار می‌دهد.

۲-۳-۶ ابزارها و تکنیک‌های برآورد مدت زمان فعالیت

۱. **رأی صاحب نظر.** رأی صاحب نظر در بخش ۵-۱-۲-۲ تشریح شده است. مدت زمان‌ها به دلیل آنکه عوامل زیادی (مثلاً سطوح منابع، بهره‌وری منابع) می‌توانند بر آنها اثرگذار باشند، اغلب به سختی برآورد می‌شوند. رأی صاحب نظر که با اطلاعات گذشته هدایت می‌شود، می‌بایست در همه‌ی موارد امکان پذیر مورد استفاده قرار گیرد. اگر چنین تخصصی در دسترس نباشد، برآوردها ذاتاً دارای عدم قطعیت و ریسک خواهند بود (به فصل ۱۱، مدیریت ریسک پروژه رجوع شود).
۲. **برآورد مشابه.** برآورد مشابه که برآورد بالا به پایین نیز نامیده می‌شود، عبارت است از استفاده از مدت زمان واقعی یک فعالیت همانند پیشین به عنوان مبنایی برای برآورد مدت زمان یک فعالیت آتی. این [برآورد] وقتی که میزان محدودی از اطلاعات تفصیلی درباره‌ی پروژه (مثلاً در مراحل اولیه) وجود دارد، متناوباً به منظور برآورد مدت زمان پروژه مورد استفاده قرار می‌گیرد. برآورد مشابه شکلی از رأی صاحب نظر (در بخش ۶-۳-۲-۱ تشریح شده است) می‌باشد.

برآورد مشابه وقتی بسیار قابل اعتماد است که: الف) فعالیت‌های پیشین، به واقع و نه فقط در ظاهر متشابه باشند؛ ب) افرادی که برآوردها را تهیه می‌کنند، تخصص مورد نیاز را داشته باشند.

۳. **مدت زمان‌های کمیت محور.** کمیت‌هایی که باید برای هر دسته‌ی کاری مشخص (مثلاً تعداد نقشه‌ها، مترای کابل، تناژ فولاد و غیره) انجام شوند، توسط امور طراحی / مهندسی تعیین شده، وقتی که در نرخ واحد بهره‌وری

(مثلاً ساعات در نقشه، متر از کابل در ساعت و غیره) ضرب می‌شوند، می‌توانند برای برآورد مدت زمان‌های فعالیت مورد استفاده قرار گیرند.

۴. **زمان اندوخته (اقتضاء)**. تیم‌های پروژه می‌توانند چارچوب زمانی اضافه‌ای را که زمان اندوخته، *اقتضایی* یا *فرجه* نامیده می‌شود، در نظر بگیرند که [این زمان اضافه] می‌تواند به عنوان نشانه‌ی ریسک زمان بندی، به مدت زمان فعالیت یا جای دیگری در زمان بندی افزوده شود. ممکن است این زمان اندوخته درصدی از مدت زمان برآورد شده یا تعدادی ثابت از دوره‌های کاری باشد. زمان اندوخته بعداً می‌تواند هم‌زمان با دسترسی به اطلاعات دقیق‌تر درباره‌ی پروژه کاهش یافته یا حذف گردد. چنین زمان اندوخته‌ای می‌بایست به همراه سایر داده‌ها و مفروضات مستند گردد.

۳-۳-۶ خروجی‌های برآورد مدت زمان فعالیت

۱. **برآوردهای مدت زمان فعالیت**. برآوردهای مدت زمان فعالیت، سنجش‌هایی کمی از تعداد محتمل دوره‌های کاری مورد نیاز برای تکمیل یک فعالیت می‌باشند.

برآوردهای مدت زمان فعالیت می‌بایست همیشه دربرگیرنده‌ی برخی نشانگرهای حدود نتایج امکان پذیر باشند. برای مثال:

■ ۲ هفته $\pm$ ۲ روز برای نشان دادن اینکه فعالیت حداقل هشت روز و حداکثر دوازده روز (با فرض هفته‌ی کاری ۵ روزه) به طول خواهد انجامید.

■ احتمال ۱۵ درصدی فراتر رفتن از سه هفته برای نشان دادن احتمال بالای (۸۵ درصد) طول کشیدن یک فعالیت به مدت سه هفته یا کمتر. فصل ۱۱ با موضوع مدیریت ریسک پروژه دربرگیرنده‌ی بحثی تفصیلی تر درباره‌ی برآورد عدم قطعیت می‌باشد.

۲. **مبانی برآوردها**. مفروضاتی که در حین تهیه‌ی برآوردها ایجاد شده‌اند، باید مستند گردند.

۳. **به روزآوری‌های فهرست فعالیت‌ها**. به روزآوری‌های فهرست فعالیت‌ها در بخش ۲-۳-۶ تشریح شده است.

۴-۶ تکوین زمان بندی

تکوین زمان بندی عبارت است از تعیین تاریخ های شروع و پایان فعالیت های پروژه. اگر تاریخ های شروع و پایان واقع بینانه نباشد، آنگاه بعید است که پروژه طبق زمان بندی پایان یابد. اغلب پیش از تعیین زمان بندی پروژه باید فرایند تکوین زمان بندی تکرار شود (به همراه فرایندهایی که ورودی ها را فراهم می سازند، مخصوصاً برآورد مدت زمان و برآورد هزینه).



۱-۴-۶ ورودی های تکوین زمان بندی

۱. **نمودارهای شبکه‌ی پروژه.** نمودارهای شبکه‌ی پروژه در بخش ۱-۳-۲-۶ تشریح شده اند.
۲. **برآوردهای مدت زمان فعالیت.** برآوردهای مدت زمان فعالیت در بخش ۱-۳-۳-۶ تشریح شده است.
۳. **منابع مورد نیاز.** منابع مورد نیاز در بخش ۱-۳-۴-۶ تشریح شده است.
۴. **شرح خزانه‌ی منبع.** آگاهی از اینکه چه منابعی در چه زمان هایی و براساس چه الگوهایی در دسترس خواهند بود، برای تکوین زمان بندی ضروری است. برای مثال به علت آنکه ممکن است منابع مشترک یا بحرانی قابلیت دسترسی بسیار متغیری داشته باشند، [به کارگیری آنها] برای زمان بندی بسیار دشوار خواهد بود. میزان تفصیل و سطح دقت شرح خزانه‌ی منبع متفاوت می باشد. به عنوان مثال، شخصی برای تکوین زمان بندی اولیه‌ی یک پروژه‌ی مشاوره‌ای فقط می خواهد بداند که در یک چارچوب زمانی خاص دو مشاور در دسترس خواهند بود. اما زمان بندی

نهایی همین پروژه مشخص می‌کند که کدام مشاوران خاص در دسترس خواهند بود.

۵. تقویم‌ها. تقویم‌های پروژه و منابع دوره‌هایی را که کار کردن مجاز می‌باشد، تعیین می‌کنند. تقویم‌های پروژه بر همه‌ی منابع اثر می‌گذارند (مثلاً برخی پروژه‌ها فقط در حین ساعات کاری معمولی کار می‌کنند، در حالی که برخی دیگر در سه نوبت کامل کار خواهند کرد). یک هفته‌ی کاری پنج روزه مثالی از کاربرد تقویم می‌باشد. تقویم‌های منابع بر یک منبع خاص یا طبقه‌ای از منابع اثر می‌گذارند (مثلاً ممکن است که یک عضو تیم پروژه در مرخصی یا در یک برنامه‌ی آموزشی باشد؛ یک پیمان‌کاری می‌تواند کارمندان خاصی را به روزهای خاصی از هفته محدود نماید).

۶. قیود. قیود عواملی می‌باشند که انتخاب‌های تیم مدیریت پروژه را محدود می‌سازند. دو دسته‌ی اصلی قیود زمانی وجود دارد که در حین تکوین زمان‌بندی مورد توجه قرار می‌گیرند:

■ تاریخ‌های تحمیلی - تاریخ‌های تحمیلی برای شروع‌ها و پایان‌های فعالیت‌ها می‌توانند به‌منظور محدود کردن زمان شروع یا پایان به‌کار روند تا [فعالیت] زودتر از زمانی خاص یا دیرتر از یک زمان معین رخ ندهد. با آن که معمولاً هر چهار نوع قید زمانی در نرم‌افزار مدیریت پروژه موجود می‌باشد، قیود «شروع نه زودتر از» و «پایان نه دیرتر از» بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرند. کاربردهای نمونه‌ی قیود زمانی دربرگیرنده‌ی موقعیت‌هایی همچون چشم‌انداز بازار در مورد یک پروژه‌ی فن‌آوری، محدودیت‌های آب و هوایی در مورد فعالیت‌های مربوط به فضای باز، پیروی از الزام دولتی در مورد حفظ محیط‌زیست، تحویل مواد از طرف‌های ذکرشده در زمان‌بندی پروژه و سایر موارد می‌باشند.

■ رویدادهای کلیدی یا وقایع اصلی عمده - ممکن است تکمیل دستاوردهای معینی تا تاریخی مشخص توسط سرمایه‌گذار پروژه، مشتری پروژه یا سایر ذی‌نفعان درخواست گردد. به‌محض انجام زمان‌بندی، این تاریخ‌ها مورد انتظار می‌باشند و اغلب تنها ممکن است با سختی فراوان تغییر یابند. وقایع اصلی همچنین می‌توانند جهت نشان دادن وجوه اشتراک با کار خارج از پروژه مورد استفاده قرار گیرند. چنین کارهایی اغلب در پایگاه داده‌ی پروژه موجود نمی‌باشد و

وقایع اصلی دارای قیود زمانی می‌توانند وجه اشتراک زمانی مناسب را ارائه نمایند.

۷. **مفروضات.** به بخش ۴-۱-۵ رجوع شود.

۸. **تقدم‌ها و تأخرها.** ممکن است هر یک از وابستگی‌ها برای تعریف دقیق رابطه [ی بین فعالیت‌ها] به مشخصه‌ی تقدم و تأخر نیاز داشته باشد. مثال یک تأخر چنین است: ممکن است این تمایل وجود داشته باشد که بین سفارش یک قطعه‌ی تجهیز و نصب یا استفاده‌ی از آن، یک تأخیر (تأخر) دو هفته‌ای در نظر گرفته شود. مثال یک تقدم در وابستگی پایان به شروع دارای یک تقدم ۱۰ روزه چنین است: فعالیت پس‌نیاز ده روز پیش از تکمیل شدن [فعالیت] پیش‌نیاز شروع می‌شود.

۹. **برنامه‌ی مدیریت ریسک.** برنامه‌ی مدیریت ریسک در بخش ۱۱-۱-۳ تشریح می‌شود.

۱۰. **ویژگی‌های فعالیت.** ویژگی‌های فعالیت‌ها - شامل مسؤولیت‌پذیری (یعنی، چه کسی کار را انجام می‌دهد)، ناحیه‌ی جغرافیایی یا ساختمان (محل که کار باید انجام شود) و نوع فعالیت (یعنی، خلاصه یا تفصیلی) - برای انتخاب و مرتب کردن بهتر فعالیت‌های برنامه‌ریزی‌شده به روشی آسان برای کاربران، حائز اهمیت می‌باشند. گروه‌بندی WBS نیز یک ویژگی مهم است که مرتب و منظم‌سازی کارآمد فعالیت‌ها را مقدور می‌سازد.

۶-۴-۲ ابزارها و تکنیک‌های تکوین زمان‌بندی

۱. **تحلیل ریاضی.** تحلیل ریاضی متضمن محاسبه‌ی زودترین و دیرترین تاریخ‌های نظری شروع و پایان همه‌ی فعالیت‌ها بدون در نظر گرفتن هرگونه محدودیت در خزانه‌ی منبع می‌باشد. تاریخ‌های به‌دست آمده زمان‌بندی محسوب نمی‌شود، بلکه تقریباً نشان‌دهنده‌ی دوره‌های زمانی هستند که فعالیت می‌تواند با توجه به محدودیت‌های منبع و سایر قیود معلوم، زمان‌بندی شود. معروف‌ترین تکنیک‌های تحلیل ریاضی عبارتند از:

■ روش مسیر بحرانی (CPM) - بر اساس منطق شبکه‌ی متوالی و یک برآورد مدت‌زمان، برای هر فعالیت یک زودترین و دیرترین تاریخ پایان قطعی محاسبه می‌کند. محاسبه‌ی شنواری جهت تعیین فعالیت‌هایی که کم‌ترین انعطاف‌پذیری زمان‌بندی را دارا هستند، محور توجه روش مسیر بحرانی می‌باشد. الگوریتم‌های پایه‌ای روش

مسیر بحرانی اغلب در سایر انواع تحلیل‌های ریاضی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

■ تکنیک بازنگری و ارزیابی گرافیکی (GERT) - هم از منطق شبکه و هم از برآوردهای مدت‌زمان فعالیت تلقی احتمالی را میسر می‌سازد (یعنی ممکن است بعضی فعالیت‌ها اصلاً انجام نشوند، ممکن است بعضی فقط تا حدودی انجام شوند و ممکن است بعضی بیش از یک بار انجام شوند).

■ تکنیک بازنگری و ارزیابی برنامه (PERT) - از یک برآورد میانگین وزنی مدت‌زمان برای محاسبه‌ی مدت‌زمان‌های فعالیت‌ها استفاده می‌کند. با وجود تفاوت‌های سطحی، تفاوت اصلی PERT و CPM در این است که PERT به جای برآورد محتمل‌ترین زمان که در اصل در CMP (به شکل ۴-۶ رجوع شود) استفاده شده است، از میانگین توزیع (ارزش مورد انتظار) استفاده می‌کند. امروز به ندرت از PERT استفاده می‌شود.

۲. فشردگی مدت‌زمان. فشردگی مدت‌زمان نمونه‌ای خاص از

تحلیل ریاضی است که به دنبال روش‌هایی می‌باشد که بدون تغییر محدوده‌ی پروژه (مثلاً جهت تحقق تاریخ‌های تحمیلی یا سایر اهداف زمانی) زمان پروژه را کاهش دهد. فشردگی مدت‌زمان شامل تکنیک‌هایی همچون موارد زیر می‌باشد:

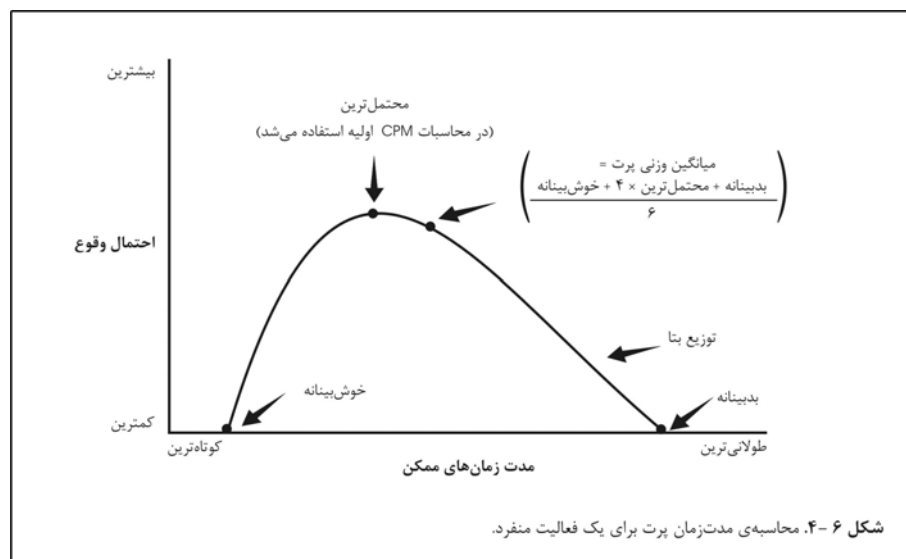
■ تقلیل - که موازنه‌های زمان‌بندی و هزینه را به منظور تعیین نحوه‌ی ایجاد بیشترین میزان فشردگی مربوط به مهم‌ترین افزایش هزینه تحلیل می‌کند. تقلیل همیشه گزینه‌های کارآمد ایجاد نمی‌کند و اغلب به افزایش هزینه منجر می‌شود.

■ سریع‌گزینی - انجام موازی فعالیت‌هایی که در حالت عادی به صورت متوالی انجام می‌شوند (شروع نوشتن کدهای یک پروژه‌ی نرم‌افزاری پیش از آنکه طراحی تکمیل شود، یا شروع به ساختن پی برای یک کارخانه‌ی فراوری مواد نفتی پیش از دستیابی به ۲۵ درصد مهندسی). سریع‌گزینی اغلب به دوباره‌کاری و معمولاً به افزایش ریسک منجر می‌شود.

۳. شبیه‌سازی. شبیه‌سازی متضمن محاسبه‌ی چندین مدت‌زمان برای پروژه

با استفاده از مجموعه‌های مختلف مفروضات فعالیت‌ها می‌باشد. متداول‌ترین تکنیک آن، تحلیل مونت کارلو می‌باشد که در آن یک توزیع

از نتایج محتمل برای هر یک از فعالیت‌ها تعیین می‌گردد و به منظور محاسبه‌ی توزیع نتایج محتمل برای کل پروژه مورد استفاده قرار می‌گیرد (به بخش ۱۱-۴-۲-۴ رجوع شود). علاوه بر آن تحلیل چه می‌شود - اگر می‌تواند با استفاده از شبکه‌ی منطقی به منظور شبیه‌سازی سناریوهای مختلفی همچون به تأخیر انداختن تحویل یک قطعه‌ی عمده، طولانی‌تر کردن مدت‌زمان‌های خاص مهندسی یا معرفی عوامل خارجی (مثل اعتصاب یا تغییر در فرایند اخذ مجوز) اجرا شود. حاصل شبیه‌سازی‌های چه می‌شود - اگر می‌تواند جهت بررسی قابلیت اجرای زمان‌بندی تحت شرایط نامطلوب و همچنین به منظور تهیه‌ی برنامه‌های واکنش اقتضایی جهت تعدیل یا غلبه بر تأثیر موقعیت‌های پیش‌بینی‌نشده مورد استفاده قرار گیرند.

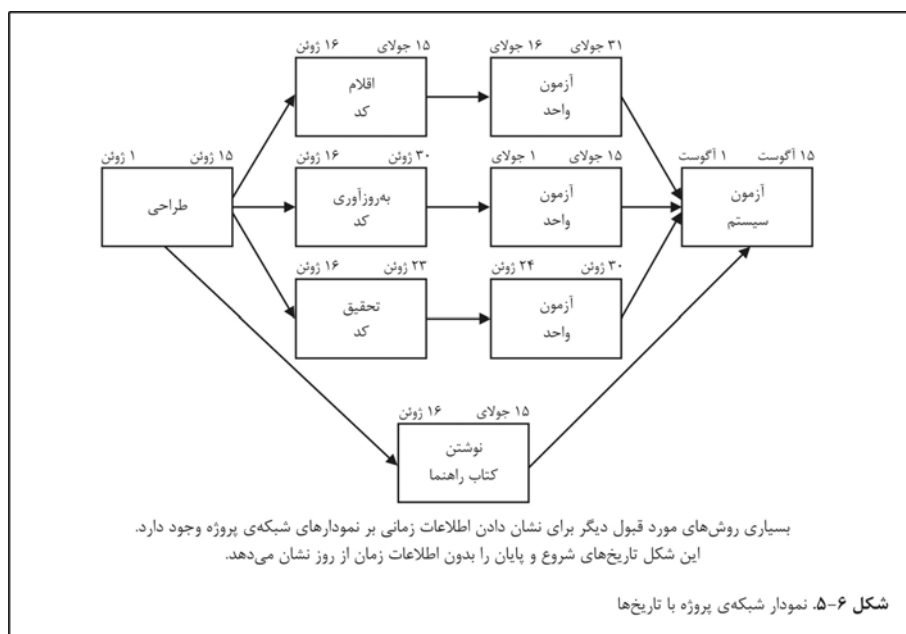


۴. **روش‌های اکتشافی تسطیح منابع.** تحلیل ریاضی اغلب زمان‌بندی مقدماتی زودترین شروعی را تولید می‌کند که در دوره‌های زمانی خاص به منابعی بیش از میزان در دسترس نیاز خواهد داشت یا اینکه به تغییراتی در سطوح منابعی که قابل مدیریت نیستند، نیاز دارد. روش‌های اکتشافی همچون «اولویت تخصیص منابع کمیاب به فعالیت‌های مسیر بحرانی»، می‌توانند جهت تکوین یک زمان‌بندی که چنین قیودی را منعکس می‌کند، به کار روند. تسطیح منابع اغلب مدت‌زمان طولانی‌تری از زمان‌بندی اولیه برای پروژه‌ها ایجاد می‌نماید. این تکنیک گاهی اوقات، مخصوصاً وقتی که با بهینه‌سازی رایانه‌ای اجرا می‌شود، روش مبتنی بر

منبع نامیده می‌شود. تخصیص مجدد منابع از فعالیت‌های غیربحرانی به بحرانی روشی متداول جهت بازگرداندن زمان‌بندی به حالت قبل یا در حد امکان نزدیک به مدت زمان مطلوب اولیه کلی می‌باشد. همچنین به منظور کم کردن مدت زمان‌های فعالیت‌های بحرانی استفاده از ساعات کاری بیشتر، تعطیلات آخر هفته یا چندین نوبت کاری می‌بایست مورد توجه قرار گیرد. افزایش بهره‌وری به دلیل استفاده از فن‌آوری‌ها و یا ماشین‌آلات متفاوت (یعنی جوش کاری خودکار، بُرنده‌های الکتریکی لوله و غیره) روش‌های دیگری به منظور کاهش مدت زمان‌هایی هستند که زمان‌بندی مقدماتی را طولانی کرده‌اند. در صورت امکان، سریع‌گزینه (که در بخش ۲-۲-۴-۶ تشریح شده است) روش دیگری برای کم کردن مدت زمان کلی پروژه به حساب می‌آید. ممکن است برخی پروژه‌ها یک منبع پروژه‌ی بحرانی و محدود داشته باشند و نیاز باشد که این منبع به صورت معکوس نسبت به تاریخ پایان یافتن پروژه زمان‌بندی شود، این موضوع به عنوان زمان‌بندی تخصیص منبع معکوس شناخته شده است. زنجیره‌ی بحرانی تکنیکی است که زمان‌بندی پروژه را به گونه‌ای اصلاح می‌نماید تا پاسخ‌گوی محدودیت‌های منابع باشد.

۵. نرم‌افزار مدیریت پروژه. نرم‌افزار مدیریت پروژه به طور گسترده به منظور کمک به تکوین زمان‌بندی استفاده می‌شود. ممکن است نرم‌افزارهای دیگری به منظور تحقق الزامات سایر حوزه‌های دانش بتوانند به صورت مستقیم یا غیرمستقیم با این نرم‌افزارها یا با سایر نرم‌افزارها تعامل داشته باشند. این محصولات محاسبه‌ی تحلیل ریاضی و تسطیح منابع را به صورت خودکار انجام می‌دهند و بدین ترتیب بررسی سریع بسیاری از گزینه‌های زمان‌بندی را امکان‌پذیر می‌سازند. آنها همچنین به طور گسترده برای چاپ یا نمایش خروجی‌های تکوین زمان‌بندی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۶. ساختار کدگذاری. فعالیت‌ها می‌بایست یک ساختار کدگذاری داشته باشند که مرتب‌سازی و استخراج آنها را بر مبنای ویژگی‌های متفاوت فعالیت‌ها همچون؛ مسؤولیت، ساختمان یا ناحیه‌ی جغرافیایی، مرحله‌ی پروژه، سطح زمان‌بندی، نوع فعالیت و طبقه‌بندی ساختار شکست کار مقدور سازد.

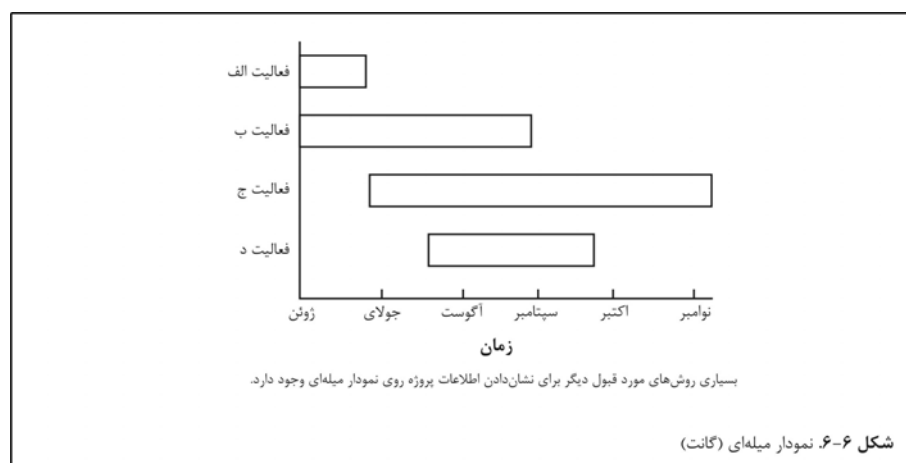


۳-۴-۶ خروجی‌های تکوین زمان‌بندی

۱. **زمان‌بندی پروژه.** زمان‌بندی پروژه حداقل تاریخ‌های شروع برنامه‌ریزی شده و پایان مورد انتظار برای هر فعالیت را دربردارد. (تذکر: زمان‌بندی پروژه تا هنگام تصویب تخصیص منابع به صورت مقدماتی باقی می‌ماند. این امر معمولاً بیش از زمان تکمیل تکوین برنامه‌ی پروژه طول نمی‌کشد، بخش ۴-۱).

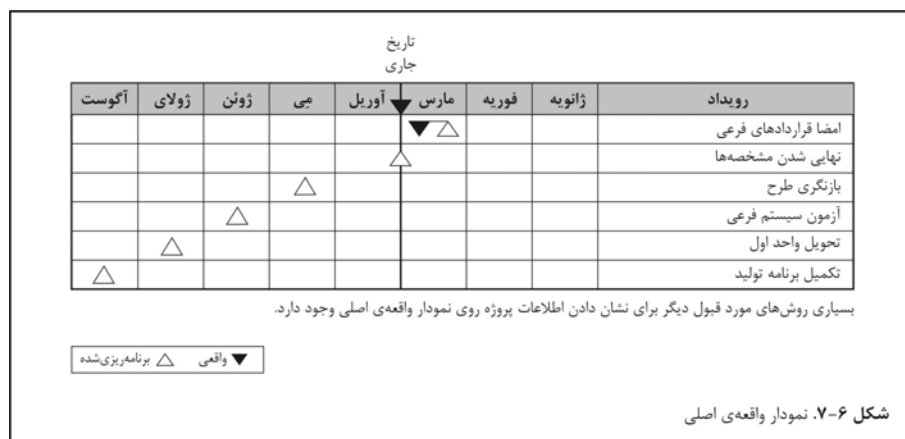
زمان‌بندی پروژه می‌تواند به صورت خلاصه (زمان‌بندی اصلی) یا تفصیلی ارائه شود. اگرچه این زمان‌بندی می‌تواند فهرست‌وار ارائه گردد، اغلب با استفاده از یک یا بیش از یکی از قالب‌های زیر به صورت گرافیکی ارائه می‌شود:

- نمودارهای شبکه‌ی پروژه به همراه اطلاعات زمانی اضافه شده (به شکل ۵-۶ رجوع شود). این نمودارها معمولاً هم منطق پروژه و هم فعالیت‌های مسیر بحرانی پروژه را نشان می‌دهند (برای اطلاعات بیشتر درباره‌ی نمودارهای شبکه‌ی پروژه به بخش ۲-۳-۱ رجوع شود).
- نمودارهای میله‌ای، که نمودارهای گانت نیز نامیده می‌شوند (به شکل ۶-۶ رجوع شود)، نشان‌دهنده‌ی تاریخ‌های شروع و خاتمه‌ی فعالیت‌ها به همراه مدت‌زمان‌های مورد انتظار می‌باشند و گاهی اوقات وابستگی‌ها را هم نشان می‌دهند. خواندن این نمودارها نسبتاً ساده می‌باشد و اغلب در ارائه‌های مدیریتی مورد استفاده قرار می‌گیرند.



- نمودارهای وقایع اصلی (به شکل ۶-۷ رجوع شود) مشابه نمودارهای میله‌ای می‌باشند، ولی فقط شروع و تکمیل زمان‌بندی‌شده‌ی دستاوردهای عمده و وجوه اشتراک خارجی کلیدی را مشخص می‌کنند.
- ۲. **تفصیل پشتیبان.** تفصیل پشتیبان برای زمان‌بندی پروژه حداقل دربرگیرنده‌ی مستندسازی همه‌ی مفروضات و قیود شناخته شده است. میزان تفصیل بیشتر، با توجه به حوزه‌ی کاربردی متفاوت می‌باشد. برای مثال:
 - در یک پروژه‌ی ساخت‌وساز این تفصیل به احتمال زیاد اقلامی چون هیستوگرام‌های منابع، پیش‌بینی‌های جریان نقدی و زمان‌بندی‌های سفارش و تحویل را شامل می‌شود.
 - در یک پروژه‌ی الکترونیکی، این تفصیل به احتمال زیاد فقط شامل هیستوگرام‌های منابع می‌باشد. اطلاعاتی که به‌طور مکرر به‌عنوان تفصیل پشتیبان تأمین می‌شوند، شامل موارد زیر بوده ولی به آنها محدود نمی‌باشند:
 - منابع موردنیاز با دوره‌ی زمانی، اغلب به‌صورت یک هیستوگرام منابع.
 - زمان‌بندی‌های جایگزین (مثلاً بهترین حالت یا بدترین حالت، با تسطیح منبع یا بدون آن، با تاریخ‌های تحمیلی یا بدون آنها).
 - اندوخته‌های اقتضایی زمان‌بندی (به بخش ۱۱-۴ رجوع شود).
- ۳. **برنامه‌ی مدیریت زمان‌بندی.** یک برنامه‌ی مدیریت زمان‌بندی نحوه‌ی مدیریت تغییرات زمان‌بندی را تعیین می‌کند. این برنامه ممکن است بسته به نیازهای پروژه به‌صورت رسمی یا غیررسمی، با تفصیل بسیار یا تقریباً قالب‌یافته باشد. این برنامه یک جزء فرعی از برنامه‌ی کلی پروژه محسوب می‌گردد (به بخش ۴-۱ رجوع شود).

۴. به روزآوری‌های منابع مورد نیاز. ممکن است به روزآوری‌های تسطیح منبع، اثر شدیدی بر برآوردهای مقدماتی منابع مورد نیاز داشته باشد.



۵-۶ کنترل زمان بندی

کنترل زمان بندی به این موارد می پردازد: الف) اثرگذاری بر عوامل ایجادکننده تغییرات زمان بندی به منظور حصول اطمینان از اتفاق نظر در مورد تغییرات، ب) تعیین وقوع تغییر در زمان بندی و ج) مدیریت تغییرات واقعی در زمان و به محض رخ دادن آنها. کنترل زمان بندی، همان طور که در بخش ۴-۳ [یعنی] کنترل یکپارچه‌ی تغییرات تشریح شده است، باید به طور کامل با سایر فرایندهای کنترلی یکپارچه شود.



۱-۵-۶ ورودی‌های کنترل زمان بندی

۱. **زمان بندی پروژه.** زمان بندی پروژه در بخش ۴-۳-۱ تشریح شده است. زمان بندی تأییدشده‌ی پروژه که مبنای زمان بندی (که باید از لحاظ فنی امکان پذیر بوده و بادر نظر داشتن منابع بیان شود) نامیده می شود، جزئی

از برنامه‌ی پروژه می‌باشد که در بخش ۱-۳-۱-۴ تشریح شده است. این مبنا پایه‌ای جهت اندازه‌گیری و گزارش‌دهی عملکرد زمان‌بندی ارائه می‌دهد.

۲. **گزارش‌های عملکرد.** گزارش‌های عملکرد که در بخش ۱-۳-۳-۱۰ مورد بحث قرار گرفته‌اند، اطلاعاتی در مورد عملکرد زمان‌بندی از جمله اینکه چه تاریخ‌های برنامه‌ریزی‌شده‌ای محقق شده‌اند و چه تاریخ‌هایی محقق نشده‌اند، فراهم می‌نماید. همچنین ممکن است گزارش‌های عملکرد به تیم پروژه در مورد موضوعاتی که ممکن است در آینده مشکلاتی را ایجاد نمایند، هشدار دهند.
۳. **درخواست‌های تغییر.** درخواست‌های تغییر می‌توانند در اشکال متعددی رخ دهند - شفاهی یا مکتوب، مستقیم یا غیرمستقیم، حاصله از خارج یا داخل و دارای الزام قانونی یا اختیاری. تغییرات می‌توانند مستلزم طولانی شدن زمان‌بندی یا باعث سرعت بخشیدن به آن شوند (به بخش ۳-۱-۳-۴ رجوع شود).
۴. **برنامه‌ی مدیریت زمان‌بندی.** برنامه مدیریت زمان‌بندی در بخش ۴-۶-۴-۳ تشریح شده است.

۲-۵-۶ ابزارها و تکنیک‌های کنترل زمان‌بندی

۱. **سیستم کنترل تغییرات زمان‌بندی.** یک سیستم کنترل تغییرات زمان‌بندی رویه‌هایی را که زمان‌بندی پروژه می‌تواند توسط آنها تغییر کند، تعریف می‌نماید. این سیستم دربرگیرنده‌ی کار دفتری، سیستم‌های پیگیری و سطوح تأیید مورد نیاز جهت تصویب تغییرات می‌باشد. کنترل تغییرات زمان‌بندی می‌بایست با سیستم کنترل یکپارچه‌ی تغییرات که در بخش ۳-۴ تشریح شده است، یکپارچه گردد.
۲. **اندازه‌گیری عملکرد.** تکنیک‌های اندازه‌گیری عملکرد از قبیل موارد تشریح‌شده در بخش ۲-۳-۱۰، به سنجش مقدار هرگونه مغایرت حاصله کمک می‌کنند. بخش مهمی از کنترل زمان‌بندی تصمیم‌گیری در مورد آن است که آیا مغایرت زمان‌بندی به اقدام اصلاحی نیاز دارد یا خیر. برای مثال ممکن است تأخیری عمده در فعالیتی غیربحرانی تأثیر ناچیزی بر کل پروژه داشته باشد، در حالی که تأخیر بسیار کوتاه‌تر در یک فعالیت بحرانی یا شبه بحرانی می‌تواند به اقدام فوری نیاز داشته باشد.

۳. **برنامه ریزی‌های بیشتر.** پروژه‌های محدودی دقیقاً مطابق برنامه اجرا می‌شوند. ممکن است تغییرات آتی به برآوردهای جدید یا تجدیدنظر شده از مدت زمان فعالیت، توالی‌های بهبودیافته‌ی فعالیت یا تحلیل زمان‌بندی‌های جایگزین نیاز داشته باشند.

۴. **نرم‌افزار مدیریت پروژه.** نرم‌افزار مدیریت پروژه در بخش ۴-۲-۵ تشریح شده است. توانایی نرم‌افزار مدیریت پروژه در پیگیری تاریخ‌های برنامه‌ریزی‌شده در مقایسه با تاریخ‌های واقعی و در پیش‌بینی تأثیرات تغییرات موجود یا بالقوه‌ی زمانی، آن را به ابزاری مفید جهت کنترل زمان‌بندی تبدیل می‌کند.

۵. **تحلیل مغایرت.** عملکرد تحلیل مغایرت در حین فرایند نظارت بر زمان‌بندی، عنصری کلیدی در کنترل زمان می‌باشد. مقایسه‌ی تاریخ‌های هدف با تاریخ‌های شروع و پایان واقعی/پیش‌بینی، اطلاعات مفیدی برای کشف انحراف‌ها و به‌منظور اجرای راه‌حل‌های اصلاحی در مورد تأخیرات ارائه می‌دهد. مغایرت شناوری نیز مؤلفه‌ی اصلی برنامه‌ریزی برای ارزیابی عملکرد زمانی پروژه است. لازم است که توجه خاصی به فعالیت‌های بحرانی و زیربحرانی معطوف گردد (یعنی تحلیل ۱۰ مسیر زیربحرانی به ترتیب افزایش شناوری).

۳-۵-۶ خروجی‌های کنترل زمان‌بندی

۱. **به‌روزرآوری‌های زمان‌بندی.** به‌روزرآوری زمان‌بندی عبارت است از هر تعدیلی بر اطلاعات زمان‌بندی که برای مدیریت پروژه مورد استفاده قرار می‌گیرد. در صورت نیاز ذی‌نفعان مقتضی باید [از تعدیلات زمان‌بندی] مطلع گردند. ممکن است به‌روزرآوری‌های زمان‌بندی به تعدیل سایر وجوه برنامه‌ی پروژه نیاز داشته باشند.

تجدیدنظرها طبقه‌ای خاص از به‌روزرآوری‌های زمان‌بندی می‌باشند. تجدیدنظرها عبارتند از تغییراتی بر تاریخ‌های زمانی شروع و پایان در زمان‌بندی تأییدشده‌ی پروژه. این تغییرات معمولاً در واکنش به تغییرات محدوده یا تغییرات برآوردها اعمال می‌گردند. در برخی موارد، تأخیرات زمانی می‌توانند آن‌چنان شدید باشند که برای تهیه‌ی داده‌های واقعی به‌منظور اندازه‌گیری عملکرد، تجدید مبنا لازم به‌نظر برسد. به‌هر حال از آنجا که [در تجدید مبنا] داده‌های گذشته‌ی زمان‌بندی پروژه از بین

خواهند رفت، باید پیش از تجدید مبنا توجه [کافی] صورت پذیرد. تجدید مبنا می‌بایست تنها به عنوان آخرین راه حل در کنترل زمان بندی مورد استفاده قرار بگیرد؛ زمان بندی های هدف جدید می‌بایست شکل عادی تجدیدنظر زمان بندی باشند.

۲. **اقدام/اصلاحی.** اقدام اصلاحی هر کاری است که به منظور هم تراز کردن عملکرد زمانی آتی مورد انتظار با برنامه ی پروژه انجام می شود. اقدام اصلاحی در حوزه ی مدیریت زمان اغلب متضمن تسریع در اقدامات خاصی است که برای حصول اطمینان از تکمیل به موقع فعالیت یا [تکمیل آن] با کمترین تأخیر ممکن انجام می پذیرند. اقدام اصلاحی اغلب برای شناسایی علل مغایرت به تحلیل علت ریشه ای نیاز دارد و بهبود زمان بندی می تواند برای فعالیت هایی که بعداً در زمان بندی آورده می شوند، برنامه ریزی و اجرا گردد و لازم نیست که تنها به فعالیت های ایجادکننده ی انحراف بپردازد.

۳. **آموخته ها.** علل مغایرت ها، دلایل مربوط به اقدام اصلاحی انتخاب شده و سایر انواع آموخته های کنترل زمان بندی می بایست به گونه ای مستند گردند که برای این پروژه و سایر پروژه های سازمان اجرایی بخشی از پایگاه داده ی گذشته محسوب گردند.

فصل ۷

مدیریت هزینه پروژه

مدیریت هزینه‌ی پروژه دربرگیرنده فرایندهای مورد نیاز برای حصول اطمینان از تکمیل پروژه با بودجه‌ی مصوب می‌باشد. شکل ۷-۱ دیدی کلی از فرایندهای اصلی زیر ارائه می‌دهد:

۷-۱. **برنامه‌ریزی منابع - تعیین منابع** (افراد، تجهیزات، مواد) و مقداری از هر یک که می‌بایست برای تکمیل فعالیت‌های پروژه مصرف شوند.

۷-۲. **برآورد هزینه - تهیه‌ی یک تخمین** (برآورد) از هزینه‌های منابع لازم برای تکمیل فعالیت‌های پروژه.

۷-۳. **بودجه‌بندی هزینه - تخصیص** برآورد هزینه‌ی کلی به تک تک فعالیت‌های کار.

۷-۴. **کنترل هزینه - کنترل تغییرات** در بودجه‌ی پروژه.

این فرایندها با یکدیگر و همچنین با فرایندهای سایر حوزه‌های دانش تعامل دارند. ممکن است هر فرایند بر مبنای نیازهای پروژه، تلاش یک یا تعداد بیشتری از افراد یا گروه‌هایی از آنان را دربرداشته باشد. معمولاً هر فرایند حداقل یک بار در هر مرحله‌ی پروژه به‌وقوع می‌پیوندد.

اگر چه در اینجا فرایندها به‌صورت عناصری مجزا با وجوه اشتراک معین نمایش داده شده‌اند، ممکن است در عمل به‌شیوه‌هایی که در اینجا تشریح نشده، هم‌پوشانی و تعامل داشته باشند. تعاملات فرایندی به تفصیل در فصل ۳ مورد بحث قرار گرفته است.

مدیریت هزینه‌ی پروژه در درجه‌ی اول به‌هزینه‌ی منابع مورد نیاز برای تکمیل فعالیت‌های پروژه مربوط می‌باشد. هرچند که مدیریت هزینه‌ی پروژه همچنین می‌بایست اثر تصمیمات پروژه را بر هزینه‌ی استفاده از محصول پروژه مورد ملاحظه قرار دهد. به‌عنوان مثال محدود کردن تعداد بازنگری‌های طراحی می‌تواند به بهای افزایش هزینه‌های

عملیاتی مشتری، هزینه‌ی پروژه را کاهش دهد. این دید وسیع‌تر به مدیریت هزینه‌ی پروژه اغلب هزینه‌یابی چرخه‌ی حیات نامیده می‌شود. هزینه‌یابی چرخه‌ی حیات به همراه تکنیک‌های مهندسی ارزش برای کاهش هزینه و زمان، در بهبود کیفیت و عملکرد و بهینه‌سازی تصمیم‌گیری مورد استفاده قرار می‌گیرند.



در بسیاری از حوزه‌های کاربردی، پیش‌بینی و تحلیل عملکردهای مالی آتی محصول پروژه در خارج از پروژه انجام می‌پذیرد. در سایر موارد (مثلاً پروژه‌های تسهیلات سرمایه‌ای) مدیریت هزینه‌ی پروژه این کار را نیز شامل می‌شود. هنگامی که این چنین پیش‌بینی‌ها و

تحلیل‌هایی مدنظر می‌باشند، مدیریت هزینه‌ی پروژه دربرگیرنده‌ی فرایندهای بیشتر و تکنیک‌های مدیریت عمومی بسیاری همچون بازگشت سرمایه، ارزش تنزیلی جریان نقدی، تحلیل بازدهی و غیره می‌باشد.

مدیریت هزینه‌ی پروژه می‌بایست نیازهای اطلاعاتی ذی‌نفعان پروژه را مدنظر قرار دهد - ممکن است ذی‌نفعان مختلف هزینه‌های پروژه را به روش‌های متفاوت و در زمان‌های مختلف اندازه گیرند. به‌عنوان مثال ممکن است هزینه‌ی یک قلم تدارکاتی با ملاحظات حسابداری در زمان تعهد، سفارش، تحویل، پرداخت یا ثبت اندازه‌گیری شوند.

در مواردی که هزینه‌های پروژه به‌عنوان جزئی از سیستم پاداش و تشویق (در بخش ۹-۳-۲-۳ مورد بحث قرار گرفته است) مورد استفاده قرار می‌گیرند، هزینه‌های قابل کنترل و غیرقابل کنترل می‌بایست به‌صورت جداگانه برآورد و بودجه‌بندی شوند تا اطمینان حاصل گردد که پاداش نمایانگر عملکرد واقعی است.

در بعضی پروژه‌ها، خصوصاً پروژه‌های کوچک‌تر برنامه‌ریزی منابع، برآورد هزینه و بودجه‌بندی هزینه آن‌چنان سخت به‌هم مرتبط شده‌اند که به‌عنوان یک فرایند منفرد دیده می‌شوند (برای مثال ممکن است توسط یک نفر و در یک دوره‌ی زمانی نسبتاً کوتاه انجام پذیرد). اینها در اینجا به‌عنوان فرایندهایی مجزا ارائه شده‌اند، زیرا ابزارها و تکنیک‌های هر کدام متفاوت‌اند. قابلیت اثرگذاری بر هزینه در مراحل اولیه‌ی پروژه بیشتر است و به‌همین دلیل تعریف اولیه‌ی محدوده همچون شناسایی دقیق الزامات و اجرای یک برنامه‌ی صحیح حیاتی است.

۱-۷ برنامه‌ریزی منابع

برنامه‌ریزی منابع متضمن تعیین آن است که چه منابع فیزیکی (افراد، تجهیزات و مواد) و چه مقدار از هریک می‌بایست مورد استفاده قرار گیرد و اینها در چه زمانی برای انجام فعالیت‌های پروژه مورد نیاز هستند. این فرایند باید با برآورد هزینه (که در بخش ۷-۲ تشریح می‌شود) کاملاً هماهنگ باشد. به‌عنوان مثال:

- لازم است که یک تیم پروژه‌ی ساختمانی با آئین‌نامه‌های محلی ساختمان آشنا باشد. چنین دانشی اغلب به‌سادگی از طریق فروشندگان محلی قابل دسترس است. به هر حال اگر خزانه‌ی نیروی کار محلی فاقد تجربه‌ی مرتبط با تکنیک‌های غیرمعمول یا خاص ساخت‌وساز باشد، ممکن است هزینه‌ی اضافی برای یک مشاور مؤثرترین روش برای کسب دانش آئین‌نامه‌های محلی ساختمان باشد.
- یک تیم طراحی خودرو می‌بایست با آخرین تکنیک‌های مونتاژ خودکار آشنا باشد. دانش مورد نیاز می‌تواند از طریق استخدام یک مشاور، اعزام یک طراح به یک سمینار رباتیک یا با گنجاندن فردی از بخش ساخت به‌عنوان عضوی از تیم قابل کسب باشد.



۷-۱-۱ ورودی‌های برنامه‌ریزی منابع

۱. **ساختار شکست کار.** ساختار شکست کار (WBS، در بخش ۵-۳-۱ تشریح شده است) دستاوردها و فرایندهایی را که به منابع نیاز دارند، شناسایی می‌کند و در نتیجه اولین ورودی برنامه‌ریزی منابع می‌باشد. هر خروجی مرتبط از سایر فرایندهای برنامه‌ریزی می‌بایست جهت حصول اطمینان از کنترل مناسب، از طریق ساختار شکست کار وارد شود.
۲. **اطلاعات گذشته.** اطلاعات گذشته در مورد اینکه برای کارهای مشابه در پروژه‌های پیشین چه نوع منابعی مورد نیاز بوده است، می‌بایست در صورت دسترسی مورد استفاده قرار گیرند.
۳. **بیانیه‌ی محدوده.** بیانیه‌ی محدوده (در بخش ۵-۲-۱ تشریح شده است) شامل توجیه پروژه و اهداف پروژه می‌باشد که هر دو می‌بایست به‌صورت واضح در برنامه‌ریزی منابع در نظر گرفته شود.

۴. **شرح خزانه‌ی منبع.** دانستن اینکه چه منابعی (افراد، تجهیزات، مواد) به صورت بالقوه در دسترس هستند، برای برنامه‌ریزی منابع لازم است. مقدار تفصیل و سطح دقت شرح خزانه‌ی منبع متفاوت است. به عنوان مثال در حین مراحل اولیه‌ی یک پروژه‌ی طراحی مهندسی، خزانه می‌تواند شامل تعداد زیادی مهندس ارشد و زیردست باشد. با این حال در حین مراحل بعدی همان پروژه، خزانه می‌تواند به افرادی محدود باشد که در رابطه با پروژه مطلع هستند، چرا که در مراحل قبلی آن مشغول به کار بوده‌اند.
۵. **خط‌مشی سازمانی.** خط‌مشی سازمان اجرایی در رابطه با تأمین نیروی انسانی و خرید یا اجاره‌ی تجهیزات و لوازم باید در حین برنامه‌ریزی پروژه مورد نظر قرار گیرد.
۶. **برآوردهای مدت‌زمان فعالیت.** مدت‌زمان‌ها (در بخش ۳-۳-۱ تشریح شده است).

۲-۱-۷ ابزارها و تکنیک‌های برنامه‌ریزی منابع

۱. **رأی صاحب‌نظر.** رأی صاحب‌نظر اغلب برای سنجیدن ورودی‌ها به این فرایند مورد نیاز است. این گونه تخصص‌ها ممکن است توسط گروه یا فردی با آموزش یا دانش تخصصی تأمین گردند و از منابع بسیاری قابل تأمین می‌باشند، از جمله:
- سایر بخش‌های سازمان اجرایی.
 - مشاورین.
 - انجمن‌های فنی و حرفه‌ای.
 - گروه‌های صنفی و صنعتی.
۲. **شناسایی جایگزین‌ها.** شناسایی جایگزین‌ها در بخش ۳-۲-۵ مورد بحث قرار گرفته است.
۳. **نرم‌افزار مدیریت پروژه.** نرم‌افزار مدیریت پروژه دارای قابلیت تسهیل سازماندهی خزانه‌ی منبع می‌باشد. قابلیت دسترسی و نرخ‌های منابع می‌توانند همچون تقویم‌های منابع بسته به پیچیدگی نرم‌افزار تعریف گردند.

۳-۱-۷ خروجی‌های برنامه‌ریزی منابع

۱. **منابع مورد نیاز.** خروجی فرایند برنامه‌ریزی منابع شرحی است از نوع منابع مورد نیاز و مقدار هریک برای هر عنصر در پایین‌ترین سطح ساختار شکست کار. منابع مورد نیاز برای سطوح بالاتر ساختار شکست کار می‌تواند بر مبنای مقادیر سطح پایین‌تر محاسبه گردد. این منابع یا از طریق جذب نیروی انسانی (در بخش ۹-۲ تشریح می‌شود) یا تدارکات (در بخش ۱۲ تشریح می‌شود) تأمین خواهند شد.

۲-۷ برآورد هزینه

برآورد هزینه متضمن تهیه‌ی یک تخمین (برآورد) از هزینه‌های منابع مورد نیاز برای تکمیل فعالیت‌های پروژه می‌باشد. در تخمین هزینه، [فرد] برآوردکننده علل مغایرت برآورد نهایی را به منظور مدیریت بهتر بر پروژه مورد بررسی قرار می‌دهد.

در مواردی که پروژه در قالب قرارداد اجرا می‌گردد، می‌بایست توجه کافی به تمایز برآورد هزینه از قیمت‌گذاری مبذول گردد. برآورد هزینه دربرگیرنده‌ی سنجیدن نتیجه‌ی کمی محتمل می‌باشد - ارائه‌ی محصول یا خدمت موردنظر برای سازمان پروژه چه مقدار هزینه دارد؟ در حالی که قیمت‌گذاری یک تصمیم تجاری است (سازمان پروژه برای آن محصول یا خدمت چه مبلغی درخواست می‌کند؟) که برآورد هزینه را به عنوان یکی از ملاحظات در نظر می‌گیرد.

برآورد هزینه شامل شناسایی و بررسی گزینه‌های هزینه‌ای مختلف می‌باشد. به عنوان مثال، در بیشتر حوزه‌های کاربردی، کار اضافی در حین مرحله‌ی طراحی احتمالاً به کاهش هزینه‌ی مرحله‌ی تولید منجر خواهد شد. فرایند برآورد هزینه باید بررسی کند که آیا هزینه‌ی کار طراحی بیشتر با صرفه‌جویی موردنظر جبران می‌شود.



۱-۲-۷ ورودی‌های برآورد هزینه

۱. **ساختار شکست کار.** ساختار شکست کار در بخش ۵-۳-۳-۱ تشریح شده است. WBS برای سازماندهی برآوردهای هزینه و حصول اطمینان از اینکه همه‌ی کارهای شناسایی شده برآورد شده‌اند، مورد استفاده قرار می‌گیرند.
۲. **منابع مورد نیاز.** منابع مورد نیاز در بخش ۷-۱-۳-۱ تشریح می‌شود.
۳. **نرخ‌های منابع.** فرد یا گروه برآوردکننده باید به منظور محاسبه‌ی هزینه‌های پروژه نرخ‌های واحد (مثلاً هزینه‌ی کارگر در ساعت، هزینه‌ی مواد عمده در یارد مکعب) هر منبع را بداند. اگر نرخ‌های واقعی مشخص نباشد، باید خود نرخ‌ها را هم برآورد کرد.
۴. **برآوردهای مدت‌زمان فعالیت.** در هر پروژه‌ای که بودجه آن شامل یک پرداخت فوق‌العاده بابت هزینه تأمین مالی (مثل هزینه‌های بهره) می‌باشد برآوردهای مدت‌زمان فعالیت (در بخش ۶-۳-۳-۱ تشریح شده است) بر برآورد هزینه تأثیر می‌گذارد.
۵. **نشریات برآورد.** داده‌های دردسترس از نظر تجاری در مورد برآورد هزینه.
۶. **اطلاعات گذشته.** اطلاعات درباره‌ی هزینه‌ی دسته‌های بسیاری از منابع اغلب از یک یا بیش از یکی از راه‌های زیر قابل دسترس می‌باشند:
 - پرونده‌های پروژه - ممکن است یک یا چند سازمان درگیر در پروژه سوابقی از نتایج پروژه‌های گذشته داشته باشند که برای تهیه‌ی برآورد هزینه به اندازه‌ی کافی مفصل باشد. در برخی حوزه‌های کاربردی، هر یک از اعضای تیم چنین سوابقی را در اختیار دارند.

- پایگاه‌های داده‌ی تجاری درباره‌ی برآورد هزینه - اطلاعات گذشته اغلب به‌صورت تجاری برای فروش عرضه می‌شوند.
- دانش تیم پروژه - ممکن است اعضای تیم پروژه برآوردها یا هزینه‌های واقعی پیشین را به‌یاد داشته باشند. هر چند این یادآوری‌ها مفید هستند، اما معمولاً دارای اعتبار کمتری نسبت به سوابق مکتوب می‌باشند.

۷. **نمودار حساب‌ها.** نمودار حساب‌ها ساختار و کدبندی‌ای را که سازمان اجرایی برای گزارش‌دهی اطلاعات مالی خود در دفتر کل حسابداری از آن بهره می‌گیرد، توضیح می‌دهد. برآوردهای هزینه باید به ردیف حسابداری صحیح اختصاص داده شوند.

۸. **ریسک.** از آنجا که ریسک (فرصت یا تهدید) می‌تواند تأثیر بسزایی بر هزینه‌ی پروژه داشته باشد، در هنگام تهیه‌ی برآورد هزینه تیم پروژه اطلاعاتی را در رابطه با ریسک (به بخش ۱۱-۲-۳-۱ مراجعه کنید) در نظر می‌گیرد. تیم پروژه میزان تأثیر ریسک را در برآورد هزینه‌ی هر فعالیت در نظر می‌گیرد.

۲-۲-۷ ابزارها و تکنیک‌های برآورد هزینه

۱. **برآورد مشابه.** برآورد مشابه یا برآورد بالا به پایین، یعنی استفاده از هزینه‌های واقعی پروژه‌های مشابه پیشین به عنوان مبنای برآورد هزینه‌ی پروژه‌ی کنونی. در هنگامی که اطلاعات تفصیلی محدودی از پروژه در اختیار است (مثلاً در مراحل اولیه‌ی پروژه) اغلب از این روش استفاده می‌شود. برآورد مشابه نوعی رأی صاحب‌نظران است (در بخش ۷-۱-۲-۱ تشریح شده است).

برآورد مشابه معمولاً کم هزینه‌تر از سایر تکنیک‌ها است ولی معمولاً در عین حال کم دقت‌تر نیز می‌باشد. این تکنیک وقتی بسیار قابل اعتماد است که الف) پروژه‌های پیشین به‌واقع متشابه باشند نه فقط در ظاهر، ب) افراد یا گروه‌هایی که برآوردها را تهیه می‌کنند، تخصص مورد نیاز را داشته باشند.

۲. **مدل‌سازی پارامتریک.** مدل‌سازی پارامتریک عبارت است از استفاده از مشخصه‌های پروژه (پارامترها) در یک مدل ریاضی برای پیش‌بینی هزینه‌های پروژه. مدل‌ها می‌توانند ساده (در ساخت مجتمع مسکونی، هر

فوت مربع زیربنا هزینه‌ی مشخصی دارد) یا پیچیده باشند (در طراحی نرم‌افزاری مدل هزینه ۱۳ عامل تعدیلی جداگانه داشت که هر کدام بین ۵ تا ۷ مقدار می‌پذیرفت).

هزینه و دقت مدل‌های پارامتریک بسیار متفاوت هستند. این [مدل‌ها] در صورتی قابل اعتمادترند که: الف) اطلاعات گذشته‌ای که برای طراحی مدل استفاده می‌شوند، دقیق باشند ب) پارامترهای استفاده‌شده در مدل به راحتی قابل کمی‌سازی باشند و ج) مدل قابل مقیاس‌بندی باشد (یعنی همان‌طور که برای پروژه‌های بسیار بزرگ قابل استفاده است برای پروژه‌های کوچک هم قابل استفاده باشد).

۳. **برآورد پایین به بالا.** این تکنیک عبارت است از برآورد هزینه‌ی تک تک فعالیت‌ها یا بسته‌های کاری و سپس جمع‌بندی و خلاصه‌سازی آنها برای به دست آوردن هزینه‌ی کل پروژه.

هزینه و دقت در برآورد پایین به بالا به اندازه و پیچیدگی تک تک فعالیت‌ها و بسته‌های کاری بستگی دارد: کوچک‌تر بودن فعالیت‌ها هزینه و دقت فرایند برآورد را افزایش می‌دهد. تیم مدیریت پروژه می‌بایست تعادل را بین هزینه‌ی اضافه و دقت بیشتر ایجاد کند.

۴. **ابزارهای رایانه‌ای.** ابزارهای رایانه‌ای مثل نرم‌افزارهای مدیریت پروژه، صفحه‌های گسترده و ابزارهای آماری/ شبیه‌سازی به وفور برای برآورد هزینه استفاده می‌شوند. این محصولات می‌توانند استفاده از ابزارهایی که در بالا توضیح داده شد را راحت کنند و در نتیجه بررسی سریع گزینه‌های متعدد هزینه‌ای را مقدور سازند.

۵. **سایر روش‌های برآورد هزینه.** به عنوان مثال، تحلیل پیشنهاد بهای فروشنده.

۳-۲-۷ خروجی‌های برآورد هزینه

۱. **برآوردهای هزینه.** برآوردهای هزینه سنجش کمی هزینه‌های احتمالی منابعی است که برای انجام فعالیت‌های پروژه لازم هستند. این [برآوردها] ممکن است به طور خلاصه یا به تفصیل ارائه شوند.

هزینه‌های کلیه منابعی که برای پروژه مصرف می‌شوند باید برآورد شوند. مثل نیروی انسانی، مواد، لوازم و هزینه‌های خاص مانند تورم یا اندوخته‌ی هزینه.

برآوردهای هزینه معمولاً با واحدهای پولی (دلار، یورو، ین و غیره) بیان می‌شوند تا مقایسه‌ی آنها در میان پروژه‌ها آسان باشد. در برخی موارد [فرد] برآوردکننده ممکن است از واحدهای اندازه‌گیری مثل نفر - ساعت یا نفر - روز در برآورد خود استفاده کند تا کنترل‌های مدیریتی مناسب را تسهیل نماید. برآورد هزینه عموماً شامل ملاحظات برنامه‌ریزی واکنش به ریسک مثل برنامه‌های اقتضایی می‌باشد.

در طول زمان پروژه ممکن است برآوردهای هزینه تصحیح شوند تا جزئیات جدید به دست آمده را منعکس نمایند. در برخی حوزه‌های کاربردی، استانداردهایی برای زمان این گونه تصحیح‌ها و درجه‌ی دقتی که مورد انتظار است، تدوین شده است. برای مثال، انجمن پیشبرد مهندسی هزینه (AACE) پنج نوع برآورد هزینه‌ی ساخت را درحین مرحله‌ی مهندسی به ترتیب دسته‌بندی کرده است: برآورد درجه‌ی بزرگی، مفهومی، مقدماتی، قطعی و کنترلی.

۲. **تفصیل پشتیبان.** تفصیل پشتیبان برآوردهای هزینه می‌بایست دربرگیرنده‌ی [موارد] باشند:

- شرحی از محدوده‌ی کار برآوردشده. این شرح معمولاً با ارجاع به ساختار شکست کار فراهم می‌گردد.
- مستندات مبانی آن برآورد؛ یعنی، این [برآورد] چگونه تهیه شده است.
- مستندات تمام فرض‌های منظور شده.
- نشانه‌ای از دامنه‌ی نتایج محتمل؛ به‌عنوان مثال، ۱۰,۰۰۰ دلار $\pm ۱,۰۰۰$ دلار که نشانگر این است که یک قلم هزینه‌ای بین ۹,۰۰۰ تا ۱۱,۰۰۰ دلار برمی‌دارد.

نوع و مقدار جزئیات تکمیلی بسته به حوزه‌ی کاربردی متفاوت است. ممکن است حتی نگهداری یادداشت‌های کلی هم با کمک به درک نحوه‌ی تهیه‌ی برآورد، مفید باشد.

۳. **برنامه‌ی مدیریت هزینه.** برنامه‌ی مدیریت هزینه نحوه‌ی مدیریت مغایرت‌های هزینه‌ای را بیان می‌کند (مثلاً واکنش نسبت به مغایرت‌های جزئی با مغایرت‌های عمده متفاوت است). بنابر نیازهای ذی‌نفعان پروژه، برنامه‌ی مدیریت هزینه می‌تواند رسمی یا غیررسمی، تفصیلی یا مجمل

باشد. این برنامه یک بخش فرعی از برنامه‌ی پروژه می‌باشد. (در بخش ۴-۱-۳-۱ تشریح شده است).

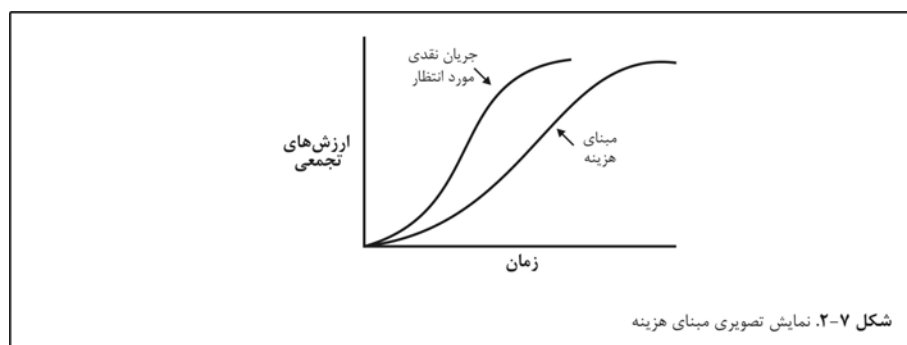
۳-۷ بودجه‌بندی هزینه

بودجه‌بندی هزینه عبارت است از تخصیص هزینه‌ی برآوردشده‌ی کلی به تک‌تک فعالیت‌ها یا بسته‌های کاری جهت تشکیل مبنای هزینه برای اندازه‌گیری عملکرد پروژه. در عمل ممکن است برآورد بعد از تصویب بودجه صورت گیرد اما حتی‌المقدور برآورد می‌بایست قبل از درخواست بودجه انجام شود.



۱-۳-۷ ورودی‌های بودجه‌بندی هزینه

۱. **برآوردهای هزینه.** برآوردهای هزینه در بخش ۷-۲-۳-۱ توضیح داده شده است.
۲. **ساختار شکست کار.** ساختار شکست کار (در بخش ۵-۳-۳-۱ تشریح شده است) عناصری از پروژه را که هزینه‌ها باید به آن تخصیص داده شوند، مشخص می‌کند.



۳. **زمان‌بندی پروژه.** زمان‌بندی پروژه (در بخش ۶-۴-۳-۱ تشریح شده) تاریخ‌های شروع برنامه‌ریزی شده و پایان مورد انتظار مؤلفه‌هایی از پروژه را که هزینه به آنها تعلق می‌گیرد، نشان می‌دهد. این اطلاعات برای مربوط کردن هزینه‌ها به دوره‌ی زمانی واقع شدن هزینه، موردنیاز می‌باشند.
۴. **برنامه‌ی مدیریت ریسک.** برنامه‌ی مدیریت ریسک در بخش ۱۱-۱-۳ تشریح شده است. علاوه بر این برنامه‌ی مدیریت ریسک اغلب شامل اقتضائات هزینه می‌باشد که بر مبنای میزان دقت مورد انتظار برآورد قابل تعیین است.

۲-۳-۷ ابزارها و تکنیک‌های بودجه‌بندی هزینه

۱. **ابزارها و تکنیک‌های بودجه‌بندی هزینه.** ابزارها و تکنیک‌هایی که در بخش ۷-۲-۲ برای تهیه‌ی برآوردهای هزینه‌ی پروژه استفاده شد، برای تهیه‌ی بودجه‌ی فعالیت‌ها یا بسته‌های کاری هم استفاده می‌شود.

۳-۳-۷ خروجی‌های بودجه‌بندی هزینه

۱. **مبنای هزینه.** مبنای هزینه یک بودجه‌ی مرحله‌بندی‌شده‌ی زمانی است که برای اندازه‌گیری و نظارت بر عملکرد هزینه‌ی پروژه استفاده می‌شود. این مبنا از جمع کردن هزینه‌های برآورده‌شده‌ی هر دوره به‌دست می‌آید و همان‌طور که در شکل ۷-۲ نشان داده شده است، معمولاً به‌شکل منحنی S نمایش داده می‌شود.
- بسیاری از پروژه‌ها به‌ویژه پروژه‌های بزرگ‌تر دارای چندین مبنای هزینه هستند که هر یک جنبه‌ی متفاوتی از عملکرد هزینه را اندازه می‌گیرند. به‌عنوان مثال یک برنامه‌ی مخارج یا پیش‌بینی جریان نقدی یک مبنای هزینه برای اندازه‌گیری پرداخت‌ها است.

۴-۷ کنترل هزینه

کنترل هزینه به‌موارد زیر مرتبط می‌باشد: الف) تأثیرگذاری بر عواملی که باعث ایجاد تغییرات در مبنای هزینه می‌شوند، جهت حصول اطمینان از مورد توافق بودن تغییرات، ب) تشخیص تغییر پیدا کردن هزینه‌ی مبنا، و ج) مدیریت تغییرات واقعی در هنگام و در صورت وقوع. کنترل هزینه عبارت است از:

- نظارت بر عملکرد هزینه برای تشخیص و درک مغایرت‌ها با برنامه.
 - حصول اطمینان از ثبت دقیق تمام تغییرات مقتضی در مبنای هزینه.
 - ممانعت از شمول تغییرات نامناسب، غیرواقعی و یا تصویب نشده در مبنای هزینه.
 - آگاهی دادن به ذی‌نفعان در رابطه با تغییرات مصوب.
 - تلاش در جهت واقع شدن هزینه‌های مورد انتظار در محدوده‌ی قابل قبول.
- کنترل هزینه در پی «چرایی» مغایرت‌های مثبت و منفی است و باید کاملاً با دیگر فرایندهای کنترل آمیخته شود (فرایندهایی مثل کنترل تغییرات محدوده، کنترل زمان‌بندی، کنترل کیفیت و دیگر فرایندهایی که در بخش ۳-۴ بحث شده است). به‌عنوان مثال واکنش نامناسب به مغایرت‌های هزینه می‌تواند مشکلات کیفیتی یا زمان‌بندی ایجاد کند یا باعث میزان ریسک غیرقابل قبول در مراحل بعدی پروژه شود.



۷-۴-۱ ورودی‌های کنترل هزینه

۱. **مبنای هزینه.** مبنای هزینه در بخش ۷-۳-۳-۱ تشریح شده است.
۲. **گزارش‌های عملکرد.** گزارش‌های عملکرد (در بخش ۱۰-۳-۳-۱ تشریح شده است) اطلاعاتی درباره‌ی محدوده و عملکرد هزینه‌ی پروژه ارائه می‌دهد، اطلاعاتی مانند اینکه چه بودجه‌ای تحقق پیدا کرده و کدام نکرده است. گزارش عملکرد در ضمن تیم پروژه را از مسائلی که ممکن است در آینده مشکل‌ساز شوند، آگاه می‌کند.
۳. **درخواست‌های تغییر.** درخواست‌های تغییر به اشکال متعددی یافت می‌شوند. شفاهی یا کتبی، مستقیم یا غیرمستقیم، درخواست حاصله از

خارج یا داخل و الزامی قانونی یا اختیاری. تغییرات می تواند باعث کاهش یا افزایش بودجه شوند.

۴. **برنامه‌ی مدیریت هزینه.** برنامه‌ی مدیریت هزینه در بخش ۷-۲-۳-۳ شرح داده شده است.

۷-۴-۲ ابزارها و تکنیک‌های کنترل هزینه

۱. **سیستم کنترل تغییرات هزینه.** یک سیستم کنترل تغییرات هزینه رویه‌هایی را تعریف می‌کند که ممکن است مبنای هزینه توسط آنها تغییر کند. این سیستم دربرگیرنده‌ی کار دفتری، سیستم‌های پیگیری و سطوح تأیید ضروری جهت تصویب تغییرات می‌باشد. سیستم کنترل تغییرات هزینه می‌بایست با سیستم کنترل یکپارچه‌ی تغییرات یکپارچه گردد (در بخش ۴-۳ تشریح شده است).

۲. **اندازه‌گیری عملکرد.** تکنیک‌های اندازه‌گیری عملکرد که در بخش ۱۰-۳-۲ تشریح شده‌اند، به سنجش مقدار هر یک از مغایرت‌های رخ داده، کمک می‌کند. مدیریت ارزش کسب‌شده (EVM) که در بخش‌های ۷-۴-۳ و ۱۰-۳-۴ تشریح شده است، به خصوص برای کنترل هزینه مفید می‌باشد. بخش مهمی از کنترل هزینه تعیین علت وجود مغایرت و تصمیم‌گیری درباره‌ی نیاز یا عدم نیاز به اقدام اصلاحی است.

۳. **مدیریت ارزش کسب‌شده (EVM).** کلیه‌ی برنامه‌های حساب کنترل (CAP) مدیریت ارزش کسب‌شده باید مستمراً عملکرد پروژه را در ارتباط با این سه متغیر اندازه‌گیری کنند: (۱) ارزش برنامه‌ریزی شده یا کار فیزیکی زمان‌بندی شده برای اجرا که دربرگیرنده‌ی ارزش برآوردشده‌ی آن کار می‌باشد (در گذشته به آن هزینه‌ی بودجه‌شده‌ی کار زمان‌بندی شده [BCWS] نامیده می‌شد) (۲) ارزش کسب‌شده یا کار فیزیکی محقق‌شده که دربرگیرنده‌ی ارزش برآوردشده‌ی این کار (در گذشته به آن هزینه‌ی بودجه‌شده‌ی کار انجام‌شده [BCWP] گفته می‌شد) و (۳) هزینه‌ی واقعی انجام‌شده برای انجام ارزش کسب‌شده. رابطه‌ی ارزش کسب‌شده (۲) منهای ارزش برنامه‌ریزی شده (۱) مغایرت زمان‌بندی (SV) را تشکیل می‌دهد. رابطه‌ی ارزش کسب‌شده (۲) منهای هزینه‌ی واقعی، مغایرت هزینه‌ی پروژه (CV) را تشکیل می‌دهد. همچنین به بخش ۱۰-۳-۴ رجوع شود.

۴. **برنامه ریزی بیشتر.** پروژه‌های معدودی دقیقاً بر طبق برنامه پیش می‌روند. ممکن است تغییرات پیش آمده، برآوردهای هزینه‌ی جدید یا تجدیدنظر شده یا تحلیل رویکردهای جایگزین را بطلبد.
۵. **ابزارهای رایانه‌ای.** ابزارهای رایانه‌ای از قبیل نرم‌افزارهای مدیریت پروژه یا صفحه گسترده‌ها معمولاً برای مطابقت هزینه‌ی برنامه‌ریزی شده در مقابل هزینه‌ی واقعی استفاده می‌شوند و اثرات تغییرات هزینه‌ها را پیش‌بینی می‌کنند.

۷-۴-۳ خروجی‌های کنترل هزینه

۱. **برآوردهای هزینه‌ی تجدیدنظر شده.** برآوردهای هزینه‌ی تجدیدنظر شده تعدیلاتی است در اطلاعات هزینه‌ای که برای مدیریت پروژه استفاده می‌شود. ذی‌نفعان مقتضی باید در صورت نیاز از این [تغییرات] آگاه شوند. برآوردهای هزینه‌ی تجدیدنظر شده ممکن است مستلزم ایجاد تغییرات دیگری در سایر وجوه برنامه پروژه بشوند.
۲. **به‌روزرآوری‌های بودجه.** به‌روزرآوری‌های بودجه نوع خاصی از برآوردهای هزینه‌ی تجدیدنظر شده می‌باشند. به‌روزرآوری‌های بودجه تغییراتی در مبنای تأیید شده‌ی هزینه می‌باشند. این ارقام معمولاً در واکنش به تغییرات محدوده، تجدیدنظر می‌شوند. در بعضی موارد مغایرت‌های هزینه آن قدر شدید هستند که برای فراهم آوردن یک اندازه‌ی عملکرد واقع بینانه، تجدید مبنا مورد نیاز می‌باشد.
۳. **اقدام اصلاحی.** اقدام اصلاحی هر کاری است که به منظور هم‌تراز کردن عملکرد آتی مورد انتظار پروژه با برنامه‌ی پروژه انجام می‌شود.
۴. **برآورد اتمام.** برآورد اتمام (EAC) محتمل‌ترین پیش‌بینی هزینه‌ی کلی پروژه بر مبنای عملکرد پروژه و ریسک کمی شده می‌باشد، در بخش ۱۱-۴-۳ تشریح شده است. رایج‌ترین تکنیک‌های پیش‌بینی عبارتند از:
 - **برآورد اتمام = مقدار واقعی تا به حال به اضافه‌ی برآورد جدید برای تمام کارهای باقی مانده.** این روش اغلب هنگامی استفاده می‌شود که عملکرد گذشته نشان‌دهنده‌ی این است که مفروضات برآورد اصلی اساساً اشتباه بوده یا با توجه به تغییر در شرایط جدید دیگر صدق نمی‌کنند. فرمول آن چنین می‌باشد: $EAC = AC + ETC$.

■ برآورد اتمام = مقدار واقعی تا به حال به اضافه‌ی بودجه‌ی باقی‌مانده (BAC-EV). این روش اغلب هنگامی کاربرد دارد که مغایرت‌های کنونی غیرطبیعی به نظر آید و تیم مدیریت پروژه انتظار داشته باشد که مغایرت‌های مشابهی در آینده رخ ندهند. فرمول آن چنین می‌باشد:

$$EAC = AC + BAC - EV$$

■ برآورد اتمام = مقدار واقعی تا به حال به اضافه بودجه‌ی باقی‌مانده پروژه (BAC-EV) که به وسیله فاکتور عملکردی که معمولاً شاخص تجمعی عملکرد هزینه (CPI) می‌باشد، تعدیل شده است. این روش اغلب هنگامی استفاده می‌شود که مغایرت‌های کنونی در آینده هم به همین صورت پیش‌بینی شوند. فرمول آن چنین می‌باشد:

$$EAC = AC + ((BAC - EV) / CPI)$$

این CPI همان CPI تجمعی است. هر کدام از روش‌های بالا می‌توانند برای هر پروژه‌ی معینی صحیح باشند و اگر EAC از مقدار مجاز تجاوز نماید، برای تیم مدیریت پروژه هشدار می‌آورد.

۵. **خاتمه‌ی پروژه.** فرایندها و رویه‌هایی که می‌بایست برای ختم یا فسخ پروژه‌ها تهیه شوند. به عنوان مثال بیانیه‌ی وضعیت (۱-۹۸ SOP که توسط مؤسسه حسابداران رسمی آمریکا (AICPA) صادر شده است) الزام دارد که کلیه‌ی هزینه‌های پروژه‌های ناموفق در صنعت فن‌آوری اطلاعات در همان سه ماهه‌ای که پروژه فسخ شده ثبت شوند.

۶. **آموخته‌ها.** علل مغایرت‌ها و دلایل اقدامات اصلاحی انتخاب شده و سایر انواع آموخته‌ها از کنترل هزینه می‌بایست به گونه‌ای مستند شوند که قسمتی از پایگاه داده‌های این پروژه و سایر پروژه‌های سازمان اجرایی محسوب گردند. (به بخش ۳-۳-۳ رجوع شود).

فصل ۸

مدیریت کیفیت پروژه

مدیریت کیفیت پروژه دربرگیرنده ی فرایندهای موردنیاز برای حصول اطمینان از برآورده شدن نیازهایی است که پروژه به خاطر آنها تعهد شده است. مدیریت کیفیت پروژه «کلیه ی فعالیتهای کارکرد مدیریت عمومی را که خطمشی، اهداف و مسؤولیتهای کیفیت را تعیین نموده و آنها را به وسیله ابزارهایی چون برنامه ریزی کیفیت، تضمین کیفیت، کنترل کیفیت و بهبود کیفیت در قالب سیستم کیفیت اجرا می نماید» شامل می شود (۱). شکل ۸-۱ کلیات فرایندهای اصلی مدیریت کیفیت پروژه را که در ادامه آمده ارائه می دهد:

۸-۱. **برنامه ریزی کیفیت** - شناسایی استانداردهای کیفیتی مرتبط با پروژه و تعیین چگونگی تحقق آنها.

۸-۲. **تضمین کیفیت** - ارزیابی عملکرد کلی پروژه براساس یک مبنای منظم، به منظور حصول اطمینان از اینکه پروژه استانداردهای کیفیت مرتبط را محقق خواهد ساخت.

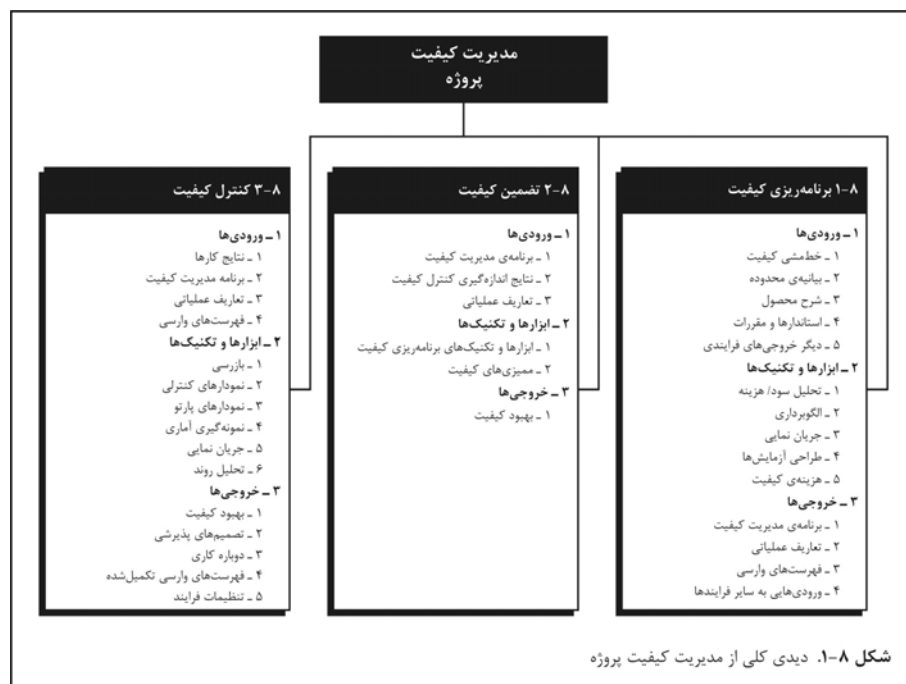
۸-۳. **کنترل کیفیت** - نظارت بر نتایج مشخص پروژه، به منظور تعیین انطباق آنها با استانداردهای کیفیت مرتبط و شناسایی راههایی برای حذف علل عملکرد ناخوشایند.

این فرایندها با یکدیگر و همچنین با فرایندهای سایر حوزه های دانش تعامل دارند. ممکن است هر فرایند بر مبنای نیازهای پروژه تلاش یک یا تعداد بیشتری از افراد یا گروه هایی از آنان را دربرداشته باشد. هر فرایند به طور معمول حداقل یک بار در هر مرحله پروژه به وقوع می پیوندد.

اگرچه در اینجا فرایندها به صورت عناصری مجزا با وجوه اشتراک معین نمایش داده شده اند، ممکن است در عمل به شیوه هایی که در اینجا تشریح نشده، هم پوشانی و تعامل داشته باشند. تعاملات فرایندی به تفصیل در فصل ۳ مورد بحث قرار گرفته است.

در این بخش سعی شده تا رویکرد اصلی به مدیریت کیفیت با آنچه سازمان بین‌المللی استانداردسازی (ISO) در مجموعه استانداردها و رهنمون‌های ایزو ۹۰۰۰ و ۱۰۰۰۰ تفصیل نموده، سازگار باشد. همچنین این رویکرد عمومی بایستی با الف) رویکردهای اختصاصی به مدیریت کیفیت، مانند آنچه توسط دمی‌نگ، جوران، کرازبی و سایرین توصیه شده و ب) رویکردهای عمومی مانند؛ مدیریت کیفیت فراگیر (TQM)، بهبود مستمر و غیره، سازگار باشد.

مدیریت کیفیت پروژه باید هم به مدیریت پروژه و هم به محصول پروژه بپردازد. واژه‌ی عمومی محصول، بعضاً در ادبیات مربوط به کیفیت هم برای ارجاع به خدمات و هم برای ارجاع به کالاها مورد استفاده قرار می‌گیرد. هر اندازه ناکامی در تحقق الزامات کیفیت، می‌تواند پی‌آمدهای منفی جدی را برای هر یک یا تمامی ذی‌نفعان پروژه به دنبال داشته باشد. برای مثال:



■ تحقق الزامات مشتری از طریق اضافه کاری تیم پروژه، ممکن است پی‌آمدهای منفی به شکل تضعیف فزاینده کارمندان به دنبال داشته باشد.

■ تحقق اهداف زمان‌بندی پروژه با انجام عجولانه بازرسی‌های کیفی برنامه‌ریزی شده، ممکن است هنگامی که خطاها تشخیص داده نشوند پی‌آمدهای منفی به دنبال داشته باشد.

کیفیت عبارت است از «تمامیت مشخصه‌های یک مقوله که به قابلیت آن برای تحقق نیازهای تصریحی و تلویحی مرتبط می‌باشد» (۲). نیازهای تصریحی و تلویحی ورودی‌هایی برای تکوین الزامات پروژه می‌باشند. یک جنبه‌ی حیاتی مدیریت کیفیت در زمینه پروژه، لزوم تبدیل نیازهای تلویحی به الزامات از طریق مدیریت محدوده‌ی پروژه می‌باشد که در فصل ۵ تشریح شده است.

تیم مدیریت پروژه باید مراقب باشد که کیفیت و درجه را با یکدیگر اشتباه نگیرد. درجه عبارتست از «دسته یا رده‌ی اطلاق شده به مقوله‌هایی که کارکردهای یکسان اما مشخصه‌های فنی متفاوتی دارند» (۳). کیفیت پایین همواره یک معضل است اما ممکن است این امر در مورد درجه‌ی پایین همواره صادق نباشد. به عنوان مثال، یک محصول نرم‌افزاری ممکن است دارای کیفیت بالا (عاری از اشکالات آشکار، دارای راهنمای خوانا) ولی درجه‌ی پایین (تعداد محدود ویژگی‌ها)، یا دارای کیفیت پایین (اشکالات فراوان، مستندات نامنظم کاربر) و درجه‌ی بالا (تعداد فراوان ویژگی‌ها) باشد. تعیین و تحویل سطوح مورد نیاز کیفیت و درجه از مسؤولیت‌های مدیر پروژه و تیم مدیریت پروژه می‌باشد.

همچنین، گروه مدیریت پروژه می‌بایست آگاه باشد که مدیریت کیفیت نوین مکمل مدیریت پروژه می‌باشد. برای مثال هر دو دیسیپلین بر اهمیت موارد زیر اذعان دارند:

■ رضایت مشتری - درک، مدیریت و اثرگذاری بر نیازها به گونه‌ای که انتظارات مشتری محقق شوند. این امر نیازمند تلفیقی از *انطباق با الزامات* (پروژه باید همان چیزی را تولید نماید که ادعا نموده تولید می‌کند) و *تناسب برای استفاده* (محصول یا خدمت تولیدشده باید نیازهای واقعی را ارضاء نماید) می‌باشد.

■ پیشگیری مقدم بر بازرسی - هزینه‌ی پیشگیری از اشتباهات همواره از هزینه‌ی تصحیح آنها در پی شناسایی در بازرسی بسیار کمتر است.

- مسؤولیت مدیریت - موفقیت مستلزم مشارکت تمامی اعضای تیم می باشد با این حال، همچنان مسؤولیت مدیریت در فراهم نمودن منابع لازم برای نیل به موفقیت بر قوت خود باقی است.
 - فرایندها در بستر مراحل - چرخه‌ی تکرارشونده‌ی برنامه، اجرا، واریسی و اقدام که توسط دمینگ و سایرین ارائه شده است، شباهت فراوانی به ترکیب مراحل و فرایندهای مدیریت پروژه‌ی تشریح شده در فصل ۳، با یکدیگر دارد.
- علاوه بر آن، ابتکاراتی که به منظور بهبود کیفیت توسط سازمان اجرایی تعهد شده‌اند (از قبیل مدیریت کیفیت فراگیر (TQM)، بهبود مستمر و غیره) می‌توانند همچون بهبود کیفیت محصول، کیفیت مدیریت پروژه را نیز بهبود دهند.
- با این حال، در اینجا یک تفاوت عمده وجود دارد که لازم است تیم مدیریت پروژه با دقت به آن توجه نماید - طبیعت موقتی بودن پروژه بدین معناست که سرمایه‌گذاری در بهبود کیفیت محصول به‌ویژه در پیشگیری از خطا و ارزیابی، اغلب باید توسط سازمان اجرایی پروژه تحمل گردد، چرا که ممکن است پروژه به اندازه‌ی کافی به طول نیانجامد که بازده کار را ببیند.

۱-۸ برنامه‌ریزی کیفیت

برنامه‌ریزی کیفیت متضمن شناسایی استانداردهای کیفیت مرتبط با پروژه و تعیین چگونگی تحقق آنهاست. برنامه‌ریزی کیفیت یکی از فرایندهای کمکی (جانبی) کلیدی در برنامه‌ریزی پروژه می‌باشد و می‌بایستی به‌طور منظم و هم‌زمان با سایر فرایندهای برنامه‌ریزی پروژه اجرا گردد. به‌عنوان نمونه، تغییرات مورد نیاز در محصول پروژه برای تحقق الزامات کیفی مشخص، ممکن است به تعدیلات هزینه یا زمان‌بندی نیازمند بوده یا کیفیت مطلوب محصول، ممکن است مستلزم تحلیل تفصیلی ریسک مشکل شناسایی شده باشد. پیش از تکوین مجموعه‌های ایزو ۹۰۰۰، فعالیت‌هایی که در اینجا به‌عنوان برنامه‌ریزی کیفیت معرفی شده‌اند، عمدتاً به‌عنوان بخشی از تضمین کیفیت مطرح بوده‌اند.

در اینجا، تکنیک‌هایی که بیش از دیگران به‌صورتی گسترده در پروژه‌ها استفاده شده‌اند برای برنامه‌ریزی کیفیت مطرح گردیده است. تکنیک‌های فراوان دیگری نیز وجود دارند که ممکن است در پروژه‌هایی خاص یا در برخی حوزه‌های کاربردی مورد استفاده قرار گیرند. تیم پروژه می‌بایست به این اصل اساسی مدیریت کیفیت نوین نیز توجه داشته باشد که «کیفیت با برنامه‌ریزی حاصل می‌شود و نه با بازرسی».



۸-۱-۱ ورودی‌های برنامه‌ریزی کیفیت

۱. **خط‌مشی کیفیت.** خط‌مشی کیفیت عبارت است از «نیات و جهت‌گیری‌های کلی یک سازمان در مورد کیفیت، مطابق آنچه به‌صورت رسمی توسط مدیریت ارشد تبیین گردیده است» (۴). خط‌مشی کیفیت سازمان اجرایی اغلب می‌تواند برای استفاده در پروژه از وضعیت موجود اقتباس گردد. با این حال، در صورتی که سازمان اجرایی فاقد یک خط‌مشی رسمی باشد یا پروژه شامل چندین سازمان اجرایی مختلف (همچون سرمایه‌گذاری مشترک) باشد، لازم است که تیم مدیریت پروژه یک خط‌مشی کیفیت برای پروژه تکوین نماید.

صرف‌نظر از منشأ خط‌مشی کیفیت، تیم مدیریت پروژه مسؤول است تا اطمینان حاصل نماید که ذی‌نفعان پروژه به‌طور کامل از آن مطلع می‌باشند (برای مثال از طریق توزیع مناسب اطلاعات که در بخش ۱۰-۲ تشریح شده است).

۲. **بیانیه‌ی محدوده.** از آنجا که بیانیه‌ی محدوده (در بخش ۵-۲-۳-۱ تشریح شده است) دست‌آوردهای اصلی پروژه و همچنین اهداف پروژه را

که به تعریف الزامات مهم ذی‌نفعان کمک می‌نمایند مستند می‌کند، یک ورودی کلیدی برای برنامه‌ریزی کیفیت محسوب می‌شود.

۳. **شرح محصول.** اگرچه ممکن است عناصر شرح محصول در بیانیه‌ی محدوده‌ی پروژه درج شده باشند اما شرح محصول اغلب جزئیات موضوعات فنی و سایر ملاحظات را که می‌توانند برنامه‌ریزی کیفیت را تحت تأثیر قرار دهند، دربردارد.

۴. **استانداردها و مقررات.** تیم مدیریت پروژه باید هر استاندارد مربوط به حوزه کاربردی خاص را که بتواند پروژه را تحت تأثیر قرار دهد مورد توجه قرار دهد.

۵. **دیگر خروجی‌های فرایندی.** علاوه بر بیانیه‌ی محدوده و شرح محصول، ممکن است فرایندهای سایر حوزه‌های دانش، خروجی‌هایی تولید نمایند که به‌عنوان بخشی از برنامه‌ریزی کیفیت می‌بایست مورد توجه قرار گیرند. به‌عنوان نمونه، ممکن است برنامه‌ریزی تدارکات الزامات کیفیت پیمانکاران را که می‌بایست در برنامه‌ی کلی مدیریت کیفیت منعکس شوند، مشخص نماید.

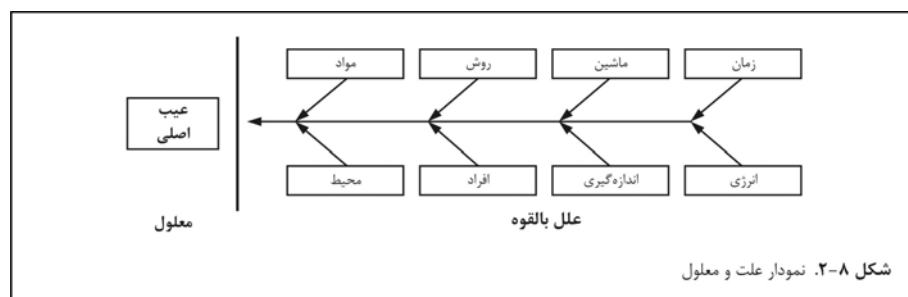
۲-۱-۸ ابزارها و تکنیک‌های برنامه‌ریزی کیفیت

۱. **تحلیل سود/هزینه.** ضرورت دارد که فرایند برنامه‌ریزی کیفیت موازنه‌های سود/هزینه را (که در بخش ۵-۲-۲-۲ تشریح شده است) مدنظر قرار دهد. فایده اصلی تحقق الزامات کیفیت دوباره‌کاری‌های کمتر می‌باشد که به‌معنای بهره‌وری بالاتر، هزینه‌های کمتر و رضایت بیشتر ذی‌نفعان است. مخارج مربوط به فعالیت‌های مدیریت کیفیت پروژه هزینه‌های اصلی تحقق الزامات کیفیت را تشکیل می‌دهد. البته بدیهی است که فواید حاصل از دیسیپلین مدیریت کیفیت بر هزینه‌های ناشی از آن ارجح است.

۲. **الگوبرداری.** الگوبرداری متضمن مقایسه‌ی تجربیات واقعی یا برنامه‌ای پروژه با دیگر پروژه‌ها، به‌منظور خلق ایده‌هایی جهت بهبود و ارائه یک استاندارد برای اندازه‌گیری عملکرد پروژه می‌باشد. سایر پروژه‌ها ممکن است درون سازمان اجرایی یا خارج از آن بوده و می‌توانند در حوزه کاربردی مشابه یا متفاوتی باشند.

۳. **جریان نمایی.** نمودار جریان عبارت است از هر نموداری که نشانگر چگونگی ارتباط بین عناصر گوناگون یک سیستم باشد. تکنیک‌های جریان نمایی که به‌طور معمول در مدیریت کیفیت استفاده می‌شوند عبارتند از:

- نمودارهای علت و معلول که نمودارهای ایشی‌کاو یا نمودارهای استخوان ماهی نیز خوانده شده‌اند، چگونگی ارتباط عوامل گوناگون با مشکلات بالقوه یا آثار آنها را تشریح می‌کنند. شکل ۸-۲ نمونه‌ای از یک نمودار معمولی علت و معلول می‌باشد.
- نمودارهای سیستم یا جریان فرایند که چگونگی ارتباط عناصر گوناگون یک سیستم را نمایش می‌دهند. شکل ۸-۳ نمونه‌ای از یک نمودار جریان فرایند برای بازنگری‌های طراحی است.



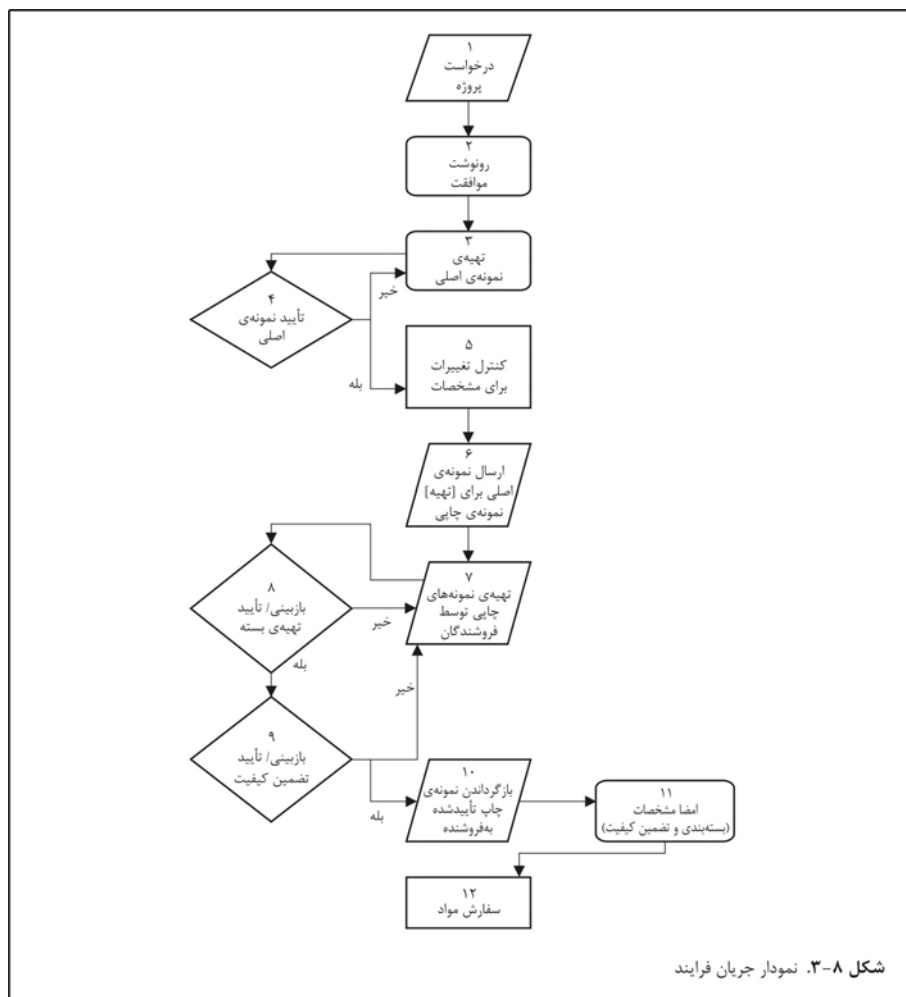
جریان نمایی می‌تواند به تیم پروژه برای پیش‌بینی نوع و محل اتفاق افتادن مشکلات کمک نموده و بدین ترتیب می‌تواند در تکوین رهیافتهایی برای مواجهه با این مشکلات، یاری‌رسان باشد.

۴. **طراحی آزمایش‌ها.** طراحی آزمایش‌ها یک روش آماری است که به شناسایی عواملی که می‌توانند بر متغیرهای مشخصی مؤثر باشند، کمک می‌کند. این تکنیک در بیشتر مواقع بر محصول پروژه پیاده می‌گردد (برای مثال، ممکن است طراحان اتومبیل درصدد باشند تا تعیین کنند که چه ترکیبی از سیستم تعلیق و لاستیک چرخ، مطلوب‌ترین مشخصه‌های رانندگی را با هزینه‌ای ارزان فراهم می‌نماید).

با این حال، این تکنیک می‌تواند در مباحث مدیریت پروژه، مانند موازنه‌ی زمان‌بندی و هزینه نیز به کار رود. برای مثال، مهندسين باتجربه از مهندسين تازه کار پرهزینه‌تر هستند اما با این حال، کار مورد نظر را در زمان کمتری به انجام می‌رسانند. یک آزمایش (در این مثال، محاسبه هزینه و زمان پروژه برای ترکیب‌های مختلف از مهندسين با تجربه و تازه کار) که طراحی مناسبی داشته باشد، اغلب

امکان تعیین یک راه حل بهینه از تعداد نسبتاً محدودی از حالات مختلف را فراهم می نماید.

۵. **هزینه ی کیفیت.** هزینه ی کیفیت هزینه ی کلی تمامی تلاش های لازم برای نیل به کیفیت محصول/خدمت و تمامی کارها جهت حصول اطمینان از مطابقت با الزامات و همچنین کلیه کارهای منتج از عدم مطابقت با الزامات را شامل می شود. هزینه های ایجاد شده به سه گونه می باشند: هزینه های پیشگیری، هزینه های ارزیابی و هزینه های خرابی که مورد آخر به دو دسته ی داخلی و خارجی تقسیم می گردد.



۳-۱-۸ خروجی‌های برنامه‌ریزی کیفیت

۱. برنامه‌ی مدیریت کیفیت. برنامه‌ی مدیریت کیفیت می‌بایست

تشریح کند که تیم مدیریت پروژه چگونه خط‌مشی کیفیت خود را پیاده خواهد ساخت. مطابق اصطلاح‌شناسی ایزو ۹۰۰۰، این برنامه می‌بایست سیستم کیفیت پروژه را تشریح کند: «ساختار سازمانی، مسئولیت‌ها، رویه‌ها، فرایندها و منابع لازم برای پیاده‌سازی مدیریت کیفیت» (۵).

برنامه‌ی مدیریت کیفیت ورودی برای برنامه‌ی کلی پروژه (در بخش ۴-۱، تکوین برنامه پروژه تشریح شده است) مهیا نموده و باید به کنترل کیفیت، تضمین کیفیت و بهبود کیفیت پروژه بپردازد.

برنامه مدیریت کیفیت بر مبنای الزامات پروژه می‌تواند به صورت رسمی یا غیررسمی، بسیار تفصیلی یا نسبتاً اجمالی باشد.

۲. تعاریف عملیاتی. یک تعریف عملیاتی در قالب واژگانی کاملاً تخصصی

تشریح می‌کند که هر چیزی چیست و چگونه توسط فرایند کنترل کیفیت اندازه‌گیری می‌شود. به عنوان نمونه، این کافی نیست که گفته شود تحقق تاریخ‌های زمان‌بندی برنامه‌ریزی شده، یک معیار سنجش کیفیت مدیریت می‌باشد بلکه تیم مدیریت پروژه باید مشخص نماید که آیا کلیه فعالیت‌ها باید به موقع آغاز شوند یا فقط باید به موقع پایان پذیرند، آیا فعالیت‌های منفرد اندازه‌گیری خواهند شد یا تنها دست‌آوردهای خاص اندازه‌گیری می‌شوند؟ و اگر چنین است کدام فعالیت‌ها؟ تعاریف عملیاتی در برخی از حوزه‌های کاربردی متریک‌ها نیز نامیده شده‌اند.

۳. فهرست‌های واری (چک لیست‌ها). فهرست واری سازی ساخت یافته

است و معمولاً دارای موضوعات معینی بوده و برای تصدیق این مطلب که آیا مجموعه‌ای از اقدامات مورد نیاز انجام گرفته باشد به کار می‌رود. فهرست‌های واری می‌توانند ساده یا پیچیده باشند. معمولاً در وجه امری (این کار را انجام دهید!) یا پرسشی (آیا این کار را انجام داده‌اید؟) بیان می‌شوند. بسیاری از سازمان‌ها فهرست‌های استاندارد شده‌ای را برای حصول اطمینان از انسجام در انجام وظایف تکراری در اختیار دارند. در برخی از حوزه‌های کاربردی، فهرست‌های واری از طریق انجمن‌های حرفه‌ای یا تهیه‌کنندگان خدمات تجاری نیز قابل دستیابی می‌باشند.

۴. **ورودی‌هایی به سایر فرایندها.** فرایند برنامه‌ریزی کیفیت ممکن است نیازی را برای فعالیت متعاقبی در حوزه‌ای دیگر معرفی نماید.

۲-۸ تضمین کیفیت

تضمین کیفیت عبارت است از کلیه فعالیت‌های برنامه‌ریزی شده و نظام‌یافته‌ی پیاده‌شده در چارچوب سیستم کیفیت به منظور حصول اطمینان از اینکه پروژه استانداردهای کیفیت مربوطه را محقق خواهد ساخت (۶). این فرایند می‌بایست در طول پروژه اجرا گردد. پیش از تکوین مجموعه‌های ایزو ۹۰۰۰، فعالیت‌هایی که در چارچوب برنامه‌ریزی کیفیت مطرح شدند اکثراً بخشی از تضمین کیفیت محسوب می‌شدند. اغلب تضمین کیفیت توسط بخش تضمین کیفیت یا یک واحد سازمانی با نامی مشابه حاصل می‌گردد، اما این امر اجباری نیست. تضمین ممکن است برای تیم مدیریت پروژه و مدیریت سازمان اجرایی (تضمین کیفیت داخلی) یا برای مشتری و دیگرانی که فعالانه در پروژه درگیر نیستند، حاصل گردد (تضمین کیفیت خارجی).



۱-۲-۸ ورودی‌های تضمین کیفیت

۱. **برنامه‌ی مدیریت کیفیت.** برنامه‌ی مدیریت کیفیت در بخش ۸-۱-۳-۱ تشریح شده است.
۲. **نتایج اندازه‌گیری‌های کنترل کیفیت.** اندازه‌گیری‌های کنترل کیفیت عبارتند از سوابق آزمون و اندازه‌گیری کنترل کیفیت در قالبی برای مقایسه و تحلیل.

۳. **تعاریف عملیاتی.** تعاریف عملیاتی در بخش ۸-۱-۳-۲ تشریح گردیده است.

۲-۲-۸ ابزارها و تکنیک‌های تضمین کیفیت

۱. **ابزارها و تکنیک‌های برنامه‌ریزی کیفیت.** ابزارها و تکنیک‌های برنامه‌ریزی کیفیت که در بخش ۸-۱-۲ تشریح شدند، می‌توانند در تضمین کیفیت نیز به کار روند.
۲. **ممیزی‌های کیفیت.** ممیزی کیفیت عبارت است از بازنگری ساخت یافته از سایر فعالیت‌های مدیریت کیفیت. هدف ممیزی کیفیت شناسایی آموخته‌هایی است که می‌توانند عملکرد پروژه‌ی جاری یا سایر پروژه‌های موجود در سازمان اجرایی را بهبود بخشند. ممیزی‌های کیفیت می‌توانند زمان‌بندی شده یا تصادفی بوده و ممکن است توسط ممیزان آموزش دیده درون سازمانی یا از طریق اشخاص ثالثی چون مؤسسات ثبت سیستم‌های کیفیت انجام‌پذیرند.

۳-۲-۸ خروجی‌های تضمین کیفیت

۱. **بهبود کیفیت.** بهبود کیفیت متضمن اقدام جهت افزایش اثربخشی و کارایی پروژه به منظور کسب سود افزوده برای ذی‌نفعان پروژه می‌باشد. در اغلب موارد پیاده‌سازی بهبودهای کیفیت نیازمند تهیه درخواست‌های تغییرات یا انجام اصلاحی است که مطابق رویه‌های مربوط به کنترل یکپارچه تغییرات (همان‌طور که در بخش ۴-۳ تشریح شده است) اجرا خواهند شد.

۳-۸ کنترل کیفیت

کنترل کیفیت متضمن نظارت بر نتایج مشخص پروژه به منظور تعیین مطابقت آنها با استانداردهای کیفیت مرتبط و شناسایی راه‌هایی برای حذف عوامل نتایج ناخوشایند می‌باشد. این فرایند می‌بایست در طول پروژه اجرا گردد. نتایج پروژه هم شامل نتایج محصول مانند دست‌آوردها و هم نتایج مدیریت پروژه مانند عملکرد زمان‌بندی و هزینه می‌باشد. کنترل کیفیت اغلب توسط بخش کنترل کیفیت یا

یک واحد سازمانی با نامی مشابه اجرا می‌گردد اما این امر الزامی نیست.

تیم مدیریت پروژه می‌بایست دانش کاری کنترل آماری کیفیت به‌ویژه نمونه‌گیری و احتمالات را دارا باشد، تا [این دانش کاری] آنها را در ارزیابی خروجی‌های کنترل کیفیت یاری دهد. در میان سایر موضوعات، ممکن است تیم دانستن تفاوت‌های میان موارد ذیل را سودمند تشخیص دهد:

- پیشگیری (دور نگاه داشتن خطاها از فرایند) و بازرسی (دور نگاه داشتن خطاها از مشتریان).
- نمونه‌گیری توصیفی (انطباق یا عدم انطباق نتایج) و نمونه‌گیری متغیرها (نتیجه براساس یک مقیاس پیوسته که درجه انطباق را اندازه‌گیری می‌نماید رده‌بندی شده است).
- علل خاص (رویدادهای غیرمعمول) و علل تصادفی (انحرافات طبیعی فرایند).
- رواداری‌ها (در صورتی که نتیجه در محدوده‌های مشخص رواداری قرار گیرد، قابل قبول می‌باشد) و حدود کنترل (در صورتی که نتیجه در حدود کنترل قرار گیرد فرایند تحت کنترل می‌باشد).



۸-۳-۱ ورودی‌های کنترل کیفیت

۱. **نتایج کارها.** نتایج کارها (در بخش ۴-۳-۱ تشریح شده است) هم نتایج فرایند و هم نتایج محصول را شامل می‌شود. اطلاعات مربوط به نتایج برنامه‌ریزی شده یا مورد انتظار (از برنامه پروژه) می‌بایست به همراه اطلاعات نتایج واقعی در دسترس باشند.

۲. **برنامه‌ی مدیریت کیفیت.** برنامه مدیریت کیفیت در بخش ۸-۱-۳-۱ تشریح شده است.
۳. **تعاریف عملیاتی.** تعاریف عملیاتی در بخش ۸-۱-۳-۲ تشریح شده‌اند.
۴. **فهرست‌های واریسی.** فهرست‌های واریسی در بخش ۸-۱-۳-۳ تشریح شده‌اند.

۸-۳-۲ ابزارها و تکنیک‌های کنترل کیفیت

۱. **بازرسی.** بازرسی مشتمل است بر فعالیت‌هایی از قبیل اندازه‌گیری، آزمایش و آزمون که برای تعیین مطابقت نتایج با الزامات، تعهد شده‌اند. بازرسی‌ها ممکن است در هر سطحی (ممکن است نتیجه یک فعالیت بازرسی شود یا محصول نهایی پروژه بازرسی گردد) انجام شوند. بازرسی‌ها به اشکال مختلفی چون؛ **بازنگری‌ها، بازنگری‌های محصول، ممیزی‌ها و بررسی‌ها** نامیده شده‌اند، در برخی از حوزه‌های کاربردی، این واژگان معانی دقیق و خاصی دارند.
۲. **نمودارهای کنترلی.** نمودارهای کنترلی نمایشی تصویری از نتایج یک فرایند در بستر زمان می‌باشند. از این نمودارها جهت تعیین تحت کنترل بودن فرایند استفاده شده است (برای مثال، آیا تفاوت‌ها در نتایج توسط انحرافات تصادفی به وجود آمده‌اند یا رویدادهای غیرمعمول، کدام علل لازمست شناسایی و تصحیح گردند؟). هنگامی که فرایندی تحت کنترل است، نباید فرایند را تنظیم نمود. این فرایند ممکن است برای دستیابی به بهبود تغییر داده شود اما زمانی که تحت کنترل است نمی‌بایست آن را تنظیم نمود.

نمودارهای کنترلی ممکن است برای نظارت بر هر نوع متغیر خروجی استفاده شوند. با اینکه این نمودارها در اغلب موارد برای پیگیری فعالیت‌های تکراری چون؛ دسته‌های ساخته‌شده مورد استفاده قرار می‌گیرند همچنین می‌توانند برای نظارت مغایرت‌های زمان‌بندی و هزینه، میزان و تناوب تغییرات محدوده، خطاهای موجود در اسناد پروژه یا سایر نتایج مدیریتی به منظور کمک به تعیین تحت کنترل بودن فرایند مدیریت پروژه استفاده شوند. **شکل ۸-۴** یک نمودار کنترلی برای عملکرد زمان‌بندی پروژه است.

۳. **نمودارهای پارتو.** نمودار پارتو هیستوگرامی است که براساس فراوانی وقوع مرتب شده و نشان می‌دهد چه تعدادی از نتایج توسط گونه یا

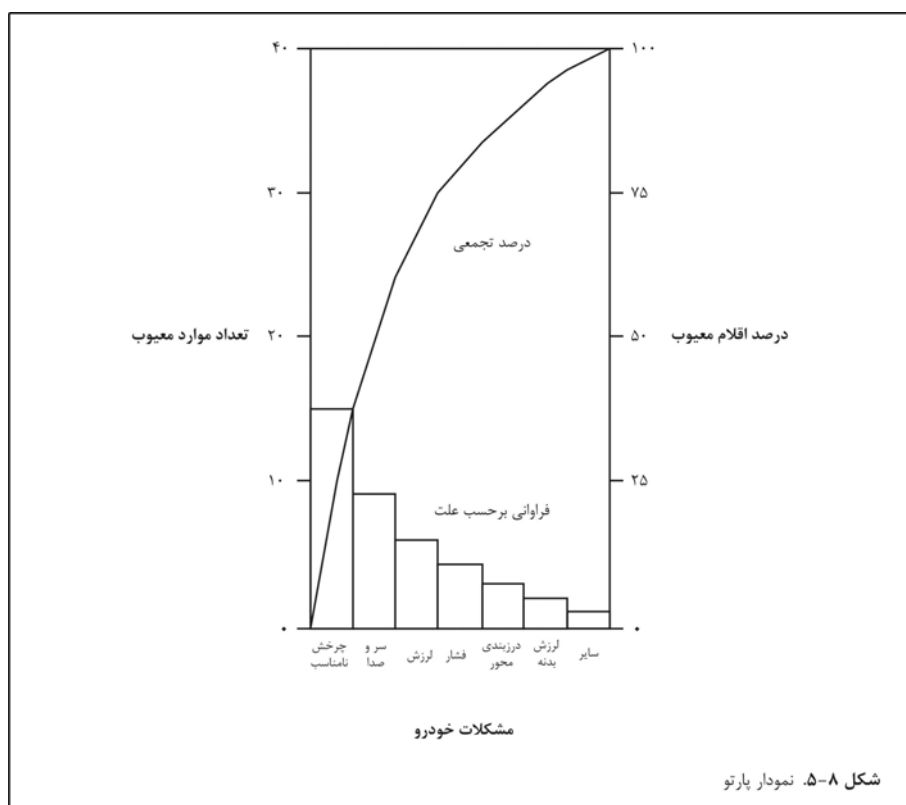
دسته‌ای علت مشخص به وجود آمده‌اند (به شکل ۸-۵ رجوع کنید). مرتب‌سازی براساس رده برای هدایت اقدام اصلاحی به کار می‌رود، بدین ترتیب که تیم مدیریت پروژه می‌بایست در ابتدا برای اصلاح مشکلاتی اقدام بنماید که بیشترین تعداد عیوب را موجب می‌گردند. نمودارهای پارتو از نظر مفهومی به اصل پارتو مرتبط می‌باشند که معتقد است؛ به طور معمول تعداد نسبتاً کمی از علل تعداد زیادی از مشکلات یا عیوب را به وجود می‌آورند. عموماً از این مفهوم با عنوان اصل ۲۰/۸۰ یاد می‌شود که طبق آن ۸۰ درصد مشکلات از ۲۰ درصد علل نشأت می‌گیرند.

۴. **نمونه‌گیری آماری.** نمونه‌گیری آماری متضمن انتخاب بخشی از جامعه مورد توجه جهت بازرسی می‌باشد (برای مثال، انتخاب تصادفی ۱۰ نقشه مهندسی از یک فهرست ۷۵ موردی). نمونه‌گیری مناسب اغلب می‌تواند هزینه‌های کنترل کیفیت را کاهش دهد. در مبحث نمونه‌گیری آماری یک پیکره دانش بسیار قابل ملاحظه وجود دارد؛ در برخی حوزه‌های کاربردی، برای تیم مدیریت پروژه آشنایی با تعداد وسیعی از تکنیک‌های نمونه‌گیری ضروری است.



۵. **جریان‌نمایی.** جریان‌نمایی در بخش ۸-۱-۲-۳ تشریح گردیده است. جریان‌نمایی در کنترل کیفیت به منظور کمک به تحلیل چگونگی وقوع مشکلات به کار گرفته می‌شود.

۶. **تحلیل روند.** تحلیل روند متضمن به کارگیری تکنیک‌های ریاضی به منظور پیش‌بینی ماحصل‌های آتی برپایه‌ی نتایج گذشته می‌باشد. تحلیل روند اغلب برای نظارت بر موارد ذیل به کار می‌رود:
- عملکرد فنی - چه تعداد خطا یا عیب شناسایی شده‌اند ، چه تعداد اصلاح نشده باقی مانده‌اند.
 - عملکرد هزینه و زمان‌بندی - در هر دوره‌ی زمانی چه تعداد از فعالیت‌ها با مغایرت‌های قابل توجهی خاتمه یافته‌اند.



۳-۳-۸ خروجی‌های کنترل کیفیت

۱. **بهبود کیفیت.** بهبود کیفیت در بخش ۱-۳-۲-۸ تشریح شده است.
۲. **تصمیمات پذیرشی.** اقلام بازرسی شده پذیرفته یا رد خواهند شد. اقلام رد شده ممکن است به دوباره‌کاری نیاز داشته باشند (در بخش ۳-۳-۳-۸ تشریح شده است).
۳. **دوباره‌کاری.** دوباره‌کاری عبارت است از اقدام انجام گرفته به منظور منطبق نمودن یک قلم معیوب یا نامنطبق با الزامات یا مشخصات.

دوباره کاری، به‌ویژه دوباره کاری غیرمنتظره، در اغلب حوزه‌های کاربردی علت معمول تعدی از [هزینه] پروژه می‌باشد. تیم پروژه می‌بایست تمامی تلاش توجیه‌پذیر خود را برای کمینه نمودن دوباره کاری‌ها به کار بندد.

۴. **فهرست‌های واریسی تکمیل‌شده.** به بخش ۸-۱-۳-۳ رجوع شود.

هنگامی که از فهرست‌های واریسی استفاده می‌شود، می‌بایست فهرست‌های واریسی تکمیل‌شده بخشی از سوابق پروژه منظور گردند.

۵. **تنظیمات فرایند.** تنظیمات فرایندی متضمن اقدام اصلاحی یا

پیشگیرانه فوری به‌عنوان نتیجه‌ی اندازه‌گیری‌های کنترل کیفیت می‌باشند. در برخی موارد، ممکن است لازم باشد تنظیمات فرایند مطابق رویه‌های کنترل یکپارچه‌ی تغییرات انجام پذیرند.

فصل ۹

مدیریت منابع انسانی پروژه

مدیریت منابع انسانی پروژه دربرگیرنده ی فرایندهایی است که برای دستیابی به اثربخش ترین کاربری از افراد درگیر در پروژه لازم می باشد. این [مدیریت] شامل تمام ذی نفعان پروژه، سرمایه گذاران، مشتریان، شرکا، دست اندرکاران حقیقی و سایرین می باشد که در بخش ۲-۲ تشریح شده است. شکل ۹-۱ دیدی کلی از فرایندهای اصلی زیر را فراهم می نماید:

۹-۱. برنامه ریزی سازمانی - شناسایی، مستندسازی و واگذاری نقش ها، مسؤولیت ها و روابط گزارش دهی پروژه.

۹-۲. جذب نیروی انسانی - انتصاب و به کار گماردن منابع انسانی مورد نیاز در پروژه.

۹-۳. توسعه ی تیم - توسعه ی شایستگی های فردی و گروهی به منظور افزایش عملکرد پروژه.

این فرایندها با یکدیگر و با فرایندهای سایر حوزه های دانش به خوبی تعامل دارند. هر فرایند بسته به نیازهای پروژه می تواند متضمن تلاش یک فرد یا افراد بیشتر یا گروهی از افراد باشد.

اگر چه در اینجا فرایندها به صورت عناصری مجزا با وجوه اشتراک معین نمایش داده شده اند، ممکن است در عمل به شیوه هایی که در اینجا تشریح نشده هم پوشانی و تعامل داشته باشند. تعاملات فرایندی به تفصیل در فصل ۳ مورد بحث قرار گرفته است.

یک پیکره ی بنیادین ادبیات در مورد برخورد با افراد در یک شرایط عملیاتی و جاری وجود دارد. تعدادی از این موضوعات متعدد عبارتند از:

- رهبری، ارتباطات، مذاکره و موارد دیگری که در بخش ۲-۴، مهارت های کلیدی مدیریت عمومی تشریح شده است.

- تفویض اختیار، ایجاد انگیزش، مربیگری، ارشاد و سایر موضوعات مربوط به برخورد با افراد.
 - تیم‌سازی، مواجهه با تعارض و سایر موضوعات مربوط به مواجهه با گروه‌ها.
 - ارزشیابی عملکرد، جذب نیرو، ابقا، روابط کارگری، مقررات بهداشت و ایمنی و سایر موضوعات مربوط به اداره‌ی کارکرد منابع انسانی.
- بخش عمده‌ی این موضوع، مستقیماً برای رهبری و مدیریت افراد در پروژه‌ها قابل اعمال است و مدیر پروژه و تیم مدیریت پروژه می‌بایست با آنها آشنا باشند. با این وجود همچنین آنها باید به چگونگی کاربرد این دانش در پروژه حساس باشند. به عنوان مثال:



- ماهیت موقتی پروژه‌ها بدین معناست که معمولاً روابط شخصی و سازمانی، موقتی و نیز جدید خواهد بود. تیم مدیریت پروژه باید مراقب باشد که تکنیک‌هایی را انتخاب نماید که برای این روابط زودگذر مناسب هستند.
- ماهیت و تعداد ذی‌نفعان پروژه اغلب با عبور پروژه از مرحله‌ای به مرحله‌ی دیگر از چرخه‌ی حیاتش، تغییر خواهند کرد. در نتیجه،

تکنیک‌هایی که در یک مرحله اثربخش هستند ممکن است در مرحله‌ای دیگر اثربخش نباشند. تیم مدیریت پروژه باید مراقب باشد که تکنیک‌هایی را به کار گیرد که برای نیازهای جاری پروژه مناسب هستند.

■ فعالیت‌های اداری منابع انسانی به‌ندرت مسئولیت مستقیم تیم پروژه محسوب می‌شود. با این وجود، این تیم باید به اندازه‌ی کافی از الزامات اداری به‌منظور حصول اطمینان از سازگاری [آنها] آگاه باشند.

توجه: همچنین ممکن است مدیران پروژه بسته به صنعت یا سازمانی که به آن تعلق دارند، مسئولیت‌هایی در قبال آرایش مجدد و ترخیص منابع انسانی داشته باشند.

۹-۱ برنامه‌ریزی سازمانی

برنامه‌ریزی سازمانی دربرگیرنده شناسایی، مستندسازی و واگذاری نقش‌ها، مسئولیت‌ها و روابط گزارش‌دهی پروژه می‌باشد. نقش‌ها، مسئولیت‌ها و روابط گزارش‌دهی می‌توانند به افراد یا به گروه‌ها واگذار شوند. افراد یا گروه‌ها ممکن است قسمتی از سازمان مجری پروژه یا خارج از آن باشند. گروه‌های داخلی اغلب با یک بخش وظیفه‌ای خاص همچون مهندسی، بازاریابی یا حسابداری مرتبط هستند.

در اکثر پروژه‌ها، بخش اعظم برنامه‌ریزی سازمانی به‌عنوان قسمتی از مراحل اولیه‌ی پروژه انجام می‌گردد. با این وجود، نتایج این فرایند می‌بایست برای حصول اطمینان از استمرار قابلیت اجرای آن، به‌طور منظم در طول پروژه بازنگری شوند. در صورتی که سازمان اولیه دیگر اثربخش نباشد، می‌بایست بی‌درنگ در آن تجدیدنظر نمود.

از آنجا که ساختار سازمانی پروژه اثری عمده بر الزامات ارتباطات پروژه خواهد داشت، برنامه‌ریزی سازمانی اغلب با برنامه‌ریزی ارتباطات (در بخش ۱۰-۱ تشریح می‌شود) ارتباط تنگاتنگی دارد.



۹-۱-۱ ورودی‌های برنامه‌ریزی سازمانی

۱. **وجوه اشتراک پروژه.** وجوه اشتراک پروژه معمولاً در یکی از سه دسته زیر قرار می‌گیرند:

■ **وجوه اشتراک سازمانی -** روابط گزارش‌دهی رسمی و غیررسمی میان واحدهای مختلف سازمانی. وجوه اشتراک سازمانی می‌تواند خیلی پیچیده یا بسیار ساده باشد. به‌عنوان مثال، تهیه‌ی یک سیستم پیچیده‌ی ارتباطات راه‌دور ممکن است مستلزم هماهنگی بین چندین پیمانکار فرعی در طی چندین سال باشد در حالی که رفع یک خطای برنامه‌نویسی در یک سیستم نصب‌شده در محلی مجزا، ممکن است تا پایان کار، کمی بیشتر از مطلع نمودن کاربر و کارکنان عملیات، [کار] نیاز داشته باشد.

■ **وجوه اشتراک فنی -** روابط گزارش‌دهی رسمی و غیررسمی بین دیسی‌پلین‌های فنی مختلف. وجوه اشتراک فنی در طول مراحل پروژه (به‌عنوان مثال، طرح محوطه‌ی پروژه که توسط مهندسین عمران تهیه شده است باید با اسکلت تهیه‌شده توسط مهندسین سازه سازگار باشد) و هم در بین مراحل پروژه (به‌عنوان مثال؛ هنگامی که تیم طراحی اتومبیل به تیم تجهیز مجدد که باید برای وسیله‌ی نقلیه قابلیت ساخت ایجاد کند، نتایج کار خود را ارائه می‌دهد) وجود دارند.

■ **وجوه اشتراک بین‌فردی -** روابط گزارش‌دهی رسمی و غیررسمی بین افراد مختلفی که در پروژه کار می‌کنند. این وجوه اشتراک اغلب به‌طور هم‌زمان وجود دارند، مثلاً هنگامی که یک معمار استخدام‌شده توسط یک مؤسسه‌ی طراحی، ملاحظات کلیدی

طراحی را برای یک تیم مدیریت پروژه‌ی پیمانکار ساختمان ناآشنا به موضوع، تشریح می‌نماید.

۲. الزامات تأمین نیروی انسانی. الزامات تأمین نیروی انسانی تعریف

می‌کند که چه نوع شایستگی‌هایی از چه نوع افراد یا گروه‌ها و در چه چارچوب‌های زمانی مورد نیاز می‌باشد. الزامات تأمین نیروی انسانی بخشی از الزامات کل منابع می‌باشد که در حین برنامه‌ریزی منابع شناسایی شده‌اند (در بخش ۷-۱ تشریح شده است).

۳. قیود. قیود عواملی هستند که انتخاب‌های تیم پروژه را محدود می‌نمایند.

انتخاب‌های سازمانی یک پروژه می‌تواند به طرق مختلفی مقید شود. عوامل عمومی که می‌توانند چگونگی سازمان‌دهی تیم پروژه را مقید نمایند شامل موارد زیر ولی نه محدود به آنهاست:

- ساختار سازمانی سازمان مجری - سازمانی که ساختار اصلی آن ماتریسی قوی باشد نسبت به سازمانی که ساختار اصلی آن ماتریسی ضعیف است، نقش نسبتاً پررنگ‌تری برای مدیر پروژه در نظر گرفته است (برای بحث تفصیلی‌تر در مورد ساختارهای سازمانی به بخش ۲-۳ رجوع شود).

- توافق‌های مذاکره‌ی جمعی - توافق‌های قراردادی با اتحادیه‌ها یا سایر گروه‌های کارگری می‌تواند مستلزم نقش‌ها یا روابط گزارش‌دهی خاصی باشد (در واقع گروه کارگری یک ذی‌نفع محسوب می‌شود).

- ارجحیت تیم مدیریت پروژه - در صورتی که اعضای تیم مدیریت پروژه با ساختارهای معینی در گذشته موفق شده باشند، آنها احتمالاً از ساختارهای مشابهی در آینده حمایت خواهند نمود.

- انتصاب نیروی انسانی مورد انتظار - اغلب روش سازمان‌دهی پروژه تحت تأثیر شایستگی‌های افرادی خاص قرار می‌گیرد.

۲-۱-۹ ابزارها و تکنیک‌های برنامه‌ریزی سازمانی

۱. الگوها. هرچند هر پروژه یکتا می‌باشد، اما اکثر پروژه‌ها تا حدی به

پروژه‌های دیگر شباهت دارند. استفاده از تعاریف نقش و مسؤولیت یا روابط گزارش‌دهی یک پروژه‌ی مشابه، می‌تواند به تسریع فرایند برنامه‌ریزی سازمانی کمک نماید.

۲. **روال کار منابع انسانی.** بسیاری از سازمان ها خط مشی ها، رهنمون ها و رویه های متنوعی دارند که می توانند به تیم مدیریت پروژه در ابعاد مختلف برنامه ریزی سازمانی کمک نمایند. به عنوان مثال، احتمال دارد سازمانی که به مدیران به چشم «مربی» می نگرد، در مورد چگونگی ایفای نقش «مربیگری» مستنداتی داشته باشد.

۳. **تئوری سازمانی.** یک پیکره ی کلان ادبیات وجود دارد که روشی را که سازمان می تواند و می بایست ساختار یابد، تشریح می کند. هرچند تنها یک زیرمجموعه ی کوچک از این پیکره ی ادبیات به طور ویژه سازمان های پروژه ای را مورد توجه قرار داده است، تیم مدیریت پروژه می بایست با موضوع تئوری سازمانی به طور عمومی آشنا گردند تا بتوانند به نحو بهتری پاسخگوی الزامات پروژه باشند.

۴. **تحلیل ذی نفع.** هویت ذی نفعان و نیازهای ذی نفعان مختلف می بایست برای حصول اطمینان از اینکه نیازهای آنها ارضا خواهد شد، مورد تحلیل قرار گیرد. بخش ۱۰-۱-۲-۱ تحلیل ذی نفع را به طور تفصیلی تر تشریح می نماید.

۳-۱-۹ خروجی های برنامه ریزی های سازمانی

۱. **واگذاری نقش و مسئولیت.** نقش ها (چه کسی چه کاری انجام می دهد) و مسئولیت های (چه کسی چه تصمیمی می گیرد) پروژه باید به ذی نفعان مقتضی پروژه واگذار شود. نقش ها و مسئولیت ها ممکن است با گذشت زمان تغییر نمایند. اکثر نقش ها و مسئولیت ها به ذی نفعانی که فعالانه در کار پروژه درگیر هستند مثل؛ مدیر پروژه، سایر اعضای تیم مدیریت پروژه و دست اندرکاران حقیقی واگذار خواهد شد.

معمولاً در اکثر پروژه ها نقش ها و مسئولیت های مدیر پروژه حیاتی است، اما متناسب با حوزه ی کاربردی به طور چشمگیری تغییر می نماید. نقش ها و مسئولیت های پروژه می بایست به طور تنگاتنگی با تعریف محدوده ی پروژه مرتبط باشد. یک ماتریس واگذاری مسئولیت (یا RAM، به شکل ۹-۲ رجوع شود)، اغلب به این منظور مورد استفاده قرار می گیرد. در پروژه های بزرگتر، ماتریس های واگذاری مسئولیت می توانند در سطوح مختلفی

تهیه شوند. به عنوان مثال، یک ماتریس واگذاری مسئولیت مربوط به سطوح بالاتر می تواند تعریف کند که کدام گروه یا واحد، مسئول هر یک از مؤلفه های ساختار شکست کار می باشد، در حالی که ماتریس های واگذاری مسئولیت مربوط به سطوح پایین تر جهت واگذاری نقش ها و مسئولیت ها برای فعالیت های معین به افراد مشخص در درون گروه مورد استفاده قرار می گیرند.

مرحله	شخص	A	B	C	D	E	F	...
الزامات	S	R	A	P	P	P		
کارکردی	S		A	P	P		P	
طراحی	S		R	A	I		P	
توسعه		R	S	A			P	
آزمون			S	P	I	A	P	

$P = \text{مشارکت}$ $A = \text{پاسخگو}$ $R = \text{نیازمند بازنگری}$
 $I = \text{نیازمند ورودی}$ $S = \text{نیازمند تأیید}$

شکل ۹-۲. ماتریس واگذاری مسئولیت

۲. برنامه ی مدیریت تأمین نیروی انسانی. برنامه ی مدیریت تأمین نیروی

انسانی تشریح می کند که چه زمانی و چگونه منابع انسانی در تیم پروژه به کار گرفته می شوند و یا از پروژه کنار گذاشته خواهند شد. برنامه ی تأمین نیروی انسانی بسته به نیازهای پروژه می تواند رسمی یا غیررسمی، بسیار مفصل یا کاملاً مختصر باشد. این برنامه جزء برنامه ی کلی پروژه محسوب می شود (به بخش ۴-۱ تکوین برنامه ی پروژه رجوع شود).

برنامه ی مدیریت تأمین نیروی انسانی اغلب دربرگیرنده ی نمودارهای ستونی منابع می باشد که در شکل ۹-۳ تشریح شده است.

می بایست به نحوه ی ترخیص اعضای تیم پروژه (افراد یا گروه ها) زمانی که دیگر به وجود آنها در پروژه نیاز نباشد، توجه خاصی داشت. رویه های انتصاب مجدد مناسب، می توانند:

- هزینه ها را از طریق کاهش یا از بین بردن تمایل به «کارتراشی» جهت پر کردن زمان بین این انتصاب و انتصاب بعدی کاهش دهند.
- از طریق کاهش یا از بین بردن عدم اطمینان در مورد فرصت های استخدامی آتی، روحیه را بهبود دهند.

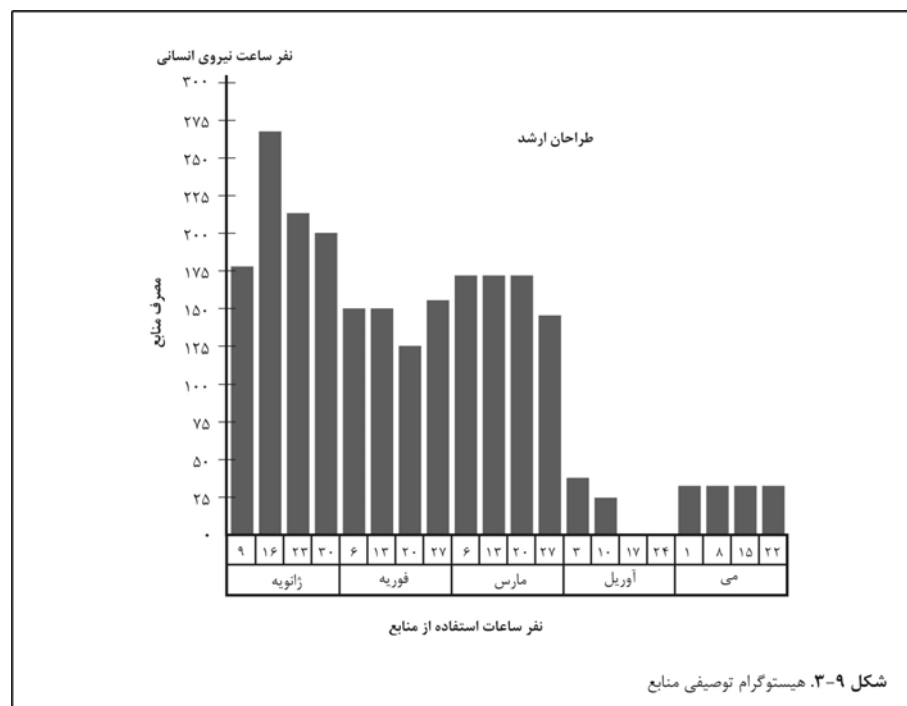
۳. نمودار سازمانی. نمودار سازمانی عبارت است از هرگونه نمایش تصویری

از روابط گزارش دهی پروژه. نمودار سازمانی بسته به نیازهای پروژه

می تواند رسمی یا غیررسمی، بسیار مفصل یا کاملاً مختصر باشد. به عنوان مثال، نمودار سازمانی برای یک پروژه ی خدماتی داخلی سه الی چهار نفره، بعید است که انسجام و تفصیل نمودار سازمانی یک تیم ۳۰۰۰ نفری واکنش به حوادث ناگوار را داشته باشد.

یک ساختار شکست سازمانی (OBS) نوعی خاص از نمودار سازمانی است که نشان می دهد کدام واحدهای سازمانی مسؤول کدام یک از بسته های کاری می باشند.

۴. **تفصیل پشتیبان.** تفصیل پشتیبان برای برنامه ریزی سازمان بر حسب حوزه ی کاربردی و اندازه ی پروژه تغییر می نماید. اطلاعاتی که به طور مکرر به عنوان تفصیل پشتیبان تأمین می گردند، شامل موارد زیر ولی نه محدود به آنهاست:



- تأثیر سازمانی - چه گزینه هایی [روش های سازماندهی] به واسطه ی سازماندهی به این روش نادیده گرفته شده اند.
- شرح شغل - خلاصه مطالب مکتوب برای عناوین شغلی شایستگی ها، مسؤولیت ها، اختیار، محیط فیزیکی و سایر ویژگی های لازم در انجام یک شغل معین. [شرح شغل] همچنین شرح وضعیت نیز نامیده می شود.

■ نیازهای آموزشی - در صورتی که انتظار نمی‌رود نیروی انسانی که منصوب می‌شود شایستگی‌های مورد نیاز پروژه را دارا باشد، توسعه‌ی این شایستگی‌ها به عنوان قسمتی از پروژه اجباری خواهد بود.

۲-۹ جذب نیروی انسانی

جذب نیروی انسانی عبارت است از دستیابی به منابع انسانی مورد نیاز (افراد یا گروه‌ها) برای انتصاب و کار در پروژه. در اکثر محیط‌ها، ممکن است «بهترین» منابع در دسترس نباشند و تیم مدیریت پروژه باید اطمینان حاصل نماید که منابعی که در دسترس هستند الزامات پروژه را محقق خواهند ساخت.



۱-۲-۹ ورودی‌های جذب نیروی انسانی

۱. **برنامه‌ی مدیریت تأمین نیروی انسانی.** برنامه‌ی مدیریت تأمین نیروی انسانی در بخش ۹-۱-۳-۲ تشریح شده است. این برنامه شامل الزامات تأمین نیروی انسانی پروژه است که در بخش ۹-۱-۱-۲ تشریح شده است.
۲. **شرح خزانه‌ی تأمین نیروی انسانی.** هنگامی که تیم مدیریت پروژه توانایی هدایت یا تأثیرگذاری بر انتصاب نیروی انسانی را دارد، باید ویژگی‌های نیروی انسانی بالقوه‌ی موجود را مورد ملاحظه قرار دهد. این ملاحظات شامل موارد زیر ولی نه محدود به آنهاست:
 - تجربه‌ی پیشین - آیا افراد یا گروه‌ها کاری مشابه یا مرتبط را در گذشته انجام داده‌اند؟ آیا آنها این کار را به درستی انجام داده‌اند؟
 - علایق شخصی - آیا افراد یا گروه‌ها به کار کردن در این پروژه علاقه‌مند هستند؟

- ویژگی‌های شخصی - آیا افراد یا گروه‌ها برای کار با یکدیگر به صورت یک تیم، مناسب هستند؟
- قابلیت دسترسی - آیا مطلوب‌ترین افراد یا گروه‌ها در چارچوب‌های زمانی مورد نیاز در دسترس خواهند بود؟
- شایستگی‌ها و خبرگی - چه شایستگی‌هایی در چه سطحی لازم می‌باشد؟

۳. **روال جذب نیرو.** ممکن است یک یا تعداد بیشتری از سازمان‌های درگیر در پروژه خط‌مشی‌ها، رهنمون‌ها یا رویه‌هایی را جهت انتصاب نیروی انسانی دارا باشند. در صورتی که موارد فوق وجود داشته باشد، این روال به‌عنوان یک قید برای فرایند جذب نیروی انسانی عمل می‌کند.

۲-۲-۹ ابزارها و تکنیک‌های جذب نیروی انسانی

۱. **مذاکرات.** انتصاب نیروی انسانی باید در اکثر پروژه‌ها مورد مذاکره قرار گیرد. برای مثال، ممکن است لازم باشد تیم مدیریت پروژه با این افراد مذاکره نماید:

- مدیران وظیفه‌ای مسئول به‌منظور حصول اطمینان از اینکه پروژه به‌طور مناسبی نیروی انسانی ماهر را در چارچوب زمانی مورد نیاز دریافت می‌کند.

- سایر تیم‌های مدیریت پروژه در سازمان مجری به‌منظور تخصیص منابع کمیاب و تخصصی به‌طور مناسب.

شایستگی‌های اعمال نفوذ تیم (به بخش ۲-۴-۵، نفوذ سازمانی رجوع شود) همانند سیاست‌های سازمان‌های درگیر، نقش بسزایی در مذاکرات بر سر انتصاب نیروی انسانی ایفا می‌کند. به‌عنوان مثال، یک مدیر وظیفه‌ای ممکن است بر اساس به‌کارگیری نیروی انسانی پاداش دریافت نماید. این موضوع در مدیر اشتیاقی ایجاد می‌کند که نیروی انسانی در دسترسی که چه بسا توانایی تحقق تمام الزامات پروژه را ندارد، به‌کار گیرد.

۲. **انتصاب از پیش تعیین شده.** در برخی موارد ممکن است نیروی انسانی از قبل به پروژه منصوب شده باشد. این مورد اغلب زمانی رخ می‌دهد که الف) پروژه نتیجه‌ی یک پیشنهاد رقابتی باشد و نیروی انسانی خاصی به‌عنوان بخشی از پیشنهاد، تعهد شده باشند یا ب) پروژه، یک پروژه‌ی خدماتی داخلی است و انتصاب نیروی انسانی در منشور پروژه تعریف شده است.

۳. **تدارکات.** مدیریت تدارکات پروژه (در فصل ۱۲ تشریح می‌شود) می‌تواند برای دریافت خدمات افرادی خاص یا گروه‌هایی از افراد جهت انجام فعالیت‌های پروژه مورد استفاده قرار گیرد. تدارکات هنگامی لازم است که سازمان مجری فاقد نیروی انسانی درون سازمانی مورد نیاز برای تکمیل پروژه باشد. (به عنوان مثال، به واسطه‌ی یک تصمیم آگاهانه مبنی بر عدم استخدام چنین افرادی به صورت کارمند تمام وقت، به واسطه‌ی اینکه کلیه‌ی نیروی انسانی ماهر از قبل به سایر پروژه‌ها تعهد داده شده‌اند، یا به واسطه‌ی سایر شرایط).

۳-۲-۹ خروجی‌های جذب نیروی انسانی

۱. **نیروی انسانی منصوب شده‌ی پروژه.** هنگامی که افراد مناسب چنان که انتظار می‌رفت برای کار در پروژه منصوب شده باشند، پروژه از لحاظ نیروی انسانی تأمین شده است. نیروی انسانی بسته به نیازهای پروژه می‌تواند تمام وقت، پاره وقت یا به صورت متغیر منصوب شود.
۲. **دفتر راهنمای تیم پروژه.** یک دفتر راهنمای تیم پروژه تمام اعضای تیم پروژه و سایر ذی‌نفعان را فهرست می‌نماید. این دفتر راهنما بسته به نیازهای پروژه می‌تواند رسمی یا غیررسمی، بسیار مفصل یا کاملاً مختصر باشد.

۳-۹ توسعه‌ی تیم

توسعه‌ی تیم، افزایش توانایی ذی‌نفعان جهت مشارکت به صورت انفرادی و همچنین افزایش توانایی تیم جهت کار به صورت یک تیم را دربرمی‌گیرد. توسعه‌ی فردی (مدیریتی و فنی) اساس لازم برای توسعه‌ی تیم می‌باشد. توسعه در قالب یک تیم جهت توانایی پروژه در تحقق اهدافش حیاتی می‌باشد.

اغلب توسعه‌ی تیم در یک پروژه زمانی که فرد فرد اعضای تیم هم در مقابل یک مدیر وظیفه‌ای و هم در مقابل مدیر پروژه پاسخگو باشند، پیچیده است (برای بحث ساختارهای سازمانی ماتریسی به بخش ۳-۳-۳ رجوع شود). اغلب یک عامل حیاتی موفقیت پروژه، مدیریت اثربخش این رابطه‌ی گزارش‌دهی دو طرفه بوده که معمولاً مسئولیت مدیر پروژه محسوب می‌شود.

اگر چه توسعه‌ی تیم در فصل ۳ به عنوان یکی از فرایندهای اجرایی واقع شده است، اما توسعه‌ی تیم در سراسر پروژه انجام می‌پذیرد.



۹-۳-۱ ورودی‌های توسعه‌ی تیم

۱. **نیروی انسانی پروژه.** تأمین نیروی انسانی پروژه در بخش ۹-۳-۲-۱ تشریح شده است. انتصاب نیروی انسانی، شایستگی‌های فردی و شایستگی‌های تیمی در دسترس را بر حسب تیمی که قرار است ساخته شود، به طور کامل تعریف می‌نماید.
۲. **برنامه‌ی پروژه.** برنامه‌ی پروژه در بخش ۴-۳-۱-۱ تشریح شده است. برنامه‌ی پروژه مفاهیم فنی را در محدوده‌ای که تیم عمل می‌نماید، تشریح می‌کند.
۳. **برنامه‌ی مدیریت تأمین نیروی انسانی.** برنامه‌ی مدیریت تأمین نیروی انسانی در بخش ۹-۳-۱-۲ تشریح شده است.
۴. **گزارشات عملکرد.** گزارشات عملکرد (در بخش ۱۰-۳-۳-۱ تشریح می‌شود) برای تیم پروژه از عملکرد در مقایسه با برنامه‌ی پروژه، بازخور فراهم می‌نماید.
۵. **بازخور خارجی.** تیم پروژه باید به صورت دوره‌ای خود را در مقایسه با انتظارات افراد خارج از پروژه اندازه‌گیری نماید.

۹-۳-۲ ابزارها و تکنیک‌های توسعه‌ی تیم

۱. **فعالیت‌های تیم‌سازی.** فعالیت‌های تیم‌سازی شامل مدیریت و اقداماتی انفرادی می‌باشد که به ویژه و اساساً برای بهبود عملکرد تیم اتخاذ شده‌اند. بسیاری از اقدامات همچون درگیر نمودن اعضای سطح غیرمدیریتی تیم در فرایند برنامه‌ریزی یا وضع قواعد اساسی برای

شناسایی تعارض و مواجهه با آن می‌توانند عملکرد تیم را به‌عنوان یک اثر ثانویه ارتقاء دهند. فعالیت‌های تیم‌سازی از یک مورد دستور جلسه‌ی پنج دقیقه‌ای در جلسات منظم بازنگری وضعیت گرفته تا تمرین گسترده‌ی به‌طور حرفه‌ای تسهیل شده‌ای که به‌منظور بهبود روابط فردی در میان ذی‌نفعان اصلی در خارج از محل کارگاه طراحی شده‌اند، می‌تواند متنوع باشد.

در مورد تیم‌سازی یک پیکره‌ی کلان ادبیات وجود دارد. تیم مدیریت پروژه می‌بایست معمولاً با فعالیت‌های گوناگون تیم‌سازی آشنا باشد.

۲. **مهارت‌های مدیریت عمومی.** مهارت‌های مدیریت عمومی (در بخش ۲-

۴ تشریح شده است) از اهمیت خاصی برای توسعه‌ی تیم برخوردار هستند.

۳. **سیستم‌های پاداش و تشویق.** سیستم‌های پاداش و تشویق، اقدامات

رسمی مدیریتی هستند که موجب ترویج یا تقویت رفتارهای مطلوب می‌شوند. این سیستم‌ها باید برای اثربخش شدن، رابطه‌ی بین عملکرد پروژه و پاداش را واضح، صریح و دست‌یافتنی نماید. به‌عنوان مثال، مدیر پروژه‌ای که قرار است به‌خاطر محقق نمودن اهداف هزینه‌ای پروژه پاداش دریافت کند می‌بایست از سطح مناسب کنترل بر تصمیم‌های تأمین نیروی انسانی و تدارکات برخوردار باشد.

پروژه‌ها اغلب باید خود دارای سیستم‌های پاداش و تشویق باشند چراکه ممکن است سیستم‌های سازمان مجری مناسب نباشند. به‌عنوان مثال، علاقه به اضافه‌کاری به‌منظور تحقق اهداف فراتر از برنامه‌ی زمان‌بندی می‌بایست مورد پاداش و تشویق قرار گیرد اما نیاز به اضافه‌کاری به‌خاطر برنامه‌ریزی ضعیف نمی‌بایست مورد پاداش و تشویق قرار گیرد.

سیستم‌های پاداش و تشویق اغلب باید تفاوت‌های فرهنگی را نیز مدنظر قرار دهند. به‌عنوان مثال، تهیه یک مکانیزم مناسب پاداش تیمی در فرهنگی که به فردگرایی بها می‌دهد ممکن است بسیار مشکل باشد.

۴. **هم‌مکانی.** هم‌مکانی عبارت است از قرار دادن همه یا تقریباً تمامی

اعضای فعال تیم پروژه در یک مکان فیزیکی مشابه برای افزایش توانایی آنها در قالب یک تیم. هم‌مکانی به‌طور گسترده‌ای در پروژه‌های بزرگ‌تر

استفاده می‌شود و می‌تواند برای پروژه‌های کوچک‌تر نیز اثربخش باشد (به‌عنوان مثال، در یک اتاق جنگ، جایی که تیم گردهم می‌آید و زمان‌بندی تهیه می‌کند، به‌روزآوری می‌کند و غیره). در برخی از پروژه‌ها ممکن است هم‌مکانی امکان‌پذیر نباشد. جایی که این کار عملی نباشد، زمان‌بندی جلسه‌های روی در روی مکرر، برای ترغیب نمودن تعاملات می‌تواند یک جایگزین باشد.

۵. **آموزش.** آموزش دربرگیرنده‌ی تمام فعالیت‌های در نظر گرفته‌شده برای افزایش شایستگی‌های تیم پروژه می‌باشد. برخی مؤلفین بین آموزش، تحصیل و توسعه تمایز قائل هستند، اما این تمایزها نه ثابت و نه مقبولیت گسترده‌ای دارند. آموزش می‌تواند رسمی (به‌عنوان مثال، آموزش کلاس درسی، آموزش بر مبنای رایانه) یا غیررسمی (به‌عنوان مثال، بازخور سایر اعضای تیم) باشد. در مورد چگونگی ارائه آموزش برای بزرگسالان یک پیکره‌ی کلان ادبیات وجود دارد.

در صورتی که اعضای تیم پروژه فاقد مهارت‌های کلیدی مورد نیاز مدیریتی یا فنی باشند، این مهارت‌ها باید به‌عنوان قسمتی از پروژه توسعه یابد یا باید گام‌هایی برای تأمین مجدد نیروی انسانی پروژه به‌طور مناسب برداشته شود. معمولاً هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم آموزش، توسط سازمان مجری پرداخت می‌شود.

۳-۳-۹ خروجی‌های توسعه‌ی تیم

۱. **بهبودهای عملکرد.** بهبود عملکرد تیم می‌تواند سرمنشأ فراوانی داشته باشد و می‌تواند حوزه‌های زیادی از عملکرد پروژه را تحت تأثیر قرار دهد؛ به‌عنوان مثال:

- بهبود در مهارت‌های فردی می‌تواند یک شخص خاص را قادر نماید که فعالیت‌های تخصیص داده شده به او را به‌صورت مؤثرتری انجام دهد.
- بهبود در رفتارهای تیمی (به‌عنوان مثال، شناسایی تعارض و مواجهه با آن) می‌تواند اعضای تیم پروژه را قادر نماید که درصد بیشتری از تلاش‌هایشان را صرف فعالیت‌های فنی نمایند.
- بهبود در شایستگی‌های فردی یا شایستگی‌های تیمی می‌تواند شناسایی و توسعه‌ی راه‌های بهتر انجام پروژه را تسهیل نماید.

۲. **ورودی ارزش‌یابی‌های عملکرد.** کارکنان پروژه می‌بایست به‌طور معمول برای ارزش‌یابی‌های هر یک از اعضای نیروی انسانی پروژه که با آنها به‌نحو جدی در تعامل هستند، ورودی فراهم نمایند.

فصل ۱۰

مدیریت ارتباطات پروژه

مدیریت ارتباطات پروژه دربرگیرنده‌ی فرایندهای لازم جهت حصول اطمینان از تولید، گردآوری، انتشار، ذخیره و تنظیم نهایی مناسب و به موقع اطلاعات پروژه می باشد. مدیریت ارتباطات پروژه، روابطی حیاتی بین افراد، نظرات و اطلاعاتی را که برای موفقیت لازمند، ایجاد می کند. همه‌ی کسانی که در پروژه درگیر شده‌اند باید برای دریافت و ارسال ارتباطات آماده شده باشند و باید درک کنند که ارتباطاتی که آنها به عنوان یک فرد در آن قرار گرفته اند، چگونه بر پروژه به عنوان یک کل تأثیر می گذارد. شکل ۱۰-۱ یک دید کلی از فرایندهای اصلی زیر را فراهم می کند:

۱۰-۱. **برنامه ریزی ارتباطات** - تعیین نیازهای اطلاعاتی و ارتباطاتی ذی نفعان: چه کسانی به چه اطلاعاتی نیاز دارند، چه موقع به آن نیاز خواهند داشت و این اطلاعات چگونه به آنها داده خواهد شد.

۱۰-۲. **توزیع اطلاعات** - فراهم نمودن به موقع اطلاعات مورد نیاز، برای ذی نفعان پروژه.

۱۰-۳. **گزارش دهی عملکرد** - گردآوری و انتشار اطلاعات عملکرد. این فرایند دربرگیرنده‌ی گزارش دهی وضعیت، اندازه گیری پیشرفت و پیش بینی می باشد.

۱۰-۴. **خاتمه‌ی اداری** - تولید، جمع آوری و انتشار اطلاعات جهت رسمیت بخشیدن به تکمیل یک مرحله یا پروژه.

این فرایندها با یکدیگر و با فرایندهای سایر حوزه های دانش به خوبی در تعامل هستند. هر فرایند بسته به نیاز پروژه می تواند متضمن تلاش یک فرد یا افراد بیشتر یا گروهی از افراد باشد. هر فرایند عموماً حداقل یک بار در هر مرحله از پروژه اتفاق می افتد.



اگر چه در اینجا فرایندها به صورت عناصری مجزا و با وجوه اشتراک معین نمایش داده شده‌اند، ممکن است در عمل به شیوه‌هایی که در اینجا تشریح نشده، هم‌پوشانی و تعامل داشته باشند. تعاملات فرایندی، به تفصیل در فصل ۳ مورد بحث قرار گرفته است.

مهارت ارتباطاتی مدیریت عمومی (در بخش ۲-۴-۲ مورد بحث قرار گرفت) به مدیریت ارتباطات پروژه مرتبط است ولی عیناً مانند آن نمی‌باشد. برقراری ارتباطات، موضوعی گسترده‌تر است و پیکره‌ی کلانی از دانش را دربرمی‌گیرد که در وضعیت پروژه، یکتا نیست. به عنوان مثال:

- مدل‌های گیرنده - فرستنده - حلقه‌های بازخورد، موانع ارتباطات و غیره.
- انتخاب رسانه - هنگام برقراری ارتباط به صورت کتبی در مقابل برقراری ارتباط به صورت شفاهی، هنگام نوشتن یک یادداشت غیررسمی در مقابل نوشتن یک گزارش رسمی و غیره.
- نوع نگارش - صیغه‌ی معلوم در برابر صیغه‌ی مجهول، ساختار جمله، انتخاب لغت و غیره.
- فنون ارائه - زبان اشاره، طراحی وسایل بصری و غیره.
- فنون مدیریت جلسه - تهیه‌ی یک دستور جلسه، حل و فصل تعارضات و غیره.

۱-۱۰ برنامه‌ریزی ارتباطات

برنامه‌ریزی ارتباطات دربرگیرنده‌ی تعیین نیازهای اطلاعاتی و ارتباطاتی ذی‌نفعان می‌باشد: چه کسانی به چه اطلاعاتی نیاز دارند، چه موقع به آن نیاز خواهند داشت و چگونه و توسط چه کسی این اطلاعات به آنها داده خواهد شد. اگرچه همه‌ی پروژه‌ها در نیاز به تبادل اطلاعات پروژه سهیم هستند، اما نیازهای اطلاعاتی و روش‌های توزیع اطلاعات بسیار متفاوت می‌باشد. شناسایی نیازهای اطلاعاتی ذی‌نفعان و تعیین روشی مناسب جهت برآورده کردن آن نیازها، عامل مهمی برای موفقیت پروژه می‌باشد.

در بیشتر پروژه‌ها، عمده‌ی برنامه‌ریزی ارتباطات به‌عنوان بخشی از مراحل اولیه‌ی پروژه انجام می‌شود. با این وجود، نتایج این فرایند می‌بایست در طول پروژه به‌طور منظم بازبینی گردد و در صورت نیاز به‌منظور حصول اطمینان از قابلیت به‌کارگیری مستمر، مورد تجدید نظر قرار گیرد.

از آنجا که ممکن است ساختار سازمانی پروژه اثر بزرگی بر الزامات ارتباطات پروژه داشته باشد؛ اغلب برنامه‌ریزی ارتباطات قویاً به برنامه‌ریزی سازمانی (در بخش ۹-۱ تشریح گردید) متصل است.



۱-۱-۱۰ ورودی‌های برنامه‌ریزی ارتباطات

۱. **الزامات ارتباطات.** الزامات ارتباطات عبارتند از مجموع الزامات اطلاعاتی ذی‌نفعان پروژه. الزامات از طریق تلفیق نوع و شکل اطلاعات خواسته شده با یک تحلیل ارزش از آن اطلاعات، مشخص می‌شوند. منابع پروژه می‌بایست فقط در تبادل اطلاعاتی که در موفقیت سهمیم هستند و یا در مواردی که فقدان ارتباطات می‌تواند به شکست منجر شود، مصرف گردند. اطلاعاتی که اغلب جهت تعیین الزامات ارتباطاتی پروژه لازم می‌باشند، عبارتند از:

- سازمان پروژه و روابط مسئولیت ذی‌نفعان.
- دیسپلین‌ها، بخش‌ها و تخصص‌های درگیر در پروژه.
- تدارک اینکه چه تعداد افراد در پروژه و در چه موقعیت‌هایی درگیر می‌باشند.
- نیازهای اطلاعاتی خارجی (به‌عنوان مثال، اطلاع‌رسانی به‌وسیله‌ی رسانه‌ها)

۲. **فن‌آوری ارتباطات.** فن‌آوری‌ها و روش‌هایی که برای ارسال و دریافت اطلاعات میان ذی‌نفعان پروژه مورد استفاده قرار می‌گیرند، می‌تواند به‌طور قابل توجهی متفاوت باشد: از مکالمات مختصر تا جلسات مفصل، از مدارک مکتوب ساده تا پایگاه‌های داده و زمان‌بندی‌های سریع‌الوصول آن‌لاین.

عوامل فن‌آوری ارتباطات که ممکن است بر پروژه اثر بگذارند، عبارتند از:

- فوریت نیاز به اطلاعات - آیا موفقیت پروژه به در دسترس داشتن فوری اطلاعات متناوباً به‌روز شده وابسته است؛ یا

گزارش‌های مکتوبی که به‌طور منظم منتشر می‌شوند، کافی می‌باشند؟

- دسترسی به فن‌آوری - آیا سیستم‌هایی که در حال حاضر موجود هستند، مناسب می‌باشند؛ یا نیازهای پروژه موجب تغییر می‌شوند؟
- تأمین نیروی انسانی مورد انتظار پروژه - آیا سیستم‌های ارتباطاتی پیشنهادی، با تجربه و تخصص افراد درگیر در پروژه سازگار می‌باشند، یا آموزش و تحصیل فراگیر مورد نیاز خواهد بود؟
- طول پروژه - آیا احتمال دارد که فن‌آوری در دسترس، قبل از اتمام پروژه تغییر کند؟

۳. **قیود.** قیود عواملی هستند که انتخاب‌های تیم پروژه را محدود می‌کنند. به‌عنوان مثال؛ اگر قرار است منابع بسیار زیاد پروژه تأمین شود، لازم است توجه بیشتری به اداره‌ی اطلاعات پیمان معطوف گردد.

هنگامی که پروژه‌ای در قالب پیمان انجام می‌شود، اغلب شرایط پیمانی مشخصی وجود دارد که در برنامه‌ریزی ارتباطات تأثیر می‌گذارد.

۴. **مفروضات.** به بخش ۴-۱-۱-۵ مراجعه شود.

۲-۱-۱۰ ابزارها و تکنیک‌های برنامه‌ریزی ارتباطات

۱. **تحلیل ذی‌نفعان.** نیازهای اطلاعاتی ذی‌نفعان مختلف می‌بایست به‌منظور تکوین یک دید منطقی و روشن‌مند از نیازهای اطلاعاتی آنها و منابع مورد نیاز جهت برآورده ساختن آن نیازها، تحلیل گردد (ذی‌نفعان پروژه در بخش ۲-۲ با تفصیل بیشتری مورد بحث قرار گرفته است). این تحلیل می‌بایست روش‌ها و فن‌آوری‌های مناسب پروژه را که اطلاعات لازم را فراهم می‌کنند، مورد توجه قرار دهد. می‌بایست مراقب بود که از اتلاف منابع بر روی اطلاعات غیرضروری یا فن‌آوری نامناسب اجتناب گردد.

۳-۱-۱۰ خروجی‌های برنامه‌ریزی ارتباطات

۱. **برنامه‌ی مدیریت ارتباطات.** برنامه مدیریت ارتباطات، مدرکی است که موارد ذیل را فراهم می‌کند:

- یک ساختار گردآوری و بایگانی که روش‌های مورد نیاز برای جمع‌آوری و ذخیره انواع مختلف اطلاعات را شرح می‌دهد. رویه‌ها همچنین می‌بایست گردآوری و انتشار مطالب به‌روز و تصحیح مطالبی که قبلاً توزیع شده‌اند را پوشش دهد.
- یک ساختار توزیع که تشریح می‌کند اطلاعات (گزارش‌های وضعیت، داده، زمان‌بندی، اسناد فنی و غیره) به‌سوی چه کسانی جریان دارد و چه روشی (گزارش‌های مکتوب، جلسات و غیره) برای توزیع انواع اطلاعات مختلف استفاده خواهد شد. این ساختار باید با مسؤولیت‌ها و روابط گزارش‌دهی که توسط نمودار سازمانی پروژه تشریح گردیده است، سازگار باشد.
- شرحی از اطلاعات جهت توزیع که شکل، محتویات، سطح تفصیل و قواعد و تعاریف مورد استفاده را دربرمی‌گیرد.
- زمان‌بندی‌های تولید که نشان‌دهنده هنگام تولید هر یک از انواع ارتباطات می‌باشد.
- شیوه‌های دسترسی به اطلاعات بین ارتباطات زمان‌بندی شده.
- شیوه‌ای برای به‌روزآوری و پالایش برنامه‌ی مدیریت ارتباطات، هم‌زمان با پیشرفت و توسعه‌ی پروژه.
- برنامه‌ی مدیریت ارتباطات بر مبنای نیازهای پروژه می‌تواند رسمی باشد یا غیررسمی، مفصل باشد یا کلی. این برنامه یک بخش فرعی از برنامه‌ی کلی پروژه (در بخش ۴-۱ تشریح گردید) می‌باشد.

۲-۱۰ توزیع اطلاعات

توزیع اطلاعات عبارت است از فراهم نمودن به‌موقع اطلاعات مورد نیاز برای ذی‌نفعان پروژه. این فرایند، پیاده‌سازی برنامه‌ی مدیریت ارتباطات، همچنین واکنش به درخواست‌های غیرمنتظره‌ی اطلاعات را دربرمی‌گیرد.



۱-۲-۱۰ ورودی‌های توزیع اطلاعات

۱. **نتایج کار.** نتایج کار در بخش ۴-۲-۳-۱ تشریح شده است.
۲. **برنامه‌ی مدیریت ارتباطات.** برنامه‌ی مدیریت ارتباطات در بخش ۱۰-۱-۳-۱ تشریح شده است.
۳. **برنامه‌ی پروژه.** برنامه‌ی پروژه در بخش ۴-۱-۳-۱ تشریح شده است.

۲-۲-۱۰ ابزارها و تکنیک‌های توزیع اطلاعات

۱. **مهارت‌های ارتباطات.** مهارت‌های ارتباطاتی جهت تبادل اطلاعات، مورد استفاده قرار می‌گیرند. فرستنده مسؤول تکمیل، واضح و شفاف‌سازی اطلاعات است، به گونه‌ای که گیرنده بتواند آن را به درستی دریافت کند و او نسبت به اینکه اطلاعات به درستی درک شوند نیز مسؤول است. گیرنده نسبت به حصول اطمینان از دریافت کامل اطلاعات و درک صحیح آنها مسؤول است. برقراری ارتباطات ابعاد بسیاری دارد:
 - مکتوب و شفاهی، شنیدن و صحبت کردن.
 - داخلی (درون پروژه) و خارجی (به مشتری، رسانه، جامعه و غیره).
 - رسمی (گزارش‌ها، جلسات اطلاع‌رسانی و غیره) و غیررسمی (یادداشت‌ها، گفتگوهای غیررسمی و غیره).
 - عمودی (بالا و پایین سازمان) و افقی (با هم‌ترازها).
۲. **سیستم‌های حصول اطلاعات.** اطلاعات می‌توانند به شیوه‌های مختلفی توسط اعضای تیم و ذی‌نفعان به اشتراک گذاشته شوند، از جمله سیستم‌های بایگانی دستی، پایگاه‌های داده‌ی الکترونیکی، نرم‌افزار مدیریت پروژه و سیستم‌هایی که اجازه دسترسی به مدارک فنی از جمله

نقشه‌های مهندسی، مشخصات فنی طراحی، طرح‌های آزمون و غیره را ایجاد می‌کنند.

۳. **شیوه‌های توزیع اطلاعات.** اطلاعات پروژه می‌تواند به شیوه‌های مختلفی توزیع شوند، از جمله؛ جلسات پروژه، توزیع مدارک چاپ شده، دسترسی اشتراکی به پایگاه‌های داده الکترونیک شبکه، نمابر، نامه‌ی الکترونیکی، نامه‌ی گویا، ویدیو کنفرانس و شبکه‌ی داخلی پروژه.

۳-۲-۱۰ خروجی‌های توزیع اطلاعات

۱. **سوابق پروژه.** سوابق پروژه می‌توانند دربرگیرنده مکاتبات، یادداشت‌ها و مدارک تشریح‌کننده‌ی پروژه باشند. این اطلاعات می‌بایست در حد امکان و اقتضا به شیوه‌ای سازمان‌یافته نگهداری شوند. اعضای تیم پروژه اغلب می‌توانند یادداشت‌های شخصی را در یک دفترچه‌ی پروژه نگهداری کنند.

۲. **گزارش‌های پروژه.** گزارش‌های رسمی پروژه در مورد وضعیت و یا منتشرات پروژه.

۳. **ارائه‌های پروژه.** تیم پروژه اطلاعات را به صورت رسمی و یا غیررسمی برای هر یک یا همه‌ی ذی‌نفعان پروژه فراهم می‌کند. اطلاعات به نیازهای مخاطبان بستگی دارد و شیوه‌ی ارائه اقتضایی است.

۳-۱۰ گزارش‌دهی عملکرد

گزارش‌دهی عملکرد دربرگیرنده‌ی گردآوری و انتشار اطلاعات عملکرد به منظور فراهم آوردن اطلاعات و نحوه‌ی مصرف منابع در راستای تحقق اهداف پروژه برای ذی‌نفعان می‌باشد. این فرایند شامل موارد زیر است:

- گزارش‌دهی وضعیت - تشریح می‌کند که پروژه در حال حاضر در چه وضعیتی قرار گرفته است - به عنوان مثال، وضعیت مربوط به متریک‌های زمان‌بندی و بودجه.
- گزارش‌دهی پیشرفت - تشریح می‌کند که تیم پروژه چه چیزی را انجام داده است - به عنوان مثال، درصد تکمیل زمان‌بندی یا چه چیز تکمیل شده است در مقابل اینکه چه چیز در حال اجراست.

- پیش‌بینی - پیشگویی وضعیت و پیشرفت آینده‌ی پروژه.
- گزارش‌دهی عملکرد عموماً می‌بایست در مورد محدوده، زمان‌بندی، هزینه و کیفیت، اطلاعات فراهم کند. بسیاری از پروژه‌ها اطلاعات ریسک و تدارکات را نیز لازم دارند. گزارش‌ها ممکن است به‌طور جامع و یا بر پایه‌ی یک استثنا تهیه گردند.



۱-۳-۱۰ ورودی‌های گزارش‌دهی عملکرد

۱. **برنامه‌ی پروژه.** برنامه‌ی پروژه در بخش ۱-۳-۱-۴ مورد بحث قرار گرفت. برنامه‌ی پروژه مبانی متعددی را که برای ارزیابی عملکرد پروژه استفاده می‌شوند، دربرمی‌گیرد.
۲. **نتایج کار.** نتایج کار - چه دستاوردهایی به‌طور کامل یا نسبی تکمیل شده‌اند، چه هزینه‌هایی (و/یا منابعی) ایجاد شده یا تعهد شده‌اند و غیره - خروجی اجرای برنامه‌ی پروژه (در بخش ۱-۳-۲-۴ بحث گردید) می‌باشند. نتایج کار می‌بایست در چارچوب ایجاد شده توسط برنامه مدیریت ارتباطات، گزارش گردد. اطلاعات یکپارچه دقیق در مورد نتایج کار، برای گزارش‌دهی مفید عملکرد، ضروری است.
۳. **سایر سوابق پروژه.** سوابق پروژه در بخش ۱-۳-۲-۱۰ مورد بحث قرار گرفته است. علاوه بر برنامه‌ی پروژه و نتایج کار پروژه، دیگر مدارک پروژه اغلب دارای اطلاعاتی در مورد وضعیت پروژه می‌باشند که می‌بایست در هنگام سنجش عملکرد پروژه مورد توجه قرار گیرند.

۱۰-۳-۲ ابزارها و تکنیک‌های گزارش‌دهی عملکرد

۱. **بازنگری‌های عملکرد.** بازنگری‌های عملکرد، جلساتی هستند که جهت سنجش وضعیت و/یا پیشرفت پروژه برگزار می‌شوند. بازنگری‌های عملکرد، نوعاً به همراه یک یا چند تکنیک گزارش‌دهی عملکرد که در زیر تشریح شده است، به کار می‌روند.
۲. **تحلیل مغایرت.** تحلیل مغایرت دربرگیرنده‌ی مقایسه‌ی نتایج واقعی پروژه با نتایج برنامه‌ریزی شده یا مورد انتظار می‌باشد. غالباً مغایرت‌های هزینه و زمان‌بندی بیشتر مورد تحلیل قرار می‌گیرند، اما مغایرت‌ها با برنامه در حوزه‌های محدوده، منابع، کیفیت و ریسک از اهمیت برابر یا بیشتر برخوردارند.
۳. **تحلیل روند.** تحلیل روند دربرگیرنده‌ی آزمایش نتایج پروژه در طول زمان، جهت تعیین بهتر یا بدتر شدن عملکرد می‌باشد.
۴. **تحلیل ارزش کسب‌شده.** تحلیل ارزش کسب‌شده در شکل‌های مختلفش، متداول‌ترین روش مورد استفاده اندازه‌گیری عملکرد می‌باشد. این تکنیک به منظور کمک به تیم پروژه برای ارزیابی عملکرد پروژه، مقادیر محدوده، هزینه (یا منابع) و مقادیر زمان‌بندی را، یکپارچه می‌سازد. ارزش کسب شده (EV) شامل سه ارزش کلیدی برای هر فعالیت می‌باشد:
 - ارزش برنامه‌ریزی شده (PV)، که در گذشته هزینه‌ی بودجه‌شده‌ی کار زمان‌بندی شده (BCWS) نامیده می‌شد، آن بخش از برآورد هزینه‌ی تأیید شده است که جهت تخصیص به یک فعالیت در طول دوره‌ای معین، برنامه‌ریزی شده است.
 - هزینه‌ی واقعی (AC)، که در گذشته هزینه‌ی واقعی کار انجام شده (ACWP) نامیده می‌شد، عبارت است از کل هزینه‌ی ایجاد شده برای تکمیل فعالیت در طول دوره‌ای معین. این هزینه‌ی واقعی باید با آنچه که برای ارزش برنامه‌ریزی شده و ارزش کسب‌شده بودجه گردیده است، مطابقت نماید. (مثال: فقط ساعات مستقیم، فقط هزینه‌های مستقیم، یا کل هزینه‌ها مشتمل بر هزینه‌های غیرمستقیم).
 - ارزش کسب‌شده (EV)، که در گذشته هزینه‌ی بودجه‌شده‌ی کار انجام‌شده (BCWP) نامیده می‌شد، عبارت است از ارزش کاری که واقعاً انجام شده است.

این سه ارزش در ترکیب با هم، به منظور فراهم آوردن مقیاس‌هایی برای فهم اینکه آیا کار بر اساس برنامه انجام می‌شود یا نه، به کار می‌روند. متداول‌ترین مقیاس‌های مورد استفاده، مغایرت هزینه ($CV=EV-AC$)، مغایرت زمان‌بندی ($SV=EV-PV$) می‌باشند. این دو ارزش، مغایرت هزینه و مغایرت زمان‌بندی، می‌توانند جهت انعکاس عملکرد هزینه و زمان‌بندی پروژه، به نشانگرهای کارایی تبدیل شوند. شاخص عملکرد هزینه ($CPI=EV/AC$)، متداول‌ترین نشانگر مورد استفاده کارایی هزینه می‌باشد. شاخص عملکرد هزینه (CPI) تجمعی (مجموع همه‌ی بودجه‌های منفرد ارزش کسب‌شده تقسیم بر مجموع همه‌ی هزینه‌های واقعی) به شکل گسترده برای پیش‌بینی هزینه‌های تکمیل پروژه، مورد استفاده قرار می‌گیرند. همچنین شاخص عملکرد زمان‌بندی ($SPI=EV/PV$) گاهی اوقات به همراه شاخص عملکرد هزینه (CPI)، برای پیش‌بینی برآوردهای تکمیل پروژه به کار می‌رود.

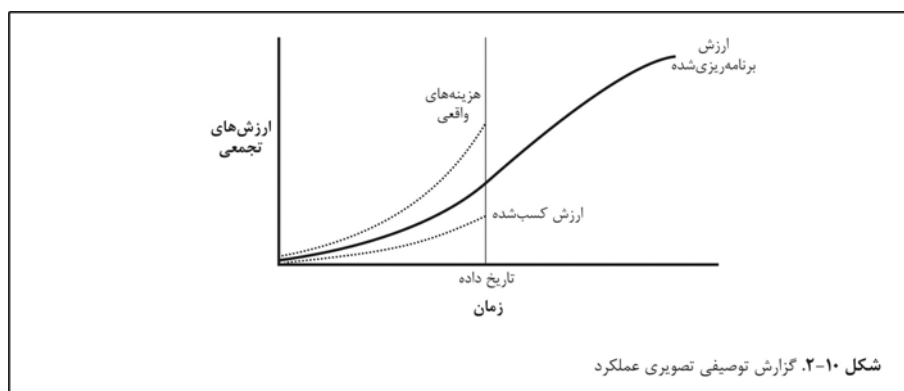
۵. **ابزارها و تکنیک‌های توزیع اطلاعات.** گزارش‌های عملکرد با استفاده از تکنیک‌ها و ابزارهایی توزیع می‌شوند که در بخش ۱۰-۲-۲ تشریح شده‌اند.

۱۰-۳-۳ خروجی‌های گزارش عملکرد

۱. **گزارش‌های عملکرد.** گزارش‌های عملکرد اطلاعات جمع‌آوری شده را سازماندهی و خلاصه می‌کنند و نتایج هر تحلیل را ارائه می‌نمایند. گزارش‌ها همان‌گونه که در برنامه مدیریت ارتباطات مستندشده، می‌بایست نوع اطلاعات و سطح تفصیل مورد نیاز ذی‌نفعان مختلف را فراهم کنند.

شکل‌های معمول گزارش‌های عملکرد شامل نمودارهای میله‌ای (نمودارهای گانت نیز نامیده می‌شوند)، منحنی‌های S، هیستوگرام‌ها و جداول می‌باشد. **شکل ۱۰-۲** به منظور نمایش داده‌ی تحلیلی ارزش کسب‌شده تجمعی، از منحنی‌های S استفاده می‌کند، در حالی که **شکل ۱۰-۳** مجموعه‌ی متفاوتی از داده‌های ارزش کسب‌شده را به صورت جدول نمایش می‌دهد.

۲. **درخواست‌های تغییر.** تحلیل عملکرد پروژه اغلب یک درخواست تغییر برای برخی جنبه‌های پروژه ایجاد می‌کند. این درخواست‌های تغییر به صورتی که در فرایندهای مختلف کنترل تغییر (به عنوان مثال؛ مدیریت تغییر محدوده، کنترل زمان‌بندی و غیره) تشریح شد، اداره می‌گردند.



عنصر ساختار شکست کار	بودجه (دلاری) (PV)	ارزش کسب شده (دلاری) (EV)	هزینه کسب شده (دلاری) (AC)	هزینه واقعی (دلاری) (EV - AC)	مغایرت هزینه (دلاری) (EV - AC)	مغایرت زمان بندی (دلاری) (EV - PV)	هزینه شاخص زمان بندی (EV ÷ PV)	شاخص عملکرد
۱- طرح آزمایشی اولیه	۶۳,۰۰۰	۵۸,۰۰۰	۶۲,۵۰۰	-۴,۵۰۰	-۷,۸۰۰	-۵,۰۰۰	-۷,۹	۰,۹۲
۲- فهرست واریس	۶۴,۰۰۰	۴۸,۰۰۰	۴۶,۸۰۰	۱,۲۰۰	۲,۵۰۰	-۱۶,۰۰۰	-۲۵,۰	۰,۷۵
۳- برنامه آموزشی	۲۳,۰۰۰	۲۰,۰۰۰	۲۳,۵۰۰	-۳,۵۰۰	-۱۷,۵	-۱۳,۰۰۰	-۱۳,۰	۰,۸۷
۴- ارزیابی میان دوره	۶۸,۰۰۰	۶۸,۰۰۰	۷۲,۵۰۰	-۴,۵۰۰	-۶,۶	۰,۰	۰,۰	۱,۰۰
۵- پشتیبانی پیاده سازی	۱۲,۰۰۰	۱۰,۰۰۰	۱۰,۰۰۰	۰,۰	۰,۰	-۱۶,۷	-۱۶,۷	۰,۸۳
۶- دستورالعمل اجرا	۷,۰۰۰	۶,۲۰۰	۶,۰۰۰	۲۰۰	۳,۲	-۸,۰۰	-۱۱,۴	۰,۸۹
۷- برنامه کاربری	۲۰,۰۰۰	۱۳,۵۰۰	۱۸,۱۰۰	-۴,۶۰۰	-۳۴,۱	-۶,۵۰۰	-۳۳,۵	۰,۶۸
مجموع	۲۵۷,۰۰۰	۲۳۳,۷۰۰	۲۳۹,۴۰۰	-۱۵,۷۰۰	-۷,۰	-۳۳,۳۰۰	-۱۳,۰	۰,۸۷

توجه: تمام ارقام مربوط به تاکنون پروژه می باشند.
 * سایر واحدهای مقیاس که محتمل است در این محاسبات به کار روند، ممکن است دربرگیرنده این موارد باشد: نفر ساعت، یارد مکعب بتن و غیره.

شکل ۱۰-۳. گزارش توصیفی جدولی عملکرد

۱۰-۴ خاتمه‌ی اداری

پروژه یا مرحله پس از دستیابی به اهداف یا پایان یافتن به دلایل دیگر، به خاتمه نیاز دارند. خاتمه‌ی اداری شامل مستندسازی نتایج پروژه به منظور پذیرش رسمی محصول پروژه توسط سرمایه گذار یا مشتری می باشد. این فرآیند دربرگیرنده ی گردآوری سوابق پروژه، حصول اطمینان از انعکاس مشخصه های نهایی توسط آنها، تحلیل موفقیت، اثربخشی و آموخته های پروژه و بایگانی چنین اطلاعاتی برای استفاده در آینده می باشد.

فعالیت های خاتمه ی اداری نمی بایست تا تکمیل پروژه به تأخیر بیافتد. هر مرحله از پروژه می بایست به خوبی خاتمه یابد تا اطمینان حاصل نمود که اطلاعات مهم و مفید فراموش نشده اند. علاوه بر این، مهارت های کارکنان موجود در پایگاه داده ی خزانه ی کارکنان می بایست به منظور انعکاس افزایش مهارت ها و خبرگی ها، به روز شوند.



۱-۴-۱- ورودی‌های خاتمه‌ی اداری

۱. **مستندات/اندازه‌گیری عملکرد.** تمام مستندات تهیه‌شده برای ثبت و تحلیل عملکرد پروژه، شامل اسناد برنامه‌ریزی که چارچوب اندازه‌گیری عملکرد را تعیین می‌نمایند، باید جهت بازنگری در حین خاتمه‌ی اداری در دسترس باشند.
۲. **مستندات محصول.** باید اسناد تهیه‌شده جهت تشریح محصول پروژه (برنامه‌ها، مشخصه‌ها، مستندات فنی، نقشه‌ها، پرونده‌های الکترونیکی و غیره - اصطلاح نامه‌ها بسته به حوزه کاربردی متفاوت می‌باشند) نیز جهت بازنگری در حین خاتمه‌ی اداری در دسترس باشند.
۳. **سایر سوابق پروژه.** سوابق پروژه در بخش ۱-۳-۲-۱۰ مورد بحث قرار گرفته‌اند.

۲-۴-۱- ابزارها و تکنیک‌های خاتمه‌ی اداری

۱. **ابزارها و تکنیک‌های گزارش‌دهی عملکرد.** ابزارها و تکنیک‌های گزارش‌دهی عملکرد در بخش ۲-۳-۱۰ مورد بحث قرار گرفته‌اند.
۲. **گزارش پروژه.** به بخش ۲-۳-۲-۱۰ رجوع شود.
۳. **ارائه‌های پروژه.** به بخش ۳-۳-۳-۱۰ رجوع شود.

۳-۴-۱- خروجی‌های خاتمه‌ی اداری

۱. **بایگانی‌های پروژه.** یک مجموعه کامل از سوابق فهرست‌بندی‌شده‌ی پروژه می‌بایست جهت بایگانی توسط اشخاص مقتضی تهیه گردد. همه‌ی پایگاه‌های داده‌ی گذشته‌ی خاص پروژه یا برنامه‌ای مربوط به پروژه می‌بایست به‌روز شوند. هرگاه پروژه‌ها در قالب پیمان انجام شوند یا هرگاه

دربگیرنده‌ی تدارک بسیار باشند، باید به بایگانی سوابق توجه خاص معطوف گردد.

۲. **خاتمه‌ی پروژه.** تأیید اینکه پروژه همه‌ی الزامات مشتری را برای محصول پروژه برآورده کرده است (مشتری به‌طور رسمی نتایج و دست‌آوردهای پروژه و الزامات سازمان خدماتی را پذیرفته است - به‌عنوان مثال؛ ارزیابی کارکنان، گزارش‌های بودجه، آموخته‌ها و غیره).

۳. **آموخته‌ها.** آموخته‌ها در بخش ۴-۳-۳-۳ مورد بحث قرار گرفته است.

فصل ۱۱

مدیریت ریسک پروژه

مدیریت ریسک فرایند نظام یافته‌ی شناسایی، تحلیل و واکنش به ریسک پروژه می‌باشد. این [مدیریت] متضمن بیشینه نمودن احتمال و پیامدهای رویدادهای مثبت و کمینه نمودن احتمال و پیامدهای رویدادهای نامطلوب در راستای اهداف پروژه است. **شکل ۱۱-۱** دیدی کلی از فرایندهای اصلی زیر ارائه می‌دهد:

۱۱-۱. برنامه‌ریزی مدیریت ریسک - تصمیم‌گیری در مورد نحوه‌ی نگرش و برنامه‌ریزی فعالیت‌های مدیریت ریسک یک پروژه.

۱۱-۲. شناسایی ریسک - تعیین ریسک‌هایی که ممکن است بر پروژه اثر بگذارند و مستندسازی ویژگی‌های آنها.

۱۱-۳. تحلیل کیفی ریسک - انجام یک تحلیل کیفی از ریسک‌ها و وضعیت‌ها به منظور اولویت‌بندی اثرهای آنها بر اهداف پروژه.

۱۱-۴. تحلیل کمی ریسک - اندازه‌گیری احتمال و پیامدهای ریسک‌ها و برآورد آثار آنها بر اهداف پروژه.

۱۱-۵. برنامه‌ریزی واکنش به ریسک - تهیه‌ی رویه‌ها و تکنیک‌هایی جهت افزایش فرصت‌ها و کاهش تهدیدها بر اهداف پروژه.

۱۱-۶. کنترل و نظارت ریسک - نظارت بر ریسک‌های باقیمانده، شناسایی ریسک‌های جدید، اجرای برنامه‌های کاهش ریسک و ارزیابی اثربخشی آنها در سراسر چرخه‌ی حیات پروژه.

این فرایندها با یکدیگر و با فرایندهای سایر حوزه‌های دانش تعامل دارند. معمولاً، هر فرایند حداقل یک بار در هر پروژه رخ می‌دهد. اگر چه در اینجا فرایندها به صورت عناصری مجزا با وجوه اشتراک معین نمایش داده شده‌اند، ممکن است در عمل به شیوه‌هایی که در اینجا تشریح نشده،

همپوشانی و تعامل داشته باشند. تعاملات فرایندی به تفصیل در فصل ۳ مورد بحث قرار گرفته‌اند.



ریسک پروژه رویداد یا وضعیتی غیرقطعی است که در صورت وقوع، اثری مثبت یا منفی بر یک هدف پروژه می‌گذارد. یک ریسک یک علت و در صورت وقوع، یک پیامد دارد. به‌عنوان مثال، نیاز به یک مجوز یا کارکنان محدود تخصیص داده شده به پروژه می‌تواند یک علت باشد. رویداد دارای ریسک این است که ممکن است اخذ مجوز بیشتر از

[میزان] برنامه‌ریزی شده به طول انجامد یا ممکن است کارکنان برای آن وظیفه کافی نباشند. در صورتی که هر یک از این رویدادهای غیرقطعی رخ دهند، پیامدی را بر هزینه، زمان‌بندی یا کیفیت پروژه خواهند داشت. وضعیت‌های دارای ریسک می‌توانند شامل جوانب محیطی پروژه همچون شیوه‌های ضعیف مدیریت پروژه یا وابستگی به دست‌اندرکاران خارجی که قابل کنترل نیستند، باشند که ممکن است [این جوانب] در ریسک پروژه دخیل باشند.

ریسک پروژه دربرگیرنده‌ی تهدیدهایی بر اهداف پروژه و نیز فرصت‌هایی برای بهبود در راستای این اهداف می‌باشد. منشأ ریسک پروژه در عدم قطعیتی است که در تمام پروژه‌ها موجود است. ریسک‌های معلوم ریسک‌هایی هستند که شناسایی و تحلیل شده‌اند و ممکن است بتوان برای آنها برنامه‌ریزی نمود. ریسک‌های نامعلوم قابل مدیریت نیستند، اگرچه ممکن است مدیران پروژه با به‌کارگیری یک اقتضاء عام براساس تجربه‌ی پیشین در پروژه‌های مشابه به آنها بپردازند.

سازمان‌ها ریسک را مرتبط با تهدیدهایی برای موفقیت پروژه تلقی می‌نمایند. ریسک‌هایی که برای پروژه تهدید محسوب می‌شوند در صورتی می‌توانند پذیرفته شوند که با پاداشی که ممکن است با پذیرش ریسک حاصل شود، در تعادل باشند. به‌عنوان مثال، اختیار نمودن یک زمان‌بندی پیش‌گزینی که احتمال تعدی از آن وجود دارد، ریسکی است که جهت تحقق یک تاریخ تکمیل زودتر، پذیرفته می‌شود. ریسک‌هایی که فرصت محسوب می‌شوند، می‌توانند جهت منفعت‌رسانی به اهداف پروژه پیگیری شوند.

برای موفقیت، سازمان باید جهت پرداختن به مدیریت ریسک در سراسر پروژه متعهد شود. اهتمام سازمان به جمع‌آوری داده‌های با کیفیت بالا در مورد ریسک‌های پروژه و ویژگی‌های آنها، معیاری از تعهد سازمانی محسوب می‌شود.

۱-۱۱ برنامه‌ریزی مدیریت ریسک

برنامه‌ریزی مدیریت ریسک، فرایند تصمیم‌گیری در مورد نحوه‌ی نگرش و برنامه‌ریزی فعالیت‌های مدیریت ریسک یک پروژه می‌باشد. در برنامه‌ریزی برای فرایندهای مدیریت ریسک، حصول اطمینان از اینکه سطح، نوع و دامنه‌ی دید مدیریت ریسک با

ریسک و نیز با اهمیت پروژه برای سازمان متناسب می باشد، اهمیت دارد.



۱-۱-۱۱ ورودی‌های برنامه‌ریزی مدیریت ریسک

۱. **منشور پروژه.** منشور پروژه در بخش ۱-۳-۵ تشریح شده است.
۲. **خط‌مشی‌های سازمانی مدیریت ریسک.** ممکن است بعضی از سازمان‌ها رویکردهای از پیش تعریف‌شده‌ای برای واکنش و تحلیل ریسک داشته باشند که باید برای یک پروژه‌ی مشخص در نظر گرفته شوند.
۳. **نقش‌ها و مسؤولیت‌های تعریف‌شده.** نقش‌ها، مسؤولیت‌ها و سطوح اختیار از پیش تعریف‌شده جهت تصمیم‌گیری بر برنامه‌ریزی مؤثر خواهند بود.
۴. **حدود مجاز ریسک ذی‌نفع.** سازمان‌های مختلف و افراد متفاوت حدود مجاز مختلفی برای ریسک دارا می‌باشند. این حدود می‌توانند در بیانیه‌های خط‌مشی بیان شده یا طی اقداماتی ابراز شوند.
۵. **الگوی برنامه‌ی مدیریت ریسک سازمان.** برخی از سازمان‌ها الگوهایی (یا یک استاندارد مقدماتی) برای استفاده‌ی تیم پروژه تهیه نموده‌اند. سازمان این الگو را به‌طور مستمر و بسته به کاربرد و سودمندی آن در پروژه بهبود خواهد داد.
۶. **ساختار شکست کار (WBS).** WBS در بخش ۱-۳-۳-۵ تشریح شده است.

۲-۱-۱۱ ابزارها و تکنیک‌های برنامه‌ریزی مدیریت ریسک

۱. **جلسات برنامه‌ریزی.** تیم‌های پروژه جهت تکوین برنامه‌ی مدیریت ریسک، جلسات برنامه‌ریزی تشکیل می‌دهند. شرکت‌کنندگان در جلسات

بسته به نیاز شامل مدیر پروژه، رهبران تیم پروژه، هر فردی در سازمان با مسئولیت مدیریت برنامه‌ریزی ریسک و فعالیت‌های اجرایی، ذی‌نفعان کلیدی و سایرین می‌باشند. آنها در موارد مقتضی از الگوهای مدیریت ریسک و سایر ورودی‌ها استفاده می‌نمایند.

۳-۱-۱۱ خروجی‌های برنامه‌ریزی مدیریت ریسک

۱. برنامه‌ی مدیریت ریسک. برنامه‌ی مدیریت ریسک نحوه‌ی

ساختاردهی و انجام شناسایی، تحلیل کیفی و کمی، برنامه‌ریزی واکنش، کنترل و نظارت ریسک را در طول چرخه‌ی حیات پروژه تشریح می‌کند. برنامه‌ی مدیریت ریسک به واکنش به ریسک‌های منفرد نمی‌پردازد - این امر در برنامه‌ی واکنش به ریسک در بخش ۱۱-۳-۵ تشریح می‌گردد. برنامه‌ی مدیریت ریسک می‌تواند موارد زیر را دربرگیرد:

■ **متدولوژی.** رویکردها، ابزارها و منابع داده‌هایی را که می‌توانند جهت انجام مدیریت ریسک در پروژه استفاده شوند، تعریف می‌نماید. بسته به مرحله‌ی پروژه، میزان اطلاعات در دسترس و انعطاف‌پذیری موجود در مدیریت ریسک، انواع مختلف سنجش‌ها می‌توانند مناسب باشند.

■ **نقش‌ها و مسئولیت‌ها.** برای هر نوع اقدام در برنامه‌ی مدیریت ریسک، رهبر، پشتیبان و اعضای تیم مدیریت ریسک را تعیین می‌نماید. تیم‌های مدیریت ریسک که در خارج از اداره‌ی پروژه سازماندهی شده‌اند، ممکن است با استقلال بیشتری نسبت به تیم سرمایه‌گذار پروژه قادر به انجام تحلیل‌های منصفانه‌ی ریسک پروژه باشند.

■ **بودجه‌بندی.** بودجه‌ی مدیریت ریسک را برای پروژه تعیین می‌نماید.

■ **تناوب زمانی.** تعیین می‌کند که فرایندهای مدیریت ریسک هر چند وقت در طول چرخه‌ی حیات پروژه انجام خواهند شد. نتایج می‌بایست به‌منظور اثرگذاری بر تصمیم‌ها، به اندازه‌ی کافی زود تهیه گردند. تصمیم‌ها می‌بایست به‌صورت دوره‌ای در طی اجرای پروژه بازبینی شوند.

■ **ضریب‌دهی و تفسیر.** ضریب‌دهی و روش‌های تفسیر مناسب، برای نوع و تناوب زمانی تحلیل کیفی و کمی ریسک اعمال می‌شوند. روش‌ها و

ضریب‌دهی باید جهت حصول اطمینان از سازگاری، پیشاپیش تعیین شوند.

■ **آستانه‌ها.** معیاری است برای آستانه‌ی ریسک‌ها که براساس آن [معیار] اقدام خواهد شد (توسط چه کسی و به چه طریقی). کارفرما، مشتری یا سرمایه‌گذار پروژه می‌توانند آستانه‌ی ریسک متفاوتی داشته باشند. آستانه‌ی قابل پذیرش نشانه‌ای را در نظر می‌گیرد که تیم پروژه اثربخشی اجرای برنامه‌ی واکنش به ریسک را طبق آن اندازه‌گیری خواهد نمود.

■ **قالب‌های گزارش‌دهی.** محتوی و قالب برنامه‌ی واکنش به ریسک را که در بخش ۱۱-۵-۳-۱ تشریح می‌شود، شرح می‌دهد. قالب‌های گزارش‌دهی تعیین می‌کنند که چگونه نتایج فرایندهای مدیریت ریسک مستند، تحلیل و به تیم پروژه، ذی‌نفعان داخلی و خارجی، سرمایه‌گذاران و سایرین انتقال داده خواهند شد.

■ **پیگیری.** نحوه‌ی ثبت تمامی وجوه فعالیت‌های دارای ریسک را برای بهره‌مندی در پروژه‌ی جاری، نیازهای آتی و آموخته‌ها مستند می‌نماید. ممیزی شدن یا نشدن فرایندهای ریسک و نحوه‌ی آن را مستند می‌کند.

۲-۱۱ شناسایی ریسک

شناسایی ریسک متضمن تعیین و مستندسازی ویژگی‌های ریسک‌هایی است که می‌توانند بر پروژه اثر بگذارند.

در صورت امکان معمولاً دست‌اندرکاران شناسایی ریسک افراد زیر را شامل می‌شوند: تیم پروژه، تیم مدیریت ریسک، صاحب‌نظران موضوعی از سایر قسمت‌های شرکت، مشتریان، کاربران نهایی، سایر مدیران پروژه، ذی‌نفعان و صاحب‌نظران خارجی.

شناسایی ریسک فرایندی تکرارپذیر است. نخستین تکرار می‌تواند توسط بخشی از تیم پروژه یا توسط تیم مدیریت ریسک انجام شود. کل تیم پروژه و ذی‌نفعان اصلی می‌توانند انجام‌دهنده‌ی دومین تکرار باشند. جهت تحقق یک تحلیل منصفانه، افرادی که در پروژه درگیر نیستند، می‌توانند تکرار نهایی را انجام دهند.

واکنش‌های ساده و اثربخش به ریسک اغلب می‌توانند به محض اینکه ریسک شناسایی شد، تهیه و اجرا شوند.



۱۱-۲-۱ ورودی‌های شناسایی ریسک

۱. **برنامه‌ی مدیریت ریسک.** این برنامه در بخش ۱۱-۱-۳ تشریح شده است.

۲. **خروجی‌های برنامه‌ریزی پروژه.** شناسایی ریسک مستلزم درک مأموریت، محدوده و اهداف کارفرما، سرمایه‌گذار یا ذی‌نفعان پروژه می‌باشد. خروجی‌های سایر فرایندها می‌بایست جهت شناسایی ریسک‌های ممکن در کل پروژه بازنگری شوند. این خروجی‌ها شامل موارد زیر ولی نه محدود به آنها است:

- منشور پروژه.
- ساختار شکست کار.
- شرح محصول.
- برآوردهای هزینه و زمان‌بندی.
- برنامه‌ی منبع.
- برنامه‌ی تدارکات.
- فهرست‌های مفروضات و قیود.

۳. **دسته‌های ریسک.** ریسک‌هایی که ممکن است تأثیر بهتر یا بدتر بر پروژه داشته باشند، می‌توانند در دسته‌های ریسک شناسایی و سازمان‌دهی شوند. دسته‌های ریسک می‌بایست مشخص بوده و نیز می‌بایست منعکس‌کننده‌ی منابع متداول ریسک برای صنعت یا حوزه‌ی کاربردی باشند. دسته‌ها شامل موارد زیر می‌باشند:

■ ریسک‌های فنی، کیفیتی یا عملکردی - مثل اعتماد به فن‌آوری اثبات نشده یا پیچیده، اهداف عملکرد نامعقول، تغییر در فن‌آوری مورد استفاده یا در استانداردهای صنعت در حین پروژه.

■ ریسک‌های مدیریت پروژه - مثل تخصیص ناکافی زمان و منابع، کیفیت نامناسب برنامه‌ی پروژه، استفاده‌ی ضعیف از دیسپلین‌های مدیریت پروژه.

■ ریسک‌های سازمانی - مثل اهداف هزینه، زمان و محدوده که ذاتاً ناسازگار می‌باشند، فقدان اولویت‌بندی پروژه‌ها، عدم کفایت یا وقفه در سرمایه‌گذاری اولیه و تعارض‌های منبعی با سایر پروژه‌های سازمان.

■ ریسک‌های خارجی - مثل تغییر محیط قانونی یا مقرراتی، مسائل کارگری، تغییر اولویت‌های کارفرما، ریسک کشور و آب و هوا. ریسک‌های مربوط به حوادث قهری از جمله زلزله، سیل و آشوب‌های مدنی معمولاً به جای مدیریت ریسک مستلزم اقدامات کشف حادثه‌ی ناگوار می‌باشند.

۴. **اطلاعات گذشته.** اطلاعات پروژه‌های پیشین می‌تواند از طریق منابع زیر در دسترس قرار گیرند:

■ پرونده‌های پروژه - ممکن است یک یا بیش از یکی از سازمان‌های درگیر در پروژه سوابق نتایج پروژه‌های پیشین را که می‌توانند جهت شناسایی ریسک مورد استفاده قرار گیرند، نگهداری نمایند. این موارد می‌توانند گزارش‌های نهایی پروژه یا برنامه‌های واکنش به ریسک باشند. پرونده‌ها ممکن است شامل آموخته‌های سازمان‌دهی شده‌ای باشند که مشکلات و راه‌حل‌های آنها را تشریح نمایند یا از طریق تجربه‌ی ذی‌نفعان پروژه یا سایرین در سازمان، در دسترس قرار گیرند.

■ اطلاعات منتشرشده - پایگاه‌های داده‌ی تجاری، مطالعات دانشگاهی، الگوبرداری و سایر مطالعات منتشرشده ممکن است برای بسیاری از حوزه‌های کاربردی در دسترس باشند.

۲-۲-۱۱ ابزارها و تکنیک‌های شناسایی ریسک

۱. **بازنگری‌های مستندسازی.** انجام یک بازنگری ساختاریافته از مفروضات و برنامه‌های پروژه در کل پروژه و نیز در سطوح تفصیلی محدوده،

پرونده‌های پیشین پروژه و سایر اطلاعات، معمولاً گام آغازین اتخاذ شده توسط تیم پروژه محسوب می‌شود.

۲. **تکنیک‌های جمع‌آوری اطلاعات.** نمونه‌های تکنیک‌های جمع‌آوری اطلاعات مورد استفاده در شناسایی ریسک می‌توانند شامل طوفان ذهنی، دلفی، مصاحبه و تحلیل قوت‌ها، ضعف‌ها، فرصت‌ها و تهدیدها (SWOT) باشند.

■ **طوفان ذهنی.** شاید طوفان ذهنی متداول‌ترین تکنیک مورد استفاده برای شناسایی ریسک باشد. هدف، به دست آوردن فهرستی جامع از ریسک‌هایی است که می‌توانند بعداً در فرایندهای تحلیل کیفی و کمی ریسک بررسی گردند.

معمولاً تیم پروژه طوفان ذهنی را انجام می‌دهد، هرچند مجموعه‌ای از صاحب‌نظران چند تخصصی نیز می‌توانند این تکنیک را انجام دهند. این افراد تحت رهبری یک تسهیل‌کننده، ایده‌هایی در مورد ریسک خلق می‌کنند. منابع ریسک در محدوده‌ی وسیعی شناسایی و برای بررسی در حین جلسه به همه اعلام می‌گردد. سپس ریسک‌ها بر حسب نوع ریسک دسته‌بندی و تعاریف آنها به وضوح بیان می‌گردد.

■ **تکنیک دلفی.** تکنیک دلفی شیوه‌ای برای دستیابی به اتفاق نظر صاحب‌نظران درباره موضوعی مثل ریسک پروژه می‌باشد. صاحب‌نظران ریسک پروژه شناسایی شده خواهند بود اما به صورت بی‌نام مشارکت می‌نمایند.

تسهیل‌کننده برای دریافت ایده‌هایی در مورد ریسک‌های مهم پروژه، از یک پرسش‌نامه استفاده می‌نماید. پاسخ‌ها تحویل و سپس برای اظهار نظر بیشتر بین صاحب‌نظران به گردش درمی‌آیند. اتفاق نظر در ریسک‌های اصلی پروژه ممکن است در خلال چند دور از این فرایند محقق شود. تکنیک دلفی در کاهش تعصب در داده‌ها و حفظ افراد از اعمال اثر بی‌جا بر ماحصل کمک می‌نماید.

■ **مصاحبه.** ریسک‌ها را می‌توان از طریق مصاحبه با مدیران پروژه یا باتجربه یا صاحب‌نظران موضوعی شناسایی نمود. شخص مسؤول شناسایی ریسک افراد مناسب را شناسایی می‌کند، آنها را در جریان پروژه قرار داده و اطلاعاتی مثل ساختار شکست کار و فهرست مفروضات را فراهم می‌نماید. مصاحبه‌شوندگان ریسک‌های پروژه را بر

اساس تجربیاتشان، اطلاعات پروژه و سایر منابعی که مفید می‌دانند، شناسایی می‌کنند.

■ **تحلیل قوت‌ها، ضعف‌ها، فرصت‌ها و تهدیدها (SWOT).** به منظور افزایش وسعت ریسک‌های ملاحظه شده، بررسی پروژه را از هر یک از ابعاد SWOT تضمین می‌کند.

۳. **فهرست‌های واریسی.** فهرست‌های واریسی برای شناسایی ریسک می‌توانند بر اساس اطلاعات گذشته و دانشی که از پروژه‌های مشابه پیشین و از سایر منابع اطلاعاتی اندوخته شده‌اند، تهیه شوند. یک مزیت استفاده از فهرست واریسی این است که شناسایی ریسک سریع و ساده می‌گردد. یک ضعف استفاده از فهرست واریسی این است که تهیه‌ی فهرست واریسی کاملی از ریسک‌ها غیرممکن و استفاده کننده ممکن است عملاً محدود به دسته‌های موجود در فهرست گردد. می‌بایست توجه کافی به جستجوی اقلامی که در یک فهرست واریسی استاندارد مشاهده نمی‌شوند اما با پروژه‌ی خاصی مرتبط هستند، مبذول گردد. این فهرست واریسی می‌بایست تمامی انواع ریسک‌های ممکن پروژه را قلم به قلم ذکر نماید. بازنگری فهرست واریسی به عنوان یک گام رسمی هر رویه‌ی خاتمه‌ی پروژه برای بهبود فهرست ریسک‌های، بالقوه به منظور بهبود شرح ریسک‌ها، حائز اهمیت است.

۴. **تحلیل مفروضات.** هر پروژه بر اساس یک سری فرضیه‌ها، سناریوها، یا مفروضات تداعی و توسعه می‌یابد. تحلیل مفروضات تکنیکی است که اعتبار مفروضات را مورد بررسی قرار می‌دهد. تحلیل مفروضات ریسک‌های پروژه‌ی ناشی از بی‌دقتی، ناسازگاری یا ضعف مفروضات را شناسایی می‌نماید.

۵. **تکنیک‌های ترسیمی.** تکنیک‌های ترسیمی می‌توانند شامل موارد زیر باشند:

- نمودارهای علت و معلول (همچنین با عنوان نمودارهای /یشی‌کاو/ یا /استخوان ماهی نیز شناخته می‌شوند) - برای شناسایی علل ریسک مفید می‌باشند (در بخش ۸-۱-۲-۳ تشریح شده است).
- نمودارهای سیستم یا جریان فرایند - نشان‌دهنده‌ی چگونگی ارتباط درونی عناصر مختلف یک سیستم و مکانیزم علیت می‌باشند (در بخش ۸-۱-۲-۳ تشریح شده است).

■ نمودارهای تأثیر - یک نمایش تصویری از یک مشکل است که تأثیرهای ریشه‌ای، ترتیب زمانی رویدادها و سایر روابط بین متغیرها و ماحصل‌ها را نشان می‌دهد.

۳-۲-۱۱ خروجی‌های شناسایی ریسک

۱. **ریسک‌ها.** یک ریسک رویداد یا وضعیتی غیرقطعی است که در صورت وقوع اثری مثبت یا منفی بر یک هدف پروژه می‌گذارد.
۲. **نشانه‌ها.** نشانه‌ها که گاهی نشانه‌ها یا علائم هشدار ریسک نامیده می‌شوند، شواهد یک ریسک به وقوع پیوسته یا در حال وقوع می‌باشند. به عنوان مثال، عدم موفقیت در تحقق وقایع اصلی میانی می‌تواند علامت یک هشدار زود هنگام از یک تأخیر زمان‌بندی در حال وقوع باشد.
۳. **ورودی‌هایی به سایر فرایندها.** شناسایی ریسک می‌تواند نیاز به اقدام بیشتر در حوزه‌ای دیگر را تشخیص دهد. به عنوان مثال ممکن است ساختار شکست کار تفصیل لازم برای شناسایی کافی ریسک‌ها را نداشته باشد یا چه‌بسا زمان‌بندی کامل یا دقیقاً منطقی نباشد.

۳-۱۱ تحلیل کیفی ریسک

تحلیل کیفی ریسک فرایند سنجش تأثیر و شانس وقوع ریسک‌های شناسایی شده می‌باشد. این فرایند ریسک‌ها را بر اساس اثرهای بالقوه‌ی آنها بر اهداف پروژه اولویت‌بندی می‌کند. تحلیل کیفی ریسک یک راه تعیین اهمیت پرداختن به ریسک‌های خاص و هدایت واکنش‌ها به ریسک می‌باشد. بحرانی بودن زمان اقدامات مرتبط با ریسک ممکن است اهمیت یک ریسک را بزرگ جلوه دهد. همچنین ارزیابی کیفیت اطلاعات در دسترس به اصلاح سنجش ریسک کمک می‌نماید. تحلیل کیفی ریسک مستلزم این است که احتمال و پیامدهای ریسک‌ها با استفاده از ابزارها و روش‌های تثبیت‌شده‌ی تحلیل کیفی ارزیابی شوند. هنگامی که تحلیل کیفی تکرار می‌شود، روندهای نتایج می‌توانند نشانگر نیاز به اقدام بیشتر یا کمتر مدیریت ریسک باشند. استفاده از این ابزارها به اصلاح جهت‌گیری‌هایی که اغلب در یک برنامه‌ی پروژه ارائه می‌شوند، کمک می‌نماید. برای این که تحلیل کیفی ریسک همراه با تغییر در ریسک‌های پروژه پایدار بماند، می‌بایست در حین چرخه‌ی حیات پروژه بازبینی شود. این

فرایند می‌تواند به تحلیل بیشتر در تحلیل کمی ریسک (۱۱-۴) یا مستقیماً به برنامه‌ریزی واکنش به ریسک (۱۱-۵) منتهی شود.



۱۱-۳-۱ ورودی‌های تحلیل کیفی ریسک

۱. **برنامه‌ی مدیریت ریسک.** این برنامه در ۱۱-۱-۳ تشریح شده است.
۲. **ریسک‌های شناسایی‌شده.** ریسک‌های پدیدار شده در حین فرایند شناسایی ریسک، همراه با تأثیرات بالقوه‌ی آنها بر پروژه ارزیابی می‌شوند.
۳. **وضعیت پروژه.** عدم قطعیت یک ریسک اغلب به پیشرفت پروژه در طول چرخه‌ی حیاتش بستگی دارد. در اوایل پروژه تعداد زیادی از ریسک‌ها آشکار نشده‌اند، طرح پروژه تکامل نیافته است و تغییرات می‌توانند رخ دهند و این احتمال وجود دارد که ریسک‌های بیشتری پدیدار شود.
۴. **نوع پروژه.** پروژه‌هایی از نوع عمومی یا تکراری دارای درک بهتری از احتمال وقوع رویدادهای دارای ریسک و پیامدهای آنها می‌باشند. پروژه‌هایی که از پیشرفته‌ترین و بهترین فن‌آوری استفاده می‌کنند - یا پروژه‌های بسیار پیچیده - عدم قطعیت بیشتری دارند.
۵. **دقت داده‌ها.** حدود شناخت و درک از ریسک را تشریح می‌نماید. دقت داده‌ها، حدود داده‌های در دسترس را همانند قابلیت اطمینان داده‌ها اندازه‌گیری می‌نماید. منبع داده‌هایی که جهت شناسایی ریسک استفاده شده‌اند، باید ارزیابی شوند.
۶. **مقیاس‌های احتمال و تأثیر.** این مقیاس‌ها همان‌طور که در بخش ۱۱-۳-۲-۲ تشریح می‌شوند، برای سنجیدن دو بعد کلیدی ریسک که در بخش ۱۱-۳-۲-۱ تشریح می‌شوند، مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۷. **مفروضات.** مفروضات شناسایی شده در حین فرایند شناسایی ریسک به عنوان ریسک‌های بالقوه ارزیابی می‌شوند.

۱۱-۳-۲ ابزارها و تکنیک‌های تحلیل کیفی ریسک

۱. **احتمال و تأثیر ریسک.** احتمال ریسک و پیامدهای ریسک می‌توانند با واژه‌هایی کیفی مثل بسیار بالا، بالا، متوسط، پایین و بسیار پایین توصیف گردند.

احتمال ریسک شانس به وقوع پیوستن یک ریسک می‌باشد. **پیامدهای ریسک** عبارت است از تأثیر بر اهداف پروژه، در صورتی که یک رویداد دارای ریسک به وقوع پیوندد.

این دو بعد ریسک برای رویدادهای خاص دارای ریسک به کار می‌روند نه برای کل پروژه. تحلیل ریسک‌ها با استفاده از احتمال و پیامدها به شناسایی ریسک‌هایی کمک می‌نماید که می‌بایست به طور جسورانه مدیریت شوند.

۲. **ماتریس رتبه‌بندی احتمال/تأثیر ریسک.** می‌توان ماتریسی ساخت که بر اساس ترکیب مقیاس‌های احتمال و تأثیر، رتبه‌ی ریسک (بسیار بالا، بالا، متوسط، پایین و بسیار پایین) را برای ریسک‌ها یا وضعیت‌ها تعیین نماید. ریسک‌های دارای احتمال بالا و تأثیر بالا احتمالاً مستلزم تحلیل بیشتر از جمله کمی‌نمایی و مدیریت جسورانه‌ی ریسک می‌باشند. رتبه‌بندی ریسک با استفاده از یک ماتریس و مقیاس‌های ریسک برای هر ریسک انجام می‌شود.

یک مقیاس **احتمال** ریسک طبیعتاً بین ۰ (نامحتمل) و ۱ (قطعی) قرار می‌گیرد. به دلیل اینکه اغلب بدون بهره‌گیری از داده‌های گذشته و صرفاً از رأی صاحب‌نظر استفاده می‌شود، سنجیدن احتمال ریسک می‌تواند مشکل باشد. یک مقیاس ترتیبی که بیانگر ارزش‌های احتمال نسبی از بسیار نامحتمل تا تقریباً قطعی می‌باشد، می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. به عنوان راهی دیگر می‌توان با استفاده از یک مقیاس عام (به عنوان مثال ۰/۱، ۰/۳، ۰/۵، ۰/۷، ۰/۹) احتمالات خاص را تعیین نمود.

مقیاس تأثیر ریسک، شدت اثرات ریسک را بر هدف پروژه منعکس می‌نماید. تأثیر بسته به فرهنگ سازمانی که تحلیل را انجام می‌دهد، می‌تواند ترتیبی یا عدد اصلی باشد. مقیاس ترتیبی ارزش‌های رده‌بندی شده‌ی ساده‌ای همچون بسیار پایین، پایین، متوسط، بالا و بسیار

بالا می‌باشند. مقیاس‌های عدد اصلی ارزش‌هایی را به این تأثیرات تخصیص می‌دهند. این ارزش‌ها معمولاً خطی (به‌عنوان مثال ۰/۱، ۰/۳، ۰/۵، ۰/۷، ۰/۹) می‌باشند اما اغلب [ارزش‌های] غیرخطی (به‌عنوان مثال ۰/۰۵، ۰/۱، ۰/۲، ۰/۴، ۰/۸) نشان‌دهنده‌ی تمایل سازمان به اجتناب از ریسک‌های با تأثیر بالا می‌باشد. منظور هر دو روش این است که اگر ریسک موردنظر به‌وقوع بپیوندد، یک ارزش نسبی به تأثیر ریسک بر اهداف پروژه تخصیص یابد. مقیاس‌های معین، خواه ترتیبی یا عدد اصلی می‌توانند با استفاده از تعاریف مورد توافق سازمان، تهیه شوند. این تعاریف کیفیت داده‌ها را بهبود می‌بخشند و فرایند را تکرارپذیرتر می‌سازند.

شکل ۱۱-۲. نمونه‌ای است از ارزیابی تأثیرات ریسک بر هدف پروژه. این شکل نشان‌دهنده‌ی کاربرد این روش برای هر دو رویکرد ترتیبی و عدد اصلی می‌باشد. این توصیف‌گرهای مقیاس تأثیر نسبی می‌بایست پیش از شروع پروژه توسط سازمان فراهم شوند.

شکل ۱۱-۳. یک ماتریس احتمال - تأثیر (P-I) می‌باشد. این شکل به‌منظور تعیین پایین، متوسط یا بالا بودن ریسک، ضرب ساده‌ی ارزش‌های مقیاس تخصیص داده‌شده برای برآورد تأثیر و احتمال، یعنی یک روش معمولی برای ترکیب این دو بُعد را نشان می‌دهد. این شکل یک مقیاس غیرخطی را به‌عنوان مثالی از مخالفت با ریسک‌های دارای تأثیر بالا ارائه می‌نماید، ولی اغلب مقیاس‌های خطی مورد استفاده قرار می‌گیرند. به‌عنوان روشی دیگر، ماتریس احتمال - تأثیر می‌تواند با استفاده از مقیاس‌های ترتیبی ایجاد گردد. سازمان باید تعیین کند برای هر کدام از روش‌ها چه ترکیب‌هایی از احتمال و تأثیر به ریسکی منجر می‌شود که در طبقه‌ی ریسک بالا (وضعیت قرمز)، ریسک متوسط (وضعیت زرد) و ریسک پایین (وضعیت سبز) قرار می‌گیرد. ضریب ریسک به قرار گرفتن ریسک در دسته‌ای که اقدامات واکنش به ریسک را هدایت می‌کند، کمک می‌نماید.

۳. آزمون مفروضات پروژه. مفروضات شناسایی شده باید بر اساس دو معیار آزمون شوند: ثبات فرض و پیامدهایی برای پروژه اگر که فرض اشتباه باشد. مفروضات جایگزینی که ممکن است صحیح باشند، می‌بایست شناسایی شده و پیامدهای آنها بر اهداف پروژه در فرایند تحلیل کیفی ریسک آزمون شوند.

۴. **رده‌بندی دقت داده‌ها.** اگر تحلیل کیفی ریسک بخواهد برای مدیریت پروژه مفید واقع شود، مستلزم داده‌های صحیح و منصفانه می‌باشد. رده‌بندی دقت داده‌ها یک تکنیک برای ارزیابی درجه‌ی میزان مفید بودن داده‌های مربوط به ریسک‌ها برای مدیریت ریسک می‌باشد. این تکنیک دربرگیرنده‌ی بررسی موارد زیر می‌باشد:
- حد درک از ریسک.
 - داده‌های در دسترس درباره‌ی ریسک.
 - کیفیت داده‌ها.
 - قابلیت اطمینان و درستی داده‌ها.

ارزیابی تأثیر یک ریسک بر اهداف اصلی پروژه (مقیاس ترتیبی یا عدد اصلی، مقیاس غیرخطی)					
اهداف پروژه	بسیار پایین ۰/۵	پایین ۱/۱	متوسط ۰/۲	بالا ۰/۴	بسیار بالا ۰/۸
هزینه	افزایش ناچیز هزینه	افزایش کمتر از ۵٪ هزینه	افزایش ۵٪-۱۰٪ هزینه	افزایش ۱۰٪-۲۰٪ هزینه	افزایش بیش از ۲۰٪ هزینه
زمان‌بندی	تاخیر ناچیز زمان‌بندی	تاخیر کمتر از ۵٪ زمان‌بندی	تاخیر ۵٪-۱۰٪ زمان‌بندی	تاخیر ۱۰٪-۲۰٪ زمان‌بندی	تاخیر بیش از ۲۰٪ زمان‌بندی
محدوده	کاهش نه‌چندان محسوس محدوده	حوزه‌های جزئی محدوده تحت تأثیر قرار می‌گیرد	حوزه‌های عمده محدوده تحت تأثیر قرار می‌گیرد	کاهش محدوده برای کارفرما غیرقابل قبول است	قلم نهایی پروژه عملاً بی‌مصرف است
کیفیت	افت نه‌چندان محسوس کیفیت	فقط کاربردهای پرمخاطب تحت تأثیر قرار می‌گیرند	کاهش کیفیت مستلزم تأیید کارفرما است	کاهش کیفیت برای کارفرما غیرقابل قبول است	قلم نهایی پروژه عملاً غیرقابل استفاده است

تأثیرات بر اهداف پروژه می‌تواند با یک مقیاس از بسیار پایین تا بسیار بالا یا با یک مقیاس عددی سنجیده شوند. مقیاس عددی (اصلی) که در اینجا نمایش داده شده، غیرخطی بوده و بیان می‌کند که سازمان تمایل ویژه‌ای به‌احتمال از ریسک‌های دارای تأثیر بالا و تأثیر خیلی بالا دارد.

شکل ۱۱-۲. رتبه‌بندی تأثیرات یک ریسک

استفاده از داده‌های کم‌دقت - مثلاً اگر یک ریسک به‌خوبی درک نشده باشد - می‌تواند به یک تحلیل کیفی ریسک بی‌فایده برای مدیر پروژه منتهی شود. اگر یک رده‌بندی از دقت داده‌ها مورد پذیرش نباشد، ممکن است بتوان داده‌های بهتری جمع‌آوری نمود.

۱۱-۳-۳ خروجی‌های تحلیل کیفی ریسک

۱. **رده‌بندی کلی ریسک برای پروژه.** رده‌بندی ریسک می‌تواند از طریق مقایسه‌ی ضرایب ریسک، وضعیت کلی ریسک یک پروژه را در ارتباط با سایر پروژه‌ها نشان دهد. رده‌بندی ریسک می‌تواند جهت تخصیص

کارکنان یا سایر منابع به پروژه‌هایی با رده‌بندی‌های مختلف، برای اتخاذ یک تصمیم تحلیل هزینه - منفعت درباره‌ی پروژه، یا به‌منظور حمایت از پیشنهادی برای آغاز، تداوم یا لغو پروژه مورد استفاده قرار گیرد.

۲. **فهرست ریسک‌های اولویت‌بندی‌شده.** ریسک‌ها و وضعیت‌ها می‌توانند توسط تعدادی معیار اولویت‌بندی شوند. این معیار شامل رده (بالا، متوسط و پایین) یا سطح WBS می‌باشد. همچنین ممکن است ریسک‌ها به آنهایی که مستلزم یک واکنش فوری یا آنهایی که در یک زمان دیرتر قابل رسیدگی هستند، گروه‌بندی شوند. ریسک‌هایی که بر هزینه، زمان‌بندی، کارکرد و کیفیت تأثیر می‌گذارند، ممکن است با رتبه‌بندی‌های مختلف به‌صورت مجزا سنجیده شوند. ریسک‌های مهم می‌بایست یک شرح در رابطه با مبنای تأثیر و احتمال سنجیده‌شده، داشته باشند.

۳. **فهرست ریسک‌ها برای مدیریت و تحلیل بیشتر.** ریسک‌هایی که به‌عنوان [ریسک] بالا یا متوسط طبقه‌بندی شده‌اند، کاندیداهای اولیه‌ی تحلیل بیشتر، شامل تحلیل کیفی ریسک و اقدام مدیریت ریسک، خواهند بود.

ضریب ریسک برای یک ریسک خاص					
ضریب ریسک = احتمال × تأثیر					احتمال
۰.۷۲	۰.۳۶	۰.۱۸	۰.۰۹	۰.۰۵	۰.۹
۰.۵۶	۰.۲۸	۰.۱۴	۰.۰۷	۰.۰۴	۰.۷
۰.۴۰	۰.۲۰	۰.۱۰	۰.۰۵	۰.۰۳	۰.۵
۰.۲۴	۰.۱۲	۰.۰۶	۰.۰۳	۰.۰۲	۰.۳
۰.۰۸	۰.۰۴	۰.۰۲	۰.۰۱	۰.۰۱	۰.۱
۰.۸۰	۰.۴۰	۰.۲۰	۰.۱۰	۰.۰۵	
تأثیر بر یک هدف (به‌عنوان مثال: هزینه، زمان یا محدوده) (مقیاس نسبی)					

هر ریسک در صورت وقوع براساس احتمال وقوع و تأثیرش رتبه‌بندی می‌شود. آستانه‌های سازمان برای ریسک پایین (خاکستری سبز)، متوسط (خاکستری روشن) یا بالا (سیاه) به‌صورتی که در ماتریس نشان داده شده است، ضریب ریسک را تعیین می‌نمایند.

شکل ۱۱-۳. ماتریس احتمال - تأثیر

۴. **روندهای نتایج تحلیل کیفی ریسک.** هنگامی که تحلیل تکرار می‌شود، ممکن است روند نتایج آشکار شود و اهمیت و فوریت بیشتر یا کمتری را برای واکنش به ریسک یا تحلیل بیشتر موجب گردد.

۱۱-۴ تحلیل کمی ریسک

فرایند تحلیل کمی ریسک، تحلیل عددی احتمال هر ریسک و پیامدهای آن بر اهداف پروژه را همچون مقدار ریسک کلی پروژه در نظر می‌گیرد.

این فرایند تکنیک‌هایی مثل شبیه‌سازی مونت کارلو و تحلیل تصمیم را برای موارد زیر به کار می‌گیرد:

- تعیین احتمال تحقق یک هدف خاص پروژه.
- کمی‌نمایی نمایش ریسک پروژه و تعیین اندازه‌ی اندوخته‌ی اقتضایی زمان و هزینه که ممکن است مورد نیاز باشد.
- شناسایی ریسک‌هایی که بیشترین توجه را لازم دارند از طریق کمی‌نمایی سهم نسبی آنها در ریسک پروژه.
- شناسایی اهداف واقع‌بینانه و قابل دستیابی هزینه، زمان‌بندی یا محدوده.

تحلیل کمی ریسک معمولاً در پی تحلیل کیفی ریسک انجام می‌گیرد. این فرایند مستلزم شناسایی ریسک می‌باشد. فرایندهای کیفی و کمی تحلیل ریسک می‌توانند به صورت مجزا و یا با هم مورد استفاده قرار گیرند. ملاحظات مربوط به قابلیت دسترسی زمان و بودجه و نیاز به گزارش‌های کیفی و کمی در مورد ریسک و تأثیرات آن، روش(های) استفاده را تعیین خواهند نمود. هنگامی که تحلیل کمی تکرار می‌شود، روندها در نتایج می‌توانند نیاز به اقدام بیشتر یا کمتر مدیریت ریسک را بیان نمایند.



۱۱-۴-۱ ورودی‌های تحلیل کمی ریسک

۱. **برنامه‌ی مدیریت ریسک.** این برنامه در بخش ۱۱-۱-۳ تشریح شده است.
۲. **ریسک‌های شناسایی‌شده.** این ریسک‌ها در بخش ۱۱-۲-۳-۱ تشریح شده‌اند.
۳. **فهرست ریسک‌های اولویت‌بندی‌شده.** این فهرست در بخش ۱۱-۳-۳-۲ تشریح شده است.

۴. **فهرست ریسک‌ها برای مدیریت و تحلیل بیشتر.** این فهرست در بخش ۱۱-۳-۳ تشریح شده است.

۵. **اطلاعات گذشته.** اطلاعات پروژه‌های تکمیل‌شده‌ی مشابه پیشین، مطالعات پروژه‌های مشابه توسط متخصصین ریسک و پایگاه‌های داده‌ی ریسک که ممکن است از منابع اختصاصی یا صنعتی در دسترس باشند (به بخش ۱۱-۲-۴ رجوع شود).

۶. **رأی صاحب‌نظر.** ورودی می‌تواند از تیم پروژه، سایر صاحب‌نظران موضوعی در سازمان و از سایر افراد خارج از سازمان به دست آید (به بخش ۵-۱-۲ رجوع شود).

۷. **سایر خروجی‌های برنامه‌ریزی.** منطق پروژه و برآوردهای مدت‌زمان که در تعیین زمان‌بندی استفاده می‌شوند، فهرست‌بندی عناصر هزینه‌ای WBS همراه با برآوردهای هزینه و مدل‌های اهداف فنی پروژه، مفیدترین خروجی‌های برنامه‌ریزی محسوب می‌شوند.

۱۱-۴-۲ ابزارها و تکنیک‌های تحلیل کمی ریسک

۱. **مصاحبه.** تکنیک‌های مصاحبه برای کمی‌نمایی احتمال و پیامدهای ریسک‌ها در اهداف پروژه مورد استفاده قرار می‌گیرند. یک مصاحبه [درباره] ریسک با ذی‌نفعان پروژه و صاحب‌نظران موضوعی می‌تواند نخستین گام در کمی‌نمایی ریسک‌ها باشد. اطلاعات مورد نیاز به نوع توزیع‌های احتمالی مورد استفاده بستگی دارد. به‌عنوان مثال، در صورتی که از توزیع‌های مثلثی یا همچنین از میانگین و انحراف استاندارد توزیع‌های نرمال و نرمال لگاریتم (لوگ نرمال) استفاده شود، اطلاعات به‌صورت بدبینانه (پایین)، خوش‌بینانه (بالا) و محتمل‌ترین سناریوها جمع‌آوری خواهند شد. مثال‌هایی از برآوردهای سه نقطه‌ای برای یک برآورد هزینه در شکل ۱۱-۴ نشان داده می‌شود.

توزیع‌های احتمالی پیوسته معمولاً در تحلیل کمی ریسک استفاده می‌شوند. توزیع‌ها احتمال و پیامدهای مؤلفه‌ی پروژه را بیان می‌نمایند. انواع عمومی توزیع‌ها شامل یکنواخت، نرمال، مثلثی، بتا و نرمال لگاریتم (لوگ نرمال) می‌باشند. دو نمونه از این توزیع‌ها در شکل ۱۱-۵ (که در آن محور عمودی نشانگر

احتمال و محور افقی نشانگر تأثیر می باشد) نشان داده می شوند.

مستندسازی مبنای منطقی حدود ریسک، بخشی مهم از مصاحبه‌ی ریسک محسوب می گردد، چراکه می تواند به راهبردهای مؤثر برای واکنش به ریسک در فرایند برنامه ریزی واکنش به ریسک که در بخش ۱۱-۵ تشریح می شود، بیانجامد.

حدود و برآوردهای هزینه‌ی پروژه			
عناصر (WBS)	پایین	محتمل ترین	بالا
طراحی	۴	۶	۱۰
ساخت	۱۶	۲۰	۳۵
آزمون	۱۱	۱۵	۲۳
کل پروژه		۴۱	

مصاحبه‌ی ریسک برآوردهای سه نقطه‌ای هر عنصر WBS را تعیین می نماید. به صورتی که در شکل ۱۱-۷ نشان داده شده است، برآورد سنتی ۴۱ دلار که حاصل جمع محتمل ترین هزینه است، نسبتاً نامحتمل می باشد.

شکل ۱۱-۴. حدود و برآوردهای هزینه‌ی حاصل از مصاحبه‌ی ریسک

۲. **تحلیل حساسیت.** تحلیل حساسیت به تعیین ریسک‌هایی که دارای بیشترین تأثیر بالقوه بر پروژه هستند، کمک می نماید. تحلیل حساسیت هنگامی که همه‌ی عناصر دیگر عدم قطعیت در ارزش‌های مبنایشان نگه داشته می شوند، به بررسی حد عدم قطعیت هر عنصر تأثیرگذار بر هدف تحت بررسی پروژه می پردازد.

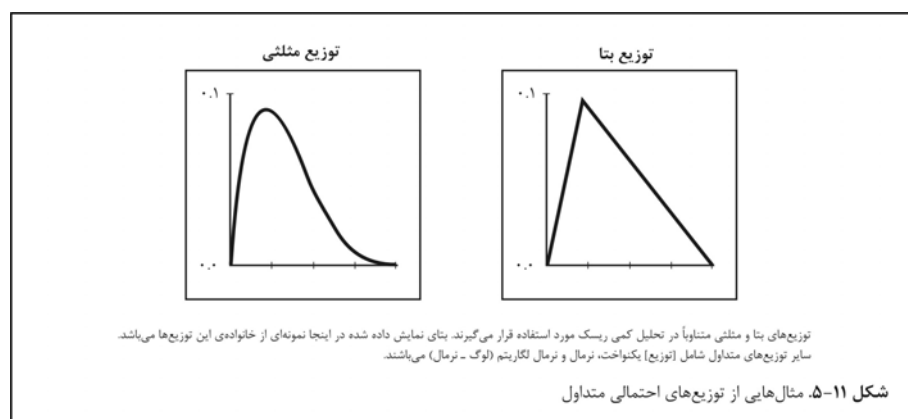
۳. **تحلیل درخت تصمیم.** تحلیل تصمیم معمولاً به صورت یک درخت تصمیم ساختاردهی می شود. درخت تصمیم نموداری است که یک تصمیم را تحت ملاحظات و آثار انتخاب یک یا دیگر گزینه‌های در دسترس تشریح می نماید. درخت تصمیم احتمالات ریسک‌ها و هزینه‌ها یا پاداش‌های هر مسیر منطقی رویدادها و تصمیم‌های آتی را دربرمی گیرد. هنگامی که تمام آثار غیرقطعی، هزینه‌ها، پاداش‌ها و تصمیم‌های بعدی کمی شدند، حل درخت تصمیم نشان می دهد که کدام تصمیم بیشترین ارزش مورد انتظار را برای تصمیم گیرنده نتیجه می دهد. یک درخت تصمیم در شکل ۱۱-۶ نشان داده شده است.

۴. **شبیه سازی.** یک شبیه سازی پروژه از مدلی استفاده می کند که [این مدل] عدم قطعیت‌های تعیین شده در یک سطح تفصیلی را به صورت تأثیر بالقوه‌ی آنها بر اهداف بیان شده در سطح کلی پروژه تبدیل می نماید. شبیه سازی پروژه معمولاً با استفاده از تکنیک مونت کارلو انجام می شود.

برای تحلیل ریسک هزینه، یک شبیه‌سازی ممکن است WBS سنتی پروژه را به‌عنوان مدل خود به‌کار گیرد. برای یک تحلیل ریسک زمان‌بندی، روش ترسیمی پیش‌نیازی (PDM) زمان‌بندی مورد استفاده قرار می‌گیرد (به بخش ۶-۲-۲-۱ رجوع شود). یک نتیجه‌ی شبیه‌سازی ریسک هزینه در شکل ۱۱-۷ نشان داده شده است.

۱۱-۴-۳ خروجی‌های تحلیل کمی ریسک

۱. **فهرست اولویت‌بندی‌شده‌ی ریسک‌های کمی‌شده.** این فهرست ریسک‌ها شامل مواردی همراه با میزان تأثیرشان است که موجب بزرگ‌ترین تهدید یا فراهم‌آورنده‌ی بزرگ‌ترین فرصت برای پروژه می‌باشند.
۲. **تحلیل احتمالی پروژه.** پیش‌بینی‌های نتایج هزینه و زمان‌بندی بالقوه‌ی پروژه، تاریخ‌های تکمیل ممکن یا هزینه‌ها و مدت‌زمان پروژه را همراه با سطوح اطمینان آنها فهرست می‌نماید.
۳. **احتمال تحقق اهداف هزینه و زمان.** احتمال تحقق اهداف پروژه طبق برنامه‌ی فعلی و با دانش موجود از ریسک‌های پیش‌روی پروژه، می‌تواند با استفاده از ریسک کمی برآورد شود.
۴. **روندهای نتایج تحلیل کمی ریسک.** هنگامی که تحلیل تکرار می‌شود، یک روند نتایج می‌تواند آشکار شود.



۵-۱۱ برنامه ریزی واکنش به ریسک

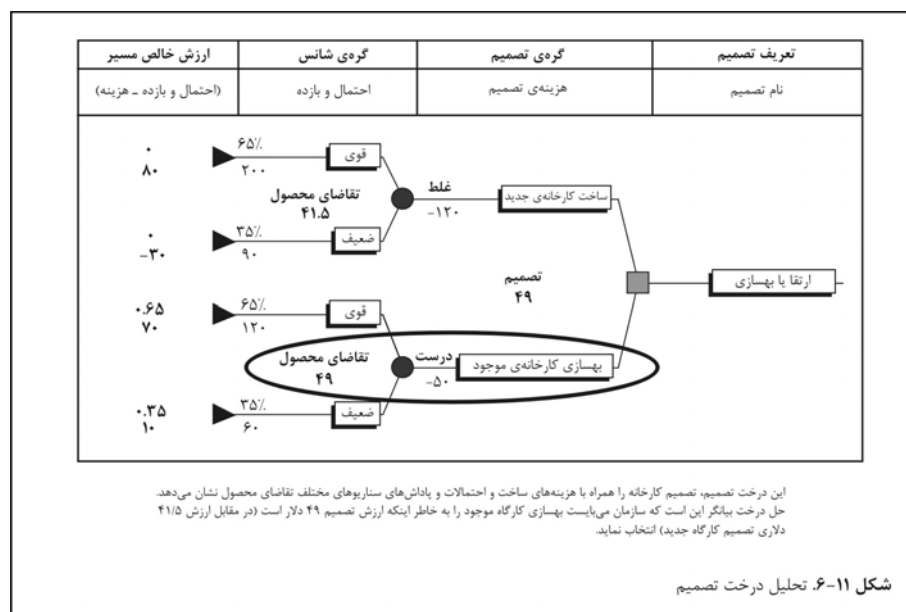
برنامه ریزی واکنش به ریسک فرایند تکوین انتخاب ها و تعیین اقداماتی جهت افزایش فرصت ها و کاهش تهدیدها بر اهداف پروژه می باشد. این فرایند دربرگیرنده ی شناسایی و تخصیص افراد یا قسمت هایی به منظور پذیرش مسئولیت هر واکنش مورد توافق به ریسک می باشد. این فرایند اطمینان می دهد که به ریسک های شناسایی شده به نحو شایسته ای پرداخته می شود. اثربخشی برنامه ریزی واکنش مستقیماً تعیین خواهد نمود که آیا ریسک پروژه افزایش یا کاهش می یابد.

برنامه ریزی واکنش به ریسک باید با شدت ریسک متناسب باشد، در مواجهه با چالش ها از نظر هزینه ای اثربخش باشد، برای موفقیت آمیز بودن به هنگام باشد، با توجه به شرایط پروژه واقع بینانه باشد، مورد توافق همه ی قسمت های درگیر باشد و توسط یک شخص مسؤول پذیرفته شده باشد. اغلب انتخاب بهترین واکنش به ریسک از میان گزینه های مختلف الزامی می باشد.

خروجی ها	ابزارها و تکنیک ها	ورودی ها
۱ - برنامه ی واکنش به ریسک ۲ - ریسک های باقی مانده ۳ - ریسک های ثانویه ۴ - توافق های پیمانی ۵ - مقادیر اندوخته ی اقتضایی مورد نیاز ۶ - ورودی هایی به سایر فرایندها ۷ - ورودی هایی به برنامه ی تجدید نظر شده ی پروژه	۱ - اجتناب ۲ - انتقال ۳ - تعدیل ۴ - پذیرش	۱ - برنامه ی مدیریت ریسک ۲ - فهرست ریسک های اولویت بندی شده ۳ - رده بندی ریسک پروژه ۴ - فهرست الویت بندی شده ی ریسک های کمی شده ۵ - تحلیل احتمالی پروژه ۶ - احتمال تحقق اهداف هزینه و زمان ۷ - فهرست واکنش های بالقوه ۸ - آستانه های ریسک ۹ - مالکان ریسک ۱۰ - علل عمومی ریسک ۱۱ - روندهای نتایج تحلیل کیفی و کمی ریسک

۱۱-۵-۱ ورودی های برنامه ریزی واکنش به ریسک

۱. **برنامه ی مدیریت ریسک.** این برنامه در بخش ۱۱-۱-۳ تشریح شده است.
۲. **فهرست ریسک های اولویت بندی شده.** این فهرست از تحلیل کیفی ریسک در بخش ۱۱-۳-۳-۲ تشریح شده است.
۳. **رده بندی ریسک پروژه.** رده بندی ریسک در بخش ۱۱-۳-۳-۱ تشریح شده است.
۴. **فهرست اولویت بندی شده ی ریسک های کمی شده.** این فهرست از تحلیل کمی ریسک در بخش ۱۱-۴-۳-۱ تشریح شده است.



۵. تحلیل احتمالی پروژه. تحلیل احتمالی در بخش ۱۱-۴-۳-۲ تشریح شده است.

۶. احتمال تحقق اهداف هزینه و زمان. [احتمال تحقق این اهداف] در بخش ۱۱-۴-۳-۳ تشریح شده است.

۷. **فهرست واکنش‌های بالقوه.** در فرایند شناسایی ریسک ممکن است اقداماتی شناسایی شوند که به ریسک‌های منفرد یا دسته‌هایی از ریسک‌ها واکنش نشان دهند.

۸. **آستانه‌های ریسک.** سطح ریسک قابل پذیرش برای سازمان که بر برنامه‌ریزی واکنش به ریسک تأثیر خواهد گذاشت (به بخش ۱۱-۱-۳ رجوع شود).

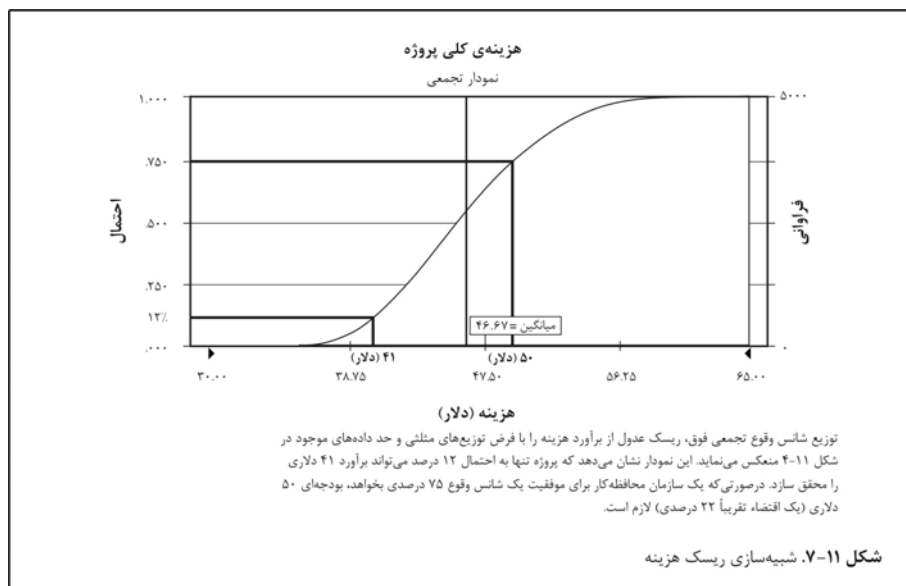
۹. **مالکان ریسک.** فهرستی از ذی نفعان پروژه که قادرند به عنوان مالکان واکنش‌ها به ریسک اقدام نمایند. مالکان ریسک می‌بایست در تهیه‌ی واکنش‌ها به ریسک درگیر شوند.

۱۰. **علل عمومی ریسک.** ممکن است ریسک‌های متعددی توسط یک علت عمومی ایجاد شوند. این وضعیت می‌تواند برای دو یا بیش از دو ریسک پروژه فرصت‌هایی را جهت تعدیل همراه با یک واکنش کلی پدید آورد.

۱۱. روندهای نتایج تحلیل کیفی و کمی ریسک. این روندها در بخش ۱۱-۳-۴ و ۱۱-۳-۴ تشریح شده‌اند. روندهای نتایج می‌توانند اهمیت و فوریت بیشتر یا کمتری را برای واکنش به ریسک یا تحلیل بیشتر موجب گردند.

۱۱-۵-۲ ابزارها و تکنیک‌های برنامه‌ریزی واکنش به ریسک

راهبردهای واکنش به ریسک متعددی در دسترس می‌باشند. برای هر ریسک می‌بایست راهبردی انتخاب شود که اثربخش بودن آن حداکثر باشد. سپس می‌بایست برای پیاده‌سازی آن راهبرد اقدامات خاصی به‌عمل آید. ممکن است راهبردهای اصلی و پیش‌تیبیان انتخاب شوند.



۱. اجتناب. اجتناب از ریسک عبارت است از تغییر برنامه‌ی پروژه به‌منظور

حذف ریسک یا وضعیت یا حفظ اهداف پروژه از تأثیر ریسک. هرچند تیم پروژه هرگز نمی‌تواند تمام رویدادهای دارای ریسک را حذف نماید، ممکن است از بعضی ریسک‌های خاص اجتناب گردد.

بعضی از رویدادهای دارای ریسکی را که در ابتدای پروژه پدیدار می‌شوند می‌توان از طریق بیان واضح الزامات، کسب اطلاعات، بهبود ارتباطات یا فراگیری تخصص حل‌وفصل نمود. کاهش محدوده برای اجتناب از فعالیت‌های با ریسک بالا، افزودن منابع یا زمان، اتخاذ یک رویکرد شناخته‌شده به‌جای یک رویکرد نو یا اجتناب از یک پیمانکار فرعی ناشناخته می‌توانند نمونه‌هایی از اجتناب باشند.

۲. انتقال. انتقال ریسک درصدد انتقال پیامد یک ریسک همراه با مالکیت

واکنش آن به شخص ثالث می‌باشد. انتقال ریسک، ریسک را حذف نمی‌نماید بلکه به‌سادگی مسئولیت مدیریت آن را به شخص دیگری واگذار می‌کند.

انتقال دادن مسؤولیت ریسک در مواجهه با ریسک‌های مالی بسیار اثربخش می‌باشد. انتقال ریسک تقریباً همیشه متضمن پرداخت یک حق بیمه ریسک به شخص پذیرنده‌ی ریسک می‌باشد. این پرداخت شامل استفاده از بیمه، ضمانت‌نامه‌های عملکردی، وارانتی‌ها و گارانتی‌ها می‌باشد. پیمان‌ها می‌توانند برای انتقال مسؤولیت ریسک‌های معین به شخص دیگر مورد استفاده قرار گیرند. در صورتی که طرح پروژه پایدار باشد، استفاده از یک پیمان قیمت مقطوع می‌تواند ریسک را به فروشنده انتقال دهد. هرچند یک پیمان بازپرداخت هزینه بیشتر ریسک‌ها را به مشتری یا سرمایه‌گذار محول می‌نماید، اگر تغییرات میان پروژه‌ای وجود داشته باشد این نوع پیمان می‌تواند در کاهش هزینه کمک نماید.

۳. تعدیل. تعدیل خواستار کاهش احتمال و یا پیامدهای یک رویداد دارای ریسک نامطلوب تا یک آستانه قابل پذیرش می‌باشد. اقدام زود هنگام جهت کاهش احتمال وقوع یک ریسک یا تأثیر آن بر پروژه از سعی در جهت جبران پیامدهای بعد از وقوع آن اثربخش‌تر است. هزینه‌های تعدیل می‌بایست با توجه به احتمال ریسک و پیامدهای آن مناسب باشند.

تعدیل ریسک می‌تواند به صورت اجرای یک راهکار جدید که مشکل را کاهش خواهد داد، انجام پذیرد - به عنوان مثال، پذیرش فرایندهای دارای پیچیدگی کمتر، اجرای آزمایش‌های مهندسی یا لرزه‌ای بیشتر یا انتخاب یک فروشنده‌ی پایدارتر. ممکن است تعدیل دربرگیرنده‌ی تغییر شرایط به گونه‌ای باشد که احتمال وقوع ریسک کاهش یابد - به عنوان مثال، افزودن منابع یا زمان به زمان‌بندی. تعدیل می‌تواند مستلزم ایجاد نمونه به منظور کاهش ریسک افزایش مقیاس مدل از مقیاس پایه باشد. ممکن است انجام تعدیل به تهیه نمونه احتیاج داشته باشد، تا بدین طریق از ریسک افزایش اندازه مدل نسبت به مقیاس پایه کاست.

در مواردی که امکان کاهش احتمال [وقوع ریسک] وجود ندارد، یک واکنش تعدیلی می‌تواند با در نظر گرفتن روابطی که تعیین کننده‌ی شدت می‌باشند، به تأثیر ریسک توجه نماید. به عنوان مثال، طراحی بیش از نیاز در یک سیستم فرعی می‌تواند تأثیری را که نتیجه‌ی خرابی یک جزء اصلی است، کاهش دهد.

۴. پذیرش. این تکنیک نمایانگر این است که تیم پروژه تصمیم دارد برنامه‌ی پروژه را در مواجهه با یک ریسک تغییر ندهد یا اینکه قادر به شناسایی هیچ راهبرد واکنش مناسب دیگری نمی‌باشد. اگر ریسکی

می‌بایست رخ دهد، پذیرش فعال می‌تواند متضمن تکوین یک برنامه‌ی اقتضایی برای اجرا باشد. پذیرش منفعل مستلزم هیچ اقدامی نمی‌باشد و در صورتی که ریسک‌ها رخ دهند، پرداختن به آنها را به تیم پروژه واگذار می‌کند.

یک برنامه‌ی *اقتضایی* برای ریسک‌های شناسایی شده‌ای که در طول پروژه پدید می‌آیند، مورد استفاده قرار می‌گیرد. اگر ریسکی می‌بایست رخ دهد، تکوین پیشاپیش یک برنامه‌ی اقتضایی می‌تواند به‌میزان قابل‌ملاحظه‌ای هزینه‌ی اقدام را کاهش دهد. نشانگرهای ریسک، همچون عدم تحقق وقایع اصلی میانی در صورتی که ریسک تأثیر بالایی داشته باشد، می‌بایست مشخص و پیگیری شوند یا در صورتی که راهبرد انتخاب شده نتواند کاملاً اثربخش باشد، یک برنامه‌ی *اضطراری* تکوین می‌گردد. این [برنامه] می‌تواند دربرگیرنده‌ی تخصیص یک مقدار اقتضایی، تهیه انتخاب‌های جایگزین یا تغییر محدوده‌ی پروژه باشد.

متداول‌ترین واکنش پذیرش ریسک، تعیین یک *فوق‌العاده‌ی اقتضایی* یا اندوخته‌ای است که شامل مقادیری از زمان، پول یا منابع به‌منظور درنظر گرفتن ریسک‌های معلوم می‌باشد. این فوق‌العاده برای ریسک‌های پذیرفته‌شده می‌بایست از طریق تأثیرات محاسبه‌شده در یک سطح قابل قبول از نمایش ریسک تعیین شود.

۱۱-۵-۳ خروجی‌های برنامه‌ریزی واکنش به ریسک

۱. **برنامه‌ی واکنش به ریسک.** برنامه‌ی واکنش به ریسک (گاهی ثبت ریسک نامیده می‌شود) می‌بایست تا سطح تفصیلی که در آن اقدامات اتخاذ می‌گردد، نوشته شود. این برنامه می‌بایست تعدادی از موارد زیر یا کل آنها را دربرگیرد:
 - ریسک‌های شناسایی‌شده، شرح آنها، حوزه(ها)ی متأثرشده‌ی پروژه (به‌عنوان مثال، عنصر WBS)، علل آنها و نحوه‌ای که آنها می‌توانند بر اهداف پروژه تأثیر بگذارند.
 - مالکان ریسک و مسؤولیت‌های تخصیص یافته.
 - نتایج حاصل از فرایندهای تحلیل کیفی و کمی ریسک.
 - واکنش مورد توافق شامل اجتناب، انتقال، تعدیل یا پذیرش برای هر ریسک در برنامه‌ی واکنش به ریسک.

- سطحی از ریسک باقیمانده که انتظار می‌رود بعد از اینکه راهبرد اجرا شد، باقی بماند.
 - اقدامات خاص برای اجرای راهبرد انتخابی واکنش.
 - بودجه و زمان‌ها برای واکنش‌ها.
 - برنامه‌های اقتضایی و برنامه‌های اضطراری.
۲. **ریسک‌های باقی‌مانده.** ریسک‌های باقی‌مانده ریسک‌هایی هستند که بعد از اینکه واکنش‌های اجتناب، انتقال یا تعدیل اتخاذ شدند، باقی بمانند. این ریسک‌ها همچنین ریسک‌های جزئی را که پذیرفته و بررسی شده‌اند، دربرمی‌گیرند. به‌عنوان مثال، از طریق افزودن مقادیر اقتضایی به هزینه یا زمان مجاز.
۳. **ریسک‌های ثانویه.** ریسک‌هایی که به‌عنوان نتیجه‌ای مستقیم از اجرای یک واکنش ریسک پدید می‌آیند ریسک‌های ثانویه نامیده می‌شوند. ریسک‌های ثانویه شناسایی و واکنش‌های آنها می‌بایست برنامه‌ریزی شوند.
۴. **توافق‌های پیمانی.** توافق‌های پیمانی برای مشخص نمودن مسؤولیت هر بخش در قبال ریسک‌های خاصی که می‌بایست واقع شوند و برای بیمه، خدمات و سایر اقلامی که برای اجتناب یا تعدیل تهدیدها مناسب هستند، منعقد می‌گردد.
۵. **مقادیر اندوخته‌ی اقتضایی مورد نیاز.** تحلیل احتمالی پروژه (۱۱-۳-۲) و آستانه‌های ریسک (۱۱-۱-۳-۱) به مدیران پروژه در تعیین مقدار فرجه یا اقتضای موردنیاز برای کاهش ریسک تخطی از اهداف پروژه تا یک سطح قابل‌پذیرش برای سازمان، کمک می‌نماید.
۶. **ورودی‌هایی به سایر فرایندها.** اکثر واکنش‌ها به ریسک متضمن صرف زمان، هزینه یا منابع بیشتر و مستلزم تغییرات در برنامه‌ی پروژه می‌باشند. سازمان‌ها نیازمند آن هستند که تضمین سپرده‌شده برای سطح کاهش ریسک، موجه باشد. راهبردهای جایگزین باید به درون فرایندهای مناسب در سایر حوزه‌های دانش بازخورانده شوند.
۷. **ورودی‌هایی به یک برنامه‌ی پروژه‌ی تجدیدنظرشده.** نتایج فرایند برنامه‌ریزی واکنش باید برای حصول اطمینان از اینکه اقدامات توافق‌شده به‌عنوان بخشی از پروژه‌ی جاری اجرا و نظارت می‌شوند، در برنامه‌ی پروژه گنجانده شوند.

۱۱-۶ کنترل و نظارت ریسک

کنترل و نظارت ریسک فرایند پیگیری ریسک‌های شناسایی شده، نظارت بر ریسک‌های باقیمانده و شناسایی ریسک‌های جدید، اطمینان از اجرای برنامه‌های ریسک و ارزیابی اثربخشی آنها در کاهش ریسک می‌باشد. کنترل و نظارت ریسک متریک‌های ریسک را که وابسته به اجرای برنامه‌های اقتضایی مرتبط می‌باشند، ثبت می‌کند. کنترل و نظارت ریسک یک فرایند پیوسته در حیات پروژه می‌باشد. همچنان که پروژه بالغ می‌شود ریسک‌ها تغییر می‌نمایند، ریسک‌های جدید به وجود می‌آیند یا ریسک‌های پیش‌بینی شده برطرف می‌شوند.

فرایندهای معتبر کنترل و نظارت ریسک اطلاعاتی فراهم می‌آورند که به اتخاذ تصمیم‌های اثربخش پیش از وقوع ریسک کمک می‌نماید. ارتباط با تمام ذی‌نفعان پروژه برای سنجش دوره‌ای پذیرش سطح ریسک در پروژه موردنیاز می‌باشد.

مقصود از نظارت بر ریسک تعیین این است که آیا:

- واکنش‌ها به ریسک همان گونه که برنامه‌ریزی شده‌اند، اجرا شده‌اند.
- اقدامات واکنش به ریسک دارای اثربخشی موردانتظار می‌باشند یا واکنش‌های جدید می‌بایست انجام‌پذیرند.
- مفروضات پروژه هنوز معتبر هستند.
- نمایش ریسک به واسطه‌ی تحلیل روندها از وضعیت پیشین خود تغییر نموده است.
- یک نشانگر ریسک رخ داده است.
- رویه‌ها و خط‌مشی‌های مناسب، پیروی می‌شوند.
- ریسک‌هایی که قبلاً شناسایی نشده بودند، به وقوع پیوستند یا پدیدار شدند.

کنترل ریسک می‌تواند دربرگیرنده‌ی انتخاب راهبردهای جایگزین، اجرای یک برنامه‌ی اقتضایی، اتخاذ اقدام اصلاحی یا برنامه‌ریزی مجدد پروژه باشد. مالک واکنش به ریسک می‌بایست به مدیر پروژه و رهبر تیم ریسک درباره‌ی اثربخشی برنامه، هر اثر پیش‌بینی نشده و هرگونه اصلاح میان دوره‌ای مورد نیاز برای تعدیل ریسک گزارش دهد.



۱۱-۶-۱ ورودی‌های کنترل و نظارت ریسک

۱. **برنامه‌ی مدیریت ریسک.** برنامه‌ی مدیریت ریسک در بخش ۱۱-۱-۳ تشریح شده است.
۲. **برنامه‌ی واکنش به ریسک.** برنامه‌ی واکنش به ریسک در بخش ۱۱-۳-۵-۱ تشریح شده است.
۳. **ارتباطات پروژه.** نتایج کاری و سایر سوابق پروژه که در بخش ۱۰-۳-۱ تشریح شده، اطلاعاتی در مورد ریسک‌ها و عملکرد پروژه فراهم می‌نمایند. گزارش‌هایی که معمولاً برای نظارت و کنترل ریسک‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند، عبارتند از *کتابچه‌های منتشره، فهرست‌های اقلام نیازمند اقدام، هشدارهای خطر یا/خطارهای شدت یافته*.
۴. **شناسایی و تحلیل بیشتر ریسک.** همچنان‌که عملکرد پروژه اندازه‌گیری و گزارش می‌شود، ممکن است ریسک‌های بالقوه‌ای که قبلاً شناسایی نشده‌اند، آشکار گردند. چرخه‌ی شش فرایندی ریسک می‌بایست برای این ریسک‌ها اجرا شود.
۵. **تغییرات محدوده.** اغلب، تغییرات محدوده مستلزم تحلیل [ها] و برنامه‌های جدید واکنش به ریسک می‌باشد. تغییرات محدوده در بخش ۱۱-۳-۵-۵ تشریح شده است.

۱۱-۶-۲ ابزارها و تکنیک‌های کنترل و نظارت ریسک

۱. **ممیزی‌های واکنش به ریسک پروژه.** ممیزی‌های ریسک اثربخشی واکنش به ریسک در اجتناب، انتقال یا تعدیل وقوع ریسک، همچنین اثربخشی مالک ریسک را بررسی و مستند می‌نماید. ممیزی‌های ریسک در طول چرخه‌ی حیات پروژه برای کنترل ریسک انجام می‌شود.

۲. **بازنگری‌های دوره‌ای ریسک پروژه.** بازنگری ریسک پروژه می‌بایست به‌طور منظم زمان‌بندی شود. ریسک پروژه می‌بایست دستورکار تمام جلسات تیم باشد. رتبه‌بندی و اولویت‌بندی ریسک می‌تواند در طول حیات پروژه تغییر نماید. هرگونه تغییرات ممکن است مستلزم تحلیل کیفی و کمی بیشتر باشد.

۳. **تحلیل ارزش کسب‌شده.** ارزش کسب‌شده برای نظارت عملکرد کل پروژه نسبت به یک برنامه‌ی مبنا استفاده می‌شود. نتایج حاصل از یک تحلیل ارزش کسب‌شده می‌توانند نمایانگر انحراف بالقوه‌ی پروژه‌ی در حال تکمیل از اهداف هزینه و زمان‌بندی باشد. هنگامی که یک پروژه به‌طور چشمگیری از مبنا انحراف یابد، شناسایی و تحلیل روزآمدشده‌ی ریسک می‌بایست صورت گیرد. تحلیل ارزش کسب‌شده در بخش ۱۰-۳-۲-۴ تشریح شده است.

۴. **اندازه‌گیری عملکرد فنی.** اندازه‌گیری عملکرد فنی موفقیت‌های فنی در طول اجرای پروژه را با زمان‌بندی پیشرفت فنی برنامه‌ی پروژه مقایسه می‌نماید. انحرافی همچون عدم اثبات کارآمدی مطابق با برنامه می‌تواند حاکی از ریسک [عدم] تحقق محدوده‌ی پروژه باشد.

۵. **برنامه‌ریزی بیشتر واکنش به ریسک.** اگر ریسکی پدید آید که در برنامه‌ی واکنش به ریسک پیش‌بینی نشده یا تأثیرش بر اهداف بیش از انتظار باشد، واکنش برنامه‌ریزی شده ممکن است کافی نباشد. [در این صورت] انجام برنامه‌ریزی بیشتر واکنش برای کنترل ریسک الزامی خواهد بود.

۱۱-۶-۳ خروجی‌های کنترل و نظارت ریسک

۱. **برنامه‌های راه حل جایگزین.** راه‌حل‌های جایگزین واکنش‌های برنامه‌ریزی نشده‌ای برای ریسک‌های آشکارشده‌ای است که قبلاً شناسایی یا پذیرفته نشده‌اند راه‌حل‌های جایگزین باید به‌طور مناسبی مستند و درون برنامه‌ی پروژه و برنامه‌ی واکنش به ریسک پروژه گنجانده شوند.

۲. **اقدام اصلاحی.** اقدام اصلاحی متضمن اجرای برنامه‌ی اقتضایی یا راه‌حل جایگزین می‌باشد.

۳. **درخواست‌های تغییر پروژه.** اجرای مکرر برنامه‌های اقتضایی یا راه‌حل‌های جایگزین الزام تغییر برنامه‌ی پروژه جهت واکنش به ریسک‌ها

را نتیجه می‌دهد. این نتیجه عبارت است از صدور یک درخواست تغییر که از طریق کنترل یکپارچه‌ی تغییرات که در بخش ۴-۳ تشریح شده است، مدیریت می‌شود.

۴. **به‌روزرسانی‌های برنامه‌ی واکنش به ریسک.** ریسک‌ها ممکن است واقع شوند یا نشوند، ریسک‌هایی که واقع می‌شوند می‌بایست مستند و ارزیابی شوند. اجرای کنترل‌های ریسک می‌تواند تأثیر یا احتمال ریسک‌های شناسایی‌شده را کاهش دهد. رده‌بندی‌های ریسک باید سنجش مجدد شوند به‌طوری‌که ریسک‌های جدید و مهم بتوانند به‌طور مناسب کنترل گردند. ریسک‌هایی که واقع نمی‌شوند می‌بایست در برنامه‌ی واکنش به ریسک مستند و مختومه شوند.

۵. **پایگاه‌های داده‌ی ریسک.** منبعی که برای گردآوری، نگهداری و تحلیل داده‌های جمع‌آوری و استفاده‌شده در فرایندهای مدیریت ریسک، فراهم می‌شود. استفاده از این پایگاه داده به مدیریت ریسک در سراسر سازمان کمک خواهد نمود و در گذر زمان شالوده‌ی یک برنامه‌ی آموخته‌های ریسک را شکل می‌دهد.

۶. **به‌روزرسانی‌های فهرست‌های واریسی شناسایی ریسک.** فهرست‌های واریسی روزآمدشده‌ی حاصل از تجربه، در مدیریت ریسک پروژه‌های آتی کمک خواهند نمود.

فصل ۱۲

مدیریت تدارکات پروژه

مدیریت تدارکات پروژه دربرگیرنده‌ی فرایندهای مورد نیاز برای به دست آوردن کالاها و خدمات از خارج از سازمان اجرایی به منظور دست‌یابی به محدوده‌ی پروژه می‌باشد. به منظور سهولت، معمولاً از کالاها و خدمات چه یک عدد یا بیشتر به عنوان محصول یاد می‌شود. شکل ۱۲-۱ دیدی کلی از فرایندهای اصلی زیر ارائه می‌دهد:

۱۲-۱. برنامه‌ریزی تدارکات - تعیین اینکه چه چیزی و در چه زمانی باید تدارک شود.

۱۲-۲. برنامه‌ریزی درخواست - مستندسازی الزامات محصول و شناسایی منابع بالقوه.

۱۲-۳. درخواست - اخذ اعلام بها، پیشنهاد بها، پیشنهادها یا طرح‌های پیشنهادی در موارد مقتضی.

۱۲-۴. انتخاب منبع - انتخاب از میان فروشندگان بالقوه.

۱۲-۵. اداره‌ی پیمان - مدیریت ارتباط با فروشنده.

۱۲-۶. خاتمه‌ی پیمان - تکمیل و حل و فصل پیمان، شامل حل کلیه‌ی اقلام تعیین تکلیف نشده.

این فرایندها با یکدیگر و همچنین با فرایندهای سایر حوزه‌های دانش تعامل دارند. ممکن است هر فرایند بر مبنای نیازهای پروژه، تلاش یک یا تعداد بیشتری از افراد یا گروه‌هایی از آنان را دربرداشته باشد. اگرچه در اینجا فرایندها به صورت عناصری مجزا با وجوه اشتراک معین نمایش داده شده‌اند، ممکن است در عمل به شیوه‌هایی که در اینجا تشریح نشده، همپوشانی و تعامل داشته باشند. تعاملات فرایندی به تفصیل در فصل ۳ مورد بحث قرار گرفته‌اند.

مدیریت تدارکات در رابطه‌ی خریدار - فروشنده، از دید خریدار مورد بحث قرار گرفته است. در یک پروژه رابطه‌ی خریدار - فروشنده می‌تواند در هر سطحی موجود باشد. بسته به حوزه‌ی کاربردی،

فروشنده ممکن است؛ پیمانکار فرعی، وندور یا تأمین کننده خوانده شود.



فروشنده معمولاً کار خود را در قالب یک پروژه مدیریت می‌نماید. در چنین مواردی:

- خریدار مشتری خواهد بود و بنابراین یک ذینفع کلیدی برای فروشنده می‌باشد.
- تیم مدیریت پروژه‌ی فروشنده باید به کلیه‌ی فرایندهای مدیریت پروژه و نه تنها آنهایی که در این حوزه دانشی وجود دارند، بپردازد.

■ مفاد و شرایط پیمان، یک ورودی کلیدی برای بسیاری از فرایندهای فروشنده هستند. ممکن است پیمان عملاً شامل این ورودی (برای مثال دستاوردهای اصلی، وقایع اصلی کلیدی، اهداف هزینه) باشد یا انتخاب‌های تیم پروژه را محدود نماید (برای مثال؛ اغلب، تأییدیه‌های خریدار در مورد تصمیمات مربوط به تأمین نیروی انسانی در پروژه‌های طراحی مورد نیاز می‌باشند)

این فصل چنین فرض می‌نماید که فروشنده در خارج از سازمان اجرایی قرار دارد. با این حال بخش اعظم بحث به‌طور مشابه در توافقنامه‌های رسمی که با سایر واحدهای سازمان اجرایی منعقد می‌گردد نیز قابل اعمال می‌باشد. هنگامی که توافقنامه‌های غیررسمی به میان می‌آیند، فرایندهای تشریح شده در مدیریت منابع انسانی پروژه، فصل ۹ و مدیریت ارتباطات پروژه، فصل ۱۰، با احتمال بیشتری به کار گرفته می‌شوند.

۱-۱۲ برنامه‌ریزی تدارکات

برنامه‌ریزی تدارکات عبارتست از فرایند شناسایی نیازهایی از پروژه که می‌توانند از طریق تدارک محصولات یا خدمات از خارج از سازمان پروژه به بهترین نحو تحقق یابند و می‌بایست حین تلاش تعریف محدوده به‌انجام برسد. این فرایند مستلزم بررسی این است که آیا تدارک انجام شود، تدارک چگونه انجام شود، چه چیزی تدارک شود، چه مقدار تدارک شود و چه زمانی تدارک شود.

هنگامی که پروژه محصولات و خدمات (محدوده‌ی پروژه) را از خارج از سازمان اجرایی به‌دست می‌آورد، فرایندها از برنامه‌ریزی درخواست (بخش ۱۲-۲) تا خاتمه‌ی پیمان (بخش ۱۲-۶) برای هر مورد محصول یا خدمت یک بار اجرا می‌گردند. ممکن است تیم مدیریت مایل باشد از متخصصین رشته‌های انعقاد پیمان و تدارکات در هنگام نیاز طلب کمک نموده و آنها را به‌موقع به‌عنوان یک عضو تیم پروژه در فرایند شرکت دهد.

هنگامی که پروژه از خارج از سازمان اجرایی محصولات و خدمات را به‌دست نیاورد، فرایندهای برنامه‌ریزی درخواست

(بخش ۱۲-۲) تا خاتمه پیمان (بخش ۱۲-۶) اجرا نخواهد شد.

برنامه‌ریزی تدارکات می‌بایست توجه به فروشندگان بالقوه را نیز شامل شود، به‌ویژه در صورتی که خریدار مایل باشد تا حدودی بر تصمیمات مربوط به انعقاد پیمان اثر گذارد یا کنترل داشته باشد.



۱۲-۱-۱۲ ورودی‌های برنامه‌ریزی تدارکات

۱. **بیانیه‌ی محدوده.** بیانیه محدوده (به بخش ۵-۲-۳-۱ رجوع شود) مرزهای کنونی پروژه را تشریح می‌نماید. این بیانیه اطلاعات مهمی را در مورد نیازها و استراتژی‌های پروژه که باید در حین برنامه‌ریزی تدارکات مورد توجه قرار گیرند، ارائه می‌دهد.
۲. **شرح محصول.** شرح محصول پروژه (در بخش ۵-۱-۱-۱ تشریح شده است) اطلاعات مهمی در مورد موضوعات فنی یا ملاحظات که لازم است در حین برنامه‌ریزی تدارکات مورد توجه قرار گیرند، ارائه می‌دهد.

شرح محصول عموماً از دستور کار گسترده‌تر می‌باشد. یک شرح محصول آخرین محصول نهایی پروژه را تشریح می‌کند؛ یک دستور کار (در بخش ۱۲-۱-۳-۲ تشریح شده است) بخشی از آن محصول را که توسط فروشنده به پروژه ارائه می‌گردد، تشریح می‌نماید. به هر حال، اگر سازمان اجرایی تصمیم بگیرد که تمام پروژه را تدارک ببیند، آنگاه تفاوت میان این دو اصطلاح از بین می‌رود.

۳. **منابع تدارکات.** اگر سازمان اجرایی یک گروه رسمی انعقاد پیمان نداشته باشد، آنگاه تیم پروژه مجبور خواهد بود که منابع

و تخصص را به منظور کمک به فعالیت‌های تدارکات پروژه تأمین نماید.

۴. **شرایط بازار.** فرایند برنامه‌ریزی تدارکات باید در نظر داشته باشد که چه خدمات و محصولاتی از طریق چه کسانی و تحت چه مفاد و شرایطی در بازار در دسترس می‌باشند.

۵. **سایر خروجی‌های برنامه‌ریزی.** تا حدی که سایر خروجی‌های برنامه‌ریزی در دسترس می‌باشند، باید آنها را در حین برنامه‌ریزی تدارکات مدنظر قرار داد. سایر خروجی‌های برنامه‌ریزی که اغلب باید مدنظر قرار گیرند، عبارتند از: برآوردهای اولیه‌ی هزینه و زمان‌بندی، برنامه‌های مدیریت کیفیت، روندهای جریان نقدی، ساختار شکست کار، ریسک‌های شناسایی شده و تأمین نیروی انسانی برنامه‌ریزی شده.

۶. **قیود.** قیود عواملی هستند که انتخاب‌های خریدار را محدود می‌سازند. یکی از متداول‌ترین محدودیت‌های بسیاری از پروژه‌ها، دسترسی به سرمایه می‌باشد.

۷. **مفروضات.** مفروضات عواملی هستند که در برنامه‌ریزی، صحیح، واقعی یا قطعی در نظر گرفته می‌شوند.

۱۲-۱-۲ ابزارها و تکنیک‌های برنامه‌ریزی تدارکات

۱. **تحلیل ساخت یا خرید.** یک تکنیک مدیریت عمومی و بخشی از فرایند تعریف مقدماتی محدوده می‌باشد که می‌تواند به منظور تعیین اینکه آیا ممکن است یک محصول خاص توسط سازمان اجرایی با هزینه‌ی کارا تولید شود، به کار گرفته شود. تحلیل می‌بایست هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم را به صورت توأمان دربرگیرد. برای مثال، جنبه‌ی «خرید» این تحلیل می‌بایست هزینه تحمیل‌شده‌ی واقعی برای خرید محصول، همچنین هزینه‌های غیرمستقیم مدیریت بر فرایند خرید را شامل شود.

یک تحلیل ساخت یا خرید باید دورنمای سازمان اجرایی را نیز همانند نیازهای کنونی پروژه نشان دهد. برای مثال ممکن است خرید یک قلم سرمایه‌ای (هر چیزی از جرثقیل ساختمانی تا رایانه شخصی) به جای اجاره نمودن یا کرایه کردن آن هزینه‌ای کارا باشد یا نباشد. به هر حال، در صورتی که سازمان اجرایی به این قلم نیازی دائمی داشته باشد، این بخش از هزینه‌ی خرید

اختصاص یافته به پروژه ممکن است از هزینه‌ی اجاره کمتر باشد.

۲. **رأی صاحب نظر.** رأی فنی صاحب نظر فنی اغلب به منظور ارزیابی ورودی‌های این فرایند مورد نیاز می‌باشند. این گونه کارشناسی‌ها ممکن است توسط هر گروه یا فرد دارای دانش یا آموزش تخصصی فراهم گردد و از بسیاری از منابع از جمله موارد زیر قابل دسترس می‌باشد:
- سایر واحدهای درون سازمان اجرایی.
 - مشاورین.
 - انجمن‌های حرفه‌ای و فنی.
 - گروه‌های صنعتی.

۳. **انتخاب نوع پیمان.** انواع مختلف پیمان‌ها کم و بیش برای انواع مختلف خریدها مناسب می‌باشند. عموماً پیمان‌ها در یکی از سه دسته‌ی گسترده‌ی زیر قرار می‌گیرند:

- پیمان‌های قیمت مقطوع یا قیمت مجموع - این دسته از پیمان‌ها متضمن یک قیمت کلی مقطوع برای یک محصول مشخص می‌باشند. تا حدی که محصول کامل تعریف نشده باشد، هم خریدار و هم فروشنده ریسک می‌کنند (ممکن است خریدار محصول مطلوبش را دریافت نکند یا ممکن است فروشنده ملزم شود که هزینه‌های اضافی برای تهیه آن [محصول] متقبل شود). پیمان‌های قیمت مقطوع همچنین ممکن است تشویقی‌هایی برای محقق ساختن یا فراتر رفتن از اهداف منتخب پروژه همچون اهداف زمان‌بندی را نیز دربرگیرند.
- پیمان‌های بازپرداخت هزینه - این دسته از پیمان‌ها متضمن پرداخت (بازپرداخت) به فروشنده برای هزینه‌های واقعی به‌علاوه‌ی نوعاً حق‌الزحمه‌ای به‌عنوان سود فروشنده می‌باشد. هزینه‌ها معمولاً به‌شکل هزینه‌های مستقیم و هزینه‌های غیرمستقیم طبقه‌بندی می‌شوند. هزینه‌های مستقیم هزینه‌های هستند که برای استفاده‌ی انحصاری در پروژه (برای مثال، حقوق نیروی انسانی تمام وقت پروژه) انجام می‌شوند. هزینه‌های غیرمستقیم که هزینه‌های سربار نیز نامیده می‌شوند، هزینه‌هایی هستند که توسط سازمان اجرایی به‌عنوان هزینه‌ی انجام کسب و کار (برای مثال، حقوق مدیران اجرایی شرکت) در نظر گرفته می‌شوند. هزینه‌های غیرمستقیم معمولاً به‌عنوان درصدی از هزینه‌های مستقیم محاسبه می‌گردند. پیمان‌های بازپرداخت هزینه

اغلب انگیزه‌هایی برای تحقق یا فراتر رفتن از اهداف منتخب پروژه همچون اهداف زمان‌بندی یا هزینه‌ی کل را دربرمی‌گیرند.

■ پیمان‌های زمان و مواد - پیمان‌های زمان و مواد یک نوع ترکیبی از توافقات پیمانی هستند که شامل هر دو نوع توافق بازپرداخت هزینه و قیمت مقطوع می‌باشند. پیمان‌های زمان و مواد از آن جهت که پایان مشخصی ندارند، به توافقات هزینه‌ای شبیه می‌باشند؛ چرا که کل ارزش این توافق در زمان عقد [پیمان] تعیین نمی‌شود. به این نحو پیمان‌های زمان و مواد در صورتی که از نوع توافقات بازپرداخت هزینه باشند، می‌توانند از لحاظ مبلغ پیمان افزایش یابند. برعکس، هنگامی که برای مثال نرخ واحدها از پیش توسط فروشنده یا خریدار تعیین شده باشد، همانند زمانی که هر دو طرف بر سر نرخ [قیمت] دسته‌ی «مهندسان ارشد» به توافق رسیده باشند، توافقات زمان و مواد می‌توانند شبیه توافقات واحد مقطوع باشند.

۱۲-۱-۳ خروجی‌های برنامه‌ریزی تدارکات

۱. **برنامه‌ی مدیریت تدارکات**. برنامه‌ی مدیریت تدارکات می‌بایست نحوه‌ی مدیریت بر مابقی فرایندهای تدارکات (از برنامه‌ریزی درخواست تا خاتمه‌ی پیمان) را تشریح نماید. برای مثال:

- چه انواعی از پیمان‌ها به کار گرفته خواهند شد؟
 - اگر برآوردهای مستقلی به عنوان معیار ارزیابی مورد نیاز می‌باشند، چه کسی و در چه زمانی آنها را تهیه خواهد نمود؟
 - اگر سازمان اجرایی دارای یک اداره‌ی تدارکات می‌باشد، چه اقداماتی را تیم پروژه می‌تواند رأساً انجام دهد؟
 - اگر اسناد استانداردشده‌ی تدارکات مورد نیاز می‌باشد، کجا می‌توان آنها را یافت؟
 - تهیه‌کنندگان چندگانه چگونه مدیریت می‌شوند؟
 - تدارکات چگونه با سایر جنبه‌های پروژه مانند زمان‌بندی و گزارش‌دهی عملکرد هماهنگ خواهد شد؟
- یک برنامه‌ی مدیریت تدارکات می‌تواند بر اساس نیازهای پروژه به صورت رسمی یا غیررسمی، مفصل یا کلی باشد. این [برنامه] یک بخش

فرعی از برنامه‌ی پروژه می‌باشد که در بخش ۴-۱، تکوین برنامه‌ی پروژه، تشریح شده است.

۲. دستور(های) کار. دستور کار (SOW) قلم تدارکاتی را با تفصیل کافی تشریح می‌کند تا به فروشندگان آتی اجازه دهد که تعیین کنند که آیا در تهیه آن قلم توانا می‌باشند. «تفصیل کافی» ممکن است بر اساس طبیعت قلم، نیازهای خریدار یا شکل پیمان مورد انتظار، متغیر باشد.

برخی از حوزه‌های کاربردی انواع مختلف دستور کار را به رسمیت می‌شناسند. برای مثال، در برخی از حوزه‌های دولتی، اصطلاح دستور کار برای یک قلم تدارکاتی که [در واقع] محصول یا خدمتی کاملاً مشخص است، به کار می‌رود و اصطلاح بیانیه‌ی هدف/ف (SOO) برای یک قلم تدارکاتی که به عنوان یک مشکل نیازمند راه حل شناخته شده‌ای است، استفاده می‌شود.

دستور کار ممکن است در حین فرایند تدارکات تجدیدنظر یا اصلاح گردد. برای مثال، یک فروشنده‌ی آتی ممکن است یک رویکرد کارتر یا یک محصول کم هزینه‌تر نسبت به آنچه در اصل تعیین شده بوده را پیشنهاد دهد. هر قلم منفرد تدارکاتی به یک دستور کار مجزا نیازمند می‌باشد. با این وجود، چندین محصول یا خدمت می‌توانند به عنوان یک قلم تدارکاتی با یک دستور کار گروه‌بندی شوند.

دستور کار می‌بایست تا حد امکان شفاف، کامل و دقیق باشد. دستور کار می‌بایست یک شرح از هر یک از خدمات جنبی مورد نیاز، همچون گزارش‌دهی عملکرد یا پشتیبانی عملیاتی پس از پروژه برای قلم تدارک شده را شامل شود. در برخی از حوزه‌های کاربردی، الزامات محتوایی و شکلی معین برای یک دستور کار وجود دارد.

۲-۱۲ برنامه‌ریزی درخواست

برنامه‌ریزی درخواست متضمن آماده‌سازی اسناد مورد نیاز به منظور پشتیبانی از درخواست (فرایند درخواست در بخش ۱۲-۳ تشریح می‌شود) می‌باشد.



۱-۲-۱۲ ورودی‌های برنامه‌ریزی درخواست

۱. **برنامه‌ی مدیریت تدارکات.** برنامه‌ی مدیریت تدارکات در بخش ۱-۱۲-۱-۳ تشریح شده است.
۲. **دستور(های) کار.** دستورکار در بخش ۱-۱۲-۱-۳-۲ تشریح شده است.
۳. **سایر خروجی‌های برنامه‌ریزی.** سایر خروجی‌های برنامه‌ریزی (به بخش ۱-۱۲-۱-۵ رجوع شود) که ممکن است از زمانی که در برنامه‌ریزی تدارکات مورد ملاحظه قرار گرفته‌اند اصلاح شده باشند، می‌بایست دوباره به‌عنوان بخشی از درخواست بازنگری گردند. به‌خصوص، برنامه‌ریزی درخواست می‌بایست به‌طور دقیق با زمان‌بندی پروژه همسو گردد.

۲-۲-۱۲ ابزارها و تکنیک‌های برنامه‌ریزی درخواست

۱. **فرم‌های استاندارد.** فرم‌های استاندارد می‌توانند دربرگیرنده‌ی پیمان‌های استاندارد، شرح‌های استاندارد اقلام تدارکاتی یا نسخه‌های استاندارد شده‌ای از تمامی یا بخشی از اسناد مورد نیاز پیشنهاد بها (به بخش ۱-۱۲-۲-۳-۱ رجوع شود) باشند. سازمان‌هایی که دارای مقدار قابل ملاحظه‌ای تدارکات می‌باشند، می‌بایست تعداد فراوانی از این اسناد استاندارد شده در اختیار داشته باشند.
۲. **رأی صاحب‌نظر.** رأی صاحب‌نظر در بخش ۱-۱۲-۱-۲-۲ تشریح شده است.

۳-۲-۱۲ خروجی‌های برنامه‌ریزی درخواست

۱. **اسناد تدارکات.** اسناد تدارکات به‌منظور درخواست پیشنهادات از فروشندگان آتی به‌کار می‌رود. اصطلاحات پیشنهاد بها و/علام بها عموماً هنگامی به‌کار می‌رود که تصمیم‌گیری در مورد انتخاب منبع

بر مبنای قیمت باشد (همچون زمان خرید اقلام تجاری یا استاندارد)، در حالی که اصطلاح طرح پیشنهادی عموماً هنگامی به کار می‌رود که ملاحظات دیگر همچون مهارت‌های فنی یا رویکرد فنی در درجه‌ی اول اهمیت قرار داشته باشند. با این وجود، این اصطلاحات اغلب به جای یکدیگر به کار می‌روند و می‌بایست مراقب بود تا برداشت‌های غیرموجهی در مورد مفهوم اصطلاح به کار رفته ایجاد نشود. نام‌های متداول برای انواع مختلف اسناد تدارکات عبارتند از: دعوت به مناقصه (IFB)، درخواست طرح پیشنهادی (RFP)، درخواست اعلام بها (RFQ)، دعوت به مذاکره و پاسخ اولیه‌ی پیمانکار.

اسناد تدارکات می‌بایست به منظور تسهیل پاسخ‌های دقیق و کامل از طرف فروشندگان آتی، ساختاردهی شده باشند. این [اسناد] می‌بایست همیشه دربرگیرنده‌ی دستور کار، یک شرح از شکل مطلوب پاسخ و همه‌ی شرایط پیمانی موردنیاز باشد (برای مثال، یک کپی از پیمان نمونه، شرایط غیرمعمول). در عقد پیمان‌های دولتی ممکن است بخشی یا همه‌ی محتوا و ساختار اسناد تدارکات توسط مقررات تعریف شده باشند.

اسناد تدارکات می‌بایست به حدی دقیق باشند تا پاسخ‌هایی یکدست و قابل مقایسه را تضمین نمایند، اما می‌بایست به حدی انعطاف‌پذیر باشند تا امکان ملاحظه‌ی پیشنهادهای فروشندگان در مورد راه‌های بهتر تحقق الزامات را فراهم سازند.

۲. **معیارهای ارزیابی.** معیارهای ارزیابی به منظور رتبه‌بندی یا نمره‌دهی به طرح‌های پیشنهادی، مورد استفاده قرار می‌گیرد. این معیارها می‌توانند عینی (برای مثال، «مدیر پروژه‌ی مورد نظر باید یک حرفه‌ای مدیریت پروژه‌ی، PMP®، دارای گواهینامه باشد») یا ذهنی (برای مثال، «مدیر پروژه‌ی مورد نظر باید از تجربیات پیشین در پروژه‌های مشابه مدرک آورده باشد.») باشند. معیارهای ارزیابی اغلب به عنوان بخشی از اسناد تدارکات محسوب می‌شوند.

در صورتی که قلم تدارکاتی از تعدادی از منابع قابل قبول به راحتی در دسترس باشد، ممکن است که معیارهای ارزیابی به قیمت خرید محدود شوند (در این مورد قیمت خرید شامل هزینه‌ی قلم و مخارج فرعی همچون تحویل می‌شود). هنگامی که این حالت برقرار نیست، به منظور

پشتیبانی از یک سنجش، معیارهای انتخاب دیگری باید شناسایی و مستند گردند. برای مثال:

- فهم نیاز - به گونه‌ای که در طرح پیشنهادی فروشنده تشریح شده است.
- هزینه‌های کلی یا هزینه‌ی چرخه‌ی حیات - آیا فروشنده‌ی انتخاب‌شده کمترین هزینه‌ی کل (هزینه‌ی خرید به علاوه هزینه‌ی عملیات) را ارائه می‌کند؟
- قابلیت فنی - آیا فروشنده مهارت‌های فنی و دانش مورد نیاز را دارد یا می‌توان از فروشنده منطقاً انتظار داشت که آنها را به دست آورد؟
- رویکرد مدیریت - آیا فروشنده فرایندها و رویه‌های مدیریت به منظور تضمین یک پروژه‌ی موفق را دارد یا می‌توان از فروشنده منطقاً انتظار داشت آنها را تهیه کند؟
- ظرفیت مالی - آیا فروشنده منابع مالی لازم را دارد یا می‌توان از او منطقاً انتظار داشت که آنها را تأمین کند؟

۳. **به روزآوری‌های بیانیه‌ی کار.** بیانیه‌ی کار در بخش ۱۲-۱-۳-۴ تشریح شده است. ممکن است در حین برنامه‌ریزی درخواست، اصلاحیه‌هایی بر یک یا تعداد بیشتری از بیانیه‌های کار شناسایی شوند.

۱۲-۳ درخواست

درخواست متضمن به دست آوردن پاسخ‌هایی (پیشنهادهای بها و طرح‌های پیشنهادی) از فروشندگان آتی در مورد چگونگی تحقق نیازهای پروژه می‌باشد. معمولاً بخش اعظم تلاش‌های واقعی در این فرایند بدون هیچ هزینه‌ای برای پروژه، [صرفاً] توسط فروشندگان آتی انجام خواهد شد.



۱۲-۳-۱ ورودی‌های درخواست

۱. **اسناد تدارکات**. اسناد تدارکات در بخش ۱۲-۳-۱ تشریح شده است.

۲. **فهرست‌های فروشندگان ذیصلاح**. برخی از سازمان‌ها، فهرست‌ها یا پرونده‌های حاوی اطلاعات فروشندگان آتی را نگهداری می‌کنند. این فهرست‌ها معمولاً دارای اطلاعاتی در مورد تجارب پیشین و سایر خصوصیات فروشندگان آتی می‌باشند.

در صورتی که چنین فهرست‌هایی به‌سهولت در دسترس نباشد، تیم پروژه مجبور خواهد بود تا منابع را خود تهیه نماید. اطلاعات عمومی به‌صورت گسترده‌ای از طریق اینترنت، دفترهای راهنمای کتابخانه‌ای، انجمن‌های محلی مرتبط، کاتالوگ‌های تجاری و منابع مشابه قابل حصول می‌باشد. ممکن است اطلاعات تفصیلی در مورد منابع خاص به‌تلاش‌های گسترده‌تر همچون بازدید محل یا برقراری ارتباط با مشتریان پیشین، نیاز داشته باشد. ممکن است اسناد تدارکات برای همگی یا برخی از فروشندگان آتی ارسال شوند.

۱۲-۳-۲ ابزارها و تکنیک‌های درخواست

۱. **گفتگوهای پیشنهاددهندگان**. گفتگوهای پیشنهاددهندگان (گفتگوهای پیمانکاران، گفتگوهای فروشندگان، گفتگوهای پیش از پیشنهاد بها نیز گفته می‌شود) عبارتند از جلساتی با فروشندگان آتی پیش از تهیه طرح پیشنهادی. این جلسات به‌منظور حصول اطمینان از اینکه کلیه فروشندگان آتی یک فهم شفاف و مشترک از تدارکات (الزامات فنی، الزامات پیمانی و غیره) دارند، مورد استفاده قرار می‌گیرند. ممکن است پاسخ به پرسش‌ها به‌عنوان اصلاحیه در اسناد تدارکات گنجانده شوند. کلیه فروشندگان بالقوه باید در حین این فرایند از جایگاه یکسان برخوردار باشند.

۲. **درج آگهی**. فهرست‌های موجود از فروشندگان بالقوه را اغلب می‌توان از طریق درج آگهی در نشریات دوره‌ای عمومی مانند روزنامه‌ها یا نشریات تخصصی مانند مجلات حرفه‌ای گسترش داد. برخی حوزه‌های تحت اختیار دولت نیازمند درج آگهی عمومی در مورد انواع خاصی از اقلام تدارکاتی می‌باشند، اغلب حوزه‌های تحت اختیار دولت در مورد یک

پیمان دولتی برای [انتخاب] پیمانکاران فرعی به درج آگهی عمومی ملزم می‌باشند.

۳-۳-۱۲ خروجی‌های درخواست

۱. **طرح‌های پیشنهادی.** طرح‌های پیشنهادی (همچنین به مبحث پیشنهادات بها، اعلام‌های بها و طرح‌های پیشنهادی در بخش ۱۲-۲-۳-۱ رجوع شود) اسنادی هستند که توسط فروشندگان تهیه شده، توانایی و تمایل فروشنده را برای تهیه محصول درخواست شده تشریح می‌کنند. طرح‌های پیشنهادی مطابق با الزامات اسناد تدارکات مربوطه، آماده می‌شود. طرح‌های پیشنهادی ممکن است با یک ارائه‌ی شفاهی همراه باشد.

۴-۱۲ انتخاب منبع

انتخاب منبع متضمن دریافت اعلام‌های بها و طرح‌های پیشنهادی و به کارگیری معیار ارزیابی به منظور انتخاب یک تأمین کننده است. ممکن است لازم باشد به غیر از هزینه یا قیمت، عوامل متعدد دیگری در فرایند تصمیم‌گیری انتخاب منبع ارزیابی شوند.

■ قیمت می‌تواند تعیین کننده‌ترین عامل اصلی برای [انتخاب] یک قلم غیرموجود باشد، اما اگر ثابت شود فروشنده قادر به تحویل به موقع محصول نمی‌باشد، ممکن است پایین ترین قیمت پیشنهادی کمترین هزینه را موجب نشود.

■ اغلب طرح‌های پیشنهادی را به دو بخش فنی (روش) و تجاری (قیمت) تقسیم نموده و هریک را به صورت جداگانه ارزیابی می‌نمایند.

■ ممکن است برای محصولات حیاتی به چندین منبع نیاز باشد. ابزارها و تکنیک‌های تشریح شده در اینجا می‌توانند به صورت منفرد یا ترکیبی مورد استفاده قرار گیرند. برای مثال، یک سیستم وزن دهی می‌تواند برای موارد زیر به کار رود:

■ انتخاب یک منبع منفرد که از او خواسته خواهد شد که یک پیمان استاندارد را امضا نماید.

■ رده بندی کلیه ی طرح‌های پیشنهادی به منظور تعیین یک توالی مذاکره‌ای.

در مورد اقلام اصلی تدارکاتی، ممکن است این فرایند تکرار شود. ممکن است یک فهرست کوتاه از فروشندگان ذیصلاح بر اساس یک

پیشنهاد اولیه انتخاب شود و پس از آن یک ارزیابی مفصل تر براساس یک پیشنهاد تفصیلی تر و جامع تر انجام پذیرد.



۱۲-۴-۱ ورودی‌های انتخاب منبع

۱. **طرح‌های پیشنهادی.** طرح‌های پیشنهادی در بخش ۱۲-۳-۳-۱ تشریح شده است.
۲. **معیارهای ارزیابی.** ممکن است معیارهای ارزیابی به منظور ارائه‌ی طریقی برای ارزیابی قابلیت‌ها و کیفیت محصولات تأمین‌کنندگان، نمونه‌هایی از خدمات یا محصولات قبلی تولیدشده توسط آنها را دربرگیرد. ممکن است این معیارهای ارزیابی دربرگیرنده‌ی بازبینی گذشته‌ی تأمین‌کنندگان با سازمان منعقدکننده‌ی پیمان باشد. معیارهای ارزیابی در بخش ۱۲-۳-۲-۲ تشریح شده است.
۳. **خط‌مشی‌های سازمانی.** سازمان‌های درگیر در تدارکات پروژه عموماً دارای خط‌مشی‌های رسمی می‌باشند که ارزیابی طرح‌های پیشنهادی را تحت تأثیر قرار می‌دهند.

۱۲-۴-۲ ابزارها و تکنیک‌های انتخاب منبع

۱. **مذاکرات پیمان.** مذاکرات پیمان متضمن شفاف‌سازی و توافق دوطرفه در مورد ساختار و الزامات پیمان پیش از امضا آن می‌باشد. تا حد امکان، بیان نهایی پیمان می‌بایست کل توافقات حاصل شده را منعکس نماید. موضوعات پوشش داده شده معمولاً شامل این موارد بوده ولی به آنها محدود نمی‌باشند: مسؤولیت‌ها و اختیارات، شرایط و قوانین قابل استفاده، رویکردهای مدیریتی فنی و تجاری، تأمین مالی پیمان و قیمت.

- برای اقلام پیچیده‌ی تدارکاتی، مذاکرات پیمان می‌تواند یک فرایند مستقل با ورودی‌ها (برای مثال، موضوعات یا فهرست اقلام خاتمه نیافته) و خروجی‌های (برای مثال، پیش‌نویس توافق) خاص خود باشد.
۲. **سیستم وزن‌دهی.** یک سیستم وزن‌دهی روشی به‌منظور کمی نمودن داده‌های کیفی جهت حداقل نمودن اثر پیش‌دآوری فردی بر انتخاب منبع می‌باشد. اکثر چنین سیستم‌هایی متضمن این موارد می‌باشند: (۱) تخصیص یک وزن عددی به هریک از معیارهای ارزیابی (۲) رتبه‌بندی فروشندگان آتی در هر معیار (۳) ضرب نمودن وزن در رتبه و (۴) جمع زدن نتایج حاصله به‌منظور محاسبه‌ی یک امتیاز کلی.
۳. **سیستم غربالگری.** یک سیستم غربالگری متضمن تعیین حداقل الزامات عملکرد برای یک یا بیش از یکی از معیارهای ارزیابی می‌باشد. برای مثال، ممکن است از یک فروشنده‌ی آتی خواسته شود که یک مدیر پروژه با مشخصات (صلاحیت) خاص - برای مثال یک نفر دارای مدرک PMP - را پیش از آنکه مابقی طرح پیشنهادیش بررسی گردد، پیشنهاد دهد.
۴. **برآوردهای مستقل.** سازمان تدارک‌کننده ممکن است برای بسیاری از اقلام تدارکاتی، برآوردهای مستقل خود را به‌منظور بررسی قیمت‌گذاری پیشنهادی تهیه نماید. ممکن است تفاوت‌های اساسی این برآوردها معرف این موضوع باشد که دستور کار کافی نبوده یا فروشنده‌ی آتی در پاسخ کامل به دستور کار خطا کرده یا دچار بدفهمی شده است. اغلب از برآوردهای مستقل با عنوان برآورد هزینه‌ی معقول، یاد می‌شود.

۱۲-۴-۳ خروجی‌های انتخاب منبع

۱. **پیمان.** یک پیمان عبارتست از یک توافق‌نامه‌ی الزام‌آور دوجانبه که فروشنده را ملزم می‌سازد تا محصول مشخصی را ارائه دهد و خریدار را ملزم می‌کند که برای آن وجهی پرداخت نماید. یک پیمان یک بحث مرتبط با حقوق است که تابع قوانین دادگاه‌ها می‌باشد. این توافق‌نامه می‌تواند ساده یا پیچیده باشد و معمولاً (ولی نه همیشه) منعکس‌کننده سادگی یا پیچیدگی محصول می‌باشد. پیمان‌ها ممکن است در میان سایر نام‌ها با عناوین پیمان، توافق‌نامه، پیمان فرعی، درخواست خرید یا قول‌نامه نامیده شوند. اکثر سازمان‌ها دارای خط‌مشی‌ها و رویه‌های مستندی می‌باشند که به‌صورت ویژه شخصی را که می‌تواند چنین

موافقت‌نامه‌هایی را از طرف سازمان امضا کند تعریف می‌نمایند و به آن تفویض اختیار/تدارکات گفته می‌شود.

هرچند که کلیه‌ی اسناد پروژه به‌شکلی تابع بازنگری یا تأیید می‌باشند، ماهیت الزام‌آور حقوقی پیمان معمولاً بدین معناست که این سند تابع یک فرایند تأیید گسترده‌تر است. در کلیه‌ی حالات، تمرکز اصلی فرایند بازنگری و تأیید می‌بایست بر حصول اطمینان از این موضوع باشد که بیان پیمان، محصول یا خدمتی را تشریح می‌کند که نیاز شناسایی شده را محقق نماید. در حالتی که پروژه‌های عمده توسط مؤسسات عمومی تعهد شده باشند، فرایند بازنگری حتی ممکن است شامل بازنگری عمومی موافقت‌نامه نیز بشود.

۱۲-۵ اداره‌ی پیمان

اداره‌ی پیمان عبارتست از فرایند حصول اطمینان از اینکه عملکرد فروشنده الزامات پیمان را محقق می‌سازد. در پروژه‌های بزرگ‌تر دارای چندین تأمین‌کننده‌ی محصولات و خدمات، یک جنبه‌ی کلیدی اداره‌ی پیمان، مدیریت وجوه اشتراک میان تأمین‌کنندگان مختلف می‌باشد. ماهیت حقوقی رابطه‌ی پیمانی ملزم می‌نماید که تیم پروژه به‌شدت مراقب عواقب حقوقی/اقداماتی باشند که در هنگام اداره‌ی پیمان اتخاذ می‌نمایند.

اداره‌ی پیمان متضمن به‌کارگیری فرایندهای مدیریت پروژه‌ای مناسب در رابطه(ها)ی پیمانی و یکپارچگی خروجی‌های این فرایندها در مدیریت کلی پروژه می‌باشد. اغلب زمانی که فروشندگان و محصولات متعددی موجود باشند این یکپارچگی و هماهنگی در سطوح مختلف شکل می‌گیرد. فرایندهای مدیریت پروژه‌ای که باید اعمال گردند، عبارتند از:

- اجرای برنامه‌ی پروژه که در بخش ۴-۲ تشریح شده است، به‌منظور تصویب کار پیمانکار در زمان مناسب.
- گزارش‌دهی عملکرد که در بخش ۱۰-۳ تشریح شده است، به‌منظور نظارت بر عملکرد هزینه‌ای، زمان‌بندی و فنی پیمانکار.
- کنترل کیفیت که در بخش ۸-۳ تشریح شده است، به‌منظور بازرسی و صحت‌سنجی کفایت محصول پیمانکار.

■ کنترل تغییرات که در بخش ۴-۳ تشریح شده است، به منظور حصول اطمینان از اینکه تغییرات به صورتی مناسب تأیید شده باشند و کلیه افراد نیازمند به آگاهی از تغییرات، از آنها مطلع گردند.

اداره‌ی پیمان یک مؤلفه‌ی مالی مدیریت را نیز دارا می‌باشد. شرایط پرداخت می‌بایست در پیمان تعریف شوند و باید یک ارتباط مشخص بین پیشرفتی که فروشنده حاصل نموده و پرداخت جبرانی به فروشنده برقرار باشد.



۱۲-۵-۱ ورودی‌های اداره‌ی پیمان

۱. **پیمان.** پیمان‌ها در بخش ۱۲-۴-۳-۱ تشریح شده‌اند.
۲. **نتایج کار.** نتایج کار فروشندگان (چه دستاوردهایی تکمیل شده‌اند و کدام‌ها [تکمیل] نشده‌اند، تا چه حد استانداردهای کیفیت محقق شده‌اند، چه هزینه‌هایی انجام شده‌اند یا تعهد شده‌اند و غیره) به عنوان بخشی از اجرای برنامه‌ی پروژه جمع‌آوری می‌گردند (بخش ۴-۲ جزئیات بیشتری در مورد اجرای برنامه‌ی پروژه ارائه می‌دهد)
۳. **درخواست‌های تغییرات.** درخواست‌های تغییرات می‌توانند شامل اصلاحاتی در مفاد پیمان یا اصلاحاتی در شرح محصول یا خدمتی که قرار است تأمین گردد، باشد. در صورتی که کار فروشنده رضایت بخش نباشد، آنگاه تصمیم در باب فسخ پیمان نیز به منزله‌ی یک درخواست تغییر اداره خواهد شد. تغییرات بحث برانگیز، که در آنها فروشنده و تیم مدیریت پروژه نمی‌توانند برسر پرداخت بابت تغییر به توافق دست یابند، / ادعاهای خسارت، مشاجرات و / استیناف خوانده می‌شوند.
۴. **صورت‌وضعیت‌های فروشنده.** فروشنده باید به منظور درخواست پرداخت برای کار انجام گرفته برای یک تاریخ تا تاریخی دیگر، صورت‌وضعیت‌هایی صادر نماید.

الزامات صدور صورت وضعیت، شامل مستندسازی‌های پشتیبان ضروری، در پیمان تعریف شده‌اند.

۱۲-۵-۲ ابزارها و تکنیک‌های اداره‌ی پیمان

۱. **سیستم کنترل تغییرات پیمان.** سیستم کنترل تغییرات پیمان فرایند نحوه‌ی اصلاح پیمان را تعریف می‌نماید. این سیستم دربرگیرنده‌ی کارهای دفتری، سیستم‌های پیگیری، رویه‌های شفاف‌سازی مشاجرات و سطوح تأیید مورد نیاز برای تصویب تغییرات می‌باشد. سیستم کنترل تغییرات پیمان می‌بایست با سیستم کنترل یکپارچه‌ی تغییرات یکپارچه گردد (بخش ۴-۳ سیستم کنترل یکپارچه‌ی تغییرات را تشریح می‌کند).
۲. **گزارش دهی عملکرد.** گزارش دهی عملکرد اطلاعاتی در مورد اینکه فروشنده با چه اثربخشی در حال دستیابی به اهداف پیمان می‌باشد را برای مدیریت فراهم می‌نماید.
۳. **سیستم پرداخت.** معمولاً پرداخت‌ها به فروشنده از طریق سیستم پرداخت حساب‌های سازمان اجرایی انجام می‌پذیرد. در پروژه‌های بزرگ‌تر با تعداد فراوان یا پیچیدگی الزامات تدارکاتی، ممکن است که پروژه سیستمی مخصوص به خود را تکوین نماید. در هر صورت، سیستم پرداخت باید بازنگری‌ها و تأییدهای مناسب توسط تیم مدیریت پروژه را دربرداشته باشد.

۱۲-۵-۳ خروجی‌های اداره‌ی پیمان

۱. **مکاتبات.** اغلب مفاد و شرایط پیمان به مستندسازی مکتوب جنبه‌های خاصی از ارتباطات خریدار/فروشنده از قبیل اظهارهای مربوط به عملکرد نامطلوب و تغییرات یا شفاف‌سازی‌های پیمان نیازمند می‌باشند.
۲. **تغییرات پیمان.** تغییرات بازخورانده شده (تأیید شده و تأیید نشده) از طریق برنامه‌ریزی پروژه و فرایندهای مقتضی تدارکات پروژه و برنامه‌ی پروژه یا سایر مستندات مرتبط، به گونه‌ای مناسب به روزآوری می‌شود.

۳. **درخواست‌های پرداخت.** در اینجا فرض بر آنست که پروژه از یک سیستم پرداخت خارجی استفاده می‌نماید. اگر پروژه یک سیستم داخلی مخصوص به خود دارد، خروجی در اینجا تنها «پرداخت‌ها» خواهد بود.

۶-۱۲ خاتمه‌ی پیمان

خاتمه‌ی پیمان به خاتمه‌ی اجرا (در بخش ۱۰-۴ تشریح شده است) شبیه می‌باشد، چراکه هم صحت‌سنجی محصول (آیا کل کار به‌صورت صحیح و رضایت‌بخش تکمیل شده است؟) و هم خاتمه‌ی اجرا (به‌روزآوری سوابق به‌منظور انعکاس نتایج نهایی و بایگانی این‌گونه اطلاعات برای استفاده در آینده) را دربرمی‌گیرد. ممکن است مفاد و شرایط پیمان رویه‌های خاصی را برای خاتمه‌ی پیمان تعیین نمایند. فسخ زودهنگام پیمان یک حالت خاص از خاتمه‌ی پیمان می‌باشد.



۱-۶-۱۲ ورودی‌های خاتمه‌ی پیمان

۱. **مستندسازی پیمان.** مستندسازی پیمان شامل این موارد بوده ولی به آنها محدود نمی‌باشد: خود پیمان به‌همراه کلیه‌ی زمان‌بندی‌های پشتیبان، تغییرات درخواست‌شده و تأییدشده، هرگونه سند فنی تهیه شده توسط فروشنده، گزارشات عملکرد فروشنده، اسناد مالی از قبیل صورت وضعیت‌ها و سوابق پرداخت‌ها و نتایج هرگونه بازرسی‌های مرتبط با پیمان.

۲-۶-۱۲ ابزارها و تکنیک‌های خاتمه‌ی پیمان

۱. **ممیزی‌های تدارکات.** ممیزی تدارکات عبارتست از یک بازنگری ساخت یافته از فرایندهای تدارکات از برنامه‌ریزی

تدارکات تا اداره‌ی پیمان. هدف یک ممیزی تدارکات شناسایی موفقیت‌ها و شکست‌هایی است که انتقال به سایر اقسام تدارکاتی در پروژه‌ی جاری یا سایر پروژه‌های سازمان اجرایی را تضمین می‌نماید.

۳-۶-۱۲ خروجی‌های خاتمه‌ی پیمان

۱. **پرونده‌ی پیمان.** می‌بایست یک مجموعه‌ی کامل از سوابق فهرست‌شده برای ملحوظ شدن در سوابق نهایی پروژه تهیه گردد (برای بحث تفصیلی‌تر در مورد خاتمه‌ی اجرا و بایگانی‌های پروژه به بخش ۱۰-۴ رجوع شود).
۲. **پذیرش و خاتمه‌ی رسمی پیمان.** می‌بایست فرد یا سازمان مسؤول اداره‌ی پیمان یک گواهی رسمی مکتوب مبنی بر اتمام پیمان به فروشنده ارائه دهد. الزامات پذیرش یا خاتمه‌ی رسمی معمولاً در پیمان تعریف می‌گردند.

اصطلاح نامه

۱. شمول و عدم شمول

این اصطلاح نامه اصطلاحاتی را شامل می شود که:

- در مدیریت پروژه یکتا یا تقریباً یکتا باشند (برای مثال بیانیه ی محدوده، بسته ی کاری، ساختار شکست کار، روش مسیر بحرانی).
- در مدیریت پروژه یکتا نبوده ولی در مقایسه با کاربرد عمومی روزمره به صورت متفاوت یا با معنی دقیق تر مورد استفاده قرار می گیرند (برای مثال زودترین تاریخ شروع، فعالیت، وظیفه).

این اصطلاح نامه عموماً موارد زیر را شامل نمی شود:

- اصطلاحات خاص حوزه ای کاربردی (برای مثال آگهی پروژه به عنوان یک سند حقوقی منحصر به فرد درباره ی توسعه ی مستغلات).
- اصطلاحاتی که کاربرد آنها در مدیریت پروژه به هیچ شکل با کاربرد روزمره ی آنها متفاوت نمی باشد (برای مثال تقویم).
- اصطلاحات مرکبی که معنی آنها از معانی ترکیبی اجزا تشکیل دهنده ی آنها قابل تشخیص باشد.
- گونه ها، هنگامی که معنی این گونه ها از اصطلاح مبنا قابل تمیز باشد (برای مثال گزارش ویژه شامل می شود، گزارش دهی ویژه شامل نمی شود).

به عنوان نتیجه ی شمول و عدم شمول فوق این اصطلاح نامه موارد زیر

را در بر می گیرد:

- اکثر اصطلاحات مرتبط با مدیریت محدوده ی پروژه، مدیریت زمان پروژه و مدیریت ریسک پروژه؛ زیرا بسیاری از اصطلاحات مورد استفاده در این حوزه های دانش در مدیریت پروژه یکتا یا تقریباً یکتا هستند.

- اصطلاحات بسیاری از مدیریت کیفیت پروژه، زیرا این اصطلاحات نسبت به کاربرد روزمره‌شان به صورت دقیق تر مورد استفاده قرار می گیرند.
- اصطلاحات نسبتاً اندک مربوط به مدیریت منابع انسانی پروژه و مدیریت ارتباطات پروژه؛ زیرا معنی اکثر اصطلاحات مورد استفاده در این حوزه های دانش تفاوت زیادی نسبت به کاربرد روزمره شان ندارند.
- اصطلاحات نسبتاً اندک مربوط به مدیریت هزینه ی پروژه و مدیریت تدارکات پروژه؛ زیرا بسیاری از اصطلاحات مورد استفاده در این حوزه های دانش دارای معانی دقیق تری هستند که منحصر به یک حوزه ی کاربردی خاص می باشند.

۲. سرواژه های متداول

AC	هزینه ی واقعی
ACWP	هزینه ی واقعی کار انجام شده
ACWS	هزینه ی واقعی کار زمان بندی شده
AD	شرح فعالیت
ADM	روش ترسیم برداری
AF	تاریخ پایان واقعی
AOA	فعالیت بر بردار
AON	فعالیت بر گره
AS	تاریخ شروع واقعی
BAC	بودجه ی اتمام
BCWP	هزینه ی بودجه شده ی کار انجام شده
BCWS	هزینه ی بودجه شده ی کار زمان بندی شده
CAP	برنامه ی حساب کنترل (پیش از این برنامه ی حساب هزینه نامیده می شد)
CCB	هیأت کنترل تغییرات
CPFF	هزینه به علاوه ی حق الزحمه ی مقطوع
CPI	شاخص عملکرد هزینه
CPIF	هزینه به علاوه ی حق الزحمه ی تشویقی
CPM	روش مسیر بحرانی

مغایرت هزینه	CV
تاریخ داده	DD
مدت زمان	DU
برآورد اتمام	EAC
زودترین تاریخ پایان	EF
زودترین تاریخ شروع	ES
برآورد تکمیل	ETC
ارزش کسب شده	EV
مدیریت ارزش کسب شده	EVM
شناوری آزاد یا پایان به پایان	FF
قیمت مقطوع ثابت	FFP
قیمت مقطوع با حق الزحمه ی تشویقی	FPIF
پایان به شروع	FS
تکنیک بازنگری و ارزیابی گرافیکی	GERT
دعوت برای پیشنهاد بها	IFB
دیرترین تاریخ پایان	LF
سطح تلاش	LOE
دیرترین تاریخ شروع	LS
ساختار شکست سازمان (ی)	OBS
درصد تکمیل	PC
روش ترسیم پیش نیازی	PDM
تکنیک بازنگری و ارزیابی برنامه	PERT
تاریخ پایان برنامه ریزی شده	PF
مدیریت پروژه یا مدیر پروژه	PM
پیکره ی دانش مدیریت پروژه	PMBOK®
حرفه ای مدیریت پروژه	PMP®
تاریخ شروع برنامه ریزی شده	PS
ارزش برنامه ریزی شده	PV
تضمین کیفیت	QA
کنترل کیفیت	QC
ماتریس واگذاری مسئولیت	RAM
مدت زمان باقی مانده	RDU

درخواست طرح پیشنهادی	RFP
درخواست اعلام بها	RFQ
تاریخ پایان زمان بندی شده یا شروع به پایان	SF
دستور کار	SOW
شاخص عملکرد زمان بندی	SPI
تاریخ شروع زمان بندی شده یا شروع به شروع	SS
مغایرت زمان بندی	SV
تاریخ تکمیل هدف	TC
شناوری کل یا تاریخ پایان هدف	TF
مدیریت کیفیت فراگیر	TQM
تاریخ شروع هدف	TS
مهندسی ارزش	VE
ساختار شکست کار	WBS

۳. تعاریف

بسیاری از واژگان تعریف شده در اینجا دارای تعاریف لغت نامه ای وسیع تر و در برخی موارد متفاوت، می باشند.
این تعاریف از قواعد زیر استفاده می کنند:

- اصطلاحاتی که به عنوان بخشی از تعاریف مورد استفاده قرار می گیرند و در واژه نامه تعریف شده اند، با حروف ایتالیک نشان داده شده اند.
- وقتی [واژگان] مترادف موجود باشند، تعریفی ارائه نمی گردد و خواننده به واژه ی ارجح هدایت می گردد (به عنوان مثال، به واژه ی /ارجح رجوع شود).
- واژه های مرتبطی که هم معنی نیستند، در پایان تعریف ارجاع داده می شوند (به عنوان مثال، همچنین به واژه ی مرتبط رجوع شود).

ماتریس پاسخ گویی. به ماتریس واگذاری مسئولیت رجوع شود.
فعالیت. جزئی از کار انجام شده در حین روند یک پروژه. معمولاً یک فعالیت دارای مدت زمان مورد انتظار، هزینه ی مورد انتظار و منابع مورد نیاز مورد انتظار است. فعالیت ها می توانند به وظایف تقسیم شوند.

تعریف فعالیت. شناسایی فعالیت‌های خاصی که باید به منظور تولید دستاوردهای مختلف پروژه انجام شوند.

شرح فعالیت (AD). اصطلاح یا عبارتی کوتاه که در نمودار شبکه‌ی پروژه استفاده می‌شود. معمولاً شرح فعالیت محدوده‌ی کار آن فعالیت را توصیف می‌نماید.

برآورد مدت زمان فعالیت. برآورد تعداد دوره‌های زمانی کاری که برای تکمیل هر یک از فعالیت‌ها مورد نیاز می‌باشند.

فعالیت بر بردار (AOA). به روش ترسیم برداری رجوع شود.

فعالیت بر گره (AON). به روش ترسیم پیش‌نیازی رجوع شود.

تعیین توالی فعالیت. شناسایی و مستندسازی ارتباطات منطقی بین فعالیت‌ها.

هزینه‌ی واقعی (AC). مجموع هزینه‌های واقع شده که باید در حین اجرای کار در یک دوره‌ی زمانی معین به هر هزینه‌ی بودجه‌بندی شده در ارزش برنامه‌ریزی‌شده و ارزش کسب شده مربوط شود (که گاهی اوقات می‌تواند فقط [هزینه‌ی] نفر ساعت مستقیم، فقط هزینه‌های مستقیم، یا همه‌ی هزینه‌ها از جمله هزینه‌های غیرمستقیم باشد). همچنین به ارزش کسب شده رجوع شود.

هزینه‌ی واقعی کار انجام شده (ACWP). اصطلاح هزینه‌ی واقعی جایگزین این اصطلاح شده است.

تاریخ پایان واقعی (AF). لحظه‌ای از زمان که کار یک فعالیت [در آن] واقعاً پایان یافته است. (توجه: در برخی حوزه‌های کاربردی فعالیت هنگامی «پایان یافته» تلقی می‌شود که کار «عملاً تکمیل شده» باشد).

تاریخ شروع واقعی (AS). لحظه‌ای از زمان که کار یک فعالیت [در آن] واقعاً شروع شده است.

خاتمه‌ی اداری. تولید، جمع‌آوری و انتشار اطلاعات جهت رسمیت بخشیدن به تکمیل مرحله یا پروژه.

حوزه‌ی کاربردی. دسته‌ای از پروژه‌ها که دارای عناصر متداولی می‌باشند که در همه‌ی پروژه‌ها موجود نیستند. حوزه‌های کاربردی معمولاً در قالب محصول پروژه (یعنی، با فن‌آوری‌ها یا بخش‌های صنعتی مشابه) یا نوع مشتری (برای مثال، داخلی در مقابل خارجی،

دولتی در مقابل تجاری) تعریف می‌شوند. حوزه‌های کاربردی اغلب هم‌پوشانی دارند.

بردار. نمایش تصویری یک فعالیت. همچنین به روش ترسیم برداری رجوع شود.

روش ترسیم برداری (ADM). یک تکنیک ترسیم شبکه که در آن فعالیت‌ها با بردار نمایش داده می‌شوند. انتهای بردار نشان‌دهنده‌ی شروع و نوک آن نشان‌دهنده‌ی پایان فعالیت می‌باشد (طول بردار نشان‌دهنده‌ی مدت زمان مورد انتظار فعالیت نیست). فعالیت‌ها در نقاطی به نام گره‌ها (معمولاً به صورت دایره‌هایی کوچک ترسیم می‌شوند) به یکدیگر متصل می‌شوند تا توالی مورد انتظار برای انجامشان تشریح گردد. همچنین به روش ترسیم پیش‌نیازی رجوع شود.

تاریخ مرجع. به تاریخ داده رجوع شود.

مفروضات. مفروضات عواملی هستند که در برنامه‌ریزی صحیح، واقعی یا قطعی تلقی می‌شوند. مفروضات بر تمام جوانب برنامه‌ریزی پروژه اثر می‌گذارند و بخشی از تفصیل فزاینده‌ی پروژه هستند. تیم‌های پروژه به عنوان بخشی از فرایند برنامه خود، مکرراً مفروضات را شناسایی، مستند و اعتبارسنجی می‌کنند. مفروضات معمولاً متضمن درجه‌ای از ریسک می‌باشند.

تحلیل مفروضات. تکنیکی است که درستی مفروضات را مورد بررسی قرار می‌دهد و ریسک‌های پروژه که از بی‌دقتی، ناسازگاری یا ضعف مفروضات ناشی می‌شوند را شناسایی می‌نماید.

حرکت پس‌رو. محاسبه‌ی دیرترین تاریخ‌های پایان و دیرترین تاریخ‌های شروع برای بخش‌های تکمیل نشده‌ی همه‌ی فعالیت‌های شبکه. [این تاریخ‌ها] از تاریخ پایان پروژه توسط حرکت پس‌رو بر منطق شبکه تعیین می‌گردد. تاریخ پایان یا می‌تواند از طریق حرکت پیش‌رو محاسبه شود یا توسط مشتری یا سرمایه‌گذار تعیین گردد. همچنین به تحلیل شبکه رجوع شود.

نمودار میله‌ای. نمایشی تصویری از اطلاعات مرتبط با زمان‌بندی. در نمودار میله‌ای معمولی، فعالیت‌ها و سایر اجزا پروژه در پایین بخش چپ نمودار فهرست می‌شوند، تاریخ‌ها به صورت افقی در بالا نمایش داده می‌شوند و مدت زمان فعالیت‌ها به صورت میله‌های

افقی بیانگر تاریخ واقع شده نشان داده می شوند. [این نمودار] نمودار گانت نیز نامیده می شود.

مبنا. برنامه ی تأیید شده ی اصلی (برای یک پروژه، بسته ی کاری یا یک فعالیت) به علاوه یا منهای تغییرات تأیید شده ی محدوده. معمولاً به همراه یک توصیف کننده (برای مثال، مبنا ی هزینه، مبنا ی زمان بندی، مبنا ی اندازه گیری عملکرد) به کار می رود.

تاریخ پایان مبنا. به تاریخ پایان زمان بندی شده رجوع شود.

تاریخ شروع مبنا. به تاریخ شروع زمان بندی شده رجوع شود.

طوفان ذهنی. یک تکنیک عمومی خلاقیت که می تواند توسط گروهی از اعضای تیم یا صاحب نظران موضوعی به منظور شناسایی ریسک ها مورد استفاده قرار گیرد. به طور معمول، یک جلسه ی طوفان ذهنی به نحوی ساختاردهی می شود که ایده های هر شرکت کننده به منظور تحلیل [های] بعدی ثبت شود. یک ابزار فرایند شناسایی ریسک.

بودجه ی اتمام (BAC). مجموع کل بودجه های یک پروژه.

برآورد بودجه. به برآورد رجوع شود.

هزینه ی بودجه شده ی کار انجام شده (BCWP). اصطلاح ارزش کسب شده جایگزین این اصطلاح شده است.

هزینه ی بودجه شده ی کار زمان بندی شده (BCWS). اصطلاح ارزش برنامه ریزی شده جایگزین این اصطلاح شده است.

فرجه. به اندوخته رجوع شود.

واحد تقویم. کوچک ترین واحد زمانی که در زمان بندی پروژه استفاده می شود. واحدهای تقویم معمولاً به صورت ساعت، روز یا هفته بوده؛ اما به صورت نوبت کاری یا حتی دقیقه نیز می توانند باشند. [این واحدها] در اصل در ارتباط با نرم افزارهای مدیریت پروژه مورد استفاده قرار می گیرند.

هیأت کنترل تغییرات (CCB). یک گروه انتصاب شده ی رسمی از ذی نفعان که مسؤول تأیید یا رد تغییرات مبنا ی پروژه می باشد.

نمودار حساب ها. هر سیستم شماره گذاری که برای نظارت بر هزینه های پروژه بر مبنا ی دسته های آنها (به عنوان مثال کارگر، لوازم، مواد اولیه و تجهیزات) استفاده می شود. نمودار حساب های یک پروژه معمولاً بر مبنای نمودار حساب های شرکت سازمان اجرایی اصلی می باشد. همچنین به کد حساب ها رجوع شود.

منشور. به منشور پروژه رجوع نمایید.

فهرست واریسی. یک فهرست بندی از بسیاری از ریسک های امکان پذیری که می توانند در یک پروژه رخ دهند. این [فهرست] به عنوان یک ابزار در فرایند شناسایی ریسک مورد استفاده قرار می گیرد. فهرست های واریسی جامع بوده، انواع مختلف ریسک [هایی] را که در پروژه های پیشین ظاهر شده اند، فهرست می کنند.

کد حساب ها. هر سیستم شماره گذاری که برای شناسایی انحصاری هر عنصر ساختار شکست کار استفاده می شود. همچنین به نمودار حساب ها رجوع شود.

برنامه ریزی ارتباطات. تعیین نیازهای اطلاعاتی و ارتباطاتی ذی نفعان پروژه: چه کسی به چه اطلاعاتی نیاز دارد، چه موقع به آن نیاز دارند و چگونه باید به دست آنها برسد.

مؤلفه. یک بخش تشکیل دهنده، یک عنصر.

قید. یک محدودیت اجرایی که بر عملکرد پروژه اثر می گذارد. هر عاملی که می تواند هنگام زمان بندی فعالیت، مؤثر واقع شود.

اقتضائات. به اندوخته و برنامه ریزی/اقتضایی رجوع شود.

فوق العاده ی اقتضایی. به اندوخته رجوع شود.

برنامه ریزی اقتضایی. تکوین یک برنامه ی مدیریتی است که اگر رویدادهای مشخص دارای ریسک رخ دهند، برای حصول اطمینان از موفقیت پروژه راهبردهای جایگزینی را که باید مورد استفاده قرار گیرند، شناسایی می نماید.

اندوخته ی اقتضایی. مقدار پول یا زمان مورد نیاز بیشتر از [میزان] برآورد جهت کاهش ریسک تخطی از اهداف پروژه تا یک سطح قابل پذیرش برای سازمان.

پیمان. یک پیمان عبارت است از یک توافقنامه ی الزام آور دوجانبه که فروشنده را ملزم می سازد تا محصول مشخصی را ارائه دهد و خریدار را ملزم می کند که برای آن وجهی پرداخت نماید. پیمان ها معمولاً در یکی از سه دسته ی گسترده ی زیر قرار می گیرند:

- پیمان های قیمت مقطوع یا قیمت مجموع - این دسته از پیمان ها متضمن یک قیمت کلی مقطوع برای یک محصول مشخص می باشند. پیمان های قیمت مقطوع همچنین ممکن

است تشویقی‌هایی برای محقق ساختن یا فراتر رفتن از اهداف برگزیده‌ی پروژه همچون اهداف زمان‌بندی را نیز دربرگیرند.

■ پیمان‌های بازپرداخت هزینه - این دسته از پیمان‌ها متضمن پرداخت (بازپرداخت) به پیمانکار برای هزینه‌های واقعی می‌باشد. هزینه‌ها معمولاً به شکل هزینه‌های مستقیم (هزینه‌هایی که به صورت مستقیم توسط پروژه انجام شده، مانند هزینه‌های دستمزد اعضای تیم پروژه) و هزینه‌های غیرمستقیم (هزینه‌های اختصاص یافته به پروژه توسط سازمان اجرایی پروژه به عنوان هزینه‌ی انجام کسب و کار، مانند حقوق مدیران اجرایی شرکت) طبقه‌بندی می‌شوند. هزینه‌های غیرمستقیم معمولاً به عنوان درصدی از هزینه‌های مستقیم محاسبه می‌گردند. پیمان‌های بازپرداخت هزینه اغلب تشویقی‌هایی برای تحقق یا فراتر رفتن از اهداف منتخب پروژه همچون اهداف زمان‌بندی یا هزینه‌ی کل را دربرمی‌گیرند.

■ پیمان‌های زمان و مواد - پیمان‌های زمان و مواد یک نوع ترکیبی از توافقات پیمانی هستند که شامل هر دو نوع توافق بازپرداخت هزینه و قیمت مقطوع می‌باشند. پیمان‌های زمان و مواد از آن جهت که پایان مشخصی ندارند، به توافقات هزینه‌ای شبیه می‌باشند؛ چراکه کل ارزش این توافق در زمان انعقاد [پیمان] تعیین نمی‌شود. به این نحو، پیمان‌های زمان و مواد در صورتی که از نوع توافقات بازپرداخت هزینه باشند، می‌توانند از لحاظ مبلغ پیمان افزایش یابند. برعکس، هنگامی که برای مثال نرخ واحدها توسط فروشنده یا خریدار از پیش تعیین شده باشد، همانند زمانی که هر دو طرف بر سر نرخ [قیمت] دسته‌ی «مهندسان ارشد» به توافق رسیده باشند، توافقات زمان و مواد می‌توانند شبیه توافقات واحد مقطوع باشند.

اداره‌ی پیمان. مدیریت ارتباط با فروشنده.

خاتمه‌ی پیمان. تکمیل و حل و فصل پیمان، شامل حل کلیه‌ی اقلام تعیین تکلیف نشده.

کنترل. فرایند مقایسه‌ی عملکرد واقعی با عملکرد برنامه‌ریزی شده، تحلیل مغایرت‌ها، ارزیابی گزینه‌های ممکن (محتمل) و در صورت نیاز انجام اقدام اصلاحی مناسب.

برنامه‌ی حساب کنترل (CAP). در گذشته برنامه‌ی حساب هزینه نامیده می‌شد. برنامه‌ی حساب کنترل نقطه‌ی کنترل مدیریتی است که در آن تلفیق محدوده، بودجه و زمان‌بندی به وقوع می‌پیوندد و در آن اندازه‌گیری عملکرد صورت می‌پذیرد. این برنامه‌ها در نقاط مدیریتی منتخب از ساختار شکست کار جای داده می‌شوند.

نمودارهای کنترلی. نمودارهای کنترلی نمایشی تصویری از نتایج یک فرایند در بستر زمان و در برابر حدود کنترلی معین می‌باشند. از این نمودارها جهت تعیین «تحت کنترل بودن» فرایند یا نیاز آن به تنظیم استفاده می‌شود.

اقدام اصلاحی. تغییرات اعمال شده به منظور هم تراز کردن عملکرد مورد انتظار آتی پروژه با برنامه.

بودجه‌بندی هزینه. تخصیص برآوردهای هزینه به تک تک فعالیت‌های کار.

کنترل هزینه. کنترل تغییرات در بودجه‌ی پروژه. برآورد هزینه. تهیه‌ی یک تخمین (برآورد) از هزینه‌های منابع لازم برای تکمیل فعالیت‌های پروژه.

هزینه‌ی کیفیت. هزینه‌های به وقوع پیوسته به منظور حصول اطمینان از کیفیت. هزینه‌های کیفیت دربرگیرنده‌ی برنامه‌ریزی کیفیت، کنترل کیفیت، تضمین کیفیت و دوباره‌کاری می‌باشد.

شاخص عملکرد هزینه (CPI). نسبت کارآمدی هزینه‌ای/ارزش کسب‌شده به هزینه‌های واقعی. CPI اغلب برای پیش‌بینی مقدار اضافه‌ی هزینه‌ی امکان‌پذیر با استفاده از فرمول زیر به کار می‌رود: هزینه‌ی اتمام تعمیم‌یافته = BAC/CPI . CPI برابر است با EV تقسیم بر AC.

پیمان هزینه به علاوه‌ی حق الزحمه‌ی مقطوع (CPFF). یک نوع پیمان که خریدار هزینه‌های مجاز (هزینه‌های مجاز توسط پیمان تعریف می‌گردند) فروشنده را به علاوه‌ی یک مقدار مقطوع سود (حق الزحمه) بازپرداخت می‌نماید.

پیمان هزینه به علاوه‌ی حق الزحمه تشویقی (CPIF). یک نوع پیمان که خریدار هزینه‌های مجاز (هزینه‌های مجاز توسط پیمان تعریف می‌گردند) فروشنده را بازپرداخت می‌نماید و فروشنده سود خود را در صورتی کسب می‌نماید که معیار تعریف‌شده‌ی عملکرد را محقق سازد.

مغایرت هزینه (CV). ۱- هر تفاوت موجود بین هزینه‌ی بودجه‌بندی‌شده‌ی یک فعالیت با هزینه‌ی واقعی آن فعالیت. ۲- در ارزش کسب‌شده $EV - ACWP = CV$

تقلیل. اقدام جهت کاهش مدت‌زمان کلی پروژه پس از تحلیل تعدادی از گزینه‌های ممکن برای تعیین نحوه‌ی حصول بیشترین فشرده‌سازی مدت‌زمان با کمترین هزینه.

فعالیت بحرانی. هر فعالیت بر روی مسیر بحرانی. اغلب با استفاده از روش مسیر بحرانی تعیین می‌گردد. هرچند بعضی از فعالیت‌ها از نقطه‌نظر منطق واژه‌ای بدون اینکه بر مسیر بحرانی واقع باشند «بحرانی» هستند، این معنی به‌ندرت در مفهوم پروژه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مسیر بحرانی. مجموعه‌ای از فعالیت‌ها که مدت‌زمان پروژه را تعیین می‌کنند. در یک مدل جبری معمولاً مسیر بحرانی به‌صورت فعالیت‌هایی با شناسایی کوچک‌تر یا مساوی یک مقدار معین (اغلب صفر) تعریف می‌گردد. این مسیر طولانی‌ترین مسیر در کل پروژه است. به روش مسیر بحرانی رجوع شود.

روش مسیر بحرانی (CPM). یک تکنیک تحلیل شبکه که با تحلیل اینکه کدام توالی فعالیت‌ها (کدام مسیر) دارای کمترین میزان انعطاف‌پذیری زمان‌بندی (کمترین میزان شناسایی) هستند، برای پیش‌بینی مدت‌زمان پروژه مورد استفاده قرار می‌گیرد. زودترین تاریخ‌ها به‌وسیله‌ی حرکت پیش‌رو با استفاده از یک تاریخ شروع معین محاسبه می‌شوند. دیرترین تاریخ‌ها به‌وسیله‌ی حرکت پس‌رو محاسبه می‌گردند که از یک تاریخ تکمیل معین (معمولاً حرکت پیش‌رو زودترین تاریخ پایان پروژه را محاسبه می‌کند) آغاز می‌گردد.

تاریخ پایان فعلی. برآورد فعلی از لحظه‌ای که یک فعالیت تکمیل خواهد شد.

تاریخ شروع فعلی. برآورد فعلی از لحظه‌ای که یک فعالیت آغاز خواهد شد.

تاریخ داده (DD). تاریخی که در آن یا تا آن، سیستم گزارش‌دهی پروژه کارهای انجام گرفته و وضعیت را ارائه نموده است. همچنین تاریخ مرجع نامیده می‌شود.

تحلیل درخت تصمیم. درخت تصمیم نموداری است که یک تصمیم را تحت ملاحظات و آثار انتخاب یک یا دیگر گزینه‌های در دسترس تشریح می‌نماید. [درخت تصمیم] احتمالات یا ریسک‌ها و هزینه‌ها یا پاداش‌های هر مسیر منطقی رویدادها و تصمیم‌های آتی را دربرمی‌گیرد.

برآورد قطعی. به برآورد رجوع شود.

دست‌آورد. هر ماحصل، نتیجه یا قلم قابل اندازه‌گیری، ملموس و قابل صحت‌سنجی که باید برای تکمیل یک پروژه یا بخشی از یک پروژه تولید گردد. اغلب به صورت خاص برای اشاره به دست‌آورد خارجی که دست‌آورد مشروط به تأیید سرمایه‌گذار یا مشتری پروژه است، به کار می‌رود.

وابستگی. به رابطه‌ی منطقی رجوع شود.

فعالیت مجازی. یک فعالیت دارای مدت‌زمان صفر که جهت نمایش یک رابطه‌ی منطقی در روش ترسیم‌برداری استفاده می‌شود. فعالیت‌های مجازی هنگامی مورد استفاده قرار می‌گیرند که روابطی منطقی نتوانند به صورت کامل و بی نقص با کمک بردارهای معمولی فعالیت ترسیم شوند. [فعالیت‌های] مجازی از نظر تصویری به صورت خط‌چین‌هایی که در سر آنها یک بردار وجود دارد، نشان داده می‌شوند.

مدت‌زمان (DU). تعداد دوره‌های زمانی (شامل تعطیلات یا سایر دوره‌های زمانی غیرکاری نمی‌شود) مورد نیاز جهت تکمیل یک فعالیت یا عنصری دیگر از پروژه. معمولاً به صورت روزهای کاری یا هفته‌های کاری بیان می‌گردد. گاهی اوقات به صورت نادرست با زمان سپری شده یکسان انگاشته می‌شود. همچنین به تلاش رجوع شود.

فشرده‌سازی مدت‌زمان. کوتاه کردن زمان‌بندی پروژه بدون کاستن از محدوده‌ی پروژه. فشرده‌سازی مدت‌زمان همیشه امکان‌پذیر نیست و اغلب مستلزم افزایش هزینه‌ی پروژه می‌باشد.

زودترین تاریخ پایان (EF). در روش مسیر بحرانی زودترین لحظه‌ی امکان‌پذیری که بخش‌های تکمیل‌نشده‌ی یک فعالیت (یا پروژه) بر مبنای منطق شبکه و قیود زمانی می‌توانند پایان پذیرند. زودترین تاریخ‌های پایان می‌توانند با پیشرفت پروژه و اعمال تغییرات در برنامه‌ی پروژه تغییر نمایند.

زودترین تاریخ شروع (ES). در روش مسیر بحرانی زودترین لحظه‌ی امکان‌پذیری که بخش‌های تکمیل‌نشده‌ی یک فعالیت (یا پروژه) بر مبنای منطق شبکه و قیود زمانی می‌توانند شروع شوند. زودترین تاریخ‌های شروع می‌توانند با پیشرفت پروژه و اعمال تغییرات در برنامه‌ی پروژه تغییر نمایند.

ارزش کسب‌شده (EV). کار فیزیکی انجام‌شده همراه با بودجه‌ی مصوب این کار. مجموع برآوردهای تأییدشده‌ی هزینه (ممکن است بخش سربار را نیز دربرگیرد) برای فعالیت‌های (یا بخش‌هایی از فعالیت‌ها) تکمیل‌شده در حین دوره‌ای معین (معمولاً تا این لحظه از پروژه). پیش از این هزینه‌ی بودجه‌شده‌ی کار انجام‌شده (BCWP) برای یک فعالیت یا گروهی از فعالیت‌ها نامیده می‌شد.

مدیریت ارزش کسب‌شده (EVM). روشی برای یکپارچه‌سازی محدوده، زمان‌بندی و منابع و برای اندازه‌گیری عملکرد پروژه. این [روش] مقدار کار برنامه‌ریزی‌شده را با [مقدار] ارزش کسب‌شده‌ی واقعی با مقداری که واقعاً هزینه شده است، مقایسه می‌کند تا تعیین نماید آیا عملکرد هزینه و زمان‌بندی مطابق برنامه می‌باشد.

تلاش. تعداد واحدهای انسانی مورد نیاز جهت تکمیل یک فعالیت یا عنصری دیگر از پروژه. معمولاً به صورت کارمند ساعت، کارمند روز یا کارمند هفته بیان می‌شود. نمی‌بایست [آن را] با مدت زمان اشتباه گرفت.

عنصر. یکی از بخش‌ها، موارد یا مبانی‌ای که یک ترکیب یا کل مجموعه را تشکیل می‌دهد.

برآورد. تخمینی از یک نتیجه‌ی کمی محتمل. معمولاً برای مدت‌زمان‌ها و هزینه‌های پروژه به کار می‌رود و همیشه باید متضمن نشانگرهایی از دقت (برای مثال $\pm x$ درصد) باشد. معمولاً به همراه

یک توصیف کننده (برای مثال، اولیه، مفهومی، امکان سنجی) به کار می رود. برخی حوزه های کاربردی توصیف کننده های خاصی دارند که بیانگر حدود دقت خاصی (برای مثال، برآورد درجه ی بزرگی، برآورد بودجه و برآورد قطعی در پروژه های مهندسی و ساختمانی) می باشند.

برآورد اتمام (EAC). هزینه ی کلی مورد انتظار از یک فعالیت، گروهی از فعالیت ها و یا پروژه هنگامی که محدوده ی تعریف شده ی کار تکمیل شده باشد. بیشتر تکنیک های پیش بینی برآورد اتمام (EAC) عبارتند از تعدیل هایی بر برآورد هزینه ی اصلی بر مبنای عملکرد واقعی پروژه تاکنون.

برآورد تکمیل (ETC). هزینه ی اضافی مورد انتظار برای تکمیل یک فعالیت، گروهی از فعالیت ها و یا پروژه. بیشتر تکنیک های پیش بینی برآورد تکمیل (ETC) عبارتند از تعدیل هایی بر برآورد اصلی بر مبنای عملکرد پروژه تاکنون. همچنین «برآورد شده جهت تکمیل» نامیده می شود. همچنین به ارزش کسب شده و برآورد اتمام رجوع شود.

رویداد بر گره. یک تکنیک ترسیم شبکه که در آن رویدادهایی که توسط خانه ها (یا گره ها) نمایش داده می شوند، با بردارهایی به هم وصل می شوند تا توالی وقوع رویدادها را نشان دهند. در تکنیک اصلی بازنگری و ارزیابی برنامه مورد استفاده قرار می گیرد. **گزارش ویژه.** سندی که فقط شامل مغایرت های اصلی از برنامه (به جای همه ی مغایرت ها) می باشد.

سریع گزینی. فشردن سازی زمان بندی پروژه از طریق هم پوشان نمودن فعالیت هایی که در حالت معمولی به صورت متوالی انجام می شوند، مثل طراحی و ساختمان.

تاریخ پایان. لحظه ی مربوط به تکمیل یک فعالیت. معمولاً با یکی از موارد واقعی، برنامه ریزی شده، برآورد شده، زمان بندی شده، زودترین، دیرترین، مبنا، هدف یا فعلی توصیف می گردد.

پایان به پایان (FF). به رابطه ی منطقی رجوع شود.

پایان به شروع (FS). به رابطه ی منطقی رجوع شود.

پیمان قیمت مقطوع ثابت (FFP). یک نوع پیمان که خریدار فارغ از هزینه‌های فروشنده، مقداری معین (همان‌گونه که در پیمان تعریف شده است) به او پرداخت می‌نماید.

پیمان قیمت مقطوع. به پیمان قیمت مقطوع ثابت رجوع شود.
پیمان قیمت مقطوع با حق الزحمه‌ی تشویقی (FPIF). یک نوع پیمان که خریدار مقداری معین (همان‌گونه که در پیمان تعریف شده است) به فروشنده پرداخت می‌نماید و فروشنده در صورتی که معیارهای عملکرد تعریف شده را محقق سازد، می‌تواند یک مقدار اضافه [بر آن] کسب نماید.

شناوری. مقدار زمانی که یک فعالیت می‌تواند بدون به تأخیر انداختن تاریخ پایان پروژه از [تاریخ] زودترین شروع به تأخیر بیافتد. شناوری یک محاسبه‌ی ریاضی است و می‌تواند با پیشرفت پروژه و اعمال تغییرات در برنامه‌ی پروژه تغییر کند. آزادی، شناوری کل و شناوری مسیر نیز نامیده می‌شود. همچنین به شناوری آزاد رجوع شود.

هزینه‌ی نهایی پیش‌بینی. به برآورد اتمام رجوع شود.
حرکت پیش‌رو. محاسبه‌ی زودترین تاریخ‌های شروع و زودترین تاریخ‌های پایان برای بخش‌های تکمیل نشده‌ی همه‌ی فعالیت‌های شبکه. همچنین به تحلیل شبکه و حرکت پس‌رو رجوع شود.

خرده شبکه. به زیر شبکه رجوع شود.
شناوری آزاد (FF). مقدار زمانی که یک فعالیت می‌تواند بدون به تأخیر انداختن [تاریخ] زودترین شروع هر یک از فعالیت‌های بی‌واسطه‌ی پس از خود به تأخیر بیافتد. همچنین به شناوری رجوع شود.
مدیر وظیفه‌ای. مدیری که مسئول فعالیت‌های یک بخش یا وظیفه‌ی تخصصی (مثل مهندسی، ساخت، بازاریابی) می‌باشد.

سازمان وظیفه‌ای. ساختار سازمانی‌ای که کارکنان به صورت سلسله‌مراتبی بر اساس تخصص (برای مثال تولید، بازاریابی، مهندسی و حسابداری در سطح [بالا]؛ که مهندسی خود به مکانیک، برق و غیره تقسیم می‌شود) گروه‌بندی می‌شوند.
نمودار گانت. به نمودار میله‌ای رجوع شود.

درجه. دسته یا طبقه‌ای که جهت تشخیص ارقام دارای کاربرد وظیفه‌ای یکسان (برای مثال چکش) ولی دارای الزامات کیفیتی غیریکسان (مثلاً ممکن است چکش‌های مختلف در مقابل مقادیر متفاوتی از نیرو مقاومت داشته باشند) به کار می‌رود.

تکنیک بازنگری و ارزیابی گرافیکی (GERT). یک تکنیک تحلیل شبکه که اعمال احتمالی و شرطی روابط منطقی (یعنی، ممکن است برخی فعالیت‌ها انجام نشوند) را مجاز می‌داند.

هاموک. یک فعالیت کلی یا خلاصه (گروهی از فعالیت‌های مرتبط که به‌عنوان یک فعالیت نشان داده می‌شوند و در سطح خلاصه گزارش می‌شوند). یک هاموک ممکن است توالی داخلی داشته یا نداشته باشد. همچنین به زیر پروژه یا زیر شبکه رجوع شود. **تعلیق.** یک وقفه ناخواسته در مسیر شبکه. تعلیق‌ها معمولاً به‌دلیل در نظر نگرفتن فعالیت‌ها یا چشم‌پوشی از روابط منطقی ایجاد می‌شوند.

توزیع اطلاعات. فراهم نمودن به‌موقع اطلاعات مورد نیاز، برای ذی‌نفعان پروژه.

آغاز. تصویب پروژه یا مرحله.

کنترل یکپارچه‌ی تغییرات. هماهنگ نمودن تغییرات در سراسر پروژه.

گزارش‌دهی یکپارچه‌ی هزینه/زمان‌بندی: به/ارزش کسب‌شده رجوع شود. **دعوت برای پیشنهاد بها (IFB).** این اصطلاح معمولاً معادل درخواست طرح پیشنهادی می‌باشد. با این وجود ممکن است در برخی از حوزه‌های کاربردی این اصطلاح دارای معانی خاص‌تر یا دقیق‌تری باشد.

زمان‌بندی رویداد کلیدی. به زمان‌بندی اصلی رجوع شود.

تأخر. یک اصلاحیه در رابطه‌ی منطقی که به وظیفه‌ی پس‌نیاز تأخیری را منتقل می‌کند. به‌عنوان مثال در یک وابستگی پایان به شروع با یک تأخر ۱۰ روزه، فعالیت پس‌نیاز نمی‌تواند تا ۱۰ روز پس از پایان [فعالیت] پیش‌نیاز شروع شود. همچنین به تقدم رجوع شود.

دیرترین تاریخ پایان (LF). در روش میسر بحرانی دیرترین لحظه‌ی زمانی امکان‌پذیری که یک فعالیت می‌تواند بدون به تأخیر

انداختن یک *واقعۀ اصلی* مشخص (معمولاً تاریخ پایان پروژه) تکمیل شود.

دیرترین تاریخ شروع (LS). در روش میسر بحرانی دیرترین لحظۀ زمانی امکان پذیري که یک *فعالیت* می تواند بدون به تأخیر انداختن یک *واقعۀ اصلی* مشخص (معمولاً تاریخ پایان پروژه) آغاز شود.

تقدم. یک اصلاحیه در *رابطۀ منطقی* که تسریع وظیفه ی پس نیاز را ممکن می سازد. به عنوان مثال در یک وابستگی پایان به شروع با یک تقدم ۱۰ روزه، *فعالیت* پس نیاز می تواند ۱۰ روز پیش از پایان [فعالیت] پیش نیاز شروع شود. همچنین به تأخر رجوع شود.

آموخته ها. دانشی که از فرایند اجرای پروژه کسب می گردد. آموخته ها می توانند در هر لحظه ای شناخته شوند. [آموخته ها] همچنین به عنوان سابقه ی پروژه محسوب می گردند.

سطح تلاش (LOE). *فعالیتی* از نوع پشتیبان (برای مثال، رابطه با مشتری یا فروشنده) که ترجیحاً برای اندازه گیری کاری ناپیوسته مناسب نمی باشد. معمولاً با نرخ یکسانی از فعالیت در یک دوره ی زمانی که با فعالیت هایی که از آنها پشتیبانی می کند معین می گردد، توصیف می شود.

تسطیح. به تسطیح منابع رجوع شود.

هزینه یابی چرخه ی حیات. مفهوم در نظر گرفتن هزینه های تملک، بهره برداری و تخریب در هنگام ارزیابی گزینه های مختلف.

مدیر صف. ۱- مدیر هر گروهی که واقعاً یک محصول تولید می کند یا یک خدمت انجام می دهد. ۲- یک مدیر وظیفه ای.

رابط. به *رابطۀ منطقی* رجوع شود.

منطق. به منطق شبکه رجوع شود.

نمودار منطقی. به نمودار شبکه ی پروژه رجوع شود.

رابطۀ منطقی. یک وابستگی بین دو فعالیت پروژه یا بین یک فعالیت و یک *واقعۀ اصلی* منطقی پروژه. همچنین به *رابطۀ پیش نیازی* رجوع شود. چهار نوع *رابطۀ منطقی* امکان پذیر عبارتند از:

- پایان به شروع - آغاز کار [فعالیت] پس نیاز به تکمیل کار [فعالیت] پیش نیاز وابسته است.
 - پایان به پایان - تکمیل کار [فعالیت] پس نیاز به تکمیل کار [فعالیت] پیش نیاز وابسته است.
 - شروع به شروع - آغاز کار [فعالیت] پس نیاز به آغاز کار [فعالیت] پیش نیاز وابسته است.
 - شروع به پایان - تکمیل [کار فعالیت] پس نیاز به آغاز [کار فعالیت] پیش نیاز وابسته است.
- چرخه.** یک مسیر شبکه که دو بار از یک گره می گذرد. چرخه ها نمی توانند با استفاده از تکنیک های سنتی تحلیل شبکه همچون روش مسیر بحرانی و تکنیک بازنگری و ارزیابی برنامه تحلیل شوند. چرخه ها در تکنیک ارزیابی و بازنگری گرافیکی مجاز می باشند.
- زمان بندی اصلی.** یک زمان بندی سطح کلی که فعالیت ها و وقایع اصلی کلیدی را نشان می دهد. همچنین به زمان بندی واقعی اصلی رجوع شود.
- تحلیل ریاضی.** به تحلیل شبکه رجوع شود.
- سازمان ماتریسی.** هر ساختار سازمانی که در آن مدیر پروژه برای تعیین اولویت ها و هدایت کار افرادی که به پروژه تخصیص داده می شوند، مسئولیت را با مدیران وظیفه ای تسهیم می نماید.
- واقعه ی اصلی.** یک رویداد مهم در پروژه؛ معمولاً تکمیل یک دستاورد عمده.
- زمان بندی واقعه ی اصلی.** یک زمان بندی سطح کلی که وقایع اصلی عمده را نشان می دهد. همچنین به زمان بندی اصلی رجوع شود.
- تعدیل.** به تعدیل ریسک رجوع شود.
- نظارت.** گردآوری، تحلیل و گزارش دهی عملکرد پروژه معمولاً در مقایسه با برنامه.
- تحلیل مونت کارلو.** تکنیکی که به منظور محاسبه ی یک توزیع از نتایج محتمل یک شبیه سازی پروژه را چندین بار انجام می دهد. به شبیه سازی رجوع شود.
- فعالیت شبه بحرانی.** فعالیتی که شنواری کل اندکی دارد.

شبکه. به نمودار شبکه‌ی پروژه رجوع شود.

تحلیل شبکه. فرایند شناسایی زودترین و دیرترین تاریخ‌های شروع و پایان برای بخش‌های تکمیل نشده‌ی فعالیت‌های پروژه. همچنین به روش مسیر بحرانی، تکنیک بازنگری و ارزیابی برنامه و تکنیک بازنگری و ارزیابی گرافیکی رجوع شود.

منطق شبکه. مجموعه وابستگی‌های فعالیت [ها] که یک نمودار شبکه پروژه را شکل می‌دهند.

مسیر شبکه. هر مجموعه‌ی پیوسته از فعالیت‌های متصل در یک نمودار شبکه‌ی پروژه.

گره. یکی از نقاط تعریف‌کننده‌ی یک پروژه، یک نقطه‌ی اتصال که به برخی یا همه‌ی خطوط وابستگی دیگر متصل شده باشد. همچنین به روش ترسیم‌برداری و روش ترسیم پیش‌نیازی رجوع شود.

برآورد درجه‌ی بزرگی. به برآورد رجوع شود.

ساختار شکست سازمان (OBS). نمایشی از سازمان پروژه که به گونه‌ای تنظیم می‌گردد که بسته‌های کاری را به واحدهای سازمانی مرتبط نماید.

برنامه‌ریزی سازمانی. شناسایی، مستندسازی و واگذاری نقش‌ها، مسئولیت‌ها و روابط گزارش‌دهی پروژه.

هم‌پوشانی. به تقدم رجوع شود.

برآورد پارامتریک. یک تکنیک برآورد که از یک رابطه‌ی آماری بین داده‌های گذشته و سایر متغیرها (برای مثال فوت مربع در ساختمان، سطرهای کد [برنامه] در توسعه‌ی نرم‌افزار) برای محاسبه‌ی یک برآورد استفاده می‌کند.

نمودار پارتو. یک هیستوگرام که بر اساس دفعات وقوع مرتب شده و نشانگر تعداد نتایج تولید شده توسط هر علت شناسایی شده می‌باشد.

مسیر. مجموعه‌ای از فعالیت‌های مرتبط و متوالی در یک نمودار شبکه‌ی پروژه.

همگرایی مسیر. یک گره در زمان‌بندی که در آن مسیرهای موازی با هم ادغام شده یا به هم می‌پیوندند. در آن گره تأخیرها یا تطویل‌ها یا هر مسیر همگرا می‌توانند پروژه را به تأخیر اندازند. در تحلیل

کمی ریسک یک زمان بندی، ریسک بزرگی می تواند در این نقطه رخ دهد.

شناوری مسیر. به شناوری رجوع شود.

درصد تکمیل (PC). یک برآورد که بصورت درصد، مقدار کار تکمیل شده بر روی فعالیت یا گروهی از فعالیت ها را بیان می کند.

مبنای اندازه گیری عملکرد. یک برنامه ی تأیید شده که به منظور کنترل مدیریتی، انحراف ها با آن مقایسه می شوند.

گزارش دهی عملکرد. گردآوری و انتشار اطلاعات عملکرد. این [فرایند] دربرگیرنده ی گزارش دهی وضعیت، اندازه گیری پیشرفت و پیش بینی می باشد.

سازمان اجرایی. شرکتی که کارکنانش مستقیماً در انجام کار پروژه درگیر هستند.

نمودار پرت. این اصطلاح معمولاً برای ارجاع دادن به نمودار شبکه ی پروژه مورد استفاده قرار می گیرد. برای تعریف سنتی پرت به تکنیک بازنگری و ارزیابی برنامه رجوع شود.

مرحله. به مرحله ی پروژه رجوع شود.

تاریخ پایان برنامه ریزی شده (PF). به تاریخ پایان زمان بندی شده رجوع شود.
تاریخ شروع برنامه ریزی شده (PS). به تاریخ شروع زمان بندی شده رجوع شود.
ارزش برنامه ریزی شده (PV). کار فیزیکی زمان بندی شده به همراه بودجه ی تصویب شده برای انجام آن کار زمان بندی شده. پیش از این «هزینه ی بودجه شده ی کار زمان بندی شده» نامیده می شد (BCWS).

روش ترسیم پیش نیازی (PDM). یک تکنیک ترسیم شبکه که در آن فعالیت ها با مربع (یا گره) نشان داده می شوند. فعالیت ها به منظور نشان دادن توالی که باید طبق آن اجرا گردند، با روابط پیش نیازی مرتبط شده اند.

رابطه ی پیش نیازی. این اصطلاح در روش ترسیم پیش نیازی برای یک رابطه ی منطقی مورد استفاده قرار می گیرد. به هر حال در کاربرد فعلی صرف نظر از روش ترسیم مورد استفاده، رابطه ی پیش نیازی، رابطه ی منطقی و وابستگی به طور گسترده ای به جای یکدیگر مورد استفاده قرار می گیرند.

فعالیت پیش نیاز. ۱- در روش ترسیم برداری، فعالیتی که به یک گره وارد می شود. ۲- در روش ترسیم پیش نیازی، فعالیت مبدأ.

ماتریس احتمال و تأثیر. یک روش متداول که از طریق ترکیب دو بعد یک ریسک؛ [یعنی] احتمال وقوع و تأثیرش بر اهداف پروژه در صورتی که آن [ریسک] رخ دهد، برای تعیین این که آیا ریسک پایین، متوسط یا بالا محسوب می گردد، [به کار می رود].

برنامه ریزی تدارکات. تعیین اینکه چه چیزی و در چه زمانی باید تدارک شود.

محدوده ی محصول. ویژگی ها و کارکردهایی که یک محصول یا خدمت را مشخص می کنند.

برنامه. گروهی از پروژه های مرتبط که به گونه ای هماهنگ مدیریت می شوند. برنامه ها معمولاً عنصری از کار جاری را نیز دربرمی گیرند.

تکنیک بازنگری و ارزیابی برنامه (پرت). یک تکنیک تحلیل شبکه ی رویدادگرا برای برآورد مدت زمان برنامه که هنگامی که در برآوردهای مدت زمان هر فعالیت عدم قطعیت وجود داشته باشد، مورد استفاده قرار می گیرد. پرت از روش مسیر بحرانی استفاده می کند و مدت زمان هایی را به کار می گیرد که از میانگین وزنی برآوردهای مدت زمان خوش بینانه، بدبینانه و محتمل ترین محاسبه شده اند. پرت از آن مدت زمان های فعالیت های مسیر، انحراف از معیار تاریخ تکمیل را محاسبه می کند. پرت به عنوان روش تحلیل لحظات نیز شناخته می شود.

پروژه. تلاشی موقتی که به منظور ایجاد محصول، خدمت یا نتیجه ای یکتا تعهد می شود.

منشور پروژه. مدرکی که توسط مدیر ارشد صادر شده، رسماً وجود یک پروژه را تصویب می کند. و این [سند] به مدیر پروژه برای تخصیص منابع سازمانی به فعالیت های پروژه اختیار می دهد.

مدیریت ارتباطات پروژه. زیرمجموعه ای از مدیریت پروژه که دربرگیرنده ی فرایندهای لازم جهت حصول اطمینان از تولید، گردآوری، انتشار، ذخیره و تنظیم نهایی مناسب و به موقع

اطلاعات پروژه می باشد. این [حوزه ی دانش] مشتمل بر برنامه ریزی ارتباطات، توزیع اطلاعات، گزارش دهی عملکرد و خاتمه ی اداری می باشد.

مدیریت هزینه ی پروژه. زیرمجموعه ای از مدیریت پروژه که دربرگیرنده ی فرایندهای مورد نیاز برای حصول اطمینان از تکمیل پروژه با بودجه ی مصوب می باشد. این [حوزه ی دانش] مشتمل بر برنامه ریزی منابع، برآورد هزینه، بودجه بندی هزینه و کنترل هزینه است.

مدیریت منابع انسانی پروژه. زیرمجموعه ای از مدیریت پروژه که دربرگیرنده ی فرایندهای لازم برای دستیابی به اثربخش ترین کاربری از افراد درگیر در پروژه می باشد. این [حوزه ی دانش] مشتمل بر برنامه ریزی سازمانی، جذب نیروی انسانی و توسعه ی تیم می باشد.

مدیریت یکپارچگی پروژه. زیرمجموعه ای از مدیریت پروژه که دربرگیرنده ی فرایندهایی است که جهت حصول اطمینان از هماهنگی مناسب عناصر مختلف پروژه مورد نیاز هستند. این [حوزه ی دانش] مشتمل بر تکوین برنامه ی پروژه، اجرای برنامه ی پروژه و کنترل یکپارچه ی تغییرات می باشد.

چرخه ی حیات پروژه. مجموعه ای از مراحل معمولاً متوالی پروژه که نام و تعداد آنها بسته به نیازهای کنترلی سازمان و یا سازمان های درگیر در پروژه تعیین می شود.

مدیریت پروژه (PM). به کارگیری دانش، مهارت ها، ابزارها و تکنیک ها برای فعالیت های پروژه به منظور تحقق الزامات پروژه.

پییکره ی دانش مدیریت پروژه (PMBOK®). اصطلاحی کلی است که مجموعه ی دانش موجود در حرفه ی مدیریت پروژه را تشریح می کند. همچون سایر حرفه ها مثل حقوق، پزشکی و حسابداری این پییکره ی دانش بر متخصصین و دانشگایانی که از آن استفاده می کنند و آن را ترقی می دهند، متکی است. پییکره ی دانش مدیریت پروژه شیوه های سنتی اثبات شده که بسیار به کار برده می شوند و همین طور شیوه های خلاقانه و

پیشرفته که استفاده‌ی محدودتری را به خود دیده‌اند، را دربرمی‌گیرد.

حرفه‌ای مدیریت پروژه (PMP®). فردی که به معنی دقیق کلمه توسط انجمن مدیریت پروژه (PMI®) مورد تأیید قرار گرفته است. نرم‌افزار مدیریت پروژه. دسته‌ای از برنامه‌های کاربردی کامپیوتری که به‌طور ویژه برای کمک به برنامه‌ریزی و کنترل هزینه و زمان‌بندی پروژه طراحی شده‌اند.

تیم مدیریت پروژه. اعضای تیم پروژه که مستقیماً در فعالیت‌های مدیریت پروژه درگیر می‌باشند. در بعضی پروژه‌های کوچک‌تر، تیم مدیریت پروژه می‌تواند به‌صورت مجازی تمام/عضای تیم پروژه را شامل شود.

مدیر پروژه (PM). فردی مسؤول در برابر مدیریت یک پروژه.

نمودار شبکه‌ی پروژه. هر نمایش اجمالی از روابط منطقی فعالیت‌های پروژه. همیشه به‌منظور نمایش روند پروژه از چپ به راست کشیده می‌شود. اغلب از آن به‌عنوان نمودار پرت یاد می‌شود.

مرحله‌ی پروژه. مجموعه‌ای از فعالیت‌های منطقی مرتبط پروژه که معمولاً به تکمیل دستاوردی عمده منجر می‌شوند.

برنامه‌ی پروژه. یک سند رسمی و تأییدشده که به‌منظور هدایت اجرای پروژه و همچنین کنترل پروژه استفاده می‌شود. کاربردهای اصلی برنامه‌ی پروژه عبارتند از مستندسازی مفروضات و تصمیمات برنامه‌ریزی، تسهیل ارتباطات میان ذی‌نفعان و مستندسازی مبنای زمان‌بندی، هزینه و محدوده‌ی تأییدشده. یک برنامه‌ی پروژه ممکن است خلاصه یا تفصیلی باشد.

تکوین برنامه‌ی پروژه. یکپارچه‌سازی و هماهنگ نمودن همه‌ی برنامه‌های پروژه به‌منظور ایجاد یک سند باثبات و جامع. اجرای برنامه‌ی پروژه. اجرای برنامه‌ی پروژه از طریق انجام فعالیت‌های ذکر شده در آن.

برنامه‌ریزی پروژه. تکوین و حفظ برنامه‌ی پروژه.

مدیریت تدارکات پروژه. زیرمجموعه‌ای از مدیریت پروژه که دربرگیرنده‌ی فرایندهای مورد نیاز برای به‌دست آوردن کالاها و

خدمات از خارج از سازمان اجرایی به منظور دستیابی به محدوده‌ی پروژه می‌باشد. این [حوزه‌ی دانش] مشتمل بر برنامه ریزی تدارکات، برنامه ریزی درخواست، درخواست، انتخاب منبع، اداره‌ی پیمان و خاتمه‌ی پیمان می‌باشد.

مدیریت کیفیت پروژه. زیرمجموعه‌ای از مدیریت پروژه که دربرگیرنده‌ی فرایندهای مورد نیاز برای حصول اطمینان از برآورده شدن نیازهایی است که پروژه به خاطر آنها تعهد شده است. این [حوزه‌ی دانش] مشتمل بر برنامه ریزی کیفیت، تضمین کیفیت و کنترل کیفیت می‌باشد.

مدیریت ریسک پروژه. مدیریت ریسک فرایند نظام‌یافته‌ی شناسایی، تحلیل و واکنش به ریسک پروژه می‌باشد. این [حوزه‌ی دانش] متضمن بیشینه نمودن احتمال و پیامدهای رویدادهای مثبت و کمینه نمودن احتمال و پیامدهای رویدادهای نامطلوب در راستای اهداف پروژه است. این [حوزه‌ی دانش] مشتمل بر برنامه ریزی مدیریت ریسک، شناسایی ریسک، تحلیل کیفی ریسک، تحلیل کمی ریسک، برنامه ریزی واکنش به ریسک و کنترل و نظارت ریسک می‌باشد.

زمان بندی پروژه. تاریخ‌های برنامه ریزی شده برای انجام فعالیت‌ها و تاریخ‌های برنامه ریزی شده برای تحقق وقایع اصلی. محدوده‌ی پروژه. کاری که باید انجام شود تا یک محصول با ویژگی‌ها و کارکردهای مشخص تحویل گردد.

مدیریت محدوده‌ی پروژه. زیرمجموعه‌ای از مدیریت پروژه که دربرگیرنده‌ی فرایندهای مورد نیاز جهت حصول اطمینان از این است که پروژه کلیه‌ی کارهای مورد نیاز - و فقط کارهای مورد نیاز - برای تکمیل موفقیت‌آمیز پروژه را شامل می‌باشد. این [حوزه‌ی دانش] مشتمل بر آغاز، برنامه ریزی محدوده، تعریف محدوده، تأیید محدوده و کنترل تغییر محدوده می‌باشد.

اعضاء تیم پروژه. افرادی که به طور مستقیم یا غیرمستقیم به مدیر پروژه گزارش می‌دهند.

مدیریت زمان پروژه. زیرمجموعه‌ای از مدیریت پروژه که دربرگیرنده‌ی فرایندهای مورد نیاز جهت حصول اطمینان از تکمیل به موقع پروژه است. این [حوزه‌ی دانش] مشتمل بر تعریف فعالیت، تعیین

توالی فعالیت، برآورد مدت زمان فعالیت، تکوین زمان بندی و کنترل زمان بندی می باشد.

سازمان پروژه. هر ساختار سازمانی که در آن مدیر پروژه برای تعیین اولویت ها و هدایت کار افراد واگذار شده به پروژه، دارای اختیار کامل می باشد.

تحلیل کیفی ریسک. انجام یک تحلیل کیفی از ریسک ها و وضعیت ها به منظور اولویت بندی اثرهای آنها بر اهداف پروژه. این فرایند دربرگیرنده ی سنجش احتمال و تأثیر ریسک (های) پروژه و استفاده از روش هایی همچون ماتریس احتمال و تأثیر جهت طبقه بندی ریسک ها درون دسته های بالا، متوسط و پایین به منظور برنامه ریزی واکنش به ریسک اولویت بندی شده می باشد.

تحلیل کمی ریسک. اندازه گیری احتمال و پیامدهای ریسک ها و برآورد اثرهای آنها بر اهداف پروژه. ریسک ها از طریق توزیع های احتمالی ماحصل های ممکن توصیف می گردند. این فرایند از تکنیک های کمی همچون شبیه سازی و تحلیل درخت تصمیم استفاده می نماید.

تضمین کیفیت (QA). ۱- فرایند ارزیابی عملکرد کلی پروژه بر اساس یک مبنای منظم، به منظور حصول اطمینان از اینکه پروژه استانداردهای کیفیت مرتبط را محقق خواهد ساخت ۲- واحد سازمانی که مسئولیت تضمین کیفیت به آن واگذار شده است.

کنترل کیفیت (QC). ۱- فرایند نظارت بر نتایج مشخص پروژه، به منظور تعیین انطباق آنها با استانداردهای کیفیتی مرتبط و شناسایی راه هایی برای حذف علل عملکرد ناخوشایند. ۲- واحد سازمانی که مسئولیت کنترل کیفیت به آن واگذار شده است.

برنامه ریزی کیفیت. شناسایی استانداردهای کیفیتی مرتبط با پروژه و تعیین چگونگی تحقق آنها.

مدت زمان باقی مانده (RDU). زمان مورد نیاز برای تکمیل یک فعالیت.

درخواست طرح پیشنهادی (RFP). یک نوع سند مناقصه که به منظور درخواست پیشنهادات از فروشندگان آتی محصولات یا خدمات

استفاده می شود. ممکن است در برخی از حوزه های کاربردی دارای معانی محدودتر یا خاص تری باشد.

درخواست اعلام بها (RFQ). به طور معمول این اصطلاح با درخواست طرح پیشنهادی مترادف می باشد. با این حال ممکن است در برخی از حوزه های کاربردی دارای معانی محدودتر یا خاص تری باشد.

اندوخته. یک شرط در برنامه ی پروژه جهت تعدیل ریسک هزینه و یا زمان بندی. اغلب جهت ایجاد تفصیل بیشتر در مورد این که منظور تعدیل چه نوع ریسک هایی می باشد، همراه با یک توصیف کننده (به عنوان مثال؛ اندوخته ی مدیریتی، اندوخته ی /اقتضایی) استفاده می گردد. معنی مشخص اصطلاح توصیف شده بر اساس حوزه ی کاربردی متفاوت می باشد.

ریسک باقیمانده. ریسکی که بعد از اجرا شدن واکنش های ریسک، باقی می ماند.

تسطیح منابع. هر شکلی از تحلیل زمان بندی که در آن تصمیمات زمان بندی (تاریخ های شروع و پایان) بر اساس ملاحظات مدیریت منابع می باشند (برای مثال، دسترسی به منبع محدود شده یا تغییرات غیرقابل مدیریت سطوح منابع).

زمان بندی منبع محدود. یک زمان بندی پروژه که تاریخ های شروع و پایان آن بیانگر میزان دسترسی مورد انتظار منابع می باشد. زمان بندی نهایی پروژه می بایست همیشه منبع محدود باشد. **برنامه ریزی منابع.** تعیین منابع (افراد، تجهیزات و مواد) و مقداری از هر یک که برای تکمیل فعالیت های پروژه مورد نیاز می باشند.

ماتریس واگذاری مسئولیت (RAM). ساختاری است که ساختار سازمانی پروژه را به ساختار شکست کار مرتبط می نماید تا اطمینان حاصل نماید که هر یک از عناصر محدوده ی کار پروژه به یک شخص مسئول تخصیص داده شده است.

نمودار مسئولیت. به ماتریس واگذاری مسئولیت رجوع شود.

ماتریس مسئولیت. به ماتریس واگذاری مسئولیت رجوع شود.

تضمین. بخشی از پرداخت یک پیمان که جهت حصول اطمینان از عملکرد کامل مفاد پیمان تا زمان اتمام پیمان نگه داشته می شود.

دوباره کاری. اقدام اتخاذ شده به منظور منطبق نمودن یک قلم معیوب یا نامنطبق با الزامات یا مشخصات.

ریسک. یک رویداد یا وضعیتی غیرقطعی است که در صورت وقوع، اثری مثبت یا منفی بر اهداف پروژه خواهد داشت.

پذیرش ریسک. این تکنیک فرایند برنامه ریزی واکنش به ریسک نمایانگر آن است که تیم پروژه تصمیم دارد برنامه ی پروژه را در مواجهه با یک ریسک تغییر ندهد یا اینکه قادر به شناسایی هیچ راهبرد واکنشی مناسب دیگری نمی باشد.

اجتناب از ریسک. اجتناب از ریسک عبارت است از تغییر برنامه ی پروژه به منظور حذف ریسک یا حفظ اهداف پروژه از تأثیر آن [ریسک]. [اجتناب از ریسک] یک ابزار فرایند برنامه ریزی واکنش به ریسک محسوب می شود.

دسته های ریسک. منابعی از ریسک بالقوه که منعکس کننده ی منابع فنی، مدیریت پروژه ای، سازمانی یا خارجی می باشند.

پایگاه داده ی ریسک. منبعی که برای گردآوری، نگهداری و تحلیل داده های جمع آوری شده و استفاده شده در فرایندهای مدیریت ریسک فراهم می شود. یک برنامه ی آموخته ها، یک پایگاه داده ی ریسک را مورد استفاده قرار می دهد. این منبع یک خروجی از فرایند کنترل و نظارت ریسک محسوب می شود.

رویداد دارای ریسک. رخدادی مجزا که ممکن است بر پروژه اثر خوب یا بد داشته باشد.

شناسایی ریسک. تعیین ریسک هایی که می توانند بر پروژه اثر بگذارند و مستندسازی ویژگی های آنها. ابزارهای مورد استفاده شامل طوفان ذهنی و فهرست های واریسی می باشند.

برنامه ی مدیریت ریسک. نحوه ی اجرای فرایندهای ریسک در طول پروژه را مستند می نماید. این برنامه خروجی برنامه ریزی مدیریت ریسک محسوب می شود.

برنامه ریزی مدیریت ریسک. تصمیم گیری در مورد نحوه ی نگرش و برنامه ریزی فعالیت های مدیریت ریسک یک پروژه.

تعدیل ریسک. تعدیل ریسک درصدد کاهش احتمال و یا تأثیر یک ریسک تا زیر یک آستانه‌ی قابل پذیرش می‌باشد.

کنترل و نظارت ریسک. نظارت بر ریسک‌های باقیمانده، شناسایی ریسک‌های جدید، اجرای برنامه‌های کاهش ریسک و ارزیابی اثربخشی آنها در سراسر چرخه‌ی حیات پروژه.

ثبت ریسک. به برنامه‌ی واکنش به ریسک رجوع شود.

برنامه‌ی واکنش به ریسک. سندی که تمام ریسک‌های شناسایی شده را به تفصیل شرح، علت، احتمال وقوع، تأثیر (ها) بر اهداف، واکنش‌های مطرح شده، مالکین و وضعیت فعلی بیان می‌نماید. همچنین به عنوان ثبت ریسک نیز شناخته می‌شود.

برنامه‌ریزی واکنش به ریسک. تهیه‌ی رویه‌ها و تکنیک‌هایی جهت افزایش فرصت‌ها و کاهش تهدیدها بر اهداف پروژه. این ابزارها شامل اجتناب، تعدیل، انتقال و پذیرش می‌باشند.

انتقال ریسک. انتقال ریسک درصدد انتقال تأثیر یک ریسک همراه با مالکیت واکنش آن به شخص ثالث می‌باشد.

منحنی S. نمایش تصویری هزینه‌ها، نفر ساعت‌ها، درصد کارها یا سایر مقادیر [به صورت] تجمعی که نسبت به زمان رسم می‌شود. نام آن از شکل S مانند منحنی‌ای (در شروع و پایان مسطح و در وسط با شیب تند) گرفته می‌شود که در پروژه‌ای که به آرامی شروع می‌شود، سرعت می‌یابد و به تدریج خاتمه می‌یابد، ایجاد خواهد شد. همچنین اصطلاحی برای توزیع احتمالی تجمعی که نتیجه‌ی یک شبیه‌سازی - یک ابزار تحلیل کمی ریسک - است، محسوب می‌گردد.

زمان بندی. به زمان بندی پروژه رجوع شود.

تحلیل زمان بندی. به تحلیل شبکه رجوع شود.

فشرده سازی زمان بندی. به فشرده سازی مدت زمان رجوع شود.

کنترل زمان بندی. کنترل تغییرات زمان بندی پروژه.

تکوین زمان بندی. تحلیل توالی‌های فعالیت‌ها، مدت زمان‌های فعالیت‌ها و منابع مورد نیاز به منظور تهیه‌ی زمان بندی پروژه.

شاخص عملکرد زمان بندی (SPI). نرخ کارایی زمان بندی که عبارت است از ارزش کسب شده ی محقق شده بر ارزش برنامه ریزی شده. SPI تشریح می کند که چه بخشی از زمان بندی برنامه ریزی شده واقعاً محقق شده است. $EV = SPI$ تقسیم بر PV.

مغایرت زمان بندی (SV). ۱- هر تفاوت بین تکمیل زمان بندی شده ی یک فعالیت و تکمیل واقعی آن فعالیت. ۲- در ارزش کسب شده $SV = EV - PV$.

تاریخ پایان زمان بندی شده (SF). لحظه ی زمانی که [در آن] پایان یافتن کار یک فعالیت زمان بندی شده است. تاریخ پایان زمان بندی شده معمولاً در بین حدود تاریخ هایی واقع می شود که به دو حد زودترین تاریخ پایان و دیرترین تاریخ پایان محدود هستند. این تاریخ می تواند بیانگر تسطیح منابع کمیاب باشد.

تاریخ شروع زمان بندی شده (SS). لحظه ی زمانی که [در آن] شروع شدن کار یک فعالیت زمان بندی شده است. تاریخ شروع زمان بندی شده معمولاً در بین حدود تاریخ هایی واقع می شود که به دو حد زودترین تاریخ شروع و دیرترین تاریخ شروع محدود هستند. این تاریخ می تواند بیانگر تسطیح منابع کمیاب باشد. **محدوده.** مجموع محصولات و خدماتی که لازم است به عنوان یک پروژه ارائه شوند. به محدوده ی پروژه و محدوده ی محصول رجوع شود.

مبنای محدوده. به مبنا رجوع شود. **تغییر محدوده.** هر تغییری در محدوده ی پروژه. تغییر محدوده تقریباً همیشه به تعدیل در هزینه یا زمان بندی پروژه نیاز دارد.

کنترل تغییرات محدوده. کنترل تغییرات در محدوده ی پروژه. **تعریف محدوده.** تقسیم دستاوردهای اصلی به مؤلفه های کوچک تر و با قابلیت مدیریت پذیری بیشتر برای فراهم آوردن کنترلی بهتر. **برنامه ریزی محدوده.** فرایند تفصیل فزاینده ی کار پروژه که شامل تکوین یک بیانیه ی محدوده ی مکتوب می باشد که توجیه پروژه، دستاوردهای اصلی و اهداف پروژه را شامل می شود.

بیانیه ی محدوده. بیانیه ی محدوده، جهت تصمیم گیری های آتی و تأیید یا توسعه ی درکی معمول از محدوده ی پروژه، مبنای

مستندی را در بین **ذی نفعان** پروژه فراهم می کند. با پیشرفت پروژه ممکن است بیانیه ی محدوده به بازبینی و تصحیح نیاز داشته باشد تا بتواند تغییرات تأیید شده در محدوده ی پروژه را منعکس نماید.

تأیید محدوده. پذیرش رسمی محدوده ی پروژه.

ریسک ثانویه. ریسکی که به عنوان نتیجه ای مستقیم از اجرای یک واکنش ریسک پدید می آید.

فروشنده. مهیاکننده ی کالاها یا خدمات برای یک سازمان.

برآورد هزینه ی معقول. برآوردی از هزینه ی محصول یا خدمت که برای ارزیابی [میزان] معقول بودن هزینه ی پیشنهادی یک پیمانکار آتی مورد استفاده قرار می گیرد.

شبیه سازی. یک شبیه سازی از مدلی پروژه ای استفاده می کند که عدم قطعیت های تعیین شده در یک سطح تفصیلی را به صورت تأثیر بالقوه آنها بر اهداف بیان شده در سطح کلی پروژه تبدیل می نماید. شبیه سازی های پروژه از مدل های رایانه ای و برآوردهای ریسک در یک سطح تفصیلی استفاده می کنند و معمولاً با استفاده از تکنیک **مونت کارلو** انجام می شوند.

آزادی. اصطلاحی که در روش ترسیم **برداری** برای شناوری استفاده می شود. **درخواست.** اخذ اعلام بها، پیشنهادها، پیشنهادها یا طرح های پیشنهادی در [موارد] مقتضی.

برنامه ریزی درخواست. مستندسازی الزامات محصول و شناسایی منابع بالقوه.

انتخاب منبع. انتخاب از میان **فروشنندگان** بالقوه

جذب نیروی انسانی. انتصاب و به کار گماردن منابع انسانی مورد نیاز در پروژه.

ذی نفع. افراد و سازمان هایی که به صورت فعال در پروژه درگیر هستند یا ممکن است منافع آنها به واسطه ی نتیجه ی اجرای پروژه یا تکمیل پروژه به صورت مثبت یا منفی تحت تأثیر قرار بگیرد. همچنین ممکن است که آنها بر پروژه یا نتایج آن اعمال نفوذ نمایند.

تاریخ شروع. یک لحظه ی زمانی که به شروع **فعالیت** مربوط بوده، معمولاً با یکی از موارد زیر توصیف می شود: واقعی،

برنامه ریزی شده، برآورد شده، زمان بندی شده، زودترین، دیرترین، هدف، مبنا یا فعلی.

شروع به پایان (SF). به رابطه‌ی منطقی رجوع شود.

شروع به شروع (SS). به رابطه‌ی منطقی رجوع شود.

دستور کار (SOW). توصیفی تشریحی از محصولات یا خدمات مورد تهیه طبق مفاد پیمان.

زیر شبکه. یک قسمت فرعی از نمودار شبکه‌ی پروژه که معمولاً بیانگر برخی شکل‌های زیرپروژه می‌باشد.

زیر شبکه. به زیر شبکه رجوع شود.

زیر پروژه. بخش کوچک‌تری از کل پروژه.

فعالیت پس‌نیاز. ۱- در روش ترسیم برداری، فعالیتی که از گره خارج می‌شود. ۲- در روش ترسیم پیش‌نیازی منظور فعالیت «مقصد» می‌باشد.

تاریخ تکمیل هدف (TC). یک تاریخ تحمیلی که تحلیل شبکه را مقید یا در غیر این صورت اصلاح می‌کند.

تاریخ پایان هدف (TF). تاریخی که در آن پایان کار یک فعالیت، برنامه‌ریزی شده (هدف‌گیری شده) است.

زمان بندی هدف. به مبنا رجوع شود.

تاریخ شروع هدف (TS). تاریخی که در آن شروع کار یک فعالیت، برنامه‌ریزی شده (هدف‌گیری شده) است.

وظیفه. اصطلاحی عمومی برای کار که در ساختار شکست کار منظور نمی‌گردد ولی به صورت بالقوه می‌تواند از تجزیه بیشتر کار توسط اشخاص مسؤول کار به دست آید. همچنین پایین‌ترین سطح تلاش در یک پروژه.

توسعه‌ی تیم. توسعه‌ی شایستگی‌های فردی و گروهی به منظور افزایش عملکرد پروژه.

اعضاء تیم. به اعضای تیم پروژه رجوع شود.

اندازه‌گیری عملکرد فنی. اندازه‌گیری عملکرد فنی موفقیت‌های فنی در طول اجرای پروژه را با زمان بندی پیشرفت فنی برنامه‌ی پروژه مقایسه می‌نماید.

نمودار شبکه‌ی با مقیاس زمانی. هر نمودار شبکه‌ی پروژه که به گونه‌ای رسم شود که موقعیت و طول فعالیت بیانگر مدت زمان آن باشد.

این [نمودار] در اصل یک نمودار میله‌ای است که متضمن منطق شبکه می‌باشد.

شناوری کل (TF). به شناوری رجوع شود.

مدیریت کیفیت فراگیر (TQM). رویکردی متداول به منظور پیاده سازی یک برنامه ی بهبود کیفیت در یک سازمان.

انتقال. به انتقال ریسک رجوع شود.

نشانگرها. نشانگرها که گاهی نشانه‌ها یا علائم هشدار ریسک نامیده می‌شوند، شواهد یک ریسک به وقوع پیوسته یا در حال وقوع می‌باشند. نشانگرها می‌توانند در فرایند شناسایی ریسک کشف شوند و در فرایند کنترل و نظارت ریسک مورد توجه قرار گیرند.

مهندسی ارزش (VE). مهندسی ارزش رویکردی خلاقانه است که برای بهینه‌سازی هزینه‌های چرخه‌ی حیات، صرفه‌جویی در وقت، افزایش سودها، بهبود کیفیت، توسعه‌ی سهم بازار، حل مسائل و/یا استفاده مؤثرتر از منابع به کار می‌رود.

راه حل جایگزین. واکنشی به یک رویداد دارای ریسک منفی. به واسطه‌ی این که یک راه حل جایگزین پیش از وقوع یک رویداد دارای ریسک برنامه‌ریزی نمی‌شود، از برنامه‌ی اقتضایی متمایز است.

ساختار شکست کار (WBS). یک گروه‌بندی دستاوردگرا از مؤلفه‌های پروژه می‌باشد که کل محدوده‌ی پروژه را سازمان‌دهی نموده و تعریف می‌کند. هر سطح پایین تر از ساختار شکست کار، شرح تفصیلی فزاینده‌ای از کار پروژه را نشان می‌دهد.

قلم کاری. اصطلاحی که دیگر متداول نیست. با فعالیت مترادف می‌باشد. به فعالیت رجوع شود.

بسته‌ی کاری. یک دستاورد در پایین‌ترین سطح ساختار شکست کار، هنگامی که آن دستاورد بتواند برای برنامه‌ریزی و اجرا به یک مدیر پروژه‌ی دیگر تخصیص داده شود. این امر ممکن است با استفاده از یک زیرپروژه که در آن بسته‌ی کاری می‌تواند به چند فعالیت تجزیه شود، انجام پذیرد.

واژه نامه

آ / الف

Risk thresholds	آستانه های ریسک
Civil unrest	آشوب های مدنی
Initiation	آغاز
Initiating	آغازین
Lessons Learned	آموخته ها
Hard Tool	ابزار سخت
Soft Tool	ابزار نرم
Retention	ابقا
Effects	اثرها
Avoidance / Prevention	اجتناب
Authority	اختیار
Discretionary	اختیاری
Escalation notices	اخطارهای شدت یافته
Personnel Administration	اداره ی کارکنان
Presentation	ارائه
Communication	ارتباطات
Preference	ارجحیت
Planned Value (PV)	ارزش برنامه ریزی شده
Earned Value (EV)	ارزش کسب شده
Appraisal	ارزش یابی
Performance appraisal	ارزشیابی عملکرد
Mentoring	ارشاد
Pro-forma standard	استاندارد مقدماتی
Base Documents	اسناد پایه
Incentive	تشویقی
Modified	اصلاح شده

Historical Information	اطلاعات گذشته
Quotation	اعلام بها
Contingency	اقتضا
Corrective Action	اقدام اصلاحی
Preventive Action	اقدام پیشگیرانه
Risk-related action	اقدام مرتبط با ریسک
Requirements	الزامات
Mandatory	الزامی
Template	الگو
Benchmarking	الگوبرداری
Work Breakdown Structure Templates	الگوهای ساختار شکست کار
Project's team options	انتخاب‌های تیم پروژه
Alternative options	انتخاب‌های جایگزین
Project's organizational options	انتخاب‌های سازمانی پروژه
Deviation	انحراف
Standard deviation	انحراف استاندارد
Measurement	اندازه‌گیری
Progress Measurement	اندازه‌گیری پیشرفت
Performance Measurement	اندازه‌گیری عملکرد
ب	
Revisite	بازبینی
Cost-reimbursable	بازپرداخت هزینه
Inspection	بازرسی
Performance Review	بازنگری عملکرد
Project Archive	بایگانی پروژه
Pesimestic	بدبینانه
Duration Estimating	برآورد مدت زمان
Estimate at Completion (EAC)	برآورد اتمام
Budget Estimate	برآورد بودجه
Parametric Estimate	برآورد پارامتریک
Bottom-up Estimating	برآورد پایین به بالا
Estimate to Complete (ETC)	برآورد تکمیل
Order of Magnitude	برآورد درجه‌ی بزرگی

Three-point estimate	برآورد سه نقطه‌ای
Definitive Estimate	برآورد قطعی
Control Estimate	برآورد کنترلی
Analogous Estimating	برآورد مشابه
Conceptual Estimate	برآورد مفهومی
Preliminary Estimate	برآورد مقدماتی
Cost Estimate	برآورد هزینه
Communicator	برقرارکننده‌ی ارتباطات
Communication Planning	برنامه‌ریزی ارتباطات
Additional Planning	برنامه‌ریزی بیشتر
Additional risk response planning	برنامه‌ریزی بیشتر واکنش به ریسک
Organizational Planning	برنامه‌ریزی سازمانی
Replanning	برنامه‌ریزی مجدد
Resource Planning	برنامه‌ریزی منابع
Risk response planning	برنامه‌ریزی واکنش به ریسک
Risk lesson learned program	برنامه‌ی آموخته‌ی ریسک
Fallback plan	برنامه‌ی اضطراری
Contingency Plan	برنامه‌ی اقتضایی
Strategic Plan	برنامه‌ی راهبردی
Control Account Plan	برنامه‌ی کنترل حساب
Integrated Management Control Plan	برنامه‌ی کنترل یکپارچه‌ی مدیریت
Staffing management plan	برنامه‌ی مدیریت تأمین نیروی انسانی
Work Package	بسته‌ی کاری
Cost Budgeting	بودجه‌بندی هزینه
Budget at Completion (BAC)	بودجه‌ی اتمام
Time-phased Project Budget	بودجه‌ی پروژه مرحله‌بندی زمانی شده
Performance improvement	بهبود عملکرد
Continous Improvement	بهبود مستمر
Update	به‌روزرآوری
Staff utilization	به‌کارگیری نیروی انسانی
Scope Statement	بیانیه‌ی محدوده
Interactivity	بین‌فعالیتی
Statement of Objectives	بیانیه اهداف

پ

Commercial databases	پایگاه‌های داده‌ی تجاری
Acceptance	پذیرش
Formal Acceptance	پذیرش رسمی
Active Acceptance	پذیرش فعال
Passive acceptance	پذیرش منفعل
Project file	پرونده پروژه
Concequence	پیامد
Periodic Forecast	پیش‌بینی دوره‌ای
Offer	پیشنهاد
Bid	پیشنهاد بها
Copetitive Proposal	پیشنهاد رقابتی
Lump-Sum Contract	پیمان قیمت مجموع
Contract	پیمان

ت

Imposed Date	تاریخ تحمیلی
End Date	تاریخ خاتمه
Target Date	تاریخ هدف
Lag	تأخر
Supplier	تأمین‌کننده
Organizational theory	تئوری سازمانی
Client approval	تأیید کارفرما
Scope Verification	تأیید محدوده
Revised	تجدیدنظر شده
Decomposition	تجزیه
Analysis	تحلیل
Probabilistic analysis	تحلیل احتمالی
Earned value analysis	تحلیل ارزش کسب‌شده
Sensitivity analysis	تحلیل حساسیت
Decision tree analysis	تحلیل درخت تصمیم
Stakeholder analysis	تحلیل ذی‌نفع
Trend Analysis	تحلیل روند
Mathematical Analysis	تحلیل ریاضی

Benefit/Cost Analysis	تحلیل سود/ هزینه
Quantitative risk analysis	تحلیل کمی ریسک
Qualitative risk analysis	تحلیل کیفی ریسک
Product Analysis	تحلیل محصول
Variance Analysis	تحلیل مغایرت
Assumption analysis	تحلیل مفروضات
Make-or-buy analysis	تحلیل ساخت یا خرید
Reallocation	تخصیص مجدد
Revers Resource Allocation	تخصیص منبع معکوس
Release	ترخیص
Leveling	تسطیح
Authorizing	تصویب
Quality Assurance	تضمین کیفیت
Mitigation	تعدیل
Activity Definition	تعریف فعالیت
Scope Definition	تعریف محدوده
Activity Sequencing	تعیین توالی فعالیت
Value Adding Change	تغییر ارزش افزا
Scope Change	تغییر محدوده
Supporting Detail	تفصیل پشتیبان
Progressive Elaboration	تفصیل فزاینده
Detailed	تفصیلی
Lateral Thinking	تفکر جانبی
Delegating	تفویض اختیار
Lead	تقدم
Calendar	تقویم
Completion	تکمیل
Program Evaluation and Review Technique	تکنیک بازنگری و ارزیابی برنامه
Graphical Evaluation and Review Technique	تکنیک بازنگری و ارزیابی گرافیکی
Diagramming techniques	تکنیک‌های ترسیمی
Project Plan Development	تکوین برنامه‌ی پروژه

Schedule Development	تکوین زمان‌بندی
Timing	تناوب زمانی
Contractual agreements	توافقات پیمانی
Collective bargaining agreements	توافق‌های مذاکره جمعی
Project Justification	توجیه پروژه
Information Distribution	توزیع اطلاعات
Cumulative likelihood distribution	توزیع شانس وقوع تجمعی
Triangular distribution	توزیع مثلثی
Log-normal distribution	توزیع نرمال لگاریتمی (لوگ نرمال)
Team development	توسعه‌ی تیم
Sponsoring project team	تیم سرمایه‌گذار پروژه
Risk management team	تیم مدیریت ریسک
Team building	تیم‌سازی
ث	
Risk register	ثبت ریسک
ج	
Recruitment	جذب نیرو
Staff Acquisition	جذب نیروی انسانی
Cash Flow	جریان نقدی
Flowcharting	جریان‌نمایی
Kick off meeting	جلسه آغازین
Bidder Conference	جلسه پیشنهاددهندگان
Status Review Meeting	جلسه‌ی بازنگری وضعیت
Information-gathering	جمع‌آوری اطلاعات
Correct biases	جهت‌گیری‌های درست
چ	
Multidisciplinary	چندتخصصی
ح	
Risk ranges	حدود ریسک
Information Retrieval	حصول اطلاعات
Feedback Loop	حلقه‌ی بازخور
Knowledg Area	حوزه‌ی دانش

خ

Administrative Closure	خاتمه‌ی اجرا
Project Closure	خاتمه‌ی پروژه
Service	خدمت
Buyer	خریدار
Feature	خصوصیت
Policy	خط‌مشی
Organizational Policy	خط‌مشی سازمانی
Quality Policy	خط‌مشی کیفیت
Summery	خلاصه
Automatic	خودکار
Optimistic	خوش‌بینانه

د

High-quality data	داده‌های با کیفیت بالا
Under Contract	در قالب پیمان
Grade	درجه
Solicitation	درخواست
Request for Quotation	درخواست اعلام بها
Change request	درخواست تغییر
Request for Proposal	درخواست طرح پیشنهادی
Percent Complete (PC)	درصد تکمیل
Individual contributor	دست‌اندرکار حقیقی
Deliverable	دست‌آورد
Deliverable Oriented	دست‌آورد‌گرا
Statement of Work	دستور کار
Manual	دستی
Invitation for Bid	دعوت به مناقصه
Project team directory	دفتر رهنمای تیم پروژه
Work Period	دوره‌ی کاری
Discipline	دیسپلین

ذ

Stakeholder	ذی‌نفع
-------------	--------

Resolution	راه حل‌ها
Course of action	راه کار
Expert Judgment	رأی صاحب نظر
Data precision ranking	رده بندی دقت داده‌ها
Overall risk ranking	رده بندی کلی ریسک
Formal	رسمی
Formalizing	رسمیت بخشی
Personal and organizational relations	روابط شخصی و سازمانی
Reporting relationships	روابط گزارش دهی
Dual reporting relationships	روابط گزارش دهی دوطرفه
Tolerance	رواداری
Recruitment practices	روال جذب نیرو
Human resource practices	روال کار منابع انسانی
Benefit Measurement Method	روش اندازه گیری سود
Constrained Optimization Method	روش بهینه سازی محدود
Arrow Diagramming Method	روش ترسیم برداری
Precedence Diagramming Method	روش ترسیم پیش نیازی
Conditional Diagramming Method	روش ترسیم شرطی
Resource-Base Method	روش مبنی بر منبع
Critical Path Method	روش مسیر بحرانی
Trend	روند
Event	رویداد
Risk event	رویداد دارای ریسک
Adverse risk event	رویداد دارای ریسک نامطلوب
Key Event	رویداد کلیدی
Comparative Approaches	رویکردهای تطبیقی
Procedure	رویه
Leadership	رهبری
Guideline	رهنمون
High-impact risk	ریسک با تأثیر بالا
Schedule Risk	ریسک زمان بندی
Organizational risk	ریسک سازمانی

Country risk	ریسک کشور
Residual risk	ریسک باقی‌مانده
Force majeure risk	ریسک مربوط به قوه‌ی قهری
Known risk	ریسک معلوم

ز

Reserve Time	زمان اندوخته
Elapsed Time	زمان سپری‌شده
Time and Material	زمان و مواد
Schedule	زمان‌بندی
Alternative Schedule	زمان‌بندی جایگزین
Critical Chain	زنجیره‌ی بحرانی
Subdeliverable	زیردست‌آورد

س

Organizational Breakdown Structure	ساختار شکست سازمانی
Work Breakdown Structure	ساختار شکست کار
Coding Structure	ساختار کدگذاری
Matrix organizational structure	ساختار سازمانی ماتریسی
Performing Organization	سازمان اجرایی
Fast Tracking	سریع‌گزینی
Schedule Level	سطح زمان‌بندی
Authority level	سطح اختیار
Scenario	سناریو
Assessment	سنجش
Approved Document	سند تأییدشده
Project Records	سوابق پروژه
Project Management Information System	سیستم اطلاعات مدیریت پروژه
Reward and recognition system	سیستم پاداش و تشویق
Tracking System	سیستم پیگیری
Work Authorization System	سیستم تصویب کار
Change Control System	سیستم کنترل تغییرات
Schedule Change Control System	سیستم کنترل تغییرات زمان‌بندی
Screening System	سیستم غربالگری
Weighting System	سیستم وزن‌دهی

ش

Schedule Performance Index (SPI)	شاخص عملکرد زمان‌بندی
Cost Performance Index (CPI)	شاخص عملکرد هزینه
Likelihood	شانس وقوع
Near Critical	شبه بحرانی
Simulation	شبیه‌سازی
Contract Provisions	شرایط پیمان
Resource Pool Description	شرح خزانه منبع
Staffing pool description	شرح خزانه‌ی تأمین نیروی انسانی
Job description	شرح شغل
Position description	شرح وضعیت
Partner	شریک
Risk identification	شناسایی ریسک
Alternative Identification	شناسایی گزینه‌ها
Poor project management practices	شیوه‌های ضعیف مدیریت ریسک

ص

Expert	صاحب‌نظر
Bill of Material	صورت‌مواد

ض

Risk score	ضریب ریسک
Scoring and interpretation	ضریب‌دهی و تفسیر

ط

Design of Experiments	طراحی آزمایشات
Proposal	طرح پیشنهادی
Brainstorming	طوفان ذهنی

ع

Critical Success Factor	عامل حیاتی موفقیت
Slippage	عقب‌افتادگی
Personal interests	علاق شخصی
Random Causes	علل تصادفی
Special Causes	علل خاص
Element	عنصر

ف

Process	فرایند
Buffer	فرجه
Seller	فروشنده
Vendor	فروشنده - وندور
Crashing	فشردگی
Compression	فشرده‌سازی
Subcritical Activity	فعالیت زیربحرانی
Administrative activity	فعالیت اداری
Communication Technology	فن‌آوری ارتباطات
Contingency allowance	فوق‌العاده‌ی اقتضایی
Activity List	فهرست فعالیت
Checklist	فهرست وارسی
Listing	فهرست‌بندی
Action-Item list	فهرست اقلام نیازمند اقدام

ق

Reporting formats	قالب‌های گزارش‌دهی
Itemize	قلم به قلم ذکر کردن
Constraint	قید
Fixed-price	قیمت مقطوع

ک

Paper Work	کار دفتری
Function	کارکرد
Full-time Employees	کارکنان تمام‌وقت
Issues logs	کتابچه‌های منتشره
Accounting Code	کد حسابداری
Code of Accounts	کد حساب‌ها
Business	کسب و کار
Detection	کشف
Schedule Control	کنترل زمان‌بندی
Quality Control	کنترل کیفیت
Financial Control	کنترل مالی
Risk monitoring and control	کنترل و نظارت ریسک

Cost Control	کنترل هزینه
	گ
Collection	گردآوری
Employee groups	گروه‌های کارگری
Performance Report	گزارش عملکرد
Project Report	گزارش پروژه
Time Reporting	گزارش‌دهی زمانی
Performance Reporting	گزارش‌دهی عملکرد
	م
Probability/impact risk rating matrix	ماتریس رتبه‌بندی احتمال / تأثیر ریسک
Tight Matrix	ماتریس فشرده
Responsibility assignment matrix	ماتریس واگذاری مسؤولیت
Risk owner	مالک ریسک
Component	مؤلفه
Baseline	مبنا
Adjusted Baseline	مبنای تنظیم‌شده
Scope Baseline	مبنای محدوده
Cost baseline	مبنای هزینه
Methodology	متدولوژی
Metric	متریک
Most likely	محتمل‌ترین
Scope	محدوده
Project Scope	محدوده‌ی پروژه
Product Scope	محدوده‌ی محصول
Limitation	محدودیت
Product	محصول
Economic Model	مدل اقتصادی
Scoring Model	مدل امتیازبندی
Decision Model	مدل تصمیم
Parametric Modeling	مدل‌سازی پارامتریک
Communication Management	مدیریت ارتباطات
Project Communication Management	مدیریت ارتباطات پروژه

Earned Value Management (EVM)	مدیریت ارزش کسب شده
Configuration Management	مدیریت پیکربندی
Scope Management	مدیریت محدوده
Project Human resource management	مدیریت منابع انسانی پروژه
Project Cost Management	مدیریت هزینه‌ی پروژه
Project Integration Management	مدیریت یکپارچگی پروژه
Project Procurement Management	مدیریت تدارکات پروژه
Project Quality Management	مدیریت کیفیت پروژه
Total Quality Management	مدیریت کیفیت فراگیر
Negotiation	مذاکره
Surveillance	مراقبت
Coaching	مربیگری
Phase	مرحله
Performance Measurement Documentation	مستندات اندازه‌گیری عملکرد
Product Documentation	مستندات محصول
Customer	مشتری
Specifications	مشخصات فنی
Interview	مصاحبه
Evaluation Criteria	معیار ارزیابی
Variance	مغایرت
Schedule Variance (SV)	مغایرت زمان‌بندی
Cost Variance (CV)	مغایرت هزینه
Assumptions	مفروضات
Health and safety regulation	مقررات بهداشت و ایمنی
Ordinal scale	مقیاس ترتیبی
General scale	مقیاس عام
Cardinal scale	مقیاس عدد اصلی
Numerical scale	مقیاس عددی
Ratio scale	مقیاس نسبت
Mechanism of causation	مکانیزم علّیت
Tangible	ملموس
Project risk response audits	ممیزی‌های واکنش به ریسک پروژه
Audit	ممیزی

Resource Requirements	منابع موردنیاز
Charter	منشور
Project Charter	منشور پروژه
Skill	مهارت
Key general management skills	مهارت‌های کلیدی مدیریت عمومی
Value Engineering (VE)	مهندسی ارزش

ن

No probability	نامحتمل
Work Results	نتایج کار
Resource rate	نرخ منابع
Trigger	نشانه‌گر
Symptom	نشانه
Schedule Monitoring	نظارت بر زمان‌بندی
Risk exposure	نمایش ریسک
Fishbone diagram	نمودار استخوان ماهی
System or process flow chart	نمودار جریان فرایند یا سیستم
Chart of accounts	نمودار حساب‌ها
Cause-and-effect diagram	نمودار علت و معلول
Influence diagrams	نمودارهای تأثیر
Attribute Sampling	نمونه‌گیری توصیفی
Variable Sampling	نمونه‌گیری متغیرها
Training needs	نیازهای آموزشی
In-house staff	نیروی انسانی درون سازمانی
Competent Staff	نیروی انسانی ماهر (شایسته)

و

Dependency	وابستگی
Milestone	واقعه‌ی اصلی
Planned Response	واکنش برنامه‌ریزی شده
Assignment	واگذاری - انتصاب - تخصیص
Role and responsibility assignment	واگذاری نقش و مسئولیت
Interpersonal interfaces	وجوه اشتراک بین فردی
Organizational interfaces	وجوه اشتراک سازمانی
Condition	وضعیت

Occurrence	وقوع
Vendor	وندور
Attribute	ویژگی
	ه
Direction	هدایت
Sunk Cost	هزینه‌ی اولیه
Budgeted Cost of Work Performed (BCWP)	هزینه‌ی بودجه‌شده‌ی کار انجام شده
Budgeted Cost of Work Scheduled (BCWS)	هزینه‌ی بودجه‌شده‌ی کار زمان‌بندی‌شده
Actual Cost	هزینه‌ی واقعی
Actual Cost of Work Performed (ACWP)	هزینه‌ی واقعی کار انجام شده
Life-Cycle Costing	هزینه‌یابی چرخه‌ی حیات
Cost of Quality	هزینه‌ی کیفیت
Jeopardy warnings	هشدارهای خطر
Overlap	هم‌پوشانی
Collocation	هم‌مکانی
Technical Review Board	هیأت بازنگری فنی
Engineering Review Board	هیأت بازنگری مهندسی
Technical Assessment Board	هیأت سنجش فنی
Configuration Control Board	هیأت کنترل پیکربندی
Resource Histogram	هیستوگرام منبع
	ی
Integrative	یکپارچه‌کننده