



# مدیریت و کنترل پروژه‌های فناوری اطلاعات

ترجمه:

مهندس رامین مولاناپور

مهندس فرزاد حبیبی پور



# فهرست

پیشگفتار

مقدمه مترجمین

## فصل اول: ماهیت پروژه‌های فناوری اطلاعات (IT)

۲	مقدمه
۷	این کتاب به چه شکل سازمان‌دهی شده است
۸	بحران نرم‌افزار
۱۰	چرا پروژه‌های IT با شکست مواجه می‌شوند؟
۱۲	وضعیت جاری مدیریت پروژه IT
۱۲	افزایش احتمال موفقیت در پروژه‌های IT
۱۹	آشنایی با مدیریت پروژه
۱۹	منظور از پروژه چیست؟
۲۵	چرخه حیات پروژه (PLC) و توسعه IT
۲۶	تعریف هدف پروژه
۲۷	طرح پروژه
۲۸	اجرای طرح پروژه
۲۸	بستن پروژه
۲۹	ارزیابی پروژه
۲۹	چرخه حیات محصول IT
۳۲	استفاده از چرخه حیات سیستم در عمل
۳۷	PLC در مقایسه با SDLC
۴۰	هسته دانش مدیریت پروژه (PMBOK)
۴۱	نیازمندی‌های اصلی مدیریت پروژه
۴۳	خلاصه فصل

## فصل دوم: مجسم‌سازی و شروع پروژه IT

۵۰	مقدمه
۵۱	ITPM
۵۵	فاز ۱- مجسم‌سازی و شروع
۵۶	فاز ۲- توسعه منشور و طرح کامل پروژه
۵۸	فاز ۳- اجرا و کنترل پروژه
۵۹	فاز ۴- پایان کار پروژه
۶۰	فاز ۵- ارزیابی موفقیت پروژه
۶۱	شالوده مدیریت پروژه IT
۶۴	مورد تجاری
۶۵	توسعه مورد تجاری
۹۵	انتخاب و تأیید پروژه
۹۶	فرآیند انتخاب پروژه IT
۹۷	تصمیم‌گیری در مورد انتخاب پروژه
۱۰۲	خلاصه فصل

## فصل سوم: توسعه اساسی منشور و طرح پروژه

۱۰۹	مقدمه
۱۱۰	فرآیندهای مدیریت پروژه
۱۱۱	گروه‌های فرآیند مدیریت پروژه
۱۱۳	مدیریت یکپارچگی پروژه
۱۱۶	توسعه طرح پروژه
۱۱۷	کنترل تغییر کلی
۱۲۰	منشور پروژه
۱۲۱	در منشور پروژه چه چیزی باید وجود داشته باشد؟
۱۲۵	چارچوب کاری برنامه‌ریزی پروژه
۱۳۰	MOV
۱۳۱	تعریف محدوده پروژه
۱۳۲	تقسیم‌بندی پروژه به چندین فاز

۱۳۳	وظایف- توالی، منابع و برآوردهای زمانی
۱۳۴	زمان‌بندی و بودجه- طرح اساسی
۱۳۶	جلسات شروع کار
۱۳۷	خلاصه فصل

### فصل چهارم: بعد انسانی مدیریت پروژه

۱۴۴	مقدمه
۱۴۵	برنامه‌ریزی پروژه و سازمان
۱۴۷	سازمان رسمی
۱۵۹	سازمان غیر رسمی
۱۶۱	تیم پروژه
۱۶۲	وظایف مدیر پروژه
۱۶۴	انتخاب و جمع‌آوری تیم
۱۶۶	کارآیی تیم
۱۷۱	تیم‌های پروژه و مدیریت دانش
۱۷۲	چرخه‌های یادگیری و درس‌های آموخته شده
۱۷۹	محیط پروژه
۱۸۲	خلاصه فصل

### فصل پنجم: تعریف و مدیریت محدوده پروژه

۱۹۲	مقدمه
۱۹۲	فرآیندهای مدیریت محدوده پروژه
۱۹۴	شروع و برنامه‌ریزی محدوده پروژه
۱۹۶	مرز محدوده
۱۹۷	شرح محدوده
۱۹۹	تعریف محدوده پروژه
۲۰۰	محدوده مبتنی بر پروژه
۲۰۴	محدوده مبتنی بر محصول
۲۱۰	بازبینی محدوده پروژه

۲۱۱	کنترل تغییر محدوده .....
۲۱۴	رویه‌های کنترل تغییر محدوده .....
۲۱۷	مزایای کنترل محدوده .....
۲۱۸	خلاصه فصل .....

## فصل ششم: ساختار شکست کار و تخمین پروژه

۲۲۴	مقدمه .....
۲۲۶	ساختار شکست کار (WBS) .....
۲۲۷	بسته‌های کاری .....
۲۲۸	موارد تحویل دادنی و نقاط عطف .....
۲۲۹	ایجاد ساختار شکست کار .....
۲۳۴	تخمین پروژه .....
۲۳۵	تخمین حدسی .....
۲۳۶	روش دلفی .....
۲۳۷	محدودیت زمانی .....
۲۳۷	تخمین بالا به پایین .....
۲۳۹	تخمین پایین به بالا .....
۲۴۱	روش‌ها و متریک‌های مهندسی نرم‌افزار .....
۲۴۳	خطوط کد (LOC) .....
۲۴۵	نقاط تابعی .....
۲۵۲	کوکومو .....
۲۵۵	روش‌های مکاشفه‌ای .....
۲۵۷	ابزارهای تخمین‌زنی خودکار .....
۲۵۷	بهترین راه برای تخمین پروژه‌های فناوری اطلاعات چیست؟ .....
۲۵۸	خلاصه فصل .....
۲۶۱	سایت‌ها برای مراجعه .....

## فصل هفتم: زمان‌بندی و بودجه پروژه

۲۶۸	مقدمه .....
-----	-------------

۲۷۰	ایجاد زمان‌بندی پروژه.....
۲۷۲	نمودارهای گانت .....
۲۷۴	نمودارهای شبکه پروژه.....
۲۸۳	ابزارهای نرم‌افزاری مدیریت پروژه.....
۲۸۶	ایجاد بودجه پروژه.....
۲۸۸	تخمین هزینه.....
۲۹۱	سایر هزینه‌ها.....
۲۹۲	تخصیص منابع.....
۲۹۳	نهایی کردن زمان‌بندی و بودجه پروژه.....
۲۹۴	خلاصه فصل.....

## فصل هشتم: مدیریت ریسک پروژه

۲۹۸	مقدمه.....
۳۰۲	فرآیند برنامه‌ریزی مدیریت ریسک در پروژه‌های IT.....
۳۰۵	برنامه‌ریزی ریسک.....
۳۰۵	شناسایی ریسک.....
۳۰۶	ارزشیابی ریسک.....
۳۰۶	راهبردهای ریسک.....
۳۰۷	پایش و کنترل ریسک.....
۳۰۷	پاسخگویی ریسک.....
۳۰۷	ارزیابی ریسک.....
۳۰۸	شناسایی ریسک‌های پروژه‌های IT.....
۳۰۸	چارچوبی جهت مدیریت ریسک پروژه.....
۳۱۱	اعمال چارچوب مدیریت ریسک پروژه.....
۳۱۳	ابزارها و تکنیک‌ها.....
۳۱۹	تحلیل و ارزشیابی ریسک.....
۳۲۰	رویکردهای کیفی.....
۳۲۱	درخت‌های تصمیم‌گیری.....
۳۲۷	رویکردهای کمی.....

۳۲۷	توزیع‌های احتمالی گسسته
۳۲۸	توزیع‌های احتمالی پیوسته
۳۳۱	توزیع پرت
۳۳۱	توزیع مثلثی
۳۳۲	شبیه‌سازی
۳۳۶	راهبردهای ریسک
۳۴۰	پایش و کنترل ریسک
۳۴۲	پاسخگویی ریسک و ارزیابی
۳۴۴	خلاصه فصل
۳۴۶	وبسایت‌های مرتبط

### فصل نهم: ارتباطات، پیگیری و گزارش پروژه

۳۵۲	مقدمه
۳۵۴	پایش و کنترل پروژه
۳۵۷	طرح ارتباطات پروژه
۳۶۱	معیارهای پروژه
۳۶۴	ارزش به دست آمده
۳۷۵	گزارش عملکرد و پیشرفت
۳۷۸	توزیع اطلاعات
۳۸۲	خلاصه فصل

### فصل دهم: مدیریت کیفیت پروژه‌های فناوری اطلاعات

۳۸۸	مقدمه
۳۹۵	جنبش کیفیت
۳۹۵	استادکاری
۳۹۶	انقلاب صنعتی
۳۹۷	Fredric W. Taylor (1856-1915)
۳۹۹	Walter A. Shewart (1891-1967)
۴۰۳	W. Edward Deming (1900-1993)



۴۰۵	.....(1904-) Joseph Juran
۴۰۶	..... (1915-1989) Kaoru Ishikawa
۴۰۹	.....(1926-2001) Philip Crosby
۴۱۱	.....سیستم‌های کیفیتی
۴۱۱	..... سازمان بین‌المللی استانداردسازی (ISO)
۴۱۴	..... TickIT
۴۱۵	..... Six Sigma (6σ)
۴۱۸	..... یکپارچه‌سازی مدل بلوغ قابلیت (CMMI)
۴۲۸	..... طرح کیفیت پروژه فناوری اطلاعات
۴۳۰	..... فلسفه‌ها و اصول کیفیت
۴۳۲	..... معیارها و استانداردهای کیفیت
۴۳۵	..... Validation و Verification
۴۴۰	..... کنترل تغییر و مدیریت پیکربندی
۴۴۴	..... پایش و کنترل
۴۴۵	..... آموختن، تکامل و بهبود
۴۴۶	..... خلاصه فصل
۴۵۰	..... سایت‌ها برای مراجعه

## فصل یازدهم: مدیریت تغییر سازمانی، مقاومت و تضاد

۴۵۸	.....مقدمه
۴۶۳	..... ماهیت تغییر
۴۶۳	..... آثار تغییرات
۴۶۸	..... تغییر ممکن است احساسی باشد
۴۷۰	..... برنامه مدیریت تغییر
۴۷۱	..... ارزیابی تمایل، آمادگی و توانایی برای تغییر
۴۷۵	..... توسعه یا تطبیق یک راهبرد برای تغییر
۴۸۰	..... پیاده‌سازی برنامه تغییر و پیگیری پیشرفت
۴۸۱	..... ارزیابی تجربه و توسعه آموخته‌ها
۴۸۱	..... مواجهه با مقاومت و تضاد

مقاومت.....	۴۸۲
تضاد.....	۴۸۵
مدیریت قطییت.....	۴۹۲
خلاصه فصل.....	۴۹۵

### فصل دوازدهم: مدیریت تدارکات پروژه و برون‌سپاری

مقدمه.....	۵۰۶
مدیریت تدارکات پروژه.....	۵۰۷
فرآیندهای مدیریت تدارکات پروژه.....	۵۰۸
برنامه‌ریزی خرید و تهیه.....	۵۰۸
برنامه‌ریزی قرارداد.....	۵۱۰
درخواست پاسخ فروشندهگان.....	۵۱۱
انتخاب فروشنده.....	۵۱۱
اداره قرارداد.....	۵۱۶
خاتمه قرارداد.....	۵۱۶
برون‌سپاری.....	۵۱۷
شروع پدیده برون‌سپاری.....	۵۱۷
انواع روابط برون‌سپاری.....	۵۱۸
حقایق برون‌سپاری.....	۵۱۹
مدیریت روابط برون‌سپاری.....	۵۲۴
خلاصه فصل.....	۵۲۷

### فصل سیزدهم: رهبری و اصول اخلاقی

مقدمه.....	۵۳۴
رهبری پروژه.....	۵۳۵
برخی از رویکردهای نوین رهبری.....	۵۳۶
شیوه‌های رهبری.....	۵۳۹
هوش احساسی.....	۵۴۴
اصول اخلاقی در پروژه‌ها.....	۵۴۷

۵۵۱	..... رهبری اخلاقی
۵۵۵	..... وضعیت‌های دشوار اخلاقی رایج
۵۵۷	..... اتخاذ تصمیمات اخلاقی صحیح
۵۶۳	..... پروژه‌های چندفرهنگی
۵۶۳	..... چالش‌های پروژه‌های بین‌المللی
۵۶۶	..... درک و مدیریت تنوع
۵۶۷	..... خلاصه فصل

### فصل چهاردهم: پیاده‌سازی، خاتمه و ارزیابی پروژه

۵۷۶	..... مقدمه
۵۷۷	..... پیاده‌سازی پروژه
۵۷۸	..... Cutover مستقیم
۵۸۰	..... موازی
۵۸۱	..... مرحله‌ای
۵۸۴	..... خاتمه اداری
۵۸۶	..... بدانید چه هنگام چه چیزی می‌گویید
۵۹۰	..... پذیرفته شدن پروژه توسط حامی آن
۵۹۱	..... گزارش نهایی پروژه
۵۹۳	..... جلسه و ارایه نهایی
۵۹۳	..... خاتمه پروژه
۵۹۴	..... ارزیابی پروژه
۵۹۵	..... بازنگری عملکرد فردی
۵۹۷	..... بازنگری پس از وقوع
۵۹۸	..... بررسی پروژه
۵۹۹	..... ارزیابی موفقیت پروژه - MOV آن
۶۰۰	..... خلاصه فصل

# پیشگفتار

به دنیای مدیریت پروژه فناوری اطلاعات خوش آمدید. این کتاب برای کمک به شما برای درک فرآیندها، ابزارها، تکنیک‌ها و نواحی دانش مورد نیاز برای مدیریت موفق پروژه‌های فناوری اطلاعات (IT) نوشته شده است.

ایده مدیریت پروژه، به گذشته خیلی دور برمی‌گردد. در واقع، قبل از این که اهرام مصر ساخته شوند. امروزه، مدیریت پروژه دارای حوزه خاص خودش است و توسط بدنه دانش و تحقیقات مختلف پشتیبانی می‌شود. هر چند حوزه‌های سیستم‌های اطلاعات مدیریت (MIS) و مهندسی نرم‌افزار نسبتاً جدید هستند، دارای بدنه‌های دانش خاص خود می‌باشند که شامل ابزارها، تکنیک‌ها و روش‌های مختلفی است که با رشد تحقیقاتی مستمر پشتیبانی می‌شوند.

متأسفانه، پروژه‌های IT تاکنون آن‌طور که انتظار می‌رفته، موفق نبوده‌اند، هر چند این مسأله در حال بهبود است. یک دلیل این بهبود، تمرکز بیشتر بر رویکرد مدیریت پروژه برای پشتیبانی از فعالیت‌های مورد نیاز برای توسعه و تحویل سیستم‌های اطلاعاتی است. با توجه به این که ساخت یک سیستم چیزی بیش از نشستن جلوی یک کامپیوتر و کدنویسی است، مدیریت پروژه نیز چیزی بیش از ایجاد نمودارها و دیاگرام‌های جذاب با استفاده از بسته‌های نرم‌افزاری مدیریت پروژه است.

هر چند، می‌توانیم سیستمی را بسازیم که از لحاظ فنی موفق باشد، ولی ممکن است از لحاظ سازمانی ناموفق باشد. سیستم‌های اطلاعاتی (محصولات پروژه‌های IT) تغییر سازمانی را مدنظر دارند. فناوری اطلاعات قادرساز<sup>1</sup> محصولات، خدمات و فرآیندهای جدیدی است که می‌توانند روابط موجود بین یک سازمان و مشتریان یا تأمین‌کنندگان آن و بین مردم با سازمان را تغییر دهند.

این تغییر می‌تواند تهدیدی برای گروه‌های مختلف باشد. بنابراین، مردم ممکن است همیشه پذیرای سیستم اطلاعاتی جدید نباشند، بدون توجه به این که چقدر خوب ساخته شده باشد یا از چه فناوری، ابزارها و تکنیک‌هایی در آن استفاده شده باشد. از طرف دیگر، افراد در یک سازمان ممکن است به حق در مقابل یک سیستم اطلاعاتی که عملکرد مناسبی ندارد یا نیازهای متصور آن‌ها را برآورده نمی‌کند، مقاومت کنند. بنابراین، باید رویکردی داشته باشیم که علاوه بر جنبه فنی، جنبه سازمانی را در نظر بگیرد و بالعکس. توجه به هر دو جنبه فنی و سازمانی پروژه‌های IT باید برای تحویل یک پروژه موفق دارای توازن باشد.

ولی یک پروژه موفق چیست؟ بیشتر افراد و مؤلفان، موفقیت پروژه را برحسب اتمام به موقع و با بودجه پیش‌بینی شده قلمداد می‌کنند، ما موافق این مسأله نیستیم که تکمیل یک پروژه با مهلت مدنظر و با منابع تخصیص یافته به آن مهم نیست. بلکه، موافق این مسأله هستیم که تحویل به موقع و با بودجه در نظر گرفته شده مهم است، ولی این موارد، شروط کافی برای موفقیت پروژه نیستند. مثلاً، پروژه‌ای را در نظر بگیرید که انتظار می‌رود ظرف شش ماه و با بودجه ۱۰ میلیارد ریالی تکمیل شود. آیا در صورتی که این پروژه نیاز به یک روز بیشتر و یک ریال اضافی داشته باشد، ناموفق است؟ ممکن است فکر کنید این مسأله کم اهمیت است، ولی نکته عدم موفقیت یک پروژه برحسب زمانبندی و بودجه چیست؟

ضمناً، اگر پروژه‌ای با کمتر از بودجه مورد نظر و زودتر از موعد تکمیل شود، موفق است؟ البته، هر سازمانی علاقه‌مند به صرف هزینه کمتر و تحویل سریع‌تر سیستم خود است، ولی اگر این سیستم طبق انتظار کار نکند، چه؟ به‌طور خاص‌تر، چه ارزشی برای سازمانی دارد که شش ماه و ۱۰ میلیارد ریال روی پروژه خاصی صرف کرده است؟

بنابراین، یک سازمان انتظار دریافت نوعی ارزش سازمانی از سیستم پیاده‌سازی شده‌ای را دارد که یک سرمایه‌گذاری IT محسوب می‌شود.

هنگام مطالعه این کتاب، یک ارزش سازمانی قابل اندازه‌گیری (یا MOV) پروژه، ارزش پروژه را برای سازمان تعریف می‌کند و معیار موفقیت پروژه محسوب می‌شود. با وجود این، MOV یک پروژه هم‌چنین شالوده‌ای را برای یکپارچه‌سازی مدیریت پروژه و مفاهیم، ابزارها، تکنیک‌های IT و تصمیمات مختلفی را که از مجسم‌سازی پروژه تا پایان آن صورت می‌گیرد، فراهم می‌کند.

## مقدمه مترجمین

در جوامع مختلف همواره با توسعه جامعه از جنبه‌های گوناگون، نیازهای شغلی و در نتیجه اهمیت کارها دستخوش تغییر می‌شوند. کلیه تحولاتی که بشر از آغاز خلقت داشته، به تدریج عصرهای مختلفی را پشت سر گذارده و عصر حاضر ما به اذهان اغلب اندیشمندان و صاحب نظران، عصر اطلاعات نام‌گذاری شده است.

اگرچه اطلاعات را به اجمال، چکیده و جمع‌بندی داده‌ها تعریف می‌کنند، اما به عقیده ما تعریف‌هایی به این سبک، با وجود این که منتقل کننده مفهوم هستند اما اهمیت اطلاعات در عرصه‌های گوناگون مدیریت و حتی حوزه‌های عملیاتی را به‌طور محسوس بیان نمی‌کنند. اگر بنا باشد در یک عبارت اهمیت اطلاعات را بیان کنیم، باید گفت که تقریباً اطلاعات و تحلیل مناسب آن تنها مزیت رقابتی سازمان‌های فعال در زمینه‌های توسعه و مدیریت در سرتاسر جهان است. واقفیم که در شرایط کنونی جامعه ما، بسیاری از پروژه‌های IT راه‌اندازی شده و یا در شرف راه‌اندازی است. گذشته از این نگاهی به آمار موفقیت و یا عدم موفقیت پروژه‌های IT در سرتاسر دنیا، تأکید مجددی بر اهمیت مدیریت پروژه‌هایی از این گونه است.

پس از بررسی‌های زیادی که در کشورهای توسعه یافته درباره علل موفقیت و عدم موفقیت پروژه‌های IT در زمینه‌های مختلف انجام گرفته، مجموعه نسبتاً منسجمی از تجربیات موفق در این زمینه شکل گرفته است. از همین رو و با توجه به اهمیت پروژه‌های IT در این برهه از مسیر پیشرفت کشور عزیزمان، تصمیم به ترجمه این کتاب گرفتیم که یکی از معتبرترین کتاب‌های آکادمیک در این زمینه محسوب می‌شود و امیدواریم که با تزریق تجربیات ارزشمند موجود در این کتاب به بدنه مجموعه دست‌اندرکاران و مسئولین فعال در این حوزه، خدمتی هر چند اندک به پیشرفت روزافزون امور در جریان در این حوزه نماییم.

ضمناً برای مدیریت پروژه‌های مزبور به صورت نرم‌افزاری، می‌توانید به کتاب  
"مدیریت پروژه با Primavera P6" انتشارات آتی‌نگر مراجعه کنید.  
نظرات و پیشنهادات خود را به آدرس [info@ati-negar.com](mailto:info@ati-negar.com) با ما در میان  
بگذارید.

مهندس رامین مولاناپور

مهندس فرزاد حبیبی‌پور رودسری



# فصل اول

## ماهیت پروژه‌های فناوری اطلاعات (IT)

### کلیات فصل

این فصل به بررسی ماهیت پروژه‌های IT می‌پردازد. پس از مطالعه این فصل شما باید مفاهیم و نکات زیر را دریابید:

✓ بحران نرم‌افزار را شرح داده و با نگرش موجود در زمینه مدیریت پروژه‌های IT آشنا باشد.

✓ رویکردهای اجتماعی-فنی، مدیریت پروژه و مدیریت دانش را توضیح دهد.

✓ پروژه IT را تعریف کرده و خصوصیات آن را شرح دهد.

✓ اصول مدیریت پروژه را بشناسد.

✓ نقش و تأثیر پروژه‌های IT را بر سازمان بشناسد.

✓ نقش‌ها و علائق مختلف افراد ذینفع در پروژه را بداند.

- ✓ چرخه حیات پروژه، چرخه حیات ساخت سیستم‌ها و ارتباط آن‌ها با یکدیگر را توصیف کند.
- ✓ هسته دانش مدیریت پروژه<sup>۱</sup> (PMBOK) را شناسایی کرده و بخش‌های مختلف آن را تشخیص دهد.

### مقدمه

پروژه‌های IT در حقیقت سرمایه‌گذاری‌های سازمانی هستند. زمانی که سازمانی می‌خواهد راهکار مبتنی بر IT خاصی را ایجاد یا آن را پیاده‌سازی کند، باید زمان قابل توجه، هزینه و منابعی را به کار گیرد تا در عوض به نتیجه مورد نظر دست یابد. برای افزایش احتمال موفقیت، باید با قانون نسبتاً جدیدی به نام مدیریت پروژه IT آشنا باشید. برخی افراد ممکن است تصور کنند مدیریت پروژه‌های IT همانند مدیریت سایر پروژه‌ها است؛ یعنی تنها کاری که باید انجام گیرد به کارگیری فرآیندها، ابزارها و تکنیک‌های مربوط به مدیریت پروژه‌های سنتی است. این امر ممکن است تا حدی درست باشد، اما رویکردهای "کلی" دیگر مانند گذشته برای ما مفید واقع نمی‌شوند. علاوه بر این، ساخت سیستم‌های اطلاعاتی به هیچ وجه قابل مقایسه با ساخت خانه، پل یا فضایما نیست. هرچند بیشتر فرآیندهای پروژه شبیه به هم هستند، اما رویکرد کاملاً متفاوتی برای کار با هر یک از این مثال‌ها مورد نیاز است. اگر هسته مرکزی مدیریت پروژه‌های مدرن را با هسته مرکزی سیستم‌های اطلاعاتی (به‌خصوص، مهندسی نرم‌افزار و تحلیل و طراحی سیستم‌ها) همراه کنیم، می‌توانیم به فلسفه و روش برنامه‌ریزی و مدیریت پروژه‌های IT دست یابیم. به این ترتیب رویکردی منطقی فراهم می‌شود که قابل استفاده مجدد نیز بوده و احتمال موفقیت پروژه IT در آن بیشتر است.

امروزه مدیریت پروژه به عنوان رویکردی مفید و مؤثر می‌تواند مجموعه گسترده‌ای از مسائل و مشکلات سازمانی را مخاطب قرار دهد. هدف از مدیریت پروژه کاهش هزینه‌ها، تنظیم چرخه تولید و برقراری ارتباطی مناسب بین استراتژی سازمان و نحوه پیاده‌سازی آن است. این امر به نوبه خود تأثیری مستقیم بر محصول نهایی سازمان و ایجاد رقابت در آن دارد.

گستره سیستم‌های اطلاعاتی نیز به موازات حوزه مدیریت پروژه‌های مدرن رو به رشد است. بر اساس نتایج تحقیقات صورت گرفته از سوی دانشگاه هاروارد، استفاده تجاری از کامپیوترها تا کنون سه دوره اصلی را طی کرده است. در هر دوره نه تنها پشتیبانی از فناوری اطلاعات توسط سازمان‌ها شرح داده شده است، بلکه حتی نحوه مدیریت پروژه‌های IT نیز تا حد زیادی تعریف شده است. در دوره پردازش داده که از اوایل دهه شصت آغاز شد، سازمان‌های بزرگ برای محاسبه و تنظیم بودجه عملکردهای خود به ریزکامپیوترها متکی بودند. مدیریت این بخش معمولاً با نام مدیر پردازش داده الکترونیک<sup>۱</sup> (EDP) یا پردازش داده<sup>۲</sup> (DP) شناخته می‌شده است. پروژه‌های IT در این دوره بیشتر بر اتوماسیون وظایف مختلف سازمانی از قبیل حسابداری معمول، مدیریت موجودی و زمان‌بندی تولید تمرکز داشتند. هدف از این فناوری اصلاح کارایی و کاهش هزینه‌ها از طریق اتوماسیون وظایفی بود که پیش از آن توسط افراد و به صورت دستی صورت می‌گرفته است. بر اساس تحقیقات صورت گرفته، برنامه‌نویسان نرم‌افزار از فناوری کامپیوتر به همان روش‌هایی استفاده می‌کردند که در گذشته کشاورزان و مهندسين از فناوری موتور بخار برای مکانیزه کردن صنعت کشاورزی بهره می‌برده‌اند.

---

1- Electronic Data Processing

2- Data Processing

در اوایل دهه هشتاد با ایجاد کامپیوترهای شخصی شرکت IBM و نسل‌های بعدی آن‌ها دوره‌ای به نام Micro آغاز شد. البته جایگزینی PC<sup>۱</sup> به جای ریزکامپیوترها بلافاصله و بدون دردسر صورت نگرفت. با ظهور PCها قدرت مدیران DP به مخاطره می‌افتاد. چون قیمت اولین PCها کمتر از ۵,۰۰۰ دلار بود، مدیران بیشتر بخش‌ها می‌توانستند با کنار گذاشتن مدیر DP، یکی از این دستگاه‌های PC را خریده و راه‌اندازی کنند. این امر باعث پیدایش سیستم‌های مستقل به صورت جزیره‌های مجزای فراوانی شد که داده موجود در سازمان را به صورت تکراری ایجاد می‌کردند. مشکلاتی همچون تأمین امنیت، ثبات داده، پشتیبانی، استانداردها و اشتراک داده نگرانی‌هایی را به وجود آورده بودند. به این ترتیب سازمان یک منبع IT داشت که بین کامپیوتر مرکزی و مجموعه‌ای از PCهای کاربران پراکنده شده بود.

سازمان مجبور بود مجدداً کنترل خود را بر منبع IT به دست آورد. در بیشتر سازمان‌ها پست جدیدی به نام مدیر فناوری اطلاعات<sup>۲</sup> (CIO) ایجاد شد تا بتواند نقش IT را در درون سازمان تعمیم دهد. در حالی که مدیر DP مرتباً گزارش‌های خود را در اختیار مسئول مالی سازمان قرار می‌داد، مدیر فناوری اطلاعات نیز گزارش‌های خود را در اختیار مافوق خود یعنی مدیر عامل<sup>۳</sup> (CEO) قرار می‌داد. در نتیجه IT دیگر از جنبه اتوماسیون و وظایف سطح پایین خارج شده و جنبه ابزاری پیدا کرد که باید از دانش کارگران پشتیبانی می‌کرد. حال باید راهکار، استانداردها و کنترل‌های سازمان در تمام سیستم‌ها اعمال می‌شدند تا برنامه‌های کاربردی قبلی و PCهای جدید رو به رشد بتوانند در کنار هم به فعالیت ادامه دهند.

در اواخر دهه شصت و اوایل دهه هفتاد، پروژه‌ای در وزارت دفاع به نام ARPANET ایجاد شد که به محققین دانشگاه‌ها و دانشمندان امکان می‌داد تا اطلاعاتی

---

1- Personal Computer

2- Chief Information Officer

3- Chief Executive Officer

را حتی در زمینه مسائل هسته‌ای بین خود به اشتراک بگذارند. در اواسط دهه هشتاد این شبکه از کامپیوترها به نام اینترنت شناخته شده و به سرعت منجر به ایجاد دوره‌ای به نام عصر شبکه (Network) شدند که از سال ۱۹۹۵ آغاز شده و انتظار می‌رود تا سال ۲۰۱۰ نیز ادامه یابد. در عصر شبکه هدف از پروژه‌های IT عمدتاً چگونگی ایجاد زیرساخت IT و پشتیبانی از شرکا، فروشندگان و مشتریان است. ساختار این شبکه باید قابل ارزیابی باشد تا هزاران کامپیوتر موجود در آن بتوانند به روشی مؤثر در کنار هم کار کنند. علاوه بر این وجود ثبات در داده، اصوات، گرافیک‌ها و ویدیو روش‌هایی خلاق و نو برای عرضه محصولات و خدمات جدید به مشتریان ارایه می‌دهد. پروژه‌های IT در این دوره نه تنها با مشکل هماهنگی و کنترل روبه‌رو هستند، بلکه باید قادر به پشتیبانی از ساختار و استراتژی در حال تغییر سازمان نیز باشند. امروزه تمام مسئولین پروژه‌های IT نه تنها باید با به‌کارگیری فناوری اطلاعات آشنا باشند، بلکه باید درک مناسبی از سازمان نیز داشته باشند.

در هزاره جدید، در فناوری اطلاعات توجه فراوانی به استفاده از رسانه شده است. بیشتر افراد مدام در هراسند که اگر روزی کامپیوترها از کار بیفتند، تمدن بشری با مشکلات فراوانی روبه‌رو خواهد شد. خوشبختانه مشکلات Y2K<sup>۱</sup> بسیار اندک بوده و مخاطرات فراوانی را به دنبال نداشتند. پس از برطرف شدن خطر Y2K، به نظر می‌رسد سازمان‌ها زمان و هزینه‌هایی را برای آغاز پروژه‌های جدید IT به کار گرفته‌اند. در بیشتر سازمان‌ها سیستم‌هایی مانند تجارت الکترونیکی، برنامه‌ریزی منابع بنگاه<sup>۲</sup> (ERP) و مدیریت ارتباط با مشتریان<sup>۳</sup> (CRM) در ابتدای فهرست پروژه‌های IT قرار گرفته‌اند. با افزایش تعداد وب سایت‌های اینترنتی، نیاز به متخصصین و مدیران پروژه IT برای ارایه طرح‌های جدید بیش از گذشته احساس می‌شود. سازمان‌ها نمی‌توانستند با سرعت

۱- مشکل سال ۲۰۰۰ (مترجم)

2- Enterprise Resource Planning

3- Customer Relationship Management

مورد نیاز متخصصین و فارغ‌التحصیلان دانشگاهی را برای مرتفع ساختن نیازهای خود به کار گیرند.

متأسفانه این دوران طلایی برای IT مدت زیادی طول نکشید. حوادث مختلفی روی داد که تأثیرات فراوانی بر جهان و اقتصاد جهانی داشتند. بنابراین بیشتر سازمان‌ها برای ادامه حیات خود با مشکلات زیادی مواجه شدند. کمبود نیروی متخصص و وجود فارغ‌التحصیلانی که حقوق بالایی را طلب می‌کردند، بازار کار نامناسبی را ایجاد می‌کرد.

اکنون که این متن را می‌خوانید، می‌توانید شخصاً قضاوت کنید که آیا تقاضا برای متخصصین IT و پروژه‌های IT زیاد است؟ یا مشاغل و پروژه‌های اندکی در حال حاضر وجود دارند؟ اگر تقاضا برای پروژه‌های IT و متخصصینی که روی آن‌ها کار می‌کنند بالا باشد، بیشتر سازمان‌ها مجبورند از میان پروژه‌های انباشته شده تعدادی را انتخاب کنند. از سوی دیگر چون زمان، هزینه و منابع بیشتر سازمان‌ها محدود است، فقط تعداد معدودی از پروژه‌های IT بودجه مورد نظر را دریافت خواهند کرد.

چه در زمان خوشی و چه در روزگار سخت، این مدیر عامل سازمان است که باید در مورد سطح بودجه موجود برای پروژه‌های IT تصمیم بگیرد. مقدار بودجه در نظر گرفته شده به مسائلی از قبیل اقتصاد، عملکرد رقبا و برنامه‌ریزی‌های خاص سازمان بستگی دارد. صرف‌نظر از این که مقدار بودجه در نظر گرفته شده برای پروژه‌های IT افزایش یا کاهش یافته است، منابع موجود در هر دوره از زمان نیز نسبتاً محدود هستند. معمولاً مقدار بودجه مورد نیاز برای بهره‌برداری از پروژه‌ها بیشتر از مقدار بودجه اختصاص یافته است. در نتیجه، پروژه‌های بهره‌برداری شده تنها با نادیده گرفتن برخی پروژه‌های دیگر می‌توانند به حیات خود ادامه دهند. اگر بودجه بسیار محدود باشد، رقابت بین بخش‌های مختلف سازمان برای دریافت بودجه برای انجام پروژه‌های خود بیشتر خواهد شد. پروژه‌هایی که بودجه دریافت نمی‌کنند یا باید در انتظار بمانند یا به کلی کنار گذاشته می‌شوند. بنابراین تصمیم‌گیری در مورد تخصیص

بودجه به برخی پروژه‌های خاص همیشه از وظایف بسیار مهم مدیریتی است، زیرا تأثیر بسیار مهمی بر عملکرد سازمان دارد.

تخصیص بودجه یا سرمایه‌گذاری روی پروژه‌های خاص IT باید بر مبنای منافع صورت گیرد که آن پروژه در نهایت برای سازمان به دنبال خواهد داشت. در غیر این صورت، فایده صرف این همه هزینه، زمان و نیروی کار چیست؟ هرچند مدیر ارشد باید تصمیمات دشواری در مورد تخصیص بودجه به برخی پروژه‌ها بگیرد، اما سایرین نیز باید با برنامه‌ریزی صحیح آن پروژه را اجرا کنند. کدام یک از این دو مورد بهتر است: سیستم اطلاعاتی که با موفقیت ایجاد و پیاده‌سازی شود اما فایده چندانی برای سازمان نداشته باشد یا پیاده‌سازی سیستمی که می‌تواند منافع زیادی را برای سازمان به دنبال داشته باشد اما در وضعیتی ناموفق و ضعیف ایجاد یا مدیریت شود؟ هیچ کدام خوب نیست. در هر دو صورت پروژه در نهایت چه به صورت مستقیم چه به صورت غیرمستقیم با شکست روبه‌رو خواهد شد.

### این کتاب به چه شکل سازمان‌دهی شده است

هدف از این کتاب این است که به شما در برنامه‌ریزی و مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات کمک کند. ما تئوری‌های مختلفی را معرفی خواهیم کرد، اما تأکید اصلی ما بر طرز استفاده از روش‌ها، ابزارها، تکنیک‌ها و فرآیندهای برنامه‌ریزی و مدیریت پروژه IT از ابتدا تا انتها است. اگر شما مدیر پروژه هستید (یا به زودی خواهید شد)، این کتاب به شما کمک می‌کند تا اصول مدیریت پروژه را شناخته و آن‌ها را برای مدیریت بهتر پروژه خود به کار بگیرید. اگر در این حوزه تازه‌کار هستید، این کتاب به شما کمک می‌کند تا تصویر بهتری از پروژه IT در ذهن خود داشته باشید. این اطلاعات باعث می‌شوند تا شما عضو بهتری در تیم خود بوده و برای پیشرفت در فعالیت حرفه‌ای خود آماده شوید.

بیشتر اصول مدیریت پروژه را می‌توان تقریباً در تمام پروژه‌ها اعمال کرد، اما پروژه‌های IT از چند نظر کاملاً منحصر به فرد هستند. در این فصل توضیح خواهیم داد چه چیزی باعث تمایز پروژه‌های IT از سایر انواع پروژه‌ها می‌شود و چگونه می‌توان از اصول و روش‌های ساخت سیستم برای تعریف اصول مدیریت پروژه IT استفاده کرد. هرچند بیشتر مفاهیم ساخت سیستم‌های اطلاعاتی را می‌توان به طور کامل یکپارچه‌سازی کرد، اما در این جا نمی‌خواهیم به تحلیل و طراحی سیستم پردازیم. به عبارت بهتر قصد نداریم زیاد وارد جزئیات مربوط به تحلیل سیستم‌ها و تکنیک‌های طراحی شویم که در طول ساخت سیستم‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. برای این منظور باید از کتاب‌ها و منابع دیگری استفاده کنید.

در ادامه این فصل شما را با نحوه آغاز پروژه آشنا کرده و ماهیت پروژه‌های فناوری اطلاعات را توضیح خواهیم داد. البته قبل از این که وارد جزئیات مربوط به مفاهیم و تعاریف شویم، باید با انگیزه مدیریت پروژه IT آشنا شوید. در بخش بعدی بحران نرم‌افزار را شرح می‌دهیم که انگیزه بیشتر افراد برای مدیریت بهتر پروژه‌های IT است. سپس شما را با پروژه‌های مختلف و مدیریت پروژه بیشتر آشنا خواهیم کرد. در ادامه ارتباط بین چرخه حیات پروژه و چرخه حیات ساخت سیستم‌ها را بررسی خواهیم کرد. در پایان این فصل با نه بخش تشکیل‌دهنده کلیات دانش مدیریت پروژه (PMBOK) آشنا می‌شوید که در فصول بعدی در مورد طرز یکپارچه‌سازی آن‌ها بیشتر خواهید آموخت.

### بحران نرم‌افزار

هرچند فناوری اطلاعات روز به روز قابل اعتمادتر، سریع‌تر و ارزان‌تر می‌شود، اما هزینه‌ها، پیچیدگی‌ها و ریسک پروژه‌های IT همچنان رو به افزایش است. در سال ۱۹۹۵ یک شرکت مشاوره به نام Standish Group تحقیقاتی را روی ۳۶۵ مدیر فناوری



اطلاعات آغاز کرد. نتیجه این تحقیقات که موسوم به CHAOS بود بسیار شگفت‌انگیز است.

برای مثال، در ایالات متحده با وجود این که سالانه بیش از دویست و پنجاه میلیارد دلار برای تکمیل پروژه‌های IT صرف می‌شود، اما سی و یک درصد از این پروژه‌ها قبل از اتمام لغو (تعطیل) می‌شوند. تقریباً پنجاه و سه درصد آن‌ها به پایان می‌رسند اما هم بودجه و زمان بیشتری نسبت به بودجه و زمان اولیه برای آن‌ها صرف می‌شود و هم به نتایج مورد نظر اولیه به طور کامل دست نمی‌یابند. افزایش هزینه‌ها به طور متوسط صد و هشتاد و دو درصد برآورد اولیه بوده و افزایش زمان‌بندی نیز به طور متوسط ۲۰۲ درصد زمان برآورد شده اولیه است. نتایج نمایش داده شده در جدول ۱-۱ نشان می‌دهد که اگر برای پروژه‌ای متوسط هزینه یک میلیون دلار و زمان یک سال در نظر گرفته شود، معمولاً یک میلیون و هشتصد و بیست هزار دلار هزینه برداشته و عملاً بیش از دو سال برای تکمیل آن وقت صرف می‌شود و تازه در پایان کار فقط شصت و پنج درصد نیازهای برآورد شده را مرتفع می‌کند! متأسفانه چهل و هشت درصد مدیران IT شرکت‌کننده در این پژوهش معتقدند که این مشکل در حال حاضر بیش از پنج تا ده سال قبل خودنمایی می‌کند.

جدول ۱-۱ خلاصه نتایج تحقیقات CHAOS

اندازه شرکت	متوسط هزینه‌های ساخت	متوسط هزینه‌های اضافی	صرف زمانی بیشتر از زمانبندی اولیه	ویژگی‌های برآورد شده اولیه	پروژه‌های موفق (۱)	پروژه‌های مشکل‌دار (۲)	پروژه‌های شکست خورده (۳)
بزرگ	\$2,322,000	178%	230%	42%	9%	61.5%	29.5%
متوسط	\$1,331,000	182%	202%	65%	16.2%	46.7%	37.1%
کوچک	\$434,000	214%	239%	74%	28%	50.4%	21.6%

(۱) با بودجه مشخص شده و در زمان تعیین شده تکمیل شده‌اند.

(۲) تکمیل شده‌اند اما با بودجه اضافی و در زمانی بیشتر از زمان برآورد شده. ضمناً تمام ویژگی‌های پیش‌بینی شده اولیه را شامل نمی‌شوند.

(۳) قبل از تکمیل لغو شده‌اند.

### چرا پروژه‌های IT با شکست مواجه می‌شوند؟

ضمناً در گزارش‌های CHAOS دلایل شکست یا موفقیت برخی پروژه‌های IT نیز بررسی شده است. بر اساس نتایج به دست آمده، عواملی همچون دخیل بودن کاربر، پشتیبانی مدیریتی اجرایی و تنظیم دقیق نیازمندی‌ها به عنوان دلایل اصلی موفقیت پروژه‌های IT مطرح شده‌اند. از سوی دیگر دخیل نکردن کاربران و نقایص موجود در تعریف نیازمندی‌ها دو عامل اصلی در شکست یا لغو پروژه‌ها قبل از اتمام کار به شمار می‌روند.

در جداول ۱-۱ و ۱-۲ خلاصه‌ای از یافته‌های تحقیقات CHAOS ارائه شده است. اول این که وضعیت موفقیت در پروژه‌های بزرگ‌تر فقط نه درصد بوده و به نظر می‌رسد نسبت به پروژه‌های متوسط و کوچک‌تر دارای ریسک بیشتری هستند. فناوری، مدل‌های تجاری و چرخه‌های زمانی به سرعت در حال تغییر و تحول بوده و سیستم‌هایی را ایجاد می‌کنند که برای ایجاد آن‌ها به بیش از یک سال زمان نیاز است. ضمناً نتایج این بررسی‌ها نشان می‌دهد که بهتر است پروژه‌های بزرگ‌تر به چندین پروژه کوچک‌تر تفکیک شود تا هم مدیریت آن‌ها ساده‌تر شود و هم در کمتر از یک سال تکمیل شوند. به عنوان مثال در شرکت‌هایی مانند Sears، Roebuck و Co. مهلت تکمیل پروژه‌ها به صورتی تنظیم شده است که تمام پروژه‌های مبتنی بر وب باید ظرف مدت سه ماه تکمیل شوند (Hoffman and King 2000).

علاوه بر این با دقت بیشتر به عوامل مؤثر در پروژه‌های موفق و چالش‌برانگیز درخواهید یافت که عامل دخیل کردن کاربر در این فهرست به عنوان مهم‌ترین عامل در موفقیت پروژه اعلام شده است. جای تعجب نیست، چون برای شناسایی مشکلات و فرصت‌ها به مهارت مشتریان نیاز است. به علاوه مشارکت فعال باعث علاقه‌مندی بیشتر وی به پروژه می‌شود. تک‌تک افراد اگر بدانند در موفقیت یا شکست پروژه سهم خواهند بود، نسبت به آن احساس مالکیت کرده و به موفقیت آن کمک خواهند کرد. ارتباط متقابل بین متخصصین و غیرمتخصصین در نهایت باعث می‌شود تا اهداف و

نیازمندی‌های پروژه بهتر مشخص شود. طراحان و کاربران در کنار هم می‌توانند به انتظارات معقول‌تری از پروژه دست یابند.

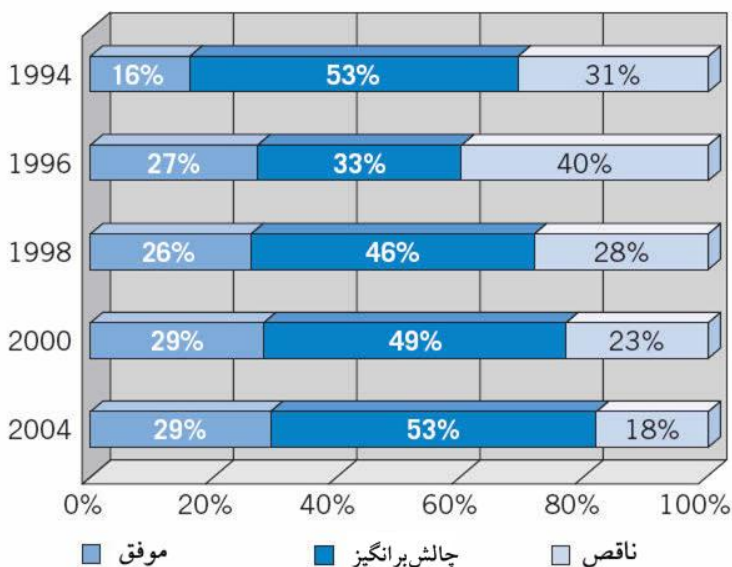
جدول ۲-۱ رتبه‌بندی عوامل مؤثر در موفقیت، چالش‌برانگیزی یا شکست خوردن پروژه‌ها

رتبه	عوامل پروژه‌های موفق	عوامل پروژه‌های چالش‌برانگیز	عوامل پروژه‌های ناموفق
۱	دخالت دادن کاربر	عدم وجود ورودی از سوی کاربر	نقص در تعریف نیازمندی‌ها
۲	پشتیبانی مدیریت اجرایی	نقص در تعریف نیازمندی‌ها	دخیل نکردن کاربر
۳	تعریف دقیق نیازمندی‌ها	تغییر نیازمندی‌ها و مشخصه‌ها	عدم استفاده از منابع مناسب
۴	برنامه‌ریزی صحیح	عدم پشتیبانی مدیریت اجرایی	انتظارات غیرواقعی
۵	انتظارات واقع‌بینانه	ناکارآمدی فناوری	عدم پشتیبانی مدیریت اجرایی
۶	پروژه‌هایی با موعدهای تحویل کوتاه‌تر	عدم استفاده از منابع مناسب	تغییر نیازمندی‌ها و مشخصه‌ها
۷	پرسنل کارآمد	انتظارات غیرواقعی	برنامه‌ریزی نادرست
۸	مالکیت	اهداف نامشخص و مبهم	آیا دیگر به این پروژه نیازی هست؟
۹	نگرش و اهداف روشن و دقیق	زمان‌بندی نادرست	فقدان مدیریت IT
۱۰	تیم سخت‌کوش و متمرکز	فناوری جدید	عدم آشنایی با فناوری

از طرف دیگر عدم ارایه ورودی از سوی کاربر نیز در بالای فهرست عوامل مؤثر در شکست پروژه‌ها ثبت شده است. تیم پروژه بدون همکاری نزدیک کاربران کلیدی به سختی خواهد توانست اهداف پروژه را مشخص و نیازمندی‌های آن را تعریف کند. البته این دو گروه هرگز نباید در مقابل هم قرار گیرند و نسبت به هم دشمنی نشان دهند. اگر ارتباط متقابل صحیحی بین دو گروه صورت نگیرد انتظاراتی غیرواقعی از یکدیگر داشته و در نهایت منجر به هرج و مرج و آشفتگی خواهند شد. به این ترتیب پروژه نه تنها موفق نخواهد شد بلکه ممکن است با شکست نیز مواجه شود.

### وضعیت جاری مدیریت پروژه IT

Standish Group همچنان به انجام تحقیقات روی پروژه‌های IT از زمان تحقیقات اولیه CHAOS در سال ۱۹۹۴ ادامه می‌دهد. نتایج این تحقیقات از سال ۱۹۹۴ تا اوایل سال ۲۰۰۴ در شکل ۱-۱ خلاصه شده است. به طور کلی به نظر می‌رسد که پروژه‌های IT از میزان موفقیت بیشتری برخوردار شده و کمبود زمان و بودجه در آن‌ها کاهش یافته است. Standish Group دلیل این امر را اصلاح ابزارها و فرآیندهای مدیریت پروژه، پروژه‌هایی در ابعاد کوچک‌تر، برقراری ارتباط متقابل بهتر بین افراد ذینفع پروژه و مدیرانی با مهارت و تجربه بیشتر می‌داند.



شکل ۱-۱ خلاصه‌ای از بررسی‌های CHAOS از سال ۱۹۹۴ تا اوایل سال ۲۰۰۴

### افزایش احتمال موفقیت در پروژه‌های IT

با در نظر گرفتن درصد بالای پروژه‌های چالش برانگیز و ناموفق آشکار می‌شود که هنوز فرصت زیادی برای اصلاح وجود دارد. امروزه عدم موفقیت بیشتر پروژه‌ها نه به دلیل

فناوری و نه به دلیل فقدان منابع مناسب است، بلکه بیشتر ناشی از عدم پشتیبانی اجرایی و فقدان مدیران ماهر است. در حقیقت در حال حاضر عامل عدم پشتیبانی اجرایی جایگزین عدم دخالت کاربران شده و مانع از موفقیت پروژه‌ها می‌شود. در جدول ۱-۳ ده عامل مهم به‌نگام شده را می‌بینید که در موفقیت پروژه‌های IT دخیل هستند. هر چند لازم نیست پروژه IT تمام این ده عامل را دارا باشد تا به موفقیت دست یابد، اما هر چه تعداد این عوامل در پروژه زیادتر باشد، احتمال موفقیت آن بیشتر می‌شود.

جدول ۱-۳ ده عامل اصلی مؤثر در موفقیت پروژه IT

رتبه	عامل موفقیت
۱	پشتیبانی مدیران اجرایی
۲	سهیم بودن کاربر
۳	مدیر پروژه ماهر و باتجربه
۴	اهداف روشن کسب و کار
۵	هدف با محدوده جمع و جور
۶	زیرساخت نرم‌افزاری استاندارد
۷	نیازمندی‌های پایه‌ای سازمان
۸	متدولوژی رسمی
۹	برآوردهای مشخص و قابل اعتماد
۱۰	سایر عوامل

اما چگونه می‌توان احتمال موفقیت پروژه IT را افزایش داده و مانع از تکرار اشتباهات گذشته شد؟ برای این منظور سه رویکرد مختلف وجود دارد:

✓ **رویکرد اجتماعی - فنی:** در گذشته سازمان‌ها در تلاش برای افزایش احتمال موفقیت پروژه‌های IT، بیشتر تمرکز خود را بر ابزارها، تکنیک‌ها و اصول و روش‌های کار خود قرار می‌دادند. البته در رویکردی کاملاً فنی، تمام تمرکز

فقط بر فناوری است. می‌توانید برنامه‌ای کاربردی ایجاد کنید که نه کسی آن را درخواست کرده و نه به آن نیاز دارد، برنامه‌ها برای پشتیبانی از تجارت الکترونیک، مدیریت زنجیره تأمین و یکپارچه‌سازی حداقل نیاز به توجه یکسان به جنبه سازمانی دارند. روزهای سفارش گرفتن به پایان رسیده است. دیگر نمی‌توانیم خوشحال باشیم که مجموعه‌ای از نیازمندی‌های کاربر را تعریف کرده، چند ماه ناپدید شده و سپس در موعد مقرر زنگ در منزل کاربر را زده و سیستم جدید را به وی تحویل دهیم. متخصصین IT باید با کار خود کاملاً آشنا بوده و فعالانه فناوری‌های جدیدی را خلق کنند تا بتوانند منافع بیشتری را برای سازمان خود به ارمغان آورند. به همین ترتیب مشتری نیز باید فعال عمل کند. یعنی باید دائماً در حال جستجو و کنکاش بوده، با سازمان همکاری کرده و نظرات خود را اعلام کند. به کارگیری موفق فناوری و دستیابی به هدف پروژه امری است که هم بر عهده طراحان و هم بر عهده کاربران است.

### مالیات‌دهندگان سالانه نزدیک به پنجاه میلیارد دلار برای اشتباهات IRS می‌پردازند

نتایج تحقیقات Computerworld نشان داده است که تأخیر در مرمت سیستم دولتی مالیات به دلیل عدم جمع‌آوری مالیات سالانه به میزان پنجاه میلیارد دلار به دولت آمریکا خسارت وارد می‌کند. هرچند Internal Revenue Service (IRS) در تلاش برای مدرن‌سازی سیستم‌های کامپیوتری خود میلیون‌ها دلار صرف کرده است، اما منتقدین بر این باورند که این هزینه به دلیل عدم مدیریت صحیح در همان مراحل اولیه کار به هدر رفته است. بخش‌های دولتی و خصوصی چندین دلیل را برای این مشکلات برمی‌شمارند:

- نقص در طراحی مجدد فرآیندهای تجاری قبل از شروع به ساخت سیستم‌ها
- فقدان زیرساخت یا برنامه‌ای کلی برای ساخت سیستم‌ها

- روش‌های ابتدایی و حتی گاهی اوقات "هرج و مرج گونه" تولید نرم‌افزار
  - عدم موفقیت در سرمایه‌گذاری صحیح برای سیستم‌های اطلاعاتی
  - عدم تأمین امنیت اطلاعات
- هم کنگره و هم سازمان حسابرسی دولتی خواستار عمل به توصیه‌های زیر از سوی IRS شده‌اند:
- به کارگیری روش‌های صحیح در انتخاب، اولویت‌بندی، کنترل و ارزیابی سرمایه‌گذاری‌های کلان در بخش سیستم‌های اطلاعاتی
  - بهبود مراحل توسعه سیستم از مراحل اولیه گرفته تا مراحل که قابل تکرار بوده و احتمال موفقیت پروژه را افزایش می‌دهند.
  - توسعه طرح‌های سازمانی که بر معماری سیستم‌های یکپارچه، امنیت، معماری داده و مدیریت پیکربندی تمرکز دارند.
- 

✓ **رویکرد مدیریت پروژه:** یکی از پیشنهادات ارایه شده توسط تحقیقات CHAOS این است که باید مدیریت پروژه را بهبود بخشید. اما آیا ساخت سیستم اطلاعاتی خود یک پروژه نیست؟ آیا سازمان‌ها در گذشته از مدیریت پروژه بهره نمی‌بردند؟ و آیا در حال حاضر از آن استفاده نمی‌کنند؟ هرچند بیشتر سازمان‌ها از اصول و ابزارهای مدیریتی در پروژه‌های IT خود استفاده می‌کنند، اما برخی از آن‌ها (حتی امروزه) طرز استفاده صحیح از آن را نمی‌دانند. موفقیت یا شکست پروژه IT بستگی زیادی به افراد تیم پروژه دارد. البته اصول و ابزارهای مدیریت، خود بخشی از مجموعه اصول و روش‌های کار (فعالیت‌های گام به گام، فرآیندها، ابزارها، استانداردهای کیفیت و کنترل‌ها) است. در نتیجه موفقیت پروژه فقط به افراد تیم آن بستگی ندارد بلکه متکی به مجموعه‌ای از فرآیندها و زیرساخت مورد استفاده نیز هست. مجموعه‌ای از ابزارها و کنترل‌ها هستند که زبان مشترکی را بین پروژه‌های

مختلف برقرار کرده و به ما امکان می‌دهند تا پروژه‌های مختلف را در سطح سازمانی مقایسه کنیم. علاوه بر این دلایل دیگری نیز برای پشتیبانی پروژه‌های IT از سوی مدیر پروژه وجود دارد که عبارتند از:

- **منابع:** هنگام ساخت یا خریداری سیستم اطلاعات، تمام پروژه‌های IT پروژه‌های با اهمیتی هستند که نیازمند بودجه و سایر منابع سازمانی هستند. پروژه‌ها باید با دقت برآورد و هزینه و برنامه زمانی آن‌ها باید به صورت صحیح کنترل شود. بدون وجود ابزار، تکنیک، روش و کنترل‌های مناسب، پروژه موجود فقط منابع را از سایر پروژه‌های سازمان ربوده و به خود اختصاص می‌دهد. در نهایت این هزینه‌های کنترل نشده ممکن است بر استقلال مالی سازمان تأثیرات منفی بگذارد.
- **انتظارات:** امروزه مشتریان سازمانی از متخصصین IT انتظار دارند محصولات و خدماتی با کیفیت را به روشی تخصصی ارائه دهند. برای این منظور به ارتباطات زمان‌بندی شده صحیح و نیز مدیریت مناسب پروژه نیاز است.
- **رقابت:** رقابت‌های داخلی و خارجی هرگز تا به این حد مهم نبوده‌اند. اگر هزینه تأمین خدمات IT از طریق استفاده از برون‌سپاری پایین‌تر و کیفیت آن بالاتر باشد، بهتر است به جای بخش IT سازمان از برون‌سپاری برای این منظور استفاده شود. در حال حاضر رقابت شدیدی بین مشاورین این گونه امور دیده می‌شود.
- **کارایی و اثربخشی:** به عقیده پیتز دراکر منظور از کارایی انجام درست کارها و منظور از اثربخشی انجام کارهای درست است. گزارش‌های بیشتر شرکت‌ها دال بر زمان کوتاه‌تر تولید، کاهش هزینه‌ها و کیفیت بالاتر ارائه شده توسط مدیر پروژه است. البته فقط استفاده از ابزارهای مدیریتی به معنای تضمین موفقیت نیست. مدیریت پروژه باید در تمام سطوح سازمان



پذیرفته و پشتیبانی شده و از عواملی همچون آموزش و زیرساخت‌های سازمانی بهره بگیرد. این عوامل است که به سازمان اجازه می‌دهد کارهای درست را به صورت درست انجام دهد.

### عدم پذیرش شکست ساده‌تر از پذیرش آن است!

بیشتر افراد فکر می‌کنند پرهیز از شکست ساده‌تر از پذیرفتن آن است. با این وجود شکست می‌تواند مفید و حتی گاهی اوقات مطلوب باشد. شکست می‌تواند تجربه ارزشمندی را به همراه داشته باشد، زیرا می‌توان درس‌های زیادی از آن آموخت. مزایای ریسک‌پذیری همیشه از نتایج شکست بهتر است. علاوه بر این هارولد کرزنر سه نکته را در این مورد متذکر می‌شود:

۱- اگر پروژه‌های شرکت صد درصد با موفقیت روبه‌رو شود، دیگر شرکت نمی‌تواند از مزایای ریسک تجاری برخوردار شود. به عبارت دیگر، شرکت هیچ پروژه‌ای را که دارای ریسک منفعت داری باشد، انجام نداده است.

۲- تکمیل زودهنگام پروژه در صورتی موفقیت محسوب می‌شود که با استفاده از منابع اختصاص یافته به پروژه نتوان فعالیت‌های سودآورتری را انجام داد یا فناوری مورد نیاز برای پروژه وجود نداشته باشد یا نتوان آن را ظرف زمانی معقول و با میزان مؤثر نسبت به هزینه تولید نمود.

۳- برای موفق بودن در مدیریت پروژه باید بتوانید پروژه‌های مختلف را با موفقیت مدیریت کنید. با این حال گاهی اوقات ممکن است پروژه‌هایی نیز با شکست مواجه شوند.

---

✓ **رویکرد مدیریت دانش:** هم رویکرد اجتماعی- فنی و هم اصول مدیریت پروژه برای موفقیت الزامی است. البته مهارت در مدیریت پروژه چه به صورت فردی و چه به صورت سازمانی نیاز به صرف زمان و کسب تجربه دارد.

مدیریت دانش حوزه نسبتاً جدیدی است. این فرآیند سازمان‌یافته به شما کمک می‌کند تا اطلاعات، نظرات و تجربیات را کسب یا ایجاد کرده و آن‌ها را در اختیار سایرین نیز قرار دهید تا بتوانند به ایده‌های خود جامه عمل بپوشانند. با وجود این که امروزه بیشتر سازمان‌ها قدم در این راه گذاشته‌اند، اما هنوز هم برخی تصور می‌کنند مدیریت دانش کاری بیهوده و بدون نتیجه است.

چگونه می‌توان از تجربیات دیگران درس گرفت؟ تجربه بهترین معلم است. البته این تجربیات و دانش‌های حاصل از آن در سرتاسر سازمان پراکنده شده‌اند. گاهی اوقات ممکن است شما با مشکل یا مسأله خاصی روبه‌رو شوید که فرد دیگری در سازمان قبلاً با آن روبه‌رو شده است. آیا بهتر نیست از آن شخص پرسید برای حل مشکل خود چه کاری انجام داده است؟ نتیجه کار چه بوده؟ آیا بار دیگر این کار را به همان صورت انجام داده است یا خیر؟ متأسفانه این شخص ممکن است در آن سر دنیا یا در طبقه پایین محل کار شما باشد و شما هرگز وی را نشناسید.

می‌توانید تجربیات و دانش‌ها را به صورت آموخته‌ها<sup>۱</sup> مستندسازی کرده و آن‌ها را از طریق فناوری‌های امروزی مانند شبکه جهانی وب یا نسخه‌های محلی وب مانند اینترنت در اختیار عموم افراد قرار دهید. این آموخته‌ها که هم عوامل موفقیت و هم عوامل شکست در آن‌ها مستندسازی شده است، اگر به صورت صحیح مورد استفاده قرار گیرند بسیار کارآمد خواهند بود. هر چه انسان تجربه بیشتری به دست آورد، پخته‌تر می‌شود. به طور مشابه، سازمانی که از تجارب خود درس می‌گیرد، می‌تواند با استفاده از این آموخته‌ها و ایجاد بهترین شیوه‌ها<sup>۲</sup> (انجام کارها با کاراترین و اثربخش‌ترین روش) در فرآیندهای خود پخته‌تر شود. در مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات، مدیریت دانش به شکل آموخته‌ها می‌تواند به یک سازمان کمک کند به

---

1- Lessons Learned

2- Best Practices

تیم‌های پروژه نشان دهند کدام کار صحیح است و چگونه باید آن کار را به صورت صحیح انجام داد. نتیجه تحقیقات CHAOS را می‌توان به این شکل خلاصه کرد:

”در هر درجه شکست پروژه یک نکته را در نظر داشته باشید. هر موفقیت ریشه در شانس یا شکست دارد. اگر کار خود را با شانس آغاز کنید، فقط غرور و فودپسندی نصیب شما خواهد شد. اما اگر با شکست روبه‌رو شوید، مجبورید آن را ارزیابی کنید و راه موفقیت را بیاموزید. شکست همیشه دانش به همراه دارد. با این دانش می‌توانید به حکمت دست یابید و با استفاده از این حکمت است که واقعاً موفق خواهید شد (Standish Group 1995, 4).“

## آشنایی با مدیریت پروژه

### منظور از پروژه چیست؟

هر چند در مورد نیاز به مدیریت پروژه‌ها شرح دادیم، اما هنوز هم باید در مورد پروژه و مدیریت آن بیشتر توضیح دهیم. مؤسسه مدیریت پروژه (PMI)<sup>۱</sup> سازمانی است که در سال ۱۹۶۹ تأسیس شده و به صورت تخصصی در زمینه مدیریت پروژه‌ها مشغول به فعالیت است. ضمناً این سازمان استانداردهای مدیریت پروژه فراوانی وضع کرده و سمینارها، برنامه‌های آموزشی و گواهینامه‌های آموزشی را ارائه کرده است. هم‌چنین از به روزرسانی راهنمای PMBOK پشتیبانی می‌کند. راهنمای PMBOK تعاریف پر استفاده‌ای را برای پروژه و مدیریت پروژه فراهم می‌کند:

- ✓ منظور از پروژه تلاشی موقتی است که برای دستیابی به هدفی منحصر به فرد صورت می‌گیرد.
- ✓ منظور از مدیریت پروژه به کارگیری دانش، مهارت‌ها، ابزارها و تکنیک‌هایی برای دستیابی به نیازمندی‌های پروژه مورد نظر است.

**ویژگی‌های پروژه** پروژه‌ها را می‌توان از لحاظ مشخصه‌های آن‌ها نیز دسته‌بندی کرد: چارچوب زمانی، هدف، مالکیت، منابع، نقش‌ها، ریسک‌ها و فرضیه‌ها، وظایف مرتبط، تغییرات سازمانی و عملکرد در محیطی بزرگ‌تر از خود پروژه. در ادامه در مورد هر یک از این مشخصه‌ها بیشتر شرح خواهیم داد:

**چارچوب زمانی** چون پروژه تلاشی موقتی است، باید آغاز و پایان آن مشخص شده باشد. بیشتر پروژه‌ها در زمانی خاص آغاز می‌شوند و زمان پایان آن‌ها به صورت تخمینی برآورد می‌شود. از سوی دیگر، در برخی دیگر از پروژه‌ها فقط زمان تکمیل پروژه مشخص است. در این صورت باید از انتها به ابتدا برگشت تا بتوان زمان شروع پروژه را مشخص کرد. البته هرگز فراموش نکنید که در شغل خود تنها با یک پروژه سر و کار ندارید، بلکه با چندین پروژه مختلف باید کار کنید.

**هدف** پروژه‌ها انجام می‌شوند تا به هدفی خاص برسند. هر پروژه IT می‌تواند دارای نتایج مختلفی باشد (سیستم، بسته نرم‌افزاری یا توصیه‌هایی بر اساس مطالعات صورت گرفته). بنابراین هدف پروژه باید به گونه‌ای تنظیم شود که منفعی را برای سازمان به همراه داشته باشد. هدف پروژه باید به صورتی تعریف شود که کار صورت گرفته، زمان‌بندی آن و بودجه مصرفی را مشخص کرده و مسیری کاملاً واضح را در اختیار تیم پروژه قرار دهد.

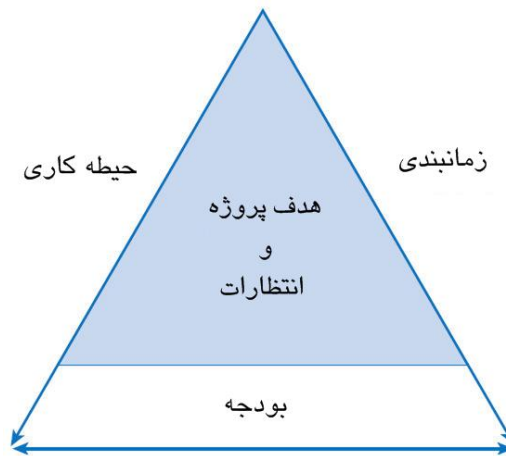
چون هدف پروژه تأثیر مستقیم بر سطح رضایت مشتری دارد باید به صورت کاملاً واضح تعریف شده و مورد توافق قرار گیرد. در تعریف مدیریت پروژه بر این نکته تأکید شده که فعالیت‌های پروژه باید نیازها و انتظارات طرف مقابل را برآورده کند. البته اگر پروژه به هدف خود دست نیابد، این نیازها و انتظارات نیز برآورده نخواهند شد. بنابراین باید به خاطر داشته باشید که پروژه فقط به این دلیل انجام می‌شود تا منفعتی را برای سازمان به همراه داشته باشد. علاوه بر این اگر هدف از پروژه در ابتدا کاملاً مشخص شده باشد، در پایان می‌توان عملکردهای پروژه را به خوبی ارزیابی کرد.

**مالکیت** پروژه باید نتیجه ارزشمندی را برای فرد یا گروهی به همراه داشته باشد که مالک محصول پروژه پس از تکمیل آن هستند. مشخص کردن این که در پایان چه کسی مالک محصول است چندان ساده نیست. برای مثال گروه‌های مختلفی ممکن است در مورد مالکیت سیستم، داده، پشتیبانی و هزینه نهایی پیاده‌سازی و نگهداری سیستم اختلاف نظر داشته باشند. هرچند هر پروژه ممکن است علاقه‌مندان زیادی داشته باشد، اما تنها یک حامی دارد. این حامی ممکن است کاربر نهایی، مصرف‌کننده یا مشتری باشد که توانایی‌ها و علاقه‌مندی‌های لازم را برای تعیین مسیر، سرمایه و سایر منابع مورد نیاز پروژه دارد.

**منابع** پروژه‌های IT به زمان، هزینه، افراد و فناوری نیاز دارند. منظور از منابع تمام وسایلی است که برای دستیابی به هدف پروژه مورد نیاز بوده و در عین حال آن را محدود می‌کنند. برای مثال دامنه پروژه یا کاری که باید انجام شود، مستقیماً توسط هدف پروژه مشخص می‌شود. به عبارت ساده‌تر اگر بدانیم که چه کاری باید صورت گیرد راحت‌تر می‌توانیم برای انجام آن برنامه‌ریزی کنیم. البته اگر حامیان پروژه درخواست کنند که ویژگی‌های دیگری به آن اضافه شود، مطمئناً باید سایر منابع مورد نیاز برای انجام این بخش از کار را نیز متقبل شوند. استفاده از منابع برای انجام پروژه دارای هزینه‌هایی است که باید در هزینه‌های کلی پروژه لحاظ شود.

در گذشته فناوری کامپیوتر نسبتاً گران‌تر از نیروی انسانی مورد نیاز برای ساخت سیستم‌ها تمام می‌شد. امروزه نیروی انسانی سازنده سیستم، گران‌تر از خود فناوری است. هر چه دستمزد IT افزایش یابد، هزینه‌های پروژه IT نیز بیشتر خواهد شد. بنابراین اگر اعضای تیم باید کارهای دیگری را نیز انجام دهند، هزینه‌ها و زمان کار بیشتری نسبت به جدول زمان‌بندی و هزینه‌های اولیه در نظر گرفته شده برای پروژه باید لحاظ شود. به عبارت دیگر، اگر حیطه کاری افزایش یابد، جدول زمان‌بندی و بودجه پروژه نیز باید بر اساس آن تغییر کند. اگر زمان‌بندی و منابع پروژه ثابت هستند، تنها راه‌حل برای کاهش هزینه‌ها یا زمان‌بندی پروژه این است که حیطه کاری پروژه را

کاهش دهیم. "حیطه کاری"، "زمان‌بندی" و "بودجه" سه عاملی هستند که باید همواره در توازن باشند تا پروژه به هدف خود دست یابد. این ارتباط گاهی اوقات با نام محدودیت (الزام) سه‌گانه نیز نامیده می‌شود که در شکل ۱-۲ می‌بینید. هنگام تصمیم‌گیری در مورد هدف، حیطه کاری، زمان‌بندی یا بودجه پروژه باید این موارد را در نظر داشته باشید.



شکل ۱-۲ ارتباط حیطه کاری، جدول زمان‌بندی و بودجه (محدودیت سه‌گانه)

نقش‌ها امروزه پروژه‌های IT نیازمند افرادی با مهارت‌های مختلف هستند. هرچند این مهارت‌ها ممکن است از پروژه‌ای به پروژه دیگر متفاوت باشند، اما معمولاً هر پروژه دارای نقش‌های زیر است:

✓ **مدیر پروژه:** منظور از مدیر پروژه رهبر تیم و فردی است که مسئول تنظیم مراحل مختلف کار و دستیابی به نیازمندی‌های تعریف شده بر اساس استانداردهای کیفیتی است.

✓ **حامیان پروژه:** حامی ممکن است کارآور، مشتری یا مدیر سازمان باشد که به عنوان قهرمان پروژه عمل کرده و منابع سازمانی و سمت و سوی حرکت را مشخص می‌کند.

✓ **متخصص موضوع:** این فرد می‌تواند کاربر یا مشتری باشد که دارای دانش، تخصص یا بینشی در یکی از حوزه‌های خاص مورد نیاز برای پشتیبانی پروژه است. برای مثال، اگر سازمان می‌خواهد سیستمی برای پشتیبانی از برنامه‌های مالیاتی تدوین کند، بهتر است متخصصی در زمینه امور مالیاتی را در تیم پروژه داشته باشد تا از مهارت‌های وی بهره‌گیرد نه این که افراد فنی تیم مجبور شوند اطلاعات جدیدی را در مورد محاسبات مالیاتی فرا بگیرند.

✓ **متخصص فنی:** مهارت فنی برای ارایه راه‌حل فنی در مشکلات سازمانی ضروری است. متخصصین فنی عبارتند از تحلیل‌گران سیستم، متخصصین شبکه، برنامه‌نویسان، گرافیک‌ها، مربیان آموزشی و غیره. این افراد صرف‌نظر از تخصص خود مسئول تعریف، طراحی و پیاده‌سازی زیرساخت سازمانی و فنی برای پشتیبانی از محصول پروژه IT نیز می‌باشند.

**ریسک‌ها و فرض‌ها** هیچ پروژه‌ای بدون ریسک نیست و برخی پروژه‌ها دارای ریسک بیشتری هستند. خطراتی که پروژه را تهدید می‌کنند ممکن است نسبت به تیم پروژه درونی یا بیرونی باشند. برای مثال ریسک‌های درونی ممکن است مربوط به پیش‌بینی‌های نسنجیده یا خروج یکی از اعضای کلیدی از تیم پروژه در نیمه کار باشد. در عوض ریسک‌های بیرونی مربوط به طرف قرارداد یا خریداران محصول پروژه است. به کمک فرضیه‌ها می‌توان محدوده، زمان‌بندی و بودجه را برآورد کرده و ریسک‌های تهدیدکننده پروژه را ارزیابی نمود. متغیرهای زیادی در هر پروژه وجود دارد و باید تمام ریسک‌ها و فرضیه‌های مؤثر در پروژه IT را پیشاپیش مشخص کنید.

**وظایف مرتبط<sup>۱</sup>** برای کار روی پروژه باید وظایف مرتبط متعددی را انجام دهید. برای مثال، تا زمانی که سخت‌افزار تأمین نشده است نمی‌توان شبکه را نصب کرد و یا تا کاربر خاصی نظرات خود را اعلام نکند نمی‌توان نیازمندی‌های پروژه را تعریف کرد. گاهی اوقات تأخیر در انجام یک وظیفه بر سایر وظایف مرتبط با آن تأثیر می‌گذارد. ممکن است پروژه از زمان‌بندی خود عقب بیفتد. حتی ممکن است پروژه در زمان مقرر شده به پایان نرسد. علاوه بر این در بیشتر پروژه‌ها وظایف در قالب پیشرفت در جزئیات<sup>۲</sup> تنظیم می‌شوند. برای مثال ویژگی‌ها و عملکردهای سیستم اطلاعاتی در مراحل اولیه به صورت کلی‌تر و انتزاعی‌تر تعریف می‌شوند اما در مراحل بعدی کار جزئیات بیشتری از آن‌ها مشخص خواهد شد. این روش به مدیر پروژه و تیم کاری امکان می‌دهد تا درک بهتری از پروژه و فرآیند توسعه به دست آورده و اطلاعات جدیدی را در حین کار کسب کنند.

**تغییرات سازمانی** پروژه‌ها برای ایجاد تغییرات سازمانی برنامه‌ریزی می‌شوند. این تغییر باید کاملاً شناخته و مدیریت شود، زیرا قرار است با پیاده‌سازی پروژه IT روش کار افراد تغییر یابد. البته همیشه پافشاری بر عادات سنتی وجود دارد و پروژه‌ای که از نظر فنی کاملاً موفق است در عمل ممکن است با شکست روبه‌رو شود.

**عملکرد در محیطی بزرگ‌تر از خود** پروژه سازمان‌ها به دلایل مختلف پروژه‌ها را انتخاب می‌کنند و پروژه‌های انتخاب شده بر سازمان تأثیر می‌گذارند. مدیر پروژه و تیم کاری باید با فرهنگ، محیط، سیاست‌ها و عواملی نظیر این‌ها در سازمان آشنا باشند. این متغیرها بر انتخاب پروژه‌ها، زیرساخت IT و نقش IT در درون سازمان تأثیر دارد. برای مثال فرهنگ، استراتژی و ساختار یک شرکت تولیدی بسیار متفاوت از یک شرکت نوپای تجارت الکترونیکی است. در نتیجه، پروژه‌های انتخابی، زیرساخت فنی و نقش IT در هر سازمانی با دیگری متفاوت است. تیم پروژه باید هم با متغیرهای

---

1- Interdependent Tasks

2- Progressive Elaboration



سازمانی و هم با متغیرهای فنی آشنا باشد تا بتواند پروژه را به مسیر ساختار و استراتژی سازمان سوق دهد. ضمناً اگر تیم پروژه با متغیرهای سازمانی به خوبی آشنا باشد، می‌تواند مسائل و ریسک‌های احتمالی را بهتر شناسایی کند.

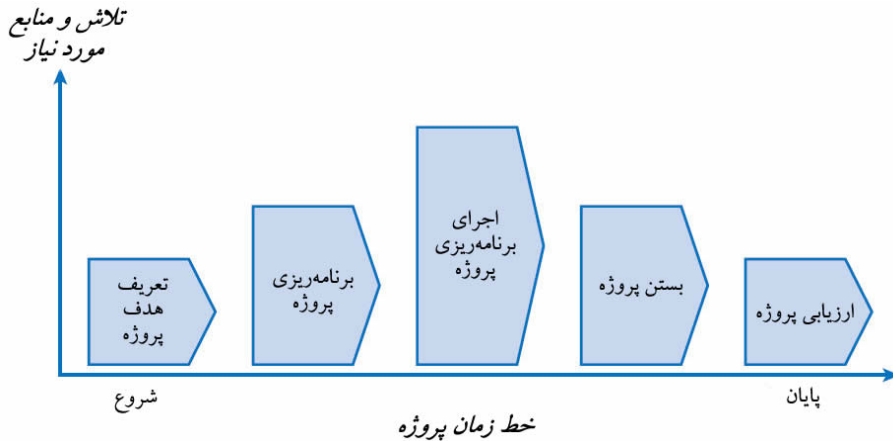
### چرخه حیات پروژه (PLC)<sup>۱</sup> و توسعه IT

چرخه حیات پروژه (PLC) مجموعه‌ای از مراحل و فازهای منطقی است که از ابتدا تا انتهای پروژه را تشکیل می‌دهد تا مراحل تعریف، ساخت و تحویل محصول پروژه (یعنی سیستم اطلاعاتی) را دربرگیرد. در هر فاز باید یک یا چند محصول ارایه شود. این محصول می‌تواند طرح پروژه، مشخصه‌های طراحی، سیستم تکمیل شده یا هر چیز دیگری باشد. محصولات ارایه شده در پایان هر فاز از پروژه در عملکرد نهایی مؤثر بوده و منابع مورد نیاز برای فازهای بعدی را مشخص می‌کنند.

پروژه‌ها را باید به چندین فاز تقسیم کرد تا هم مدیریت پروژه ساده‌تر شود و هم ریسک آن کاهش یابد. محصولات ارایه شده در پایان هر فاز به سازمان امکان می‌دهد تا عملکرد پروژه را ارزیابی کرده و برای برطرف کردن اشتباهات یا مشکلات گام بردارد. هرچند محصول ارایه شده در پایان هر مرحله یا فاز باید ابتدا به تأیید رسیده و سپس فاز بعدی شروع شود، اما پیگیری سریع یا شروع فاز بعدی قبل از تأیید محصول باعث کوتاه‌تر شدن زمان‌بندی پروژه می‌شود. هم‌پوشانی فازها ممکن است خطرناک باشد و در صورتی باید به آن اقدام کرد که ریسک آن کم و قابل پیش‌بینی باشد.

پروژه‌ها نیز مانند تمام موجودات زنده دارای چرخه حیات هستند، یعنی متولد شده، رشد کرده، به نقطه اوج رسیده، رو به زوال نهاده و در نهایت متوقف می‌شوند. هرچند چرخه حیات پروژه‌ها بسته به صنعت یا پروژه با هم متفاوت است، اما تمام آن‌ها دارای نقطه شروع، مسیر حرکت و نقطه پایان هستند. در شکل ۳-۱ چرخه حیاتی

عمومی را می‌بینید که فازها یا مراحل مرسوم در بیشتر پروژه‌ها در آن نشان داده شده است.



شکل ۱-۳ چرخه حیات عمومی پروژه‌ها

### تعریف هدف پروژه

تعریف هدف کلی پروژه باید در اولین مرحله از کار صورت گیرد. این هدف باید به گونه‌ای برنامه‌ریزی شود تا منافی را برای سازمان به دنبال داشته باشد. اگر هدف پروژه به وضوح مشخص شود، تیم پروژه می‌تواند به خوبی روی آن تمرکز کرده و فازهای مختلف پروژه را پیش ببرد. علاوه بر این، به نظر می‌رسد تمام پروژه‌ها دارای خصوصیات مشترک زیر هستند:

- ✓ تلاش صورت گرفته (در مقایسه با هزینه‌ها و سطوح پرسنل) در ابتدای پروژه کمتر است، اما به تدریج افزایش یافته و در نهایت در انتهای پروژه کاهش می‌یابد.

- ✓ ریسک و بی‌ثباتی در ابتدای پروژه در بالاترین سطح خود قرار دارد. به محض این که هدف از پروژه مشخص شده و پروژه آغاز به کار می‌کند، احتمال موفقیت آن به تدریج افزایش می‌یابد.
- ✓ توانایی حامیها در تأثیر بر دامنه و هزینه پروژه در ابتدای کار در بالاترین سطح قرار دارد. بدیهی است به تدریج که پروژه به کار ادامه می‌دهد، هزینه تغییر برخی مراحل کار و اصلاح اشتباهات نیز به تدریج افزایش می‌یابد.

### طرح پروژه

به محض مشخص شدن هدف پروژه، برنامه‌ریزی پروژه ساده‌تر خواهد شد. طرح پروژه در اصل باید به سؤالات زیر پاسخ دهد:

- ✓ چه کاری باید صورت گیرد؟
- ✓ چرا می‌خواهیم این کار را انجام دهیم؟
- ✓ چگونه می‌خواهیم این کار را انجام دهیم؟
- ✓ چه کسانی در انجام این کار دخالت دارند؟
- ✓ انجام این کار چه مدت طول می‌کشد؟
- ✓ هزینه انجام این کار چه قدر است؟
- ✓ چه اشتباهاتی ممکن است رخ دهد و دلیل آن‌ها چیست؟
- ✓ چگونه می‌توان برنامه زمان‌بندی و هزینه‌های پروژه را برآورد کرد؟
- ✓ چرا باید برخی تصمیمات خاص را اتخاذ کنیم؟
- ✓ چگونه می‌توان فهمید که پروژه موفق شده است؟

علاوه بر این محصولات ارایه شده در پایان هر فاز، وظایف، منابع و زمان تکمیل هر یک از وظایف نیز باید برای هر یک از فازهای پروژه تعریف شود. این برنامه اولیه

که برنامه مبدأ<sup>۱</sup> نام دارد توافقات حاصله در مورد حیطه کاری، زمان‌بندی و بودجه را مشخص کرده و از آن می‌توانید به عنوان ابزاری برای سنجش عملکرد پروژه در چرخه حیات آن استفاده کنید.

### اجرای طرح پروژه

پس از تنظیم هدف و برنامه پروژه، زمان آن می‌رسد که برنامه را در عمل اجرا کنیم. در حین کار روی پروژه باید حیطه کاری، برنامه زمان‌بندی، بودجه و افرادی که روی پروژه کار می‌کنند به صورت فعال مدیریت شوند تا پروژه به هدف نهایی خود دست یابد. تمام مراحل کار باید مستندسازی شده و با خط‌مشی کلی پروژه مقایسه شوند. علاوه بر این، عملکرد پروژه باید در میان تمام افراد ذی‌نفع در پروژه به بحث گذاشته شود. در پایان این فاز، تیم پروژه محصول تکمیل شده را پیاده‌سازی کرده یا آن را به سازمان ارایه می‌دهند.

### بستن پروژه

همان‌طور که قبلاً ذکر شد، پروژه باید ابتدا و انتهای مشخصی داشته باشد. مرحله بستن پروژه زمانی است که تمام کار پروژه طبق برنامه‌ریزی به پایان رسیده و مورد توافق تیم پروژه و حامی قرار گرفته است. بنابراین باید توافق‌نامه‌ای رسمی وجود داشته باشد تا حامی آن را پذیرفته و بر طبق آن هزینه‌ها را بپردازد تا بتواند محصول را دریافت کند. در این مرحله معمولاً گزارش نهایی پروژه تنظیم شده و به تمام تعهدات عمل می‌شود.

## ارزیابی پروژه

گاهی اوقات ارزش پروژه IT بلافاصله پس از پیاده‌سازی سیستم مشخص نمی‌شود. برای مثال ممکن است هدف از طراحی سایت تجارت الکترونیکی کسب پول بیشتر باشد (نه ساخت یا نصب سخت‌افزار، نرم‌افزار و صفحات وب در یک محیط سرور خاص). فناوری و پیاده‌سازی متعاقب آن فقط وسیله‌ای برای دستیابی به هدف هستند. بنابراین ارزیابی این که آیا پروژه به هدف خود دست یافته یا خیر فقط پس از پیاده‌سازی آن مشخص می‌شود.

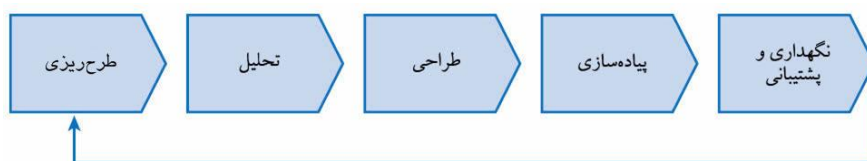
البته پروژه را می‌توان به روش‌های دیگر نیز ارزیابی کرد. تیم پروژه باید تجربیات خود را به صورت درس‌هایی مستندسازی کنند. این مستندات باید تهیه شده، به صورت الکترونیکی ذخیره شده و در کل سازمان به اشتراک گذاشته شود. بعدها می‌توان از بیشتر این تجربیات ارزنده در سایر پروژه‌ها نیز استفاده کرد.

علاوه بر این، هم تیم پروژه و هم خود پروژه باید در پایان پروژه مورد ارزیابی قرار گیرند. مدیر پروژه باید عملکرد هر یک از اعضای تیم پروژه را مورد ارزیابی قرار دهد تا بتواند بازخوردهایی را به آنها بازگرداند. البته در بیشتر موارد معمولاً شخص ثالثی مثلاً مدیر کل یا یکی از شرکا، پروژه را مورد ارزشیابی قرار داده و بررسی می‌کنند که آیا به تمام تعهدات عمل شده است یا خیر و آیا کار بر اساس استانداردهای کیفیتی صورت گرفته یا خیر.

## چرخه حیات محصول IT

محصول IT نیز مانند خود پروژه دارای چرخه حیات است، یعنی سیستم اطلاعاتی در دوران زندگی مفید خود فازها و مراحل را به ترتیب طی می‌کند. رایج‌ترین چرخه حیات محصول در فناوری اطلاعات با نام SDLC<sup>۱</sup> شناخته می‌شود که فازها یا مراحل

ترتیبی سیستم اطلاعاتی در طول حیات خود را نشان می‌دهد. SDLC ترتیبی منطقی را نشان می‌دهد که فعالیت‌های ساخت سیستم باید بر اساس آن‌ها صورت گیرد و نشان می‌دهد آیا حرکت از سیستم قدیمی به سیستم جدید به خوبی انجام شده است یا خیر. هرچند هیچ نسخه تأیید شده‌ای از SDLC وجود ندارد، اما چرخه حیات ارائه شده در شکل ۴-۱ نمونه‌ای از فعالیت‌ها و فازهای مربوط به ساخت سیستم‌ها را نشان می‌دهد. به خاطر داشته باشید که این مفاهیم معمولاً در کتاب‌ها و دوره‌های آموزشی تحلیل و طراحی سیستم‌ها با جزئیات بیشتری مورد بررسی قرار می‌گیرند. اطلاعات ارائه شده در این جا ممکن است برای برخی مروری بر آموخته‌ها باشد یا برای برخی دیگر پیش‌زمینه‌ای برای آشنایی با مدیریت پروژه IT و فعالیت‌های مربوط به توسعه (ساخت) سیستم اطلاعاتی باشد.



شکل ۴-۱ چرخه حیات ساخت سیستم‌های اطلاعاتی

برنامه‌ریزی، تحلیل، طراحی، پیاده‌سازی و نگهداری و پشتیبانی پنج فاز اصلی در چرخه حیات ساخت سیستم‌ها هستند که در مورد هر یک به تفصیل شرح خواهیم داد. **برنامه‌ریزی:** مرحله برنامه‌ریزی شامل شناسایی و برطرف کردن مشکل یا موقعیتی است که منجر به تولید و مدیریت پروژه شده است. در این مرحله باید برنامه‌ریزی به صورت رسمی صورت گیرد تا هدف، محدوده، بودجه، برنامه زمانی، فناوری، مراحل و روش‌های ساخت سیستم و ابزارها کاملاً مشخص و آماده استفاده شوند.

**تحلیل:** فاز تحلیل به مشکل و موقعیت فوق با جزئیات بیشتری می‌پردازد. برای مثال تیم پروژه می‌تواند مستنداتی از سیستم جاری تهیه کرده و آن را مدل "موجود" بنامد. معمولاً تحلیل‌گر سیستم باید افراد ذینفع مختلف (کاربران، مدیران، مشتریان و غیره) را ملاقات کرده و هرچه بیشتر با مشکل یا موقعیت آشنا شود. این کار برای آشنایی بیشتر با مشکلات و موانع سیستم جاری ضروری است. معمولاً تحلیل "مدل موجود" با تحلیل نیازمندی‌ها همراه است. در این فاز دلایل نیاز به سیستم جدید بررسی و مستندسازی می‌شوند. برای این کار می‌توان از روش‌های مختلف مانند مصاحبه، همکاری با شرکت‌های ساخت برنامه‌های کاربردی، برگزاری همه‌پرسی، مشاهده و بررسی فرآیندهای کار و یا مطالعه گزارش‌های شرکت استفاده کرد. با استفاده از تکنیک‌های مدل‌سازی فرآیندگرا، داده‌گرا و یا شی‌گرا می‌توان سیستم جاری، نیازمندی‌های کاربر و طرح سیستم "آتی" را به صورت منطقی آماده و مستندسازی کرد (دنيس و هالی<sup>۱</sup>).

**طراحی:** در طول فاز طراحی، تیم پروژه از نیازمندی‌ها و مدل‌های منطقی "آتی" به عنوان ورودی برای طراحی ساختار سیستم اطلاعاتی جدید استفاده می‌کند. این ساختار باید متشکل از طراحی شبکه، پیکربندی سخت‌افزار، پایگاه داده، رابط کاربر و برنامه‌های کاربردی باشد.

**پیاده‌سازی:** منظور از پیاده‌سازی، ساخت سیستم، آزمایش و نصب آن است. علاوه بر این، آموزش، پشتیبانی و مستندسازی نیز باید ارایه شود.

**نگهداری و پشتیبانی:** هر چند نگهداری و پشتیبانی ممکن است واقعاً یکی از فازهای پروژه نباشد، اما از اهمیت فراوانی برخوردار است. به محض این که سیستم پیاده‌سازی می‌شود، به این معنا است که دیگر در فاز تولید قرار ندارد. برای برطرف

کردن اشکالات باید تغییراتی در فاز نگهداری و پشتیبانی در سیستم ایجاد شود. ممکن است لازم باشد مرکزی برای پاسخگویی یا راهنمایی کاربران نیز ایجاد شود.

در پایان کار، سیستم بخشی از زیرساخت سازمانی را تشکیل داده و به عنوان سیستمی منطقی شناخته می‌شود. در این مرحله، سیستم قابل مقایسه با اتومبیل است. فرض کنید ماشینی مدل بالا و جدید خریده‌اید. به مرور زمان این ماشین قدیمی‌تر و مستهلک‌تر شده و قطعات آن پس از فرسودگی جایگزین می‌شوند. با وجود این که سیستم شبیه به ماشین فرسوده نمی‌شود، با تغییر سازمان باید تغییراتی را نیز در سیستم اعمال کنید. برای مثال سیستم پرداخت باید تغییر کند تا تغییرات اعمال شده در قوانین مالیاتی را منعکس کند یا سایت تجارت الکترونیک باید تغییر کند تا سری جدیدی از محصولات را معرفی کند که شرکت مایل است آن را تولید کند. شما به عنوان مالک اتومبیلی قدیمی یا کلاسیک، ممکن است پس از تعویض قطعات مختلف ماشین خود به فکر عوض کردن ماشین و تبدیل به احسن کردن آن بیفتید. به همین ترتیب سازمان نیز ممکن است دریابد هزینه‌های زیادی را برای مرمت و پشتیبانی سیستم قدیمی خود صرف می‌کند. در نهایت سازمان ممکن است تصمیم بگیرد این سیستم قدیمی را با سیستمی جدیدتر جایگزین کند که نیاز به پشتیبانی و نگهداری کمتری دارد و نیازها را بهتر برآورده می‌کند. در نتیجه چرخه حیات جدیدی آغاز می‌شود.

### استفاده از چرخه حیات سیستم در عمل

در اصل دو روش برای پیاده‌سازی چرخه حیات سیستم وجود دارد. امروزه پروژه‌های IT از رویکرد ساختاریافته یا از رویکرد جدیدتری به نام توسعه سریع نرم‌افزار (RAD)<sup>۱</sup> استفاده می‌کنند.



✓ رویکرد ساختاریافته برای ساخت سیستم: رویکرد ساختاریافته برای ساخت سیستم‌ها از دهه شصت و هفتاد مورد استفاده قرار می‌گرفته است که برنامه‌های کاربردی بزرگی در حال ساخت بوده‌اند. این برنامه‌های کاربردی زمانی ساخته می‌شدند که (۱) سیستم‌ها نسبتاً ساده و مستقل از یکدیگر بودند، (۲) سخت‌افزار کامپیوتر تا حدودی گران‌تر از نیروی کار بود و (۳) ابزارهای طراحی و برنامه‌نویسی در مقایسه با امروز بسیار ابتدایی بودند (ست‌زینگر، جکسون و بورد<sup>۱</sup>).

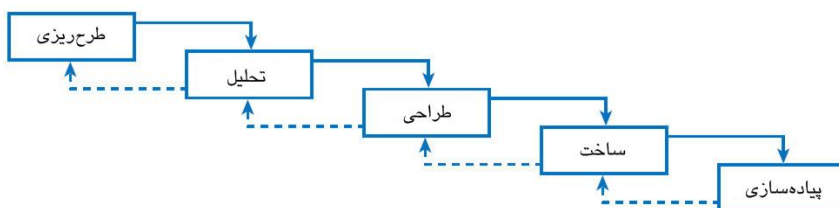
روش آبشاری که در شکل ۵-۱ می‌بینید SDLC را به روشی بسیار ترتیبی و ساختاریافته دنبال می‌کند. برنامه‌های غیرضروری به حداقل رسیده‌اند، زیرا همه چیز از قبل پیش‌بینی شده و در انتهای چرخه حیات سیستم محصول نهایی ارائه شده است. مفهوم آبشار در این جا به معنای ریزش فعالیت‌ها از فازی به فاز بعدی است. در این رویکرد توجه دقیقی به روند منطقی و ترتیبی فعالیت‌ها شده است. برای مثال فعالیت‌های طراحی درست پس از پایان فعالیت‌های تحلیلی آغاز می‌شوند. در نتیجه فاز ساخت یا فعالیت‌های برنامه‌نویسی زمانی واقعاً آغاز می‌شود که فاز طراحی به پایان رسیده باشد. هرچند می‌توانید به فاز قبلی برگردید، اما این کار همیشه ساده نبوده و توصیه نمی‌شود.

این رویکرد به خصوص هنگام ساخت سیستم‌های ساختاریافته مفید واقع می‌شود البته با فرض این که نیازمندی‌های تعریف شده در فاز تحلیلی تا پایان پروژه تغییر نکنند. علاوه بر این چون این رویکرد، ساختاری بدون تغییر ارائه می‌دهد که تلاش‌های بیهوده را به حداقل می‌رساند، استفاده از این روش به خصوص در مورد پروژه‌هایی مفید واقع می‌شود که اعضای تیم بی‌تجربه بوده یا از مهارت‌های فنی لازم برخوردار نباشند (مک‌کانل<sup>۲</sup>).

---

1- Satzinger, Jakson, Burd 2002

2- McConnell 1996



شکل ۵-۱ مدل آبشاری

✓ **RAD**: از سوی دیگر می‌توان از رویکردی غیرساختاری برای ساخت سیستم‌ها نیز استفاده کرد. امروزه پیش‌بینی، ساخت و پیاده‌سازی سیستم اطلاعاتی در زمانی کمتر مزایای رقابتی زیادی برای سازمان‌ها به دنبال خواهد داشت. علاوه بر این طبق نتایج تحقیقات CHAOS، پروژه‌های بزرگ‌تر که به زمان بیشتری برای تکمیل نیاز دارند، ریسک بیشتری نسبت به پروژه‌های کوچک‌تر دارند که در زمان کوتاه‌تری به پایان می‌رسند. ست‌زینگر، جکسون و بورد رویکرد RAD را به عنوان "مجموعه‌ای از رویکردها، تکنیک‌ها، ابزارها و فناوری‌ها" تعریف کرده‌اند که هر یک تحت شرایطی خاص باعث کاهش زمان ساخت می‌شوند. این بدان معنا است که می‌توان رویکردها، ابزارها، تکنیک‌ها و مدل‌ها را بسته به نوع پروژه با هم ترکیب کرد. در برخی پروژه‌ها، این بدان معنا است که رویکرد آبشاری مناسب‌ترین رویکرد است. البته روش RAD معمولاً از یکی از رویکردهای زیر تبعیت می‌کند:

▪ **نمونه‌سازی اولیه**: در این روش، طراح و کاربر با همکاری بسیار نزدیک

با هم سیستمی کامل یا نیمه کامل را در کوتاه‌ترین زمان ممکن که معمولاً چند روز یا چند هفته است طراحی می‌کنند. به تدریج که نیازمندی‌ها تعریف شده یا تغییر می‌کنند، این طرح اولیه نیز دستخوش تغییراتی می‌شود. این رویکرد به خصوص زمانی مفید واقع می‌شود که

تعریف کردن نیازمندی‌های سیستم جدید بسیار دشوار است یا باید با فناوری جدیدی کار کنید که قابلیت‌های آن هنوز به طور کامل شناسایی نشده‌اند. با استفاده از این روش می‌توانید مدلی ساده از سیستم یا مدل کامل و تمام عیار آن را طراحی کنید. از این طرح اولیه می‌توانید به عنوان مدلی برای ساخت سیستم واقعی کمک بگیرید. از سوی دیگر زمانی که به مرور زمان تغییراتی در طرح اولیه اعمال می‌شود، تبدیل به سیستم کاملی خواهد شد.

▪ **توسعه حلزونی:** روش دیگر برای تسریع SDLC، رویکرد حلزونی است که اولین بار توسط بری بوهم<sup>۱</sup> معرفی شد. مدل حلزونی در حقیقت رویکردی مبتنی بر ریسک است که در آن پروژه نرم‌افزاری به چند پروژه کوچک‌تر تقسیم می‌شود که هر کدام ریسک‌های کمتری در بر دارند (مک‌کانل). منظور از ریسک یکی از نیازمندی‌ها است که به خوبی شناسایی نشده یا مشکلی است که ممکن است در عملکرد سیستم یا فناوری رخ دهد. هدف این روش این است که ساخت سیستم را در مقیاسی کوچک‌تر انجام دهد تا تمام ریسک‌ها شناسایی شوند. به محض شناسایی این ریسک‌ها، تیم طراحی می‌تواند روش‌های مختلفی را برای برطرف کردن آن‌ها مورد ارزیابی قرار دهد. سپس محصولات حاصل از هر فاز پروژه مشخص شده و برنامه‌ریزی فازهای بعدی صورت می‌گیرد. در نتیجه تکمیل هر فاز پروژه را به سیستم نهایی نزدیک‌تر می‌کند. به این ترتیب می‌توان ریسک‌های پروژه را بهتر مورد کنترل قرار داد. می‌توان مشکلات را در همان مراحل اولیه پروژه تشخیص داد و بنابراین هزینه‌های کلی پروژه را کاهش داد.

---

1- Barry Boehm (1998)

اشکال این روش پیچیدگی آن است (ست‌زینگر، جکسون و بورد). مدیریت این نوع پروژه‌ها مشکل‌تر است چرا که افراد مختلف ممکن است فعالیت‌هایی موازی انجام دهند.

▪ XP<sup>۱</sup>: کنت بک<sup>۲</sup> ایده XP را در اواسط دهه نود معرفی کرد. در این روش سیستم در چندین نسخه در اختیار کاربر قرار می‌گیرد. هر نسخه پس از تکمیل به مدت چند هفته یا چند ماه برای آزمایش و بررسی در دسترس کاربر خواهد بود. هر یک از این نسخه‌ها در حقیقت فقط یک یا چند عملکرد از سیستم کامل را در بر دارد. در روش XP نیازمندی‌های کاربر در ابتدا مستندسازی می‌شوند. سپس این مستندات با استفاده از مدل شی‌گرا روی نمودار ترسیم می‌شوند و نسخه‌های متعددی منتشر می‌شود. حال آزمون‌های تأیید برگزار می‌شوند. نسخه‌هایی که در این آزمون‌ها پذیرفته می‌شوند سیستمی کامل تلقی خواهند شد. در روش XP از آزمون‌های متوالی و یکپارچه‌سازی ماژول‌ها و مؤلفه‌های نرم‌افزاری مختلف با دخالت فعال کاربر استفاده می‌شود. علاوه بر این معمولاً در رویکرد XP از برنامه‌نویسی گروهی استفاده می‌شود و غالباً دو برنامه‌نویس در یک ایستگاه کاری با هم کار می‌کنند. گروه‌های کوچک طراحی معمولاً در یک اتاق با هم کار می‌کنند. معمولاً برنامه‌نویسان نباید بیش از چهل ساعت در هفته کار کنند تا از بروز اشتباهات به دلیل خستگی جلوگیری شود (ست‌زینگر، جکسون و بورد).

---

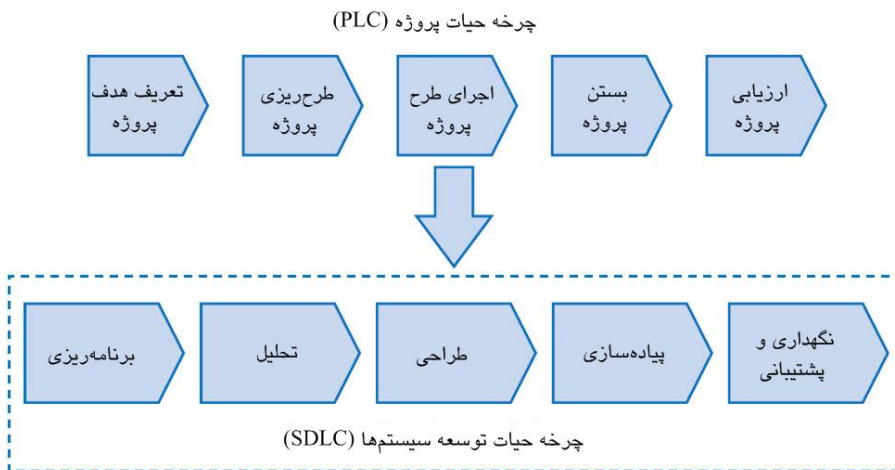
1- Extreme Programming

2- Kent Beck

## SDLC در مقایسه با PLC

شاید هنوز متوجه تفاوت بین چرخه حیات پروژه و چرخه حیات ساخت سیستم‌ها نشده باشید. هر چند این دو ممکن است بسیار شبیه به هم به نظر برسند، اما تفاوت آن‌ها این است که چرخه حیات پروژه بر فرآیندهای مدیریت پروژه تمرکز دارد، در حالی که SDLC بر ایجاد و پیاده‌سازی محصول (یعنی سیستم اطلاعاتی) تأکید می‌کند. در این‌جا توجه ما بیشتر به PLC معطوف است، با این حال SDLC و رویکردهای خاص آن تأثیر مستقیمی بر حیطه کاری پروژه و فعالیت‌های مربوط به تولید محصولات دارند. در نتیجه، تعداد فعالیت‌ها، ترتیب انجام آن‌ها، زمان تکمیل و منابع مورد نیاز مستقیماً جدول زمان‌بندی و بودجه پروژه را مشخص می‌کنند.

همان‌طور که در شکل ۱-۶ می‌بینید، SDLC در حقیقت بخشی از PLC است، زیرا بیشتر فعالیت‌های ساخت سیستم اطلاعاتی در طول فاز اجرایی صورت می‌گیرد. دو فاز آخر PLC یعنی بستن و ارزیابی پروژه پس از پیاده‌سازی سیستم اطلاعاتی انجام می‌گیرند.



شکل ۱-۶ SDLC و PLC

ادغام فعالیت‌های مدیریت پروژه و ساخت سیستم نکته مهمی است که باعث تمایز پروژه‌های IT از سایر پروژه‌ها می‌شود. در فصل دوم می‌آموزید چگونه می‌توانید با ترکیب چرخه حیات پروژه و چرخه حیات ساخت سیستم‌ها، فرآیندها و محصولات پروژه‌های IT را مدیریت کنید. به این ترتیب با مفاهیم، فرآیندها، ابزارها و تکنیک‌های شرح داده شده در این فصل بهتر آشنا خواهید شد.

**مدیریت پروژه حدی<sup>۱</sup>** نمونه‌سازی اولیه، مدل حلزونی و برنامه‌نویسی حدی<sup>۲</sup> سه راهکار برای پیاده‌سازی و کوتاه کردن چرخه SDLC ارایه می‌دهند. به همین ترتیب، مدیریت پروژه حدی (XPM) به عنوان رویکرد و فلسفه‌ای جدید در امر مدیریت پروژه‌ها روز به روز شهرت بیشتری پیدا می‌کند.

داگ دی‌کارلو<sup>۳</sup> در تعریف XPM می‌گوید:

*“هنر و علم تسویل و مدیریت روند افکار، اساسات و ارتباطات متقابل به شیوه‌ای که تحت شرایط پیچیده مانند سرعت بالا، تغییرات نوسانی بالا، عدم اطمینان و استرس بالا محصولات مفیدی ارایه شود.”*

این تعریف مطمئناً مطابق با بسیاری از پروژه‌های IT امروزی است که از سرعت، تردید، نیازمندی‌های متغیر و ریسک‌های بالا برخوردار هستند. به عقیده دی‌کارلو رویکرد سنتی برای مدیریت پروژه معمولاً سعی دارد واقعیت را در ابزارها و فرآیندهای پروژه تعمیم دهد، در حالی که XPM این واقعیت را درمی‌یابد که بیشتر پروژه‌ها با آشفتگی همراه بوده و غیر قابل پیش‌بینی هستند. چون بیشتر پروژه‌ها بی‌ثبات بوده و قابل پیش‌بینی نیستند، رویکرد XPM سعی در تغییر دادن این واقعیت ندارد. در عوض تلاش می‌کند تا با افزایش انعطاف‌پذیری با این مشکلات مبارزه کند.

---

1-Extreme Project Management

2- Extreme Programming

3- Doug DeCarlo (2004)

ضمناً تفاوت دیگر XPM با رویکردهای سنتی مدیریت پروژه در این است که XPM دیدگاهی جامع در مورد برنامه‌ریزی و مدیریت پروژه‌ها دارد. برای مثال قانون اصلی XPM این است که نوسان نیازمندی‌ها غیر قابل اجتناب است بنابراین برنامه‌ریزی باید به گونه‌ای باشد که این مشکل را حل کند. قانون دیگر XPM بر خلاقیت تکیه دارد (نه تنها ایده‌های مبتکرانه برای محصولات و خدمات جدید، بلکه فرآیندها، روش‌ها و ابزارهایی خلاق برای مدیریت پروژه). بنابراین نقش افراد در موفقیت پروژه حیاتی است، زیرا افکار، احساسات و ارتباطات متقابل آن‌ها در خلق ایده‌های جدید مؤثر است. هرچند سازمان‌دهی، برنامه‌ریزی و کنترل از ویژگی‌های اصلی مدیران پروژه سنتی است، اما رهبری در XPM به گونه‌ای است که افراد بتوانند راه‌حل‌های مشکلات خود را شخصاً بیابند.

در این مرحله بهتر است بدانید درست مانند ساخت سیستم‌های اطلاعاتی، چندین راهکار برای مدیریت پروژه‌ها وجود دارد. هر یک از این راهکارها دارای مزایا و معایب خاصی هستند. با این که بیشتر فرآیندها، روش‌ها و ابزارها را می‌توان "سنتی" تلقی کرد، اما در این کتاب از راهکار سنتی خاصی برای مدیریت پروژه استفاده نخواهیم کرد. از سوی دیگر، تعدادی از فرآیندها، روش‌ها و ابزارهایی که در بخش‌های بعدی خواهید آموخت "حدی" تلقی می‌شوند. ما سعی می‌کنیم راهکارهای مختلف را تحت نام‌های خاص ارایه ندهیم. چون هر یک از ما واقعیت را به گونه‌ای متفاوت می‌بینیم، ممکن است سردرگم شده و در دام بیفتید. در عوض فرض را بر این می‌گذاریم که جعبه ابزاری خاص برای مدیریت پروژه‌های IT در اختیار داریم. در حال حاضر این جعبه ابزار حاوی ابزارهای زیادی نیست، اما به تدریج که با ابزارها و ایده‌های جدیدی آشنا می‌شوید، می‌توانید آن‌ها را در این جعبه ابزار قرار داده و در موقع لزوم از آن‌ها استفاده کنید. هر چند بهتر است در تلاش برای آشنایی با ابزارها و راهکارهای جدید باشیم، اما بهتر است قبل از هر چیز با روش‌ها و راهکارهای

قدیمی‌تر آشنا شوید. در این‌جا نقطه شروع را به شما نشان دادیم. در طی کسب مهارت‌های تخصصی خود می‌توانید جعبه ابزار خود را پر کنید.

### هسته دانش مدیریت پروژه (PMBOK)

همان‌طور که قبلاً ذکر شد Guide to the Project Management Body of Knowledge مستنداتی است که توسط مؤسسه مدیریت پروژه (PMI) (سازمانی بین‌المللی، تخصصی و غیرانتفاعی که بیش از ۵۵ هزار عضو در سرتاسر جهان دارد) ارائه شده است. مستند اولیه در سال ۱۹۸۷ منتشر شد و امروزه نسخه بهنگام شده آن حاوی اصول و اقدامات مورد نیاز برای مدیریت پروژه است. البته این بدان معنا نیست که این اصول و اقدامات در هر یک از پروژه‌ها و یا در تمام پروژه‌ها یکسان اعمال می‌شود. بلکه به این معنا است که این اصول و اقدامات مورد قبول بیشتر افراد است و از آن بهره برده‌اند. تصمیم‌گیری در مورد اقدامات مناسب از جمله مسئولیت‌های تیم بوده و امری تجربی است.

در این کتاب از PMBOK® Guide به عنوان نقطه شروع استفاده شده است، اما در عین حال مفاهیم و ایده‌های تشکیل دهنده هسته دانش نیز معرفی شده‌اند که سیستم‌های اطلاعاتی را می‌سازند. به این ترتیب نه تنها با طرز فکر سازمان‌ها و مدیران پروژه IT در سراسر دنیا آشنا می‌شوید، بلکه فرآیندها و زبان مورد استفاده را نیز فراخواهید گرفت.

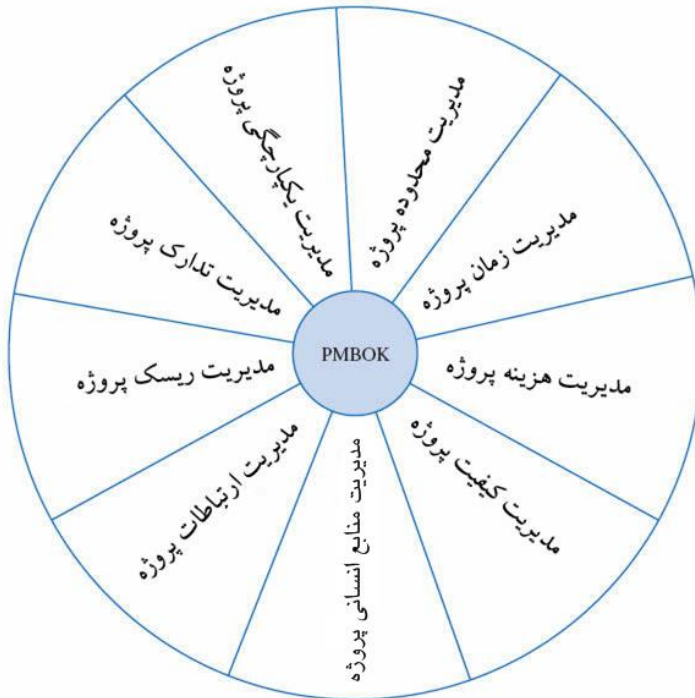
مؤسسه مدیریت پروژه، آزمون تخصصی مدیریت پروژه<sup>۱</sup> (PMP) را برگزار می‌کند. اشخاص برای موفقیت در این آزمون، باید درک صحیحی از مدیریت پروژه داشته، سطح تخصصی و تجربه مورد نیاز را دارا بوده و اخلاق حرفه‌ای را فرا گرفته باشند.



### نیازمندی‌های اصلی مدیریت پروژه

همان‌طور که در شکل ۷-۱ می‌بینید، در PMBOK Guide نه بخش مختلف برای آشنایی با مدیریت پروژه معرفی شده است. در این جا در مورد این بخش‌ها بیشتر شرح خواهیم داد:

✓ مدیریت یکپارچگی پروژه: در این جا هدف هماهنگی در زمینه ایجاد، اجرا و کنترل تغییرات در برنامه پروژه است.



شکل ۷-۱ مدیریت هسته دانش پروژه (PMBOK®)

✓ مدیریت دامنه پروژه: منظور از دامنه پروژه کاری است که باید توسط تیم پروژه انجام گیرد. در این بخش باید مطمئن شوید که کار پروژه به صورت دقیق

تعریف و به همان شکل تکمیل شده است. علاوه بر این مدیریت دامنه شامل روش‌هایی برای اعمال تغییرات مورد نیاز است.

✓ **مدیریت زمان پروژه:** مدیریت زمان برای ایجاد، بررسی و مدیریت برنامه زمانی پروژه اهمیت دارد. در این بخش باید فازها و فعالیت‌های پروژه را شناسایی کرده و سپس برآورد، تعیین ترتیب و انتساب منابع مورد نیاز برای هر فعالیت را انجام دهید تا مطمئن شوید به دامنه و اهداف پروژه دست خواهید یافت.

✓ **مدیریت هزینه پروژه:** مدیریت هزینه به شما اطمینان می‌دهد که بودجه بر اساس توافق طرفین تنظیم و آماده شده است.

✓ **مدیریت کیفیت پروژه:** مدیریت کیفیت پروژه بر برنامه‌ریزی، ایجاد و مدیریت کیفیت پروژه تأکید دارد که در نهایت به پروژه امکان می‌دهند تا به نیازها و انتظارات افراد ذی‌نفع پاسخ دهد.

✓ **مدیریت منابع انسانی پروژه:** نیروی انسانی مهم‌ترین منبع در هر پروژه است. مدیریت منابع انسانی به ایجاد و تشکیل تیم پروژه و نیز آشنایی با رفتارهای مناسب صورت گرفته از سوی مدیریت پروژه توجه دارد.

✓ **مدیریت ارتباطات پروژه:** مدیریت ارتباطات بر لزوم برقراری ارتباط به موقع و کسب اطلاعات دقیق در مورد پروژه برای افراد ذینفع در پروژه تأکید دارد.

✓ **مدیریت ریسک پروژه:** تمام پروژه‌ها با ریسک‌هایی همراه هستند. مدیریت ریسک پروژه مرتبط با شناسایی و ارزیابی پاسخ مناسب به ریسک‌هایی است که بر پروژه تأثیر می‌گذارند.

✓ **مدیریت تدارکات پروژه:** پروژه‌ها معمولاً نیازمند منابع مختلفی (نیروی انسانی، سخت‌افزار، نرم‌افزار و غیره) هستند که خارج از سازمان قرار دارند. مدیریت تدارکات کمک می‌کند تا این منابع به صورت صحیح و مناسب تأمین شوند.

## خلاصه فصل

در این فصل با مقدماتی در مورد مدیریت پروژه‌های IT آشنا شدید. بر اساس گزارش‌های CHAOS که توسط شرکت Standish Group منتشر شده است، تکمیل بیشتر پروژه‌های IT به تأخیر افتاده و بودجه هنگفتی صرف آن‌ها می‌شود و در عوض فقط به بخشی از عملکردهای برآورد شده اولیه دست می‌یابند. هر چند عوامل متعددی بر موفقیت یا شکست پروژه تأثیر دارند، اما محصول و فرآیند ایجاد سیستم اطلاعاتی باید به صورت فعال مدیریت شود. این مدیریت شامل رویکردهایی مانند رویکرد اجتماعی- فنی است که نه تنها بر فناوری تمرکز دارد، بلکه طرف سازمانی را نیز در نظر می‌گیرد. علاوه بر این، افراد و سازمان‌ها می‌توانند تجربیات فراوانی را آموخته و آن‌ها را در میان خود به اشتراک بگذارند. این تجربیات، به شکل دروس مختلف برای انتقال ایده‌های جدید مورد استفاده قرار گرفته و به پیاده‌سازی سیاست‌ها و روش‌های مدیر پروژه در سیستم‌های سازمان کمک می‌کنند.

در PMBOK® Guide پروژه به صورت تلاشی موقت تعریف شده است که برای دستیابی به هدفی منحصر به فرد صورت می‌گیرد و منظور از مدیریت پروژه به کارگیری دانش، مهارت‌ها، ابزارها و تکنیک‌هایی برای فعالیت‌های پروژه است تا به مرتفع ساختن نیازها و انتظارات افراد ذی‌نفع در پروژه منجر شود. ضمناً می‌توان پروژه‌ها را از نظر خصوصیات آن‌ها نیز بررسی کرد. این خصوصیات شامل چارچوب زمانی، هدف، مالکیت، منابع، نقش‌ها، ریسک‌ها و فرضیه‌ها، وظایف و تأثیر پروژه بر سازمان است. علاوه بر این پروژه‌ها در محیطی فراتر از خود پروژه نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند. فرهنگ، محیط، سیاست‌ها، استراتژی، ساختار و فرآیندهای شرکت در انتخاب پروژه‌ها، زیرساخت IT و نقش IT در درون سازمان مؤثر هستند. به همین ترتیب انتخاب پروژه‌ها، زیرساخت IT و نقش IT در درون سازمان می‌تواند بر متغیرهای سازمانی تأثیر بگذارد.

چرخه حیات پروژه (PLC) شامل مجموعه‌ای از مراحل یا فازهای منطقی است که با آغاز زندگی پروژه از ابتدا تا انتهای حیات آن نگاشت می‌شوند. چرخه حیات پروژه به تعریف، ساخت و تحویل محصول پروژه کمک می‌کند. پروژه‌ها به فازهای مختلف تقسیم می‌شوند تا مدیریت پروژه ساده‌تر شده و ریسک آن کمتر شود. علاوه بر این، هر فاز باید در نهایت محصولی را ارائه دهد. می‌توان چرخه حیات عمومی را برای تمام پروژه‌ها در نظر گرفت که فازهای آن عبارتند از (۱) تعریف هدف پروژه، (۲) برنامه‌ریزی پروژه، (۳) اجرای پروژه، (۴) بستن پروژه و (۵) ارزیابی پروژه. پروژه‌ها از چرخه حیات خود تبعیت می‌کنند، اما در ساخت سیستم‌های اطلاعاتی باید از چرخه حیات محصول تبعیت کنند.

چرخه حیات سیستم‌ها (SDLC) فازهای سلسله مراتبی هستند که سیستم اطلاعاتی در کل حیات خود طی می‌کند. SDLC شرح داده شده در این فصل از مراحل زیر استفاده می‌کند: (۱) برنامه‌ریزی، (۲) تحلیل، (۳) طراحی، (۴) پیاده‌سازی و (۵) نگهداری و پشتیبانی. علاوه بر این، SDLC را می‌توان با استفاده از راهکار ساختاریافته (مدل آبشاری) یا به کمک راهکارهایی شهودی‌تر پیاده‌سازی کرد. طراحان سیستم با استفاده از راهکار RAD می‌توانند راهکارها، ابزارها و تکنیک‌های مختلف را ترکیب کرده و از آن‌ها برای کوتاه کردن زمان مورد نیاز برای ساخت سیستم اطلاعاتی استفاده کنند. SDLC در حقیقت بخشی از PLC است و با انتخاب یکی از راهکارهای خاص آن برای ساخت سیستم‌ها می‌توانید بر فعالیت‌ها، ترتیب آن‌ها و زمان پیش‌بینی شده برای تکمیل آن‌ها تأثیر بگذارید. این امر به نوبه خود بر زمان‌بندی و بودجه در نظر گرفته شده برای پروژه تأثیر مستقیم دارد.

XPM راهکاری جدید برای مدیریت پروژه است که روز به روز شهرت بیشتری پیدا می‌کند. تمرکز XPM بر احساسات بشری در پروژه‌ها است و بر این واقعیت تأکید دارد که پروژه‌ها معمولاً در حاله‌ای از ابهام در محیطی کاملاً متغیر مورد استفاده قرار می‌گیرند. ضمناً XPM دیدگاهی جامع در مورد برنامه‌ریزی و مدیریت پروژه‌ها دارد که

در آن تغییرات سریع نیازمندی‌ها غیر قابل اجتناب هستند. در این روش، برنامه‌ریزی به روشی خودتصحیح بوده و از ابتکارات و نوآوری‌ها حمایت می‌شود.

PMBOK® Guide نه بخش از دانش را برای شناخت مدیریت پروژه دسته‌بندی می‌کند. این نه بخش عبارتند از: (۱) مدیریت یکپارچگی پروژه، (۲) مدیریت دامنه پروژه، (۳) مدیریت زمان پروژه، (۴) مدیریت هزینه پروژه، (۵) مدیریت کیفیت پروژه، (۶) مدیریت منابع انسانی پروژه، (۷) مدیریت ارتباطات پروژه، (۸) مدیریت ریسک پروژه و (۹) مدیریت تدارکات پروژه. با آشنایی با مفاهیم و اصول تشکیل‌دهنده سیستم‌های اطلاعاتی، کار با پروژه‌ها را آسان‌تر دنبال خواهید کرد. در فصول بعدی این کتاب با این نه بخش بیشتر آشنا خواهید شد.

## پرسش‌ها

- ۱- بحران نرم‌افزار را به زبان ساده توضیح دهید.
- ۲- از دیدگاه تحقیقات CHAOS تعریف پروژه موفق چیست؟
- ۳- از دیدگاه تحقیقات CHAOS تعریف پروژه مشکل‌دار چیست؟
- ۴- از دیدگاه تحقیقات CHAOS تعریف پروژه ناقص چیست؟
- ۵- چرا بیشتر پروژه‌های IT با تأخیر روبه‌رو شده، بودجه بیشتری طلب کرده یا در پایان تمام ویژگی‌ها و عملکردهای برآورد شده را دارا نیستند؟
- ۶- رویکرد اجتماعی-فنی در ساخت سیستم‌ها را تعریف کنید.
- ۷- مزایای استفاده از رویکرد مدیریت پروژه برای ساخت سیستم‌های اطلاعاتی چیست؟
- ۸- منظور از متدولوژی چیست؟ مزایای استفاده از یک متدولوژی خاص در حین ساخت سیستم‌های اطلاعات چیست؟
- ۹- چگونه به اشتراک گذاشتن تجربیات از طریق ارائه درس‌ها منجر به مدیریت بهتر ساخت سیستم‌های اطلاعاتی می‌شود؟

- ۱۰- پروژه را تعریف کنید.
- ۱۱- مدیریت پروژه را تعریف کنید.
- ۱۲- خصوصیات پروژه را نام ببرید.
- ۱۳- ارتباط بین حیطه کاری، جدول زمان‌بندی و بودجه را شرح دهید.
- ۱۴- نقش‌ها و مجموعه مهارت‌های مورد نیاز برای پروژه را نام ببرید.
- ۱۵- سه ریسک را نام ببرید که ممکن است پروژه IT را تهدید کنند.
- ۱۶- چگونه می‌توان فرضیات همراه با پروژه را مستندسازی کرد؟
- ۱۷- مفهوم این جمله را شرح دهید: پروژه‌ها در محیطی بزرگ‌تر از خود پروژه عمل می‌کنند.
- ۱۸- چرخه حیات پروژه را شرح دهید.
- ۱۹- منظور از محصولات کلیدی هر فاز از پروژه چیست؟
- ۲۰- پیگیری سریع به چه معنا است؟ چه زمانی باید از این ویژگی استفاده کرد؟ چه زمانی این ویژگی مفید نیست؟
- ۲۱- چرخه حیات ساخت سیستم‌ها (SDLC) را توضیح دهید.
- ۲۲- منظور از مدل آشناری برای ساخت سیستم‌ها چیست؟ چه زمانی باید از این مدل استفاده کرد؟
- ۲۳- راهکار نمونه‌سازی اولیه برای ساخت سیستم‌ها را شرح دهید. این راهکار چه زمانی مفید واقع می‌شود؟
- ۲۴- راهکار حلزونی برای ساخت سیستم‌ها را شرح دهید. مزایای استفاده از این راهکار در مقایسه با راهکار آشناری چیست؟
- ۲۵- Extreme Programming را توضیح دهید. این ویژگی چگونه باعث تسریع SDLC می‌شود؟
- ۲۶- XPM را شرح دهید. تفاوت این راهکار با رویکرد سنتی مدیریت پروژه چیست؟

۲۷- منظور از مدیریت دانش چیست؟ بیشتر افراد معتقدند دانش را نمی‌توان مدیریت کرد. به عقیده شما چرا بسیاری از شرکت‌ها در تلاش برای خلق ابداعاتی در زمینه مدیریت دانش هستند؟

۲۸- با وجود این که Guide to the Project Management Body of Knowledge اصول و قوانین کلی پذیرفته شده در مدیریت پروژه را شرح می‌دهد، چرا نمی‌توان از این اصول و قوانین در تمام پروژه‌ها استفاده کرد؟

### تمرین عملی

- 
- ۱- به کمک وب یا کتابخانه مقاله‌ای در مورد یک پروژه IT موفق یا ناموفق بیابید. بررسی کنید آیا عوامل رایج شده در جدول ۱-۲ تأثیری در این پروژه داشته‌اند؟
  - ۲- الگویی را طراحی کنید که باید توسط تیم پروژه برای مستندسازی درس‌ها و تجربیات مورد استفاده قرار گیرد. توضیح دهید چگونه می‌توان از این تجربیات برای تهیه کاتالوگ استفاده کرده و آن را در اختیار سایر اعضای تیم قرار داد.
  - ۳- با استفاده از وب یا کتابخانه به عنوان منبع، متنی یک صفحه‌ای در مورد مدیریت دانش بنویسید. باید تعریفی از مدیریت دانش رایج داده و سپس عقیده خود را در مورد سرمایه‌گذاری سازمان‌ها برای ایده‌های خلاق در ارتباط با مدیریت دانش بیان کنید.

### مراجع

- 
- Boehm., B. W. 1988. A Spiral Model of Software Development and Enhancement. Computer (May): 61-72.
- DeCarlo, D. 2004. eXtreme Project Management: Using Leadership, Principles, and. Tools to Deliver Value in the Face of Volatility. San Francisco: Jossey-Bass.
- Dennis, A, and W. B. Haley. 2000. Systems Analysis and Design: An Applied Approach. New York: JolinWiley.

- Gido, J. and J. P. Clements.** 1999. *Successful Project Management*. Cincinnati, OH: South-Western College Publishing.
- Hoffman, T. and J. King.** 2000. Y2K Freeze Melts In January Thaw. *Computerworld*, January 17. <http://www.compuierworld.com/home/print.nsf/all/000117E04A>.
- Laudon, K. C. and J. P. Laudon.** 1996. *Management Information Systems: Organization and Technology*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- McConnell, S.** 1996. *Rapid Development: Taming Wild Software Schedules*. Redmond, WA: Microsoft Press.
- Meredith, J. R. and S. J. Mantel, Jr.** 2000. *Project Management: A Managerial Approach*. New York: John Wiley.
- Nolan, R. L.** 2001. Information Technology Management from 1960-2000. Harvard Business School. June 7.9-301-147.
- Project Management Institute (PMI).** 2000. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*. Newtown Square, PA: PMI Publishing.
- Rosenau, M. D. J.** 1998. *Successful Project Management*. New York: John Wiley.



# فصل دوم

## مجسم‌سازی و شروع پروژه IT

### کلیات فصل

این فصل به بررسی نحوه مجسم‌سازی و شروع پروژه‌های IT می‌پردازد. پس از مطالعه این فصل شما باید مفاهیم و نکات زیر را دریابید:

- ✓ متدولوژی را تعریف کرده و نقش آن را در پروژه‌های IT توصیف کنید.
- ✓ مراحل مختلف و زیرساختی را که متدولوژی پروژه IT را تشکیل می‌دهد، تشخیص دهید.
- ✓ مفهوم ارزش سازمانی قابل اندازه‌گیری پروژه (MOV)<sup>1</sup> را توسعه داده و اعمال کنید.
- ✓ مورد تجاری را توصیف کنید.
- ✓ تفاوت مدل‌های مالی و مدل‌های امتیازدهی را بیان کنید.
- ✓ فرآیند انتخاب پروژه و رویکرد ScorecardBalanced را بیان کنید.

## مقدمه

این فصل چارچوب کاری متدولوژی پروژه IT را معرفی می‌کند. متدولوژی طرحی برای برنامه‌ریزی و مدیریت پروژه IT فراهم کرده و فازها، مراحل، ابزارها و تکنیک‌های مورد نیاز در طی مدت زمان انجام پروژه را مشخص می‌کند. تمام پروژه‌ها منحصر به فرد هستند. متدولوژی پروژه باید انعطاف‌پذیر باشد تا مفید واقع شود، هم‌چنین مستلزم انجام بهترین تمریناتی است که حاصل تجربه یک سازمان هستند. با گذشت زمان، متدولوژی بهتر در سازمان جا می‌افتد و حتی ممکن است نوعی مزیت رقابتی محسوب شود.

پس از ارایه متدولوژی پروژه IT، راهنمای این فصل روی مجسم‌سازی و شروع پروژه متمرکز می‌شود. در طراحی استراتژیکی سطح بالا، هدف کلی پروژه تعریف می‌شود. تعریف کردن این هدف (و گرفتن توافق) متفاوت‌ترین بخش متدولوژی و خود پروژه است. هدف پروژه باید ارزشی مستقیم و قابل اندازه‌گیری را برای سازمان ارایه دهد. پروژه اهداف عینی<sup>۱</sup> خاصی دارد که از این هدف<sup>۲</sup> کلی پشتیبانی می‌کنند. این اهداف عینی در محدوده، زمان‌بندی، بودجه و کیفیت محصول حایز اهمیت هستند ولی الزامی نیستند و موفقیت و یا عدم موفقیت پروژه آن بستگی تام به استفاده از این اهداف عینی ندارد. هر پروژه‌ای باید فقط یک هدف داشته باشد، ولی ممکن است اهداف عینی مختلفی داشته باشد.

پس از تعریف هدف پروژه، متدولوژی پروژه IT (که در این فصل معرفی شده) توصیه می‌کند که تیم پروژه یک مورد تجاری<sup>۳</sup> را توسعه دهند. مورد تجاری، یک تحویل دادنی است که هدف پروژه، جایگزین‌ها و گزینه‌های مختلف را مستند می‌کند. امکان‌سنجی، هزینه‌ها، مزایا و ریسک‌های مربوط به هر جایگزینی تجزیه و تحلیل شده

---

1- Objectives  
2- Goal  
3- Business Case

و مقایسه می‌شوند و توصیه مربوط به تأییدیه و بودجه به مدیر ارشد ارائه می‌گردد. اولین مرحله متدولوژی پروژه IT با بررسی پروژه توسط مشتری و یا حامی خاتمه می‌یابد.

اکثر سازمان‌ها منابع محدودی دارند و ممکن است یک پروژه خاص برای کسب این منابع با پروژه‌های دیگر موجود در سازمان رقابت کند. در نتیجه، در یک زمان معین، فقط می‌توان روی یک یا چند پروژه سرمایه‌گذاری کرد. بنابراین، بسیاری از سازمان‌ها یک فرآیند انتخاب رسمی برای پروژه دارند. این فصل مروری بر برخی از تکنیک‌ها و ابزارهای متداول جهت انتخاب پروژه‌های IT دارد، اگر پروژه‌ای دارای هدفی واضح و قابل اندازه‌گیری باشد (که ارزشی را برای سازمان به همراه داشته باشد)، احتمال انتخاب آن بیشتر است. تأییدیه مورد تجاری، مجوزی برای ادامه کار و شروع مرحله بعدی متدولوژی است. این مرحله روی توسعه منشور و طرح پروژه متمرکز شده و علاوه بر زمان‌بندی و بودجه، جزئیات سازمان پروژه را شرح می‌دهد.

## ITPM<sup>۱</sup>

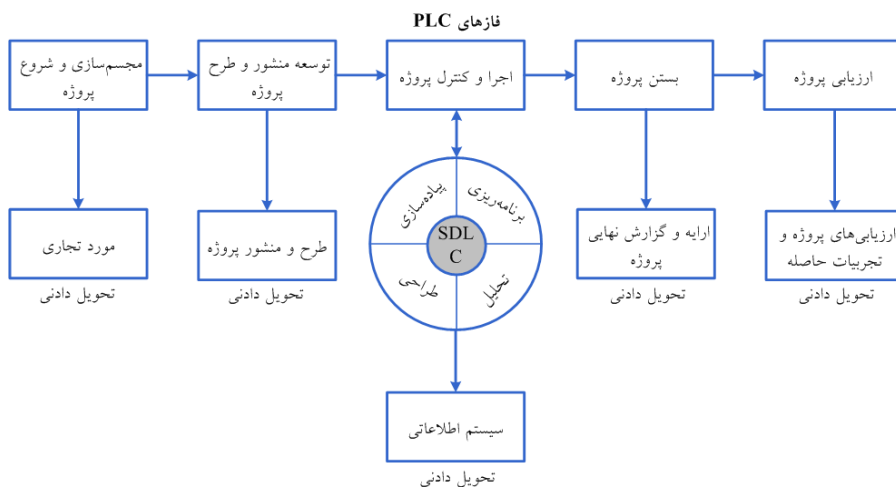
متدولوژی یک طرح سطح استراتژیک را برای مدیریت و کنترل پروژه‌های IT فراهم می‌کند. متدولوژی را به عنوان الگویی برای شروع کار، برنامه‌ریزی و توسعه سیستم اطلاعاتی در نظر بگیرید. هر چند ممکن است سیستم‌های اطلاعاتی متفاوت باشند، ولی این محصولی (نه الزاماً فرآیند) برای مدیریت پروژه‌ای است که آن‌ها را متفاوت می‌سازد. همان‌طور که در شکل ۱-۲ می‌بینید، متدولوژی فازها، موارد تحویل دادنی، فرآیندها، ابزارها و نواحی دانش را برای پشتیبانی از پروژه IT توصیه می‌کند. روی واژه توصیه تأکید می‌شود زیرا انواع مختلف پروژه‌ها نظیر تجارت الکترونیکی (EC)<sup>۲</sup>،

---

1- Information Technology Project Methodology

2- Electronic Commerce

مدیریت ارتباط با مشتریان (CRM)<sup>۱</sup> و یا برنامه‌های انبار داده به رویکردها و ابزارهای مختلفی نیاز دارند.



### شالوده مدیریت پروژه IT

---

فرآیندهای PM :	شروع، برنامه‌ریزی، اجرا، کنترل، بستن
اهداف عینی PM :	محدوده، زمان‌بندی، بودجه، کیفیت
ابزارها :	مدیریت پروژه، توسعه سیستم‌های اطلاعاتی
زیرساخت:	سازمانی، پروژه‌ای، فنی
زمینه‌های	مدیریت یکپارچه‌سازی، مدیریت محدوده، مدیریت زمان،
PMBOK:	مدیریت هزینه، مدیریت کیفیت، مدیریت منابع انسانی،
	مدیریت ارتباطات، مدیریت ریسک، مدیریت استخدام

---

شکل ۱-۲ متدولوژی پروژه فناوری اطلاعات

متدولوژی‌ها طرحی را برای پیاده‌سازی پروژه و چرخه‌های حیات محصول برای تیم پروژه فراهم می‌کنند. یک تیم می‌تواند روی وظایف خود تمرکز کند نه این که نگران انجام کار باشد. به علاوه، متدولوژی با فراهم کردن یک زبان مشترک امکان برقراری ارتباط مؤثرتری را برای تیم پروژه، حامی پروژه و سایر افراد مرتبط با سازمان فراهم می‌نماید. با استانداردسازی متدولوژی در سازمان، مدیریت می‌تواند پروژه‌های مختلف را واقع‌بینانه‌تر مقایسه کند زیرا هر پروژه واقعی برنامه‌ریزی شده به همین صورت گزارش داده می‌شود. در این صورت، مدیریت می‌تواند با توجه به پروژه‌های انتخاب شده و بودجه‌ای که برای پشتیبانی از یک پروژه خاص مورد نیاز است، بهترین تصمیم را بگیرد.

یک متدولوژی خوب باید انعطاف‌پذیر باشد و با نیازهای پروژه مطابقت داشته باشد. مثلاً، رویکرد RAD<sup>۱</sup> یا ساخت یافته برحسب پروژه و سیستم کاربردی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در طی تجزیه و تحلیل و فازهای طراحی طول عمر توسعه سیستم‌ها، ممکن است تیم از یک رویکرد مدل‌سازی یا ترکیبی (مدل‌سازی فرآیند، مدل‌سازی داده و یا مدل‌سازی شیء‌گرا) استفاده کند.

رویکرد توسعه و مدل‌سازی مورد استفاده وابسته به عوامل متعددی است. این عوامل ممکن است شامل تجربیات سازمان، دانش و مجموعه مهارت‌های تیم پروژه، زیرساخت سازمان و IT برای پشتیبانی از برنامه و اقدامات توسعه و ماهیت خود پروژه یعنی اندازه، درجه ساختار، مدت زمان لازم برای توسعه و نقش آن در سازمان می‌شود. بسیاری از متدولوژی‌های توسعه IS برنامه‌ریزی شده‌اند ولی بیشتر روی محصول و نتیجه حاصل از تلاش‌های توسعه متمرکز می‌باشند. همان‌طور که در فصل ۱ بحث شد، اگر سازمانی از متدولوژی توسعه IS رسمی پیروی کند و یا نکند، اقدامات توسعه باید متناسب با کل و یا بخشی از متدولوژی مدیریت پروژه باشد.

### دفتر مدیریت پروژه

در گذشته، بیشتر شرکت‌ها از رویکرد مدیریت پروژه در توسعه پروژه‌های IT استفاده نمی‌کردند و در نتیجه، بیشتر پروژه‌های IT دچار دیرکرد و هزینه بیش از بودجه در نظر گرفته شده می‌شدند. امروزه، شرکت‌ها تلاش می‌کنند فرهنگ مدیریت پروژه را به وجود آورند و در نظر گرفتن یک دفتر پروژه، یک روش توسعه فرهنگ است که باعث بهبود نتایج و کاهش هزینه می‌شود. در واقع، شرکت Forrester Research در کمبریج ماساچوست، روی سی شرکت مطالعه کرد که رسالت دفاتر پروژه را به عنوان "خروج از آشفتگی مدیریت پروژه" پیشنهاد می‌کردند. این مطالعه هم‌چنین پیشنهاد می‌کرد که بزرگ‌ترین چالش‌ها مربوط به مدیریت چندین پروژه، پروژه‌های چند وظیفه‌ای، پروژه‌های عمومی، روی هم‌افتادگی پروژه‌ها، پروژه‌های به هم وابسته، تخصیص منبع پروژه، خط‌مشی‌ها، حمایت مالی و فرهنگ هستند.

نقش دفتر پروژه، فراهم کردن پشتیبانی و جمع‌آوری داده در حین آماده‌سازی ابزارها و متدولوژی‌هاست. جمع‌آوری اطلاعات درباره پروژه‌های شرکت، ابزارهایی را برای مطالعه سهام شرکت از پروژه‌های IT به دفتر پروژه می‌دهد. در نهایت، این اطلاعات تاریخی می‌توانند به عنوان پایه‌ای برای برآورد و هدایت بررسی‌های واقعی پروژه‌های IT استفاده شوند. بیشتر افراد، این دفاتر پروژه را به عنوان مرکز تعالی مدیریت پروژه می‌دانند. برخی از مزایای دفتر پروژه عبارتند از:

- ✓ اجباری کردن اولویت‌ها و یا کنترل‌هایی که پروژه را در مسیر خود نگه می‌دارند.
- ✓ هماهنگی پروژه‌های چند وظیفه‌ای که ممکن است در نتیجه سیاست‌هایی که هنگام تجاوز از خطوط درون سازمانی گرفته می‌شوند، دچار چالش شوند.
- ✓ فراهم کردن روشی استاندارد برای برنامه‌ریزی، مدیریت و گزارش‌دهی تمام پروژه‌ها.
- ✓ نشان دادن ارزش واقعی پروژه‌ها با مقایسه هزینه‌ها و منافع مصور با نتایج واقعی.

- ✓ هماهنگی پروژه‌های بیشتر یا بزرگ‌تر از آنچه که سازمان در گذشته می‌توانست مدیریت کند.
  - ✓ اجازه دادن به IT برای پشتیبانی از درخواست‌ها برای منابع یا کارکنان اضافی.
- 

هر چند بسیاری از پروژه‌های IT با شکست مواجه می‌شوند، ولی متدولوژی می‌تواند حاوی تجربیات و دروس کسب شده اعضای تیم پروژه باشد، در نتیجه توسعه و پیاده‌سازی محصول IT قابل پیش‌بینی‌تر شده و احتمال موفقیت آن افزایش می‌یابد. متدولوژی سازمان شامل مجموعه‌ای از بهترین شیوه‌ها<sup>۱</sup> است که با سازمان و پروژه‌های تحت نظارت آن متناسب است. این بهترین شیوه باید به منابع مفیدتر و پروژه‌هایی منجر شوند که ارزشی واقعی به سازمان می‌بخشند و سازمان فرصت بیشتری برای کسب مزایای با صرفه‌تر و کارایی بیشتر خواهد داشت.

### فاز ۱- مجسم‌سازی و شروع

اولین مرحله متدولوژی پروژه IT روی تعریف هدف کلی پروژه متمرکز می‌شود. پروژه هدف خاصی را دنبال می‌کند و این هدف باید به ارزش سازمان بیفزاید. تعریف هدف پروژه مهم‌ترین مرحله در متدولوژی پروژه IT است. همان‌طور که می‌بینید، هدف پروژه به تعریف کردن محدوده پروژه و تصمیم‌گیری در مدت زمان انجام پروژه کمک می‌کند. هم‌چنین در پایان جهت ارزیابی میزان موفقیت پروژه به کار گرفته می‌شود. رویکردهای مختلفی که به سازمان اجازه می‌دهند اهداف خود را برآورده سازند، باید تعیین شوند، سپس هزینه‌ها و مزایا علاوه بر احتمالات و ریسک هر جایگزین باید تجزیه و تحلیل شود. بر مبنای این تجزیه و تحلیل‌ها، جایگزین خاصی برای بودجه‌بندی توصیه می‌شود. در نهایت، هدف پروژه و تجزیه و تحلیل‌های جایگزین‌هایی که از

هدف پشتیبانی می‌کنند تحت عنوان مورد تجاری خلاصه می‌شوند. مدیریت ارشد از مورد تجاری در طی فرآیند انتخاب جهت تعیین بودجه پروژه برنامه‌ریزی شده استفاده خواهد کرد. جزئیات برنامه‌ریزی هدف پروژه و مورد تجاری بعداً در همین فصل به تفصیل شرح داده می‌شوند.

## فاز ۲- توسعه منشور و طرح کامل پروژه

منشور پروژه<sup>۱</sup> از موارد مهم در مرحله دوم متدولوژی پروژه IT است. این منشور، نحوه سازمان‌دهی پروژه را تعریف می‌کند و جایگزین پروژه برای بودجه‌بندی و نحوه پیاده‌سازی آن را شرح می‌دهد. منشور پروژه فرصت بیشتری برای مشخص شدن هدف پروژه فراهم می‌کند و اهداف عینی پروژه را برحسب محدوده، زمان‌بندی، بودجه و استانداردهای کیفیت تعریف می‌کند. به علاوه، منشور پروژه به مدیر پروژه اختیار می‌دهد تا فرآیندها و وظایف مربوط به SDLC<sup>۲</sup> را اجرا کند. طرح پروژه<sup>۳</sup> تمام جزئیات تاکتیکی مربوط به کار پروژه و زمان انجام آن را فراهم می‌کند. منشور و طرح پروژه پاسخگوی سؤالات زیر است:

- ✓ مدیر پروژه چه کسی است؟
- ✓ حامی پروژه چه کسی است؟
- ✓ چه افرادی در تیم پروژه هستند؟
- ✓ افراد مربوط به پروژه چه نقشی را ایفا می‌کنند؟
- ✓ محدوده پروژه چیست؟
- ✓ هزینه پروژه چقدر است؟
- ✓ چه مدت طول می‌کشد تا پروژه کامل شود؟

---

1- Project Charter  
2- System Development Life Cycle  
3- Project Plan



- ✓ منابع و فناوری‌های مورد نیاز کدامند؟
- ✓ چه رویکرد، ابزار و تکنیکی برای توسعه سیستم اطلاعاتی مورد استفاده قرار خواهد گرفت؟
- ✓ چه وظایف و یا فعالیت‌هایی برای انجام کار پروژه مورد نیاز است؟
- ✓ این وظایف یا فعالیت‌ها چه مدت طول می‌کشند؟
- ✓ چه کسی مسئول انجام این وظایف و یا فعالیت‌هاست؟
- ✓ سازمان در مقابل زمان، هزینه و منابع صرف شده در این پروژه چه به دست می‌آورد؟

به علاوه، اهداف عینی در خصوص محدوده پروژه، زمان‌بندی، بودجه و کیفیت به‌طور مفصل تعریف می‌شوند. هر چند ممکن است برخی افراد بخواهند که مورد تجاری را با منشور و طرح پروژه ترکیب کنند اما متدولوژی پروژه IT (که در این متن نشان داده شده) توصیه می‌کند که مورد تجاری و منشور یا طرح پروژه به‌طور مجزا باشند. دلایل دیگری نیز برای این جداسازی وجود دارند.

۱- زمان و تلاش بیشتری را به شناخت "تصویر بزرگ"<sup>۱</sup> اختصاص دهید. این فرآیند مستلزم طراحی استراتژیکی سطح بالاست. تعریف کردن و موافقت با هدف پروژه و ارایه توصیه کار آسانی نیست، در مورد این که به چه پروژه‌هایی باید بودجه اختصاص داده شود نیز باید موافقت شود و پس از تعریف هدف پروژه و راهبرد توصیه شده و تأیید آن، این امر به تعریف جزئیات پروژه کمک شایانی می‌کند یعنی چه فردی، چه کاری و چه موقع آن را انجام می‌دهد. کانون فاز مجسم‌سازی و شروع، تعیین این مسأله است که آیا پروژه مورد نظر باید و می‌تواند انجام شود.

۲- مشور و طرح پروژه محصولات طراحی تاکتیکی هستند. در این جا جزئیات به طور کامل نحوه دستیابی به هدف پروژه را با تعریف رویکرد و وظایف مربوط به پشتیبانی SDLC شرح می‌دهند. ترکیب طراحی استراتژیکی با طراحی تاکتیکی باعث پیچیده‌تر شدن هدف پروژه و اهداف عینی مربوطه جهت رسیدن به هدف می‌شود. از طرفی افرادی که تصمیم درستی نگرفته‌اند خیلی راحت به دام می‌افتند!

۳- دلیل مهم دیگر برای مجزا بودن فازها، زمان است. بهتر است پروژه‌ای را که احتمال عدم موفقیت آن زیاد است یا ارزش تجاری مورد انتظار را ندارد، هر چه سریع‌تر متوقف کنید. چرا زمان، پول و منابع را صرف توسعه طرحی نمایید که ارزش ندارد؟ بنابراین قبل از این که سازمان منابعی را صرف تعیین نحوه انجام پروژه‌ای بکند، باید مشخص شود که پروژه انجام شدنی و با ارزش است. با مروری کلی در انتهای هر مرحله و بکارگیری کنترل‌های تصمیم‌گیری اطمینان می‌یابید که منابع به طور مناسب به کار گرفته شده‌اند.

### فاز ۳- اجرا و کنترل پروژه

فاز سوم متدولوژی پروژه IT روی اجرا و کنترل متمرکز می‌شود، اجرای طرح پروژه برای تحویل محصول IT و مدیریت فرآیندهای پروژه جهت دستیابی به هدف پروژه. در طی این فاز، تیم پروژه از رویکردی خاص و مجموعه ابزارهای طراحی و تجزیه و تحلیل سیستم‌ها برای پیاده‌سازی SDLC استفاده می‌کند.

به علاوه مدیر پروژه باید اطمینان یابد که محیط و زیرساخت برای پشتیبانی از

پروژه شامل موارد زیر هستند:

- ✓ فراگیری مهارت‌های مناسب، تجربه و دانش کافی
- ✓ زیرساختی تکنیکی برای توسعه
- ✓ ابزارها و روش‌های توسعه IS

- ✓ محیط کاری مناسب
- ✓ کنترل‌های محدوده، زمان‌بندی، بودجه و کیفیت
- ✓ طرح کامل ریسک
- ✓ طرح مقدماتی برای فروشندگان و تأمین‌کنندگان
- ✓ طرح مدیریت کیفیت
- ✓ طرح مدیریت تغییر
- ✓ طرح ارتباطات
- ✓ طرح آزمون
- ✓ طرح پیاده‌سازی
- ✓ سیستم منابع انسانی برای ارزیابی و پاداش دادن

#### فاز ۴- پایان کار پروژه

پس از توسعه، تست و نصب سیستم اطلاعاتی، طبق یک توافق رسمی کنترل باید از تیم پروژه به مشتری یا حامی پروژه انتقال یابد. تیم پروژه نیز باید گزارش نهایی پروژه و ارایه‌ای را جهت مستندسازی و بررسی تمام موارد پروژه که به صورت تعریف شده در محدوده پروژه کامل شده‌اند، آماده کند. بدین ترتیب حامی پروژه اطمینان پیدا می‌کند که پروژه تکمیل شده و تأییدیه و توافق رسمی پروژه مهیا می‌شود.

در این مرحله، هزینه نهایی پروژه را می‌توان تعیین کرد. متعاقباً، فرد مشاور صورت‌حساب پرداخت‌های باقیمانده مشتری را ارایه می‌دهد و یا بخش حسابداری هزینه‌های داخلی نهایی حساب‌های مربوطه را برآورد می‌کند. به علاوه، تیم و مدیر پروژه باید از مجموعه فرآیندها پیروی کرده و پروژه را به اتمام برسانند. این فرآیندها شامل مواردی از قبیل به پایان رساندن تمام حساب‌های پروژه، بایگانی کردن تمام اسناد و فایل‌های پروژه و آزاد کردن منابع پروژه می‌باشند.

## فاز ۵- ارزیابی موفقیت پروژه

آخرین فاز متدولوژی باید روی ارزیابی چهار ناحیه متمرکز شود. اولین ارزیابی "تجزیه و تحلیل" یا بررسی و مرور نهایی پروژه است که باید توسط مدیر پروژه و تیم صورت بگیرد. این بررسی شامل کل پروژه بوده و کارهایی که به خوبی صورت گرفته و یا کارهایی که تیم پروژه باید بهتر انجام دهند، مورد بررسی و ارزیابی قرار می‌گیرند. آن‌گاه، تجربیات تیم پروژه باید مستندسازی شده و در اختیار سایر افراد سازمان نیز قرار گیرند. به علاوه، مدیر و تیم پروژه باید بهترین تجربیات خود را در متدولوژی بگنجانند تا در سازمان نهادینه شوند. در نتیجه، متدولوژی باید با فرآیندهای سازمان، فرهنگ و افراد آن متناسب باشد.

نوع دوم ارزیابی باید بین مدیر پروژه و تک تک اعضای تیم پروژه انجام شود. هر چند، این بازنگری کارآیی ممکن است برحسب کارآیی سازمان و خط‌مشی‌ها و رویه‌های بازنگری ارزشمند سازمان‌دهی شود، ولی بهتر است هر عضو از تیم عکس‌العمل مفیدی را در خصوص کارآیی پروژه دریافت کند. نقاط قوت و ضعف باید شناسایی شوند تا طرح‌های عملکرد بتوانند برای کمک به هر فرد برای توسعه پتانسیل او توسعه یابند.

به علاوه، یک شخص ثالث خارجی باید به بازنگری پروژه، مدیر پروژه و تیم پروژه بپردازد. تمرکز این بازنگری پاسخگویی به این سؤالات است:

- ✓ احتمال این که پروژه به هدفش برسد چه قدر است؟
- ✓ آیا پروژه اهداف عینی محدوده، زمان‌بندی، بودجه و کیفیت را برآورده می‌کند؟
- ✓ آیا تیم پروژه هر چیزی را که مستقل شده است به حامی و مشتری تحویل می‌دهد؟
- ✓ آیا حامی پروژه یا مشتری از کار پروژه رضایت دارند؟
- ✓ آیا مدیر پروژه و تیم از فرآیندهای شرح داده شده در پروژه و متدولوژی‌های توسعه سیستم پیروی می‌کنند.

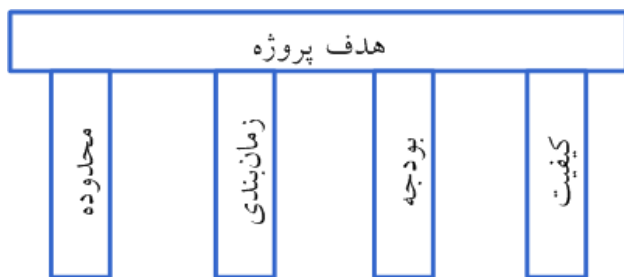
- ✓ تیم پروژه با چه ریسک‌ها و یا چالش‌هایی مواجه می‌شود؟ و چگونه این ریسک‌ها و چالش‌ها را مدیریت می‌کند؟
  - ✓ چگونه حامی، تیم و مدیر پروژه با یکدیگر کار می‌کنند؟ اگر تضادی وجود داشته باشد، چگونه آن را سروسامان بخشیده و مدیریت می‌کنند؟
  - ✓ آیا مدیر پروژه و تیم با روشی حرفه‌ای و اخلاقی عمل می‌کنند؟
- در نهایت، در طی ارزیابی پروژه باید مشخص شود که آیا به ارزش سازمان افزوده شده است یا خیر. هدف پروژه باید در اولین مرحله پروژه تعریف شود. به‌طور کلی، ارزشی که پروژه IT برای سازمان به ارمغان می‌آورد بلافاصله پس از پیاده‌سازی پروژه قابل تشخیص نیست. بنابراین، ممکن است هفته‌ها یا حتی ماه‌ها طول بکشد تا به میزان ارزش آن پی ببریم. به هر حال، زمان و منابع باید جهت تعیین این که آیا پروژه هدف مورد نظر را بر آورده می‌کند یا خیر، به کار گرفته شوند.

### شالوده مدیریت پروژه IT

کادرهای موجود در شکل ۱-۲ شالوده مدیریت پروژه IT را تعریف می‌کنند و شامل فرآیندهای مدیریت پروژه، اهداف عینی، ابزارها، زیرساخت و نواحی دانش می‌شوند که برای پشتیبانی از پروژه IT مورد نیاز هستند.

**فرآیندهای مدیریت پروژه- طبق PMBOK<sup>۱</sup>**، فرآیند یکسری فعالیت است که نتیجه‌ای را به وجود می‌آورد. فرآیندهای مدیریت پروژه کاری را که باید توسط پروژه انجام شود توصیف کرده و به سازمان‌دهی آن کمک می‌کنند در حالی که فرآیندهای محصول‌گرا روی ایجاد و تحویل محصول پروژه متمرکز می‌شوند. فرآیندهای مدیریت و محصول‌گرا گرایش به هم‌پوشانی داشته و در مدت زمان انجام پروژه یکپارچه می‌شوند. هر مرحله متدولوژی باید شامل موارد زیر باشد:

- ✓ **فرآیندهای شروع کار**- برای شروع و آغاز پروژه و یا یک فاز در زمانی که تعهدی داده شده است.
- ✓ **فرآیندهای برنامه‌ریزی**- برای توسعه و نگهداری از یک طرح عملی برای پشتیبانی از هدف کلی پروژه.
- ✓ **فرآیندهای اجرا**- برای هماهنگی افراد و سایر منابع به منظور اجرای طرح.
- ✓ **فرآیندهای کنترل**- برای تصمیم کنترل مناسب و مکانیسم‌های گزارش‌دهی به‌طوری که پیشرفت کار تحت نظارت قرار گرفته، مشکلات شناسایی شده و در صورت لزوم اعمال مناسبی انجام می‌شوند.
- ✓ **فرآیندهای پایان کار**- برای پایان کار برحسب یک پذیرش رسمی که کل پروژه و یا یک فاز پروژه به‌طور شایسته تکمیل شده باشد.
- ✓ **اهداف عینی پروژه**- علاوه بر هدف کلی، پروژه دارای چندین هدف عینی خواهد بود. این اهداف عینی از هدف کلی پشتیبانی می‌کنند و ممکن است برحسب محدوده پروژه، زمان‌بندی، بودجه و استانداردهای کیفیت تعریف شوند. از این گذشته، هر یک از این اهداف عینی نمی‌توانند به تنهایی عامل موفقیت باشند، آن‌ها باید با هم از هدف پروژه پشتیبانی کنند. این رابطه در شکل ۲-۲ نشان داده شده است.



شکل ۲-۲ اهداف عینی پروژه

**ابزارها-** ابزارها از فرآیندها و محصول پروژه پشتیبانی می‌کنند. ابزارهای مدیریت پروژه شامل ابزارها و تکنیک‌هایی برای ارزیابی و برآورد و همچنین ابزارهایی برای توسعه و مدیریت محدوده، زمان‌بندی، بودجه و کیفیت می‌باشند. بدین ترتیب، ابزارهای مزبور از توسعه سیستم اطلاعاتی پشتیبانی می‌کنند. مثلاً، ابزارهای CASE<sup>۱</sup> و مدل‌ها از مراحل طراحی و تجزیه و تحلیل توسعه پشتیبانی می‌کنند.

**زیرساخت-** سه زیرساخت برای پشتیبانی از پروژه IT مورد نیاز می‌باشند که

عبارتند از:

- ✓ زیرساخت سازمانی- زیرساخت سازمانی نحوه پشتیبانی از پروژه‌ها و مدیریت آن‌ها را در سازمان تعیین می‌کند. زیرساخت سازمانی نحوه تخصیص یافتن منابع پروژه، روابط گزارش‌های مدیر و اعضای تیم پروژه و نقش پروژه را در سازمان تحت تأثیر قرار می‌دهد.
- ✓ زیرساخت پروژه- زیرساخت پروژه از تیم پروژه برحسب محیط پروژه و خود تیم پشتیبانی می‌کند و شامل موارد زیر می‌شود:
  - محیط پروژه- فضای کاری فیزیکی برای تیم به هدف عینی شروع کار.
  - نقش‌ها و مسئولیت‌های اعضای تیم- علاوه بر مسئولیت‌ها و اختیارات اعضای تیم، روابط گزارش‌دهی را نیز تعیین می‌کند.
  - فرآیندها و کنترل‌ها- پشتیبانی برای مدیریت تمام جوانب پروژه را فراهم می‌کنند. هم‌چنین تضمین می‌کنند که هدف و اهداف عینی پروژه به نتیجه رسیده است.

✓ زیرساخت فنی - زیرساخت فنی ابزارهای سخت‌افزاری و نرم‌افزاری را برای پشتیبانی از تیم پروژه فراهم می‌کند و ممکن است شامل مواردی از قبیل نرم‌افزار مدیریت پروژه، پست الکترونیکی، پست صوتی، واژه‌پرداز، دستیابی به اینترنت و غیره باشد. زیرساخت فنی به تیم پروژه امکان می‌دهد تا کار خود را انجام دهند.

**نواحی دانش مدیریت پروژه - PMBOK** شامل نه ناحیه می‌شود که معمولاً به عنوان امتیاز برای مدیریت بهتر پروژه‌ها پذیرفته شده‌اند. این نه ناحیه از فرآیندهای پروژه و محصول پشتیبانی می‌کنند (البته با فراهم کردن شالوده دانش برای پشتیبانی از پروژه‌ها در یک سازمانی خاص).

هر چه سازمانی در مورد پروژه‌ها بیشتر تجربه کسب کند، تجربیات حاصل از هر پروژه به هر یک از این نه ناحیه توزیع می‌شوند. این دروس آموزشی به یک پایه دانش مدیریت پروژه IT منجر می‌شوند که برای تعیین تمرینات عالی مورد استفاده قرار می‌گیرند که متدولوژی پروژه IT را با نیازهای سازمان فرهنگ و محیط پروژه IT تطابق می‌دهند. این پایه دانش در سازمان و پروژه‌های آن نهادینه می‌شوند.

### مورد تجاری<sup>۱</sup>

هر چند سازمان‌ها به‌طور چشمگیری به فناوری اطلاعات جهت بهبود کارایی و سطوح بازده تبدیل شده‌اند، ولی بسیاری از پروژه‌ها بدون آشنایی کامل با کل هزینه‌ها و ریسک‌ها انجام می‌شوند. در نتیجه، بسیاری از پروژه‌های IT با شکست مواجه می‌گردند و به اندازه کافی زمان و منابع مصرف شده را برنمی‌گردانند و بازده خوبی ندارند.

یک مورد تجاری اولین تحویل دادنی در طول عمر پروژه IT را فراهم می‌کند. هم‌چنین امکان تجزیه و تحلیل ارزش سازمان، امکانات، هزینه‌ها، مزایا و ریسک‌های



گزینه‌ها و یا جایگزین‌های برنامه‌ریزی شده را فراهم می‌کند. به هر حال، مورد تجاری بودجه یا طرح پروژه نیست. هدف مورد تجاری، فراهم کردن مدیریت ارشد با تمام اطلاعات مورد نیاز برای یک تصمیم‌گیری آگاهانه در مورد بودجه‌بندی یک پروژه خاص است (Schmidt 1999).

در مورد پروژه‌های بزرگ‌تر، مورد تجاری ممکن است یک سند بزرگ و رسمی باشد. حتی برای پروژه‌های کوچک‌تر، فکر کردن به این مسأله که آیا پروژه خاصی در دست اقدام است و چقدر به ارزش سازمان می‌افزاید، باز هم مفید واقع می‌شود.

از آنجایی که فرضیات و اطلاعات جدید گاهی برای قضاوت شخصی به کار می‌روند، مورد تجاری باید متدها و منطق مورد استفاده برای کمی کردن هزینه‌ها و مزایا را مستندسازی کند. افراد مختلفی که به‌طور جداگانه برای توسعه مورد تجاری کار می‌کنند می‌توانند از اطلاعات، ابزار و روش‌های یکسانی استفاده کنند ولی باز هم توصیه‌های مختلفی را ارائه می‌دهند. بنابراین، تصمیم‌گیرندگانی که مورد تجاری را می‌خوانند باید نحوه توسعه و ارزیابی جایگزین‌های مختلف را بدانند.

می‌توان مورد تجاری را به عنوان یک مورد قانونی یا یک طرح سرمایه‌گذاری در نظر گرفت. توسعه دهنده مورد تجاری همانند یک وکیل در ساخت آرگومان‌ها، انتخاب یا چشم‌پوشی از مدارک و تحویل رایه نهایی کاملاً آزادی عمل دارد. نتیجه حاصل به توانایی استفاده از منطق و واقعیات جالب بستگی دارد تا بر فرد یا گروه تصمیم‌گیرنده تأثیر گذارد. بنابراین، یک مورد تجاری IT خوب باید (۱) به‌طور کامل تمام تأثیرات ممکن، هزینه‌ها و مزایا را شامل شود، (۲) در مقایسه تأثیر هزینه/مزایای هر جایگزین مشخص و منطقی باشد، (۳) تمام اطلاعات مرتبط و مناسب را در برگیرد، (۴) برحسب خلاصه کردن یافته‌ها منظم باشد (Schmidt 1999).

### توسعه مورد تجاری

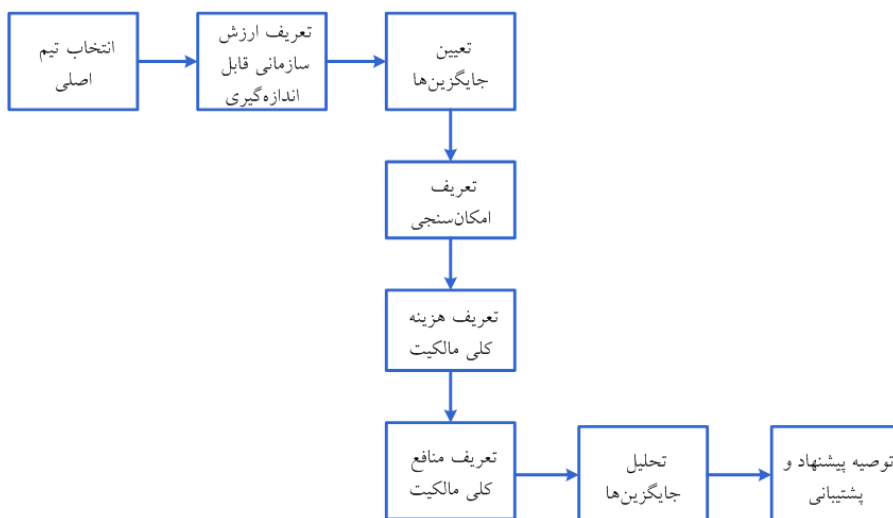
هدف مورد تجاری این است که چگونه راه‌حل IT می‌تواند ارزش کاری ایجاد کند. هر چند پروژه‌های IT را می‌توان به دلایل گوناگونی انجام داد، ولی معمولاً ارزش سازمانی

روی بهبود کارایی و بازده متمرکز می‌شود. مثلاً، ممکن است پروژه IT جهت انجام کارهای زیر باشد:

- ✓ کاهش هزینه‌ها
- ✓ ایجاد یک محصول یا سرویس جدید
- ✓ بهبود سرویس مشتری
- ✓ بهبود ارتباط
- ✓ بهبود تصمیم‌گیری
- ✓ ایجاد یا بهبود روابط با تأمین‌کنندگان، مشتریان و یا شرکا
- ✓ بهبود فرآیندها
- ✓ بهبود قابلیت‌های گزارش‌دهی
- ✓ پشتیبانی از الزامات منطقی جدید

هر چند این‌ها فقط برخی از دلایلی هستند که برای بکارگیری یک پروژه IT پیشنهاد می‌شوند ولی مسئولیت مدیریت این است که پروژه‌ها را بر مبنای ارزشی که برای سازمان به ارمغان می‌آورند، ارزیابی، انتخاب و بودجه‌بندی کند. بنابراین، مورد تجاری باید صراحتاً میزان سرمایه‌گذاری در IT را که به افزایش ارزش کاری منجر می‌شود نشان دهد. شکل ۳-۲ فرآیند مربوط به توسعه مورد تجاری را نشان می‌دهد.

مرحله ۱: انتخاب تیم اصلی - به جای در اختیار داشتن یک نفر به عنوان مسئول توسعه مورد تجاری، تیم اصلی باید تجدید قوا نماید. در صورت امکان، توسعه مورد تجاری باید شامل بسیاری از ذینفعانی باشد که تحت تأثیر پروژه قرار می‌گیرند. تیم اصلی شامل مدیران، متخصصان کاری و کاربرانی است که الزامات مورد نیاز را می‌شناسند، هم‌چنین متخصصان IT که فرصت‌ها، محدودیت‌ها و ریسک‌های مربوط به IT را می‌شناسند. مزایای در اختیار داشتن تیم اصلی که مورد تجاری را توسعه می‌دهند عبارتند از:



شکل ۳-۲ فرآیند توسعه یک مورد تجاری

- ✓ صحت و درستی - یک تیم از افرادی از نواحی یا بخش‌های سازمانی مختلف تشکیل می‌شود که می‌توانند امکان دستیابی به تخصصی خاص یا اطلاعاتی را فراهم نمایند که به راحتی در دسترس سایر افراد خارج از آن ناحیه خاص قرار نمی‌گیرند. به علاوه، تیم می‌تواند دیدگاه‌های مختلف را ارایه دهد و آیت‌های مهمی را که برخی افراد نادیده می‌گیرند، بررسی کند.
- ✓ هماهنگی با اهداف سازمان - مدیران سطح بالاتر می‌توانند مورد تجاری را به یک طرح استراتژیکی طولانی مدت سازمان ربط دهند. این هماهنگی در شناخت و نشان دادن میزان ارزش کاری مورد نظر پروژه IT سودمند است زیرا از کل اهداف و مأموریت سازمان پشتیبانی می‌کند؛ حتی ممکن است اولویت‌بندی، قانونی بودن و تعیین ارزش پروژه IT را طبق اهداف عینی کاری استراتژیکی سازمان سهولت بخشد. به عبارت دیگر، مورد تجاری باید نحوه تکمیل موفقیت‌آمیز پروژه برنامه‌ریزی شده را به‌طور کامل شرح دهد که در

این صورت سازمان به اهداف، اهداف عینی و مأموریت کلی خود دست می‌یابد.

✓ دستیابی به هزینه‌های واقعی - اعضای اصلی با تخصص خاص یا دستیابی به اطلاعات مهم می‌توانند به ساخت برآوردهای واقع‌گرایانه‌تر در بخش‌هایی مانند حقوق‌ها، سربار، اقدامات حسابداری و گزارش‌دهی، الزامات آموزشی، قوانین و مقررات سازگاری و اقدامات کار کمک کنند. از این گذشته، تیم اصلی توسعه دهنده مورد تجاری نقش بسیار مهمی دارد، خصوصاً زمانی که با نواحی یا بخش‌های مختلف در محدوده سازمان سروکار دارد. مزایای آن عبارتند از:

- مالکیت - یک تیم چند وظیفه‌ای می‌تواند احساس مالکیت را برای مورد تجاری گسترش دهد. پروژه‌ای که نواحی دیگری را نیز در بردارد از شانس بهتری برای کاهش مشکلات سیاسی مربوط به حوزه‌های ارضی برخوردار است.
- توافق - اگر مورد تجاری را به تنهایی توسعه دهید، بهتر است از فرضیات و قضاوت‌های شخصی خود در جلسات سیاسی یا رقابتی دفاع کنید. چنانچه تیم اصلی مورد تجاری را توسعه دهد، ممکن است منتقدان به جای داده و روش‌های استفاده شده، در مورد نتایج حاصل بحث و گفتگو کنند.
- ساختن پل - ممکن است تیم اصلی همانند ابزاری مؤثر برای سروکار داشتن با منتقدان مورد تجاری عمل کند. با یک تاکتیک می‌توان منتقدان را در تیم اصلی قرار داد یا حداقل از موقعیت آن‌ها استفاده کرد. در این صورت در آینده احتمال خطر، ریسک و حوادث غیرمترقبه کمتر خواهد شد.

مرحله ۲: تعریف MOV<sup>۱</sup> - هدف عینی تیم اصلی تعریف مشکلات یا فرصت‌ها و سپس تعیین چند جایگزین است که ارزش قابل توجهی به سازمان بدهد. برای فراهم کردن ارزش واقعی سازمان، پروژه‌های IT باید با اهداف، مأموریت و اهداف عینی سازمان هماهنگ بوده و از آن‌ها پشتیبانی کنند. از این رو، هر جایگزینی که توسط تیم اصلی توصیه شده باید هدف کاملاً تعریف شده‌ای داشته باشد و در اهداف و راهبرد سازمان گنجانده شود. هدف پروژه، میزان موفقیت پروژه محسوب می‌شود. در متدولوژی مدیریت پروژه IT، کل هدف و میزان موفقیت پروژه تحت عنوان MOV مطرح می‌شود. همان‌طور که از نامش پیداست، MOV باید:

✓ قابل اندازه‌گیری باشد - اندازه‌گیری نقطه عطفی برای تیم پروژه برحسب اعمال آن است. به‌جای پیاده‌سازی یک سیستم اطلاعاتی، تیم پروژه سعی دارد به کارایی خاصی برسد. به هر حال، MOV مبنایی برای تصمیم‌گیری است که پروژه را در مراحل باقیمانده تحت تأثیر قرار می‌دهد. چرا کار اضافه انجام داده یا تصمیماتی می‌گیرید که روی پروژه تأثیر می‌گذارد در حالی که در رسیدن به MOV کمکی نمی‌کنند؟

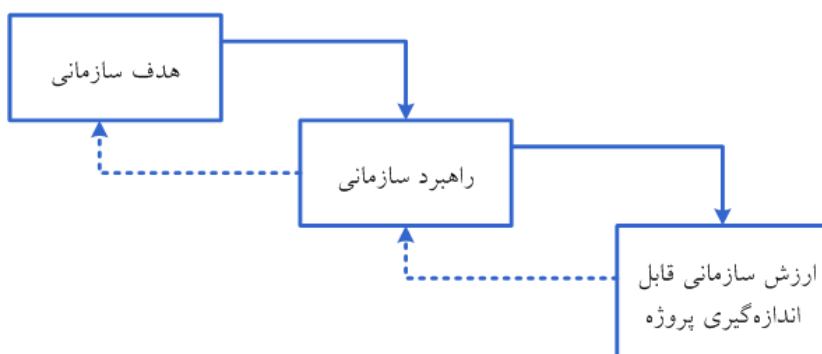
✓ ارزش بخشیدن به سازمان - منابع و زمان نباید به پروژه اختصاص داده شوند مگر این که برای سازمان ارزشمند باشند. به خاطر داشته باشید که فناوری اطلاعات به خودی خود ارزشی به سازمان نمی‌دهد. فناوری فقط یک محرک است یعنی، IT توانایی انجام کارها را برای سازمان‌ها فراهم می‌کند.

✓ مورد تأیید قرار گیرد - با تأیید MOV، انتظارات ذینفعان پروژه برآورده می‌شود. بهتر است تمام ذینفعان پروژه MOV پروژه را بشناسند و آن را تأیید کنند. این که تمام افراد با هدف پروژه موافقت کنند کار چندان آسانی نیست، ولی زمان و تلاش در مراحل بعدی پروژه ارزش زیادی دارد.

✓ قابل اثبات باشد- در پایان پروژه، باید MOV را بررسی کرد تا مشخص شود که آیا پروژه موفق بوده است یا خیر.

MOV تمام تصمیمات و فرآیندهای مربوط به مدیریت پروژه IT را راهنمایی کرده و همانند مبنایی برای ارزیابی دستاوردهای پروژه عمل می‌کند. به عبارت دیگر، نمی‌توان پروژه را به‌طور مناسب طراحی یا ارزیابی کرد مگر این که هدف پروژه کاملاً و به‌طور واضح طراحی و شناخته شده باشد. سازمان نباید روی پروژه‌هایی کار کند که مأموریت کلی آنها مشخص نیست.

زنجیره ارزش IT که در شکل ۲-۴ نشان داده شده است پیشنهاد می‌کند که هدف سازمانی منجر به راهبرد سازمانی یا تعریف آن می‌شود. بدین ترتیب، ارزش سازمانی قابل اندازه‌گیری پروژه از این راهبرد سازمانی پشتیبانی می‌کند. این تصویر نحوه هماهنگی هدف پروژه را با هدف و راهبرد سازمان نشان می‌دهد. در پایان پروژه، دستاوردهای واقعی پروژه را می‌توان با MOV اولیه آن مقایسه کرد تا مشخص شود که آیا پروژه موفق بوده یا خیر. اگر پروژه موفق باشد (یعنی، به MOV برسد یا از آن فراتر برود)، آن‌گاه می‌توان دید که چگونه پروژه از سازمان پشتیبانی می‌کند.



شکل ۲-۴ زنجیره ارزش IT

به عنوان مثال، اگر از مدل گروه‌های رقابتی پورتر<sup>۱</sup> استفاده کنیم، ممکن است هدف سازمان جلوگیری از تبدیل مشتریان به یک رقیب کاری باشد. بنابراین، راهبرد سازمان برای پشتیبانی از این هدف، توسعه ارتباطات محکم با مشتریان است. برای پشتیبانی از این هدف و راهبرد سازمانی، سازمان باید به فکر توسعه B2B<sup>۲</sup> باشد که امکان بررسی وضعیت موجودی، ارایه سفارشات، ردیابی ارسالات، دریافت فاکتور، پرداخت فاکتور و دریافت گزارش‌های مختلف به صورت Online را برای مشتریان فراهم می‌کند.

آیا نصب سخت‌افزار و شبکه بدین معناست که برنامه B2B موفق بوده است؟ آیا توسعه و پیاده‌سازی نرم‌افزار برنامه صورت گرفته است؟ اگر پروژه به موقع تمام نشود ولی با بودجه تعیین شده به اتمام برسد چه اتفاقی می‌افتد؟ فقط می‌توان یک پاسخ داد. هر چند تمام این دستاوردها حایز اهمیت هستند ولی نمی‌توانند میزان موفقیت پروژه را بسنجند.

از این مهم‌تر، نصب سخت‌افزار و شبکه فعالیت‌های خاص خود هستند. انجام این کارها به موقع امری ضروری است، ولی شرط کافی برای موفقیت محسوب نمی‌شود. به عبارت دیگر، سخت‌افزار و نرم‌افزاری مناسب هستند که از هدف و راهبرد سازمان پشتیبانی کنند و در غیر این صورت، با نصب آن‌ها سازمان ارزشی پیدا نمی‌کند. می‌توان زمان‌بندی و بودجه را از یک جنبه نگاه کرد. می‌توانید پروژه‌ای داشته باشید که به موقع و با بودجه مورد نظر تمام شده باشد، ولی در صورتی که در جهت پشتیبانی هدف و راهبرد، ارزشی برای سازمان نداشته باشد، دیگر مثر ثمر نخواهد بود.

اگر پروژه‌ای بیش از زمان‌بندی و بودجه در نظر گرفته شده استفاده کند چه می‌شود؟ چه تأثیری روی ارزش سازمان می‌گذارد؟ پاسخ این سؤالات به شرایطی خاص بستگی دارد. پروژه‌ای که مدت زمان بیشتری طول بکشد و بودجه زیادی

---

1- Michael Porter

2- Business- to-Business

مصرف کند مطمئناً روی ارزش سازمان تأثیرگذار است، ولی موفقیت یا عدم موفقیت به میزان ارزشی که پروژه ارایه می‌دهد، بستگی دارد. مثلاً، آیا پروژه‌ای که به مدت یک روز طول بکشد و یک دلار بیشتر از بودجه تعیین شده مصرف کند ناموفق است؟ احتمالاً نه. پروژه‌ای که یک هفته طول بکشد و ۱۰۰۰ دلار بیشتر از بودجه مصرف کند چطور؟ این امر بستگی به این مسأله دارد که چگونه آن‌ها را با بودجه و زمان‌بندی اصلی مقایسه کنیم. اگر بودجه و زمان‌بندی اصلی دو سال و ۱ میلیون دلار باشند، اکثر افراد موافقند که تغییر هزینه و زمان‌بندی چندان مؤثر نخواهد بود.

آنچه بیشتر اهمیت دارد، ارزشی است که پروژه برای سازمان به ارمغان می‌آورد. دوست مشاوره‌ی یک بار حکایتی از CEO را بازگو کرد در حالی که بسیار ذوق زده شده بود زیرا یک پروژه تجارت الکترونیکی که شرکتی روی آن کار می‌کرد فقط یک سال و صرفاً با ۱۲ میلیون دلار بیشتر از بودجه مورد نظر به طول انجامیده بود. در این مورد، زمان‌بندی و هزینه چندان اهمیتی نداشتند زیرا وقتی سایت تجارت الکترونیکی راه افتاد، در عرض شش ماه، آن کسری بودجه شرکت جبران شد. نکته مهم این حکایت آن است که ارزش کاری مهم‌ترین معیار برای پروژه‌های IT است.

MOV پروژه باید بر مبنای هدف و راهبرد سازمان باشد. یک نمونه عالی از MOV، جمله‌ای است که جان.اف.کندی<sup>۱</sup> در سال ۱۹۶۰ مطرح کرد: "هدف ما فرود آمدن روی کره ماه و بازگشت از آن با اطمینان خاطر در عرض ده سال آینده است". این جمله در ظاهر ساده است ولی باعث شد که کل کشور بسیج شده و مسافرت‌های فضایی را تحت SovietUnion راه بیندازند. نکته جالب این جمله آن است که هدف چقدر واضح است:

✓ بشری روی کره ماه فرو می‌آید، نه یک فضایی‌مای بدون سرنشین یا فضایی‌مایی با یک شامپانه



✓ بشر تا نیمه راه به کره ماه نمی‌رود و برگردد. این شخص باید کل سفر را بدون خطر بپیماید.

✓ این کار قبل از سال ۱۹۷۰ انجام شد.

نکته جالب دیگر این است که کندی هرگز به کسی نگفت که این کار را چگونه انجام دهد. این کار شرکت NASA بود و بس. هدف، زدن تلنگری به Soviets و فرستادن آن به کره ماه بود و MOV پروژه این مسأله را صراحتاً تعریف کرد.

ولی چگونه یک MOV پروژه را توسعه دهیم؟ شش مرحله اصلی وجود دارد. هم‌اکنون از فرآیندی پیروی می‌کنیم که طبق آن شرکتی که دوست دارد برنامه تجارت الکترونیکی B2C<sup>۱</sup> را توسعه داده و پیاده‌سازی کند، امیدوارست آن را گسترش دهد.

شناسایی ناحیه تأثیر مورد نظر - اولین مرحله مستلزم شناسایی تأثیری است که پروژه IT در پشتیبانی از سازمان دارد. ممکن است رویکردی با معیار به کار رفته توسط Enterprise Value Awards مجله CIO مطابقت داشته باشد. اهداف عینی خلاصه شده در جدول ۱-۲ تعریف مقدار ارزش IT به کار رفته و نقطه شروع خوبی را برای توسعه MOV و مورد تجاری فراهم می‌کنند. برای تطبیق این نواحی تأثیر کاملاً آزادی عمل دارید. سؤال مهمی که در این جا باید پاسخ داده شود این است که چرا به فکر انجام این پروژه هستیم؟

در مثال B2C، مدیر پروژه با حامی پروژه مواجه شده و ابتدا ایده‌های خود را در خصوص پروژه مطرح می‌کند. هر چند دلایل بسیار زیادی می‌تواند وجود داشته باشد (یعنی، اگر تمام رقبای ما آن را انجام دهند، باز هم این بخشی از راهبرد بلند مدت است که به نظر ما پول زیادی به همراه دارد و B2C سطح شرکت را بالا می‌برد)، ولی با شناسایی آن‌ها پیش‌زمینه‌ای برای آشنایی با نحوه تصمیم‌گیری‌های سازمان حامی و علت آن‌ها فراهم می‌شود. در این مثال، می‌بینیم که دلایل انجام این پروژه هم

استراتژیکی و هم در برگیرنده اوضاع مالی است زیرا شرکت قصد دارد اعمال خود را گسترش دهد. آشنایی با نوع پروژه و نحوه آن، روی سازمان تأثیرگذار است.

جدول ۱-۲ نواحی بالقوه تأثیر برای پروژه‌های IT

نواحی بالقوه	مثال‌هایی از تأثیر مورد نظر
استراتژیکی	✓ نفوذ به بازارهای جدید
	✓ تغییر دوره‌های رقابتی در بازار
	✓ افزایش بازار مشترک
مشتری	✓ مشتریان محصولات یا خدمات بیشتری را می‌توانند انتخاب کنند.
	✓ مشتریان محصولات یا خدمات بهتری را دریافت می‌کنند.
	✓ فرآیندهای انتقال مؤثر و کارآمد هستند.
امور مالی	✓ افزایش سود
	✓ افزایش سود ناخالص
عملیاتی	✓ هزینه‌های کمتر به علت اعمال مختصر و مفید و کارآمد
	✓ افزایش کارایی عملیات
	✓ بهبود در زنجیره موجودی
اجتماعی	✓ آموزش
	✓ سلامتی و بهداشت
	✓ ایمنی
	✓ محیط

شناسایی ارزش پروژه IT- پس از شناسایی ناحیه تأثیر مورد نظر، مرحله بعدی مستلزم تعیین ارزش مورد نظر برای پروژه IT است. این ناحیه می‌تواند پر دردسر باشد ولی داشتن یک فرآیند کمک شایانی می‌کند. در ساده‌ترین موارد، می‌توانیم ارزش پروژه IT را با ارایه پاسخ‌های چهار سؤال زیر تعیین کنیم:

✓ Better- دوست دارید سازمان چه کاری را بهتر انجام دهد؟ (مثلاً، بهبود

کیفیت یا افزایش کارایی)

✓ **Faster** - دوست دارید سازمان چه کاری را سریع‌تر انجام دهد؟ (افزایش سرعت، افزایش کارایی یا کاهش زمان چرخه)

✓ **Cheaper** - دوست دارید سازمان چه کاری را ارزان‌تر انجام دهد؟ (کاهش هزینه‌ها)

✓ **Do more** - دوست دارید سازمان چه کاری را بیش‌تر از زمان حال انجام دهد؟ (رشد اقتصادی یا پیشرفت یا توسعه)

کلمات کلیدی در تعیین ارزش پروژه IT برای سازمان، **Faster**، **Better**،

**Cheaper** و **Do more** هستند. سه معیار اول یعنی **Better**، **Faster** و **Cheaper** روی

کیفیت کارایی و بازده متمرکز می‌شوند در حالی که تمرکز مورد چهارم روی رشد

اقتصادی و پیشرفت و توسعه است. مثلاً، اگر سازمانی متوجه شود که سودش افزایش

یافته، درصدد برمی‌آید که پول بیشتری نسبت به قبل بدست آورد. بنابراین، ارزش این

سازمان به صورت رشد اقتصادی دیده می‌شود. به عبارت دیگر، ممکن است سازمان

دیگری با هزینه‌های بالایی مواجه شود که نتیجه داشتن موجودی بسیار در انبار باشد.

ارزشی که یک پروژه IT برای این سازمان به ارمغان می‌آورد به خاطر رشد اقتصادی

نیست و نمی‌خواهد چیزی بیش از این که هست به دست آورد. این ارزش به علت به

دست آوردن کیفیت کاری بالاتر (مثلاً، بهبود کیفیت برای کاهش اتلاف یا دوباره

کاری) و یا عملکردهای سریع‌تر (مثلاً، تنگناهای کمتر یا کاهش زمان چرخه) یا حتی

ارزان‌تر (مثلاً، هزینه‌های سربار کمتر) می‌باشد.

در حالی که در مرحله اول این سؤال مطرح می‌شود که "چرا سازمان می‌خواهد

روی این پروژه کار کند"، در مرحله دوم سؤال این است که "چگونه این پروژه به ما

کمک می‌کند تا آنچه را که می‌خواهیم بدست آوریم؟" در این مرحله، مدیر پروژه و

مشتری یک یا دو ناحیه ارزش را می‌شناسند که روی آنها تأکید دارند. اگر تمام چهار

ناحیه ارزش مهم باشند، بهتر است آنها را به ترتیب اهمیت رتبه‌بندی کنیم. به خاطر

داشته باشید که عدم تأثیر یا ارزش پروژه بدین معناست که مشکل کاملاً شناسایی نشده است و تیم پروژه همه موارد را غیر از مشکل واقعی برطرف کرده است.

در ادامه مثال پروژه B2C، ارزش سازمان برحسب توانایی آن در گسترش اعمال جاری خود بیشتر می‌شود. ارزش حاصل از سرویس مشتری بهبود یافته و اعمال بهبود یافته سازمان را در انجام کارهای بهتر، سریع‌تر و ارزان‌تر پشتیبانی می‌کند. این مرحله وسیله خوبی برای تمام ذینفعان پروژه فراهم می‌کند تا در مورد ارزش پروژه به بحث و تبادل نظر بپردازند.

توسعه متریک مناسب - پس از موافقت در خصوص ارزشی که پروژه IT به سازمان می‌دهد، مرحله بعدی توسعه یک متریک یا مجموعه متریک‌هایی است که (۱) تیم پروژه با یک مقصد یا هدف عینی فراهم می‌کند، (۲) انتظارات ذینفعان را برآورده می‌کند و (۳) روش‌هایی جهت ارزیابی این که آیا پروژه موفق خواهد بود یا خیر ارائه می‌دهد. به‌طور کلی، مزایای بارز سازمان آسان‌تر از مزایای غیر بارز تعریف می‌شوند. این امر با کمی خلاقیت انجام می‌شود. مثلاً، دانستن این که آیا سود افزایش یافته، باید به سادگی انجام شود ولی رضایت مشتری مستلزم بررسی و مصاحبه است. غالباً ارزیابی باید محک زده شود به‌طوری که قبل و بعد با هم مقایسه شوند.

برای توسعه یک متریک، مدیر و حامی پروژه باید در مورد یک عدد و یا محدوده‌ای از اعداد به توافق برسند. وقتی این عدد مشخص نباشد، متریک مقصد باید نشان دهد آیا افزایش یا کاهش از وضعیت جاری سازمان مناسب هست یا خیر. متریک‌ها ممکن است به‌صورت دلار، درصد یا اعداد عنوان شوند. مثلاً، سازمانی که دوست دارد سود را افزایش دهد آن را با افزایش ۲۰ درصدی یا افزایش ۱ میلیون دلاری در ماه آخر، فصل آخر یا سال مالی مطرح می‌کند. به عبارت دیگر، سازمانی که مایل است پایه مشتری خود را افزایش دهد، خواسته‌ها مشتری جدید را برآورده می‌کند. پس متریک‌ها برای پشتیبانی از MOV ممکن است یکی از موارد زیر یا ترکیبی از آن‌ها باشد:

- ✓ پول (برحسب دلار، یورو و غیره) (افزایش یا کاهش)
- ✓ درصد (%) (افزایش یا کاهش)
- ✓ مقدار عددی (افزایش یا کاهش)

در این مثال شرکت تمایل دارد رشد اقتصادی داشته باشد، یعنی مبنای اعمال جاری خود را گسترش دهد. تعدادی متریک وجود دارند که مورد استفاده قرار می‌گیرند. این سؤال پیش می‌آید که این شرکت چگونه تعیین می‌کند که پروژه موفق است. به خاطر داشته باشید که سازمان سرمایه‌گذاری زیادی انجام داده است. آیا برنامه B2C پس از اتمام وب‌سایت موفقیت‌آمیز است و تمام افرادی که به اینترنت وصل هستند قادرند آن را تماشا کنند؟ بهتر است یک وب‌سایت در حال کار داشته باشید اما این وب‌سایت به تنهایی کار سرمایه‌گذاری، نگهداری و پشتیبانی و اجرا را انجام نمی‌دهد. نظرتان درباره استفاده از شمارنده بازدید چیست، به طوری که سازمان بتواند اعلام کند که چند بار سایت B2C مشاهده شده است؟ ترافیک در وب‌سایت حایز اهمیت است، ولی افرادی که این سایت را مشاهده می‌کنند، در این شرکت فعالیت ندارند و سرمایه‌گذاری نکرده‌اند.

بدیهی است که شرکت باید از طریق وب‌سایت B2C خود پول تهیه کند. با سود خالص می‌توان زمان، تلاش‌های صورت گرفته و منابع مورد نیاز برای توسعه و پشتیبانی از برنامه را توجیه کرد. در این جا این سؤالات مطرح می‌شود: "سود چقدر است و آیا متریک‌های دیگری را هم باید در نظر گرفت". فرض کنید که مدیریت تعیین کرده ۲۰ درصد پول برمی‌گردد. هم‌چنین فرض کنید مدیریت به توسعه مشتریان جدید علاقه‌مند است. پس شرکت باید خواسته‌های ۵۰۰ مشتری جدید را برآورده کند. "چرا ۲۰ درصد پول برمی‌گردد و چرا فقط ۵۰۰ مشتری جدید؟" این تعداد توسط مدیر پروژه یا تیم پروژه توسعه نیافته‌اند. متریک‌های برگشت ۲۰ درصدی پول و ۵۰۰ مشتری جدید فقط توسط حامی پروژه تعیین می‌شوند. مدیر پروژه و تیم پروژه فقط این فرآیند را هدایت می‌کنند.

**تنظیم مدت زمان لازم برای کسب MOV** - پس از موافقت در مورد متریک‌های مورد نظر که تأثیر دلخواه را روی سازمان می‌گذارند، مرحله بعدی موافقت در مورد یک چارچوب زمانی خاص است. مثلاً، ممکن است شرکت روی افزایش مزایا یا کاهش هزینه‌ها متمرکز شود ولی سؤال این است که: "چه موقع این نتایج حاصل می‌شود". به خاطر داشته باشید که زمان‌بندی اتمام پروژه همان چارچوب زمانی موافقت شده برای کسب MOV نیست. محدوده، زمان‌بندی، بودجه و کیفیت اهداف عینی پروژه هستند. MOV هدف پروژه است. به ندرت پیش می‌آید که با نصب سیستم اطلاعاتی، ارزش مورد نظر فراهم شود. در پروژه‌ای با مهلت زمانی ثابت، تاریخی خاص به عنوان بخشی از MOV تلقی می‌شود. مثلاً، دلیلی برای قرار دادن تاریخ مهلت زمانی در MOV به صورت 01/01/10000 وجود دارد، خصوصاً زمانی که تمام تاریخ‌ها در کامپیوتر یا سایر موارد باید یک بار دیگر تغییر یابند.

مدیر و حامی پروژه باید در مورد نحوه ارزیابی MOV پروژه و زمان آن به توافق برسند. در ادامه این مثال، فرض کنید مدیر دوست دارد ۲۰ درصد پول برگردد و ۵۰۰ مشتری جدید در عرض یک سال اضافه شوند. ولی پس از یک سال چه اتفاقی می‌افتد؟ شاید شرکت تمایل داشته باشد این رشد اقتصادی را سالانه تا طول عمر مفید سیستم حفظ کند. دلیلی وجود ندارد که بتوان اهداف مختلفی را برای دوره‌های زمانی گوناگون در نظر گرفت. مثلاً، برگشت ۲۰ درصدی پول و ۵۰۰ مشتری جدید برای یک سال مفید است ولی با گذشت زمان این اهداف تغییر می‌یابند و افراد بیشتری با وبسایت B2C آشنا می‌شوند. بنابراین، ممکن است شرکت هدف برگشت ۲۵ درصدی پول و ۱۰۰۰ مشتری جدید را در سال دوم در نظر بگیرد، در حالی که برگشت ۳۰ درصدی پول یا ۱۵۰۰ مشتری جدید برای سال سوم در نظر گرفته می‌شود. MOV باید انعطاف‌پذیر باشد تا انتظارات و نیازهای حامی پروژه برآورده شوند.

**بررسی و موافقت ذینفعان پروژه** - مرحله بعدی در توسعه MOV، تضمین این مسأله است که MOV دقیق و واقع بینانه است. به‌طور خلاصه، آیا با اتمام موفقیت‌آمیز

این پروژه، ارزش مورد نظر برای سازمان فراهم می‌شود؟ و آیا MOV واقع بینانه است؟ توسعه MOV مستلزم یک رابطه کاری نزدیک بین مدیر و حامی پروژه است. مسئولیت مدیر پروژه، هدایت فرآیند است، در حالی که حامی باید متریک‌های ارزش و مقصد را تعیین کند. این مسئولیت همیشه کار آسانی نیست خصوصاً زمانی که چند حامی یا افراد مختلفی باید در مورد آنچه که پروژه IT را موفقیت‌آمیز می‌سازد و یا ارزشی که به سازمان داده می‌شود، به موافقت برسند. باز هم بهتر است به جای طی کردن مراحل بعدی پروژه، زمان بیشتری صرف توافق نظر شود. در حالی که مدیر پروژه مسئول راهنمایی پروژه است، باید مطمئن باشد که MOV دست یافتنی است. وجود چالش یک مورد است و توافق بر سر یک MOV غیرواقعی، مورد دیگر. دومی می‌تواند برای حرفه شما، تیم پروژه و روحیه هر شخصی قطعی باشد.

#### خلاصه کردن MOV در یک جدول یا عبارت مختصر - پس از بررسی و

موافقت در مورد تأثیر و ارزش سازمان توسط تمام ذینفعان پروژه، MOV باید در یک جدول و یا عبارت خلاصه شود. خلاصه‌سازی MOV (۱) فرصت خوبی برای رسیدن به توافق نهایی و بررسی کلی است، (۲) هدف عینی ساده و مشخصی برای تیم پروژه فراهم می‌کند و (۳) انتظارات تمام ذینفعان پروژه را برآورده می‌کند. ساده‌ترین راه برای خلاصه کردن MOV به صورت یک جمله، کامل کردن عبارت زیر است:

این پروژه موفقیت‌آمیز خواهد بود اگر .....

به عنوان مثال، با استفاده از یک فرمت عبارت، MOV باید به صورت زیر باشد:

MOV: پروژه B2C در اولین سال فعالیت خود، ۲۰ درصد از سرمایه را

برمی‌گرداند و ۵۰۰ مشتری جدید داشت.

به هر حال، اگر MOV شامل رشد اقتصادی شود، فرمت جدول مشخص‌تر

خواهد بود. مثلاً، MOV پروژه بیشتر از سه سال را می‌توان به صورت جدول ۲-۲

خلاصه کرد.

جدول ۲-۲ MOV نمونه با استفاده از فرمت جدولی

MOV	سال
برگشت ۲۰٪ از سرمایه و ۵۰۰ مشتری جدید	۱
برگشت ۲۵٪ از سرمایه و ۱۰۰۰ مشتری جدید	۲
برگشت ۳۰٪ از سرمایه و ۱۵۰۰ مشتری جدید	۳

توجه داشته باشید که MOV فاقد عباراتی در مورد فناوری است. به ویژه، اشاره‌ای نشد که محصول فروشنده یک پایگاه داده رابطه‌ای خاص استفاده خواهد شد یا سیستم به زبان خاصی توسعه خواهد یافت. بر عهده تیم پروژه است که با نحوه ساخت سیستم آشنا شود و تعیین کند که چه فناوری برای رسیدن به هدف پروژه به کار رود. در این مرحله از پروژه، با سازمان سروکار داریم نه فناوری!

هدف عینی تیم پروژه رسیدن به MOV است، نه صرفاً توسعه و پیاده‌سازی وبسایت B2C. هر چند فناوری اطلاعات نقش مهمی را ایفا می‌کند ولی طراحان و تولید کنندگان سیستم اطلاعاتی نباید انتظار داشته باشند که همه چیز را بدانند و یا مسئول رسیدن به هدف پروژه باشند.

در گذشته، رویکردهای فنی غالباً در مشکلات سازمانی اعمال می‌شدند. سیستم باید ساخته شود ولی آیا واقعاً پشتیبانی یا داشتن تأثیر مثبت روی سازمان حایز اهمیت است؟ اکثر پروژه‌های IT طبق انتظارات مدیریت پیش نمی‌روند. به‌طور خلاصه، افراد فنی کاملاً با فناوری آشنایی داشته و خیلی خوب با آن کار می‌کنند، ولی رسیدن به MOV مستلزم یک رویکرد سازمانی است. وجود یک تیم پروژه چند منظوره که شامل تعدادی متخصص غیرفنی نیز می‌باشد ضروری است زیرا مسئولیت رسیدن به MOV تنها بر دوش متخصصان فنی نخواهد بود. بنابراین، انتخاب تیم پروژه، یک تصمیم‌گیری مهم برای مدیریت پروژه محسوب می‌شود.

**مرحله ۳: تعیین جایگزین‌ها** - از آنجایی که معمولاً برای اکثر مشکلات سازمانی راه‌حل‌های متفاوتی وجود دارد، تعیین چندین جایگزین قبل از مواجه شدن با



مشکلات، امری ضروری است. جایگزین‌ها یا گزینه‌های تعیین شده در مورد تجاری باید راهبردهایی برای رسیدن به MOV باشند.

بهتر است که جایگزین‌های لیست شده شامل محدوده وسیعی از راه‌حل‌های بالقوه و یک جایگزین مورد پایه<sup>۱</sup> باشند که نحوه کار سازمان را شرح می‌دهد، خصوصاً مواقعی که وضعیتی ثابت بوده و هیچ یک از اعمال توصیف شده در مورد تجاری را انجام نمی‌دهد. در برخی شرایط، ثابت نگه داشتن وضعیت بهترین جایگزین است.

مورد پایه باید هزینه‌های واقعی نگهداری سیستم جاری را بررسی کند و شامل مواردی از قبیل هزینه‌های زیاد نگهداری سخت‌افزار و نرم‌افزار و احتمال خرابی‌های مکرر سیستم و زمان بیکاری آن می‌شود. به هر حال اگر تقاضای سرویس کاهش یابد، نگهداری از یک سیستم قدیمی جایگزین مهم‌تری نسبت به سیستم جدید برنامه‌ریزی شده است.

از طرف دیگر، ممکن است گزینه‌های دیگری راه‌حل بهتری را ارائه دهند. این گزینه‌ها شامل موارد زیر می‌شوند:

- ✓ تغییر فرآیندهای کاری موجود بدون سرمایه‌گذاری در IT
- ✓ انتخاب یا سازگاری برنامه کاربردی برنامه‌ریزی شده توسط یک ناحیه یا بخش دیگری در سازمان
- ✓ خرید یک بسته نرم‌افزاری از فروشنده نرم‌افزار
- ✓ ساخت سفارشی برنامه جدید با استفاده از منابع داخلی یا برونسپاری برنامه‌نویسی به شرکتی دیگر

**مرحله ۴: تعریف امکان‌سنجی و ارزیابی ریسک‌ها** - هر گزینه یا جایگزینی باید برحسب امکان‌سنجی و ریسک بالقوه خود ارزیابی شود. امکان‌سنجی باید روی این که

آیا یک جایگزین خاص انجام شدنی و ارزش انجام دادن را دارد یا خیر متمرکز شوند. ریسک، روی آنچه که ممکن است اشتباه شود و آنچه که باید درست صورت بگیرد متمرکز می‌شود. تجزیه و تحلیل امکان‌سنجی و ریسک هر جایگزین در این مرحله همانند یک فرآیند نمایشی از جایگزین‌هاست که ارزش توجه را ندارند. امکان‌سنجی ممکن است برحسب این موارد در نظر گرفته شود:

✓ امکان‌سنجی اقتصادی - هر چند تجزیه و تحلیل هزینه/ سود با توجه به جایگزین‌ها به‌طور عمیق‌تر صورت می‌گیرد، ولی برخی از جایگزین‌ها خیلی پر هزینه بوده و یا از مزایای مورد نظر برخوردار نیستند. در این مرحله، سازمان، جایگزین را برحسب بودجه‌ها و منابع برای پشتیبانی از پروژه ارزیابی می‌کند. مثلاً، هر چند برای خرید یک اتومبیل جدید به بازار می‌روید، ولی برخی قوانین محدود مانع از خریداری اتومبیل‌های اسپرت می‌شوند. ایجاد یک امکان‌سنجی اقتصادی همانند بررسی واقعی تمام گزینه‌ها و جایگزین‌هاست.

✓ امکان‌سنجی تکنیکی - امکان‌سنجی تکنیکی روی یک زیرساخت تکنیکی موجود و مورد نیاز برای پشتیبانی از راه‌حل IT متمرکز می‌شود. آیا زیرساخت جاری از جایگزینی پشتیبانی می‌کند؟ آیا فناوری جدیدی مورد نیاز است؟ آیا این فناوری وجود دارد؟ آیا کارکنان IT جاری دارای مهارت و تجربه برای پشتیبانی از راه‌حل مورد نظر هستند؟ در صورت برونسپاری، آیا فروشنده یا شرکت از مهارت و تجربه کافی برای توسعه و پیاده‌سازی برنامه برخوردار است یا خیر؟

✓ امکان‌سنجی سازمانی - این امکان‌سنجی به تأثیر روی سازمان توجه دارد و اساساً روی این موضوع متمرکز می‌شوند که چگونه کارکنان سازمان خود را با این تغییر سازمانی طراحی شده وفق دهند. این افراد و روش کاری آن‌ها

- چقدر روی کارشان تأثیر می‌گذارد؟ آیا آن‌ها این تغییر را مشتاقانه می‌پذیرند؟  
آیا در حین پیاده‌سازی راه‌حل مورد نظر، کار مختل می‌شود؟
- ✓ سایر امکان‌سنجی‌ها- برحسب شرایط و سازمان، مورد تجاری می‌تواند شامل مسائل دیگری از قبیل امکان‌سنجی‌ها قانونی و مجاز و اخلاقی نیز باشد.  
ریسک باید روی موارد زیر متمرکز شود:
- ✓ شناسایی- چه کاری اشتباه پیش می‌رود؟ چه کاری باید درست انجام شود؟
- ✓ ارزیابی- میزان تأثیر هر ریسک چقدر است؟
- ✓ واکنش- چگونه سازمان می‌تواند از ریسک چشم‌پوشی کرده یا آن را به حداقل برساند؟

**مرحله ۵: تعریف هزینه کلی مالکیت-** برای تصمیم‌گیری در رابطه با سرمایه‌گذاری یک پروژه IT، باید تمام هزینه‌های مربوط به سیستم کاربردی را به حساب آورد. TCO<sup>۱</sup> مفهومی است که در طی سال‌های اخیر توجه زیادی به آن شده است و معمولاً به کل هزینه فراگیری، توسعه، نگهداری و پشتیبانی از سیستم کاربردی در طی طول عمر مفید آن اشاره دارد. TCO شامل هزینه‌های زیر می‌شود:

✓ هزینه‌های مستقیم- قیمت خرید اولیه تمام سخت‌افزار، نرم‌افزار و تجهیزات ارتباطاتی، تمام هزینه‌های توسعه یا نصب، دستمزد مشاوران خارجی و غیره.

✓ هزینه‌های آتی- حقوق، یادگیری، ارتقا، تدارکات، نگهداری و غیره

✓ هزینه‌های غیرمستقیم- عدم بهره‌وری اولیه، وقت و زمانی که توسط کاربران در هنگام خاموشی سیستم تلف می‌شود، هزینه تجهیزات تألیف (یعنی، چه کسی و کجا کاری انجام می‌دهد)، تضمین کیفیت و بررسی پیاده‌سازی

باید توجه داشته باشید که TCO هزینه‌هایی فراتر از هزینه‌های خرید و یا توسعه را در بردارد. در واقع، TCO لیست سازمان یافته‌ای از تمام هزینه‌های ممکن است. پس از آماده کردن مورد تجاری، بهتر است تمام منابع داده فرضیات و روش‌های مربوط به تعیین هزینه‌های مختلف مستندسازی شوند.

**مرحله ۶: تعریف کل مزایای مالکیت - بدین ترتیب، TBO<sup>۱</sup> نیز باید تمام مزایای مستقیم، آتی و غیرمستقیم مربوط به هر یک از جایگزین‌های در نظر گرفته شده را شامل شود. TBO مزایای یک جایگزین را در طی طول عمر مفید آن بررسی می‌کند. این مزایا از موارد زیر ناشی می‌شوند:**

✓ افزایش کارهای با ارزش - ممکن است کارکنان فروش برای کار دفتری زمان کمتری صرف کنند و بیشتر به جلب مشتری بپردازند.

✓ بهبود کارایی و بازده - کاهش خطاها، کپی برداری و یا تعداد مراحل یک فرآیند

✓ بهبود در تصمیم‌گیری - فراهم کردن اطلاعات دقیق و به موقع

✓ بهبود خدمات مشتریان - محصولات یا سرویس‌های جدید، سرویس سریع‌تر و منطقی‌تر، رفاه و غیره

مزایای بارز مربوط به پروژه IT را به راحتی می‌توان شناخت و کمی کرد که معمولاً از صرفه‌جویی در هزینه‌های مستقیم یا هزینه‌های لغو شده ناشی می‌شوند. به عبارت دیگر، مزایای غیر بارز هم به راحتی قابل تشخیص هستند ولی مطمئناً به سختی می‌توان آن‌ها را کمی کرد. سعی کنید تمام مزایای شناخته شده را کمی کنید. یک راه برای انجام این کار، ربط دادن آن‌ها به مزایای بارز است. مثلاً، دایرکتوری تلفن

---

1- Total Benefits of Ownership

مشترکین در یک اینترنت نه تنها به بهبود ارتباطات کمک می‌کند بلکه می‌توان هزینه‌های کاغذ، چاپ و کارگر مربوط به ایجاد و توزیع دفترچه تلفن را حذف کرد. روش دیگر جهت کمی‌سازی مزایای بارز، برآورد سطح سرویس است. مثلاً، می‌توان تعیین کرد که افراد چقدر مایلند بابت یک سرویس خاص بپردازند و یا قیمت‌های محصولات یا سرویس‌های دارای ویژگی خاص یا فاقد ویژگی خاص را مقایسه کنند. به علاوه، اگر یک برنامه EDI<sup>۱</sup> از سازمانی برای جمع‌آوری سریع حساب‌های دریافتی خود پیروی کند، می‌تواند ارزش این سود را با تعیین مقدار سود برگشتی حاصل از سرمایه‌گذاری پول برآورد کند.

**مرحله ۷: تجربه و تحلیل جایگزین‌ها** - پس از تعیین هزینه‌ها و مزایا، بهتر است تمام جایگزین‌ها را با یکدیگر مقایسه کرد. شناخت ابزارهای عددی و مالی و تکنیک‌های مورد نیاز کارکنان امور مالی و مدیریت ارشد حایز اهمیت است. توانایی برقراری ارتباط مؤثر با استفاده از ابزارها باعث افزایش اعتبار افراد و فرصت بیشتر جهت تأیید پروژه‌ها و بودجه‌بندی آنها می‌شود. چندین راه برای تجزیه و تحلیل جایگزین‌های مورد نظر وجود دارد. رایج‌ترین آنها، مدل‌های مالی و مدل‌های امتیازدهی هستند.

**مدل‌های مالی<sup>۲</sup>** روی سوددهی و نقدینگی متمرکز هستند. مدل‌های نقدینگی روی نقدینگی خالص تمرکز دارند که ممکن است مثبت یا منفی بوده و با کم کردن پرداخت‌ها از دریافت‌ها محاسبه شوند. به‌طور کلی، می‌توان مزایای مربوط به یک جایگزین خاص را به صورت منبع دریافت‌ها و هزینه‌ها را به صورت منبع پرداخت‌ها مشاهده کرد. با استفاده از ابزاری نظیر یک برنامه صفحه گسترده الکترونیکی، می‌توان تجزیه و تحلیل حساس‌تری را انجام داد و به میزان تغییرات در سرمایه‌گذاری اولیه یا نقدینگی خالص که روی ریسک جایگزین پروژه خاصی تأثیرگذار است، پی برد.

---

1- Electronic Data Interchange

2- Financial Models

رایج‌ترین مدل‌های نقدینگی که کاربرد فراوانی دارند عبارتند از: برگشت سرمایه<sup>۱</sup>، سربه‌سر<sup>۲</sup>، بازده سرمایه‌گذاری<sup>۳</sup>، ارزش خالص فعلی<sup>۴</sup> و امتیازدهی<sup>۵</sup>. برگشت سرمایه - روش برگشت سرمایه مدت زمانی را که طول می‌کشد تا سرمایه‌گذاری اولیه برگردانده شود تعیین می‌کند. مثلاً، اگر شرکتی مبلغ ۱۰۰,۰۰۰ دلار صرف توسعه و پیاده‌سازی سیستم کاربردی کرده و سپس در عرض یک سال، ۲۰,۰۰۰ دلار از نقدینگی شبکه را دریافت کند، مدت زمان برگشت سرمایه برای این سرمایه‌گذاری به صورت زیر خواهد بود:

$$\begin{aligned} \text{مدت زمان برگشت سرمایه} &= \frac{\text{سرمایه‌گذاری اولیه}}{\text{گردش وجوه نقدی خالص}} \\ &= \frac{100000 \text{ دلار}}{20000 \text{ دلار}} \\ &= 5 \text{ دلار} \end{aligned}$$

هر چند مدت زمان برگشت سرمایه را به راحتی می‌توان محاسبه کرد، ولی ارزش زمانی پول و یا گردش وجوه نقدی فراتر از مدت زمان برگشت سرمایه در نظر گرفته نمی‌شود. با این وجود، مدت زمان برگشت سرمایه برای مشخص شدن ریسک یک سرمایه‌گذاری خاص مفید واقع می‌شود زیرا سرمایه‌گذاری پر خطر مدت زمان برگشت سرمایه طولانی‌تری نسبت به سرمایه‌گذاری‌های کم خطر دارد. برحسب شرایط و خطمشی سازمان، ممکن است نقدینگی شبکه قبل و یا بعد از مالیات باشد.

سربه‌سر - همانند روش برگشت سرمایه، روش سربه‌سر نیز درصدد است نقطه‌ای را که در آن سرمایه اولیه خود را در می‌آورد، تعیین کند. این روش در صورتی مفید واقع می‌شود که تعداد معینی از معاملات از سرمایه‌گذاری اصلی پیروی کنند تا سرمایه

---

1- Payback  
2- Breakeven  
3- Return On Investment  
4- Net Present Value  
5- Scoring

برگردانده شود. مثلاً، فرض کنید می‌خواهید وب‌سایتی برای فروش چوگان‌های گلف ساخت خود ایجاد کنید. اگر مبلغ ۱۰۰,۰۰۰ دلار برای ساخت این سایت صرف کنید، چه تعداد چوگان گلف باید برای فروش سر به سر بفروشید در حالی که قیمت هر چوگان ۳۰ دلار است؟ برای تعیین این موضوع، باید به هزینه فروش چوگان توجه کنید. این هزینه‌ها شامل موارد زیر می‌شوند:

\$ 12.00	مواد (سرچوگان، سوراخ، کیف و غیره)
\$ 4.50	کار (0.5 ساخت به ازای ۹ دلار در ساعت)
\$ 8.50	هزینه غیر مستقیم (اجاره، بیمه، خدمات، مالیات و غیره)
\$ 25.00	جمع کل

اگر یک چوگان گلف را به قیمت ۳۰ دلار بفروشید و هزینه ساخت آن ۲۵ دلار باشد، ۵ دلار سود ناخالص داشته‌اید. نقطه سر به سر به‌طور زیر محاسبه می‌شود:

$$\begin{aligned} \text{نقطه سر به سر} &= \frac{\text{سرمایه‌گذاری اولیه}}{\text{سود خالص نهایی}} \\ &= \frac{100000 \text{ دلار}}{5 \text{ دلار}} \\ &= 20000 \end{aligned}$$

بنابراین، باید ۲۰,۰۰۰ چوگان در وب‌سایت خود بفروشید. همانند روش مدت زمان برگشت سرمایه، روش سر به سر را به راحتی می‌توان محاسبه کرد و میزان احتمال ریسک را سنجید. به‌طور کلی، جایگزین‌های پرخطرتر پروژه نسبت به جایگزین‌های کم‌خطرتر، دارای نقطه سر به سر بالاتری هستند.

**بازده سرمایه‌گذاری** - در امور مالی، ROI نشانگر بازده مالی شرکت است. از دیدگاه مدیریت پروژه، ROI میزان ارزش مورد انتظار و یا دریافتی از یک پروژه یا جایگزین خاص را فراهم می‌کند که با تقسیم درآمد شبکه یا پول برگشتی جایگزین پروژه به کل هزینه محاسبه می‌شود. پس اگر به عنوان مثال از جایگزینی ۱۰۰,۰۰۰ دلار انتظار برود ولی ۱۱۵,۰۰۰ دلار سود ارایه دهد، ROI آن به صورت زیر خواهد بود:

$$\begin{aligned} \text{ROI پروژه} &= \frac{\text{کل هزینه‌های مورد انتظار} - \text{کل سود مورد انتظار}}{\text{کل هزینه‌های مورد انتظار}} \\ &= \frac{100000 \text{ دلار} - 115000 \text{ دلار}}{100000 \text{ دلار}} \\ &= 15\% \end{aligned}$$

فرمول بالا، ROI مورد نظر را برای یک جایگزین پروژه نشان می‌دهد. ROI یک پروژه تکمیل شده از هزینه‌ها و سودهای واقعی استفاده کرده و می‌توان آن را با ROI مورد نظر مقایسه کرد تا نتیجه نهایی در پایان پروژه ارایه شود. سودمندی ROI پروژه به دو فرضیه بستگی دارد. (۱) باید امکان تعریف دقیق هزینه‌های کلی و منافع پیش‌بینی شده وجود داشته باشد. (۲) مقدار برگشتی باید نتیجه مستقیم سرمایه‌گذاری اولیه باشد. مثلاً، اگر یک بلیط بخت‌آزمایی به قیمت ۱ دلار بخرد و مبلغ ۱ میلیون دلار برنده شوید، می‌توانید ROI را مستقیماً تعیین کنید زیرا ۱ میلیون دلار برگشتی به بلیط بخت‌آزمایی ۱ دلاری مربوط می‌شود که قبلاً خریده‌اید. هر چند شانس برنده شدن در بخت‌آزمایی خیلی ضعیف است، ولی ROI محاسبه شده به صورت  $(\$1,000,000 - \$1) + \$1 = 99,999,900$  برای اکثر افراد بسیار قابل قبول است.



در شرایط کاری پیچیده، تجزیه و تحلیل ROI دشوار است زیرا ممکن است شرایط و متغیرهای میانی تأثیر غیرمستقیمی داشته باشند.

با این وجود، از طریق ROI می‌توان رابطه بین هزینه‌ها و سودهای پروژه را دید. ROI پروژه با افزایش سود افزایش یافته و هزینه‌ها کاهش می‌یابد. هنگام مقایسه دو یا چند پروژه یا جایگزین، هر چه ROI بالاتر باشد قابل قبول‌تر است (و سایر موارد مساوی خواهند بود). بسیاری از سازمان‌ها حتی دارای ROI مورد نیاز خود هستند و بدین علت هیچ پروژه یا جایگزینی در نظر گرفته نمی‌شود مگر این که بخواهیم به ارزش ROI خاصی برسیم. پروژه‌ای که سطح معینی از ارزش را برای سازمان و سهامداران آن فراهم نکند، ارزش سرمایه‌گذاری روی زمان و منابع را ندارد.

**مقدار خالص فعلی<sup>۱</sup> - NPV** روی ارزش زمانی پول متمرکز می‌شود. مثلاً، اگر امروز ۲۰ دلار قرض کنید، باید با برگشت سرمایه ۲۰ دلار اصلی به علاوه ۲ دلار دیگر در آخر ماه موافق باشید. برخی افراد مایلند امروز ۱۸ دلار به شما بدهند و آخر ماه ۲۰ دلار بگیرند. اگر ۱۸ دلار را بگیرید و سرمایه‌گذاری کنید، در آخر ماه ۲۰ دلار عاید شما می‌شود، شاید برای شما علی‌السویه باشد که ۱۸ دلار جمع کرده‌اید و در آخر ماه ۲۰ دلار بدست آورده‌اید. نکته مهم این است که در صورت مطرح بودن پول، هزینه‌ای صرف زمان می‌شود.

در این صورت زمان و منابع (یعنی، هزینه‌ها) صرف می‌شوند قبل از این که پروژه یا جایگزین خاصی کامل شود و پول برگردانده شود. NPV با توجه به تخفیف گردش‌های وجوه نقدی پروژه یا جایگزینی خاص در روزهای آتی به این نکته توجه دارد به طوری که می‌توان مشخص کرد که آیا سرمایه‌گذاری روی زمان، پول و منابع ارزش دارد یا خیر. خیلی ساده است، فقط باید پروژه یا جایگزین را با NPV مثبت در نظر گرفت. فرض کنید یک جایگزین، سیستم کاربردی است که ۲۰۰,۰۰۰ دلار هزینه

---

1- Net Present Value

در بردارد و در سال جاری (Year 0) تکمیل می‌شود. به علاوه، پس از چهار سال سود پروژه به صورت دریافتی است در حالی که هزینه‌های مربوط به ساخت، نگهداری و پشتیبانی از این برنامه مستلزم پرداختی هستند. گردش‌های وجوه نقدی مورد انتظار برای پنج سال آتی به صورت زیر خواهد بود:

سال ۰	سال ۱	سال ۲	سال ۳	سال ۴	
\$0	\$150,000	\$200,000	\$250,000	\$300,000	دریافتی کلی
\$200,000	\$85,000	\$125,000	\$150,000	\$200,000	پرداختی کل
(\$200,000)	\$65,000	\$75,000	\$100,000	\$100,000	گردش نقدینگی خالص

برای تخفیف نقدینگی خالص، نرخ تخفیف<sup>۱</sup> لازم است. این نرخ گاهی نرخ میانبر<sup>۲</sup> و یا نرخ پذیرش<sup>۳</sup> نامیده می‌شود زیرا اساساً نرخ برگشتی مورد نیاز سازمان را تعریف می‌کند. به‌طور خلاصه، نرخ تخفیف حداقل پول برگشتی است که یک شرکت از پروژه انتظار دارد خصوصاً اگر شرکت سرمایه‌گذاری را با ریسک مشابه انجام داده باشد. معمولاً این نرخ تخفیف توسط مدیریت تعیین می‌شود. NPV با استفاده از فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$NPV = -I_0 + \sum \left[ \frac{\text{گردش نقدینگی خالص}}{(1+r)^t} \right]$$

I = هزینه کلی (یا سرمایه‌گذاری) در پروژه

r = نرخ تخفیف

t = مدت زمان

1- Discount Rate  
2- Cutoff Rate  
3- Hurdle Rate

هستند. بنابراین، در صورت استفاده از نرخ تخفیف ۸ درصدی، می‌توانیم نقدینگی خالص را برای هر دوره زمانی تخفیف داده و آن‌ها را اضافه کنیم تا NPV تعیین شود.

نقدینگی خالص همراه با تخفیف	محاسبه	دوره زمانی
(\$200,000)	(\$200,000)	سال ۰
\$60,185	$\$65,000 + (1 + .08)^{-1}$	سال ۱
\$64,300	$\$75,000 + (1 + .08)^{-2}$	سال ۲
\$79,383	$\$100,000 + (1 + .08)^{-3}$	سال ۳
\$73,503	$\$100,000 + (1 + .08)^{-4}$	سال ۴
<b>\$77,371</b>		<b>مقدار خالص فعلی (NPV)</b>

این جایگزین قابل قبول است زیرا NPV به مبلغ ۷۷,۳۷۱ دلار مثبت است. می‌توان NPV را برای جایگزین‌ها و پروژه‌های مختلف مقایسه کرد. به‌طور کلی، پروژه یا جایگزین با NPV بالاتر قابل قبول‌تر است. به خاطر داشته باشید که با افزایش نرخ تخفیف، NPV کاهش می‌یابد.

**مدل‌های امتیازدهی** - رویکردی را برای مقایسه جایگزین‌ها و یا پروژه‌ها بر مبنای امتیاز بالا ارایه می‌دهد. مدل‌های امتیازدهی برای کمی کردن سودهای بارز یا جایگزین‌های مختلفی که از چندین معیار استفاده می‌کنند، به کار می‌روند. با استفاده از وزن‌های درصدی، می‌توان به میزان اهمیت معیارهای مختلف پی برد. وزن‌ها باید به‌طور ۱۰۰ درصد حساب شوند و پس از ضرب کردن آن‌ها در امتیاز تعیین شده برای هر معیار، از امتیاز مرکبی استفاده می‌کنند که میانگین سنگینی است. مثلاً، می‌توان چند جایگزین را با استفاده از فرمول زیر مقایسه کرد:

$$\text{امتیاز کلی} = \sum_{i=1}^n w_i c_i$$

w<sub>i</sub> = وزن معیار

$c_i =$  امتیاز معیار

$$0 \leq w_i \leq 1$$

هستند.

جدول ۲-۳ سه جایگزین پروژه را با استفاده از این سیستم مقایسه می‌کند. مدل امتیازدهی در جدول ۲-۳ چند نکته مهم را نشان می‌دهد:

✓ مدل امتیازدهی می‌تواند آیتم‌های کیفی و غیرکیفی را ترکیب کند. هر چند ممکن است وزن بیشتری برای معیارهای بارز و غیربارز برحسب فلسفه مدیریت یا مشتری تعیین شود.

✓ وزن‌ها و امتیازها می‌توانند ذهنی باشند. این امتیازدهی یک شمشیر دو لبه است. افرادی که در تعیین وزن‌ها و امتیازها احساسی برخورد می‌کنند، نمی‌توانند به درستی قضاوت کنند. بنابراین به توافق رسیدن افراد کار دشواری است. یک پیشنهاد این است که افراد مختلف وزن‌ها و امتیازهای متعددی را برای معیارهای مختلف تعیین کرده و سپس میانگین آن‌ها را برای ایجاد یک امتیاز مرکب بدست آورند. حتی اگر افرادی موافق نباشند، حداقل فرصت بیان نظریه خود را دارند. پیشنهاد دیگر استفاده از یک امتیاز نسبی در صورت امکان است. مثلاً، فرض کنید NPV برای سه جایگزین مزبور به صورت زیر است:

#### جایگزین

C	B	A	
\$1,000	\$400	\$200	NPV

از آنجایی که جایگزین C دارای بالاترین NPV است، می‌توانیم یک امتیاز نسبی

(برمبنای صفر تا ۱۰) برای هر جایگزین به صورت زیر تعیین کنیم:

امتیاز نسبی	محاسبه	NPV	جایگزین
10	$(\$1,000 + \$1,000) \times 10$	\$1,000	A
4	$(\$400 + \$1,000) \times 10$	\$400	B
2	$(\$20 + \$1,000) \times 10$	\$200	C

امتیازهای به کار رفته در این مثال از صفر تا ۱۰ هستند، ولی تضمینی برای این محدوده وجود ندارد. می‌توان از مقیاس صفر تا ۱۰۰ استفاده کرد. سازگاری به جای یک مقیاس خاص اهمیت بیشتری دارد.

✓ مدل‌های مالی به سمت اجرای کوتاه مدت سوق داده شده‌اند. هر چند مدل‌های مالی حایز اهمیت هستند و باید در نظر گرفته شوند، ولی آن‌ها روی مدت زمان به کار رفته برای تخفیف گردش وجوه نقدی متمرکز می‌شوند. مدل‌های امتیازدهی فراتر از این محدودیت پیش می‌روند زیرا برای چند معیار به کار گرفته می‌شوند.

✓ برخی از معیارها می‌توانند به‌طور معکوس امتیازدهی شوند. در این مثال، امتیازهای بالاتر برای معیارهای خاص به کار می‌روند. مثلاً، اندازه‌های کارآیی مالی بالاتر دارای امتیازهای بالاتر هستند. معیاری نظیر ریسک را می‌توان با جایگزین‌های ریسک پایین‌تری که دارای امتیازهای بالاتر هستند به‌طور معکوس امتیازدهی می‌شوند. چنانچه هر معیاری را به‌طور وارون امتیازدهی کنید، باید خواننده را به‌طور واضح از این فرضیات مطلع کنید.

✓ تجربیات گذشته در ایجاد مورد تجاری واقع بینانه‌تر بسیار مؤثر هستند. همان‌طور که قبلاً اشاره شد، بسیاری از وزن‌ها و امتیازها ذهنی هستند. به‌جای تکیه بر حدس و گمان، تجربیات گذشته در پروژه‌های قبلی اهداف عینی را فراهم می‌کنند تا اطمینان یابید که مدل‌های انتخابی مناسب و واقع بینانه هستند. هر چند شرایط کاری، فناوری و داده‌ها به‌طور مکرر تغییر می‌کنند، ولی فرآیند یا روش آماده‌سازی مورد تجاری و تجزیه و تحلیل جایگزین‌ها همان‌طور باقی می‌ماند. فراگیری تجربیات گذشته باعث بهبود

فرآیند و محصول مربوط به موارد کاری و در نتیجه تأیید و بودجه‌بندی مناسب پروژه خواهد شد.

جدول ۲-۳ مقایسه جایگزین‌های پروژه

معیار	وزن	جایگزین A	جایگزین B	جایگزین C
مالی	15%	2	4	10
	10%	3	5	10
	15%	2	4	10
سازمانی	10%	3	5	8
	10%	2	6	9
پروژه	5%	5	5	4
	5%	4	6	7
	5%	5	7	6
	5%	3	5	5
خارجی	10%	2	4	9
	10%	2	5	8
امتیاز کل	100%	2.65	4.85	8.50

توجه: امتیازهای ریسک دارای یک مقیاس معکوس هستند یعنی هر چه امتیازهای ریسک بالاتر باشند، سطوح ریسک پایین‌تر خواهند بود.

مرحله ۸: پیشنهاد توصیه و پشتیبانی از آن - پس از تعیین جایگزین‌ها و تجزیه و تحلیل آن‌ها، در مرحله آخر یکی از گزینه‌ها توصیه می‌شود. باید به خاطر داشته باشید که توصیه مطرح شده باید پشتیبانی شود. اگر تجزیه و تحلیل با سعی و تلاش انجام شود، این توصیه وظیفه نسبتاً آسانی خواهد بود. مورد تجاری باید در یک گزارش حرفه‌ای تبیین شود. به خاطر بسپارید که کیفیت و صحت کار روی شما و سازمان تأثیر می‌گذارد و مشتری یا حامی پروژه دیگر فرصتی در اختیار شما قرار نمی‌دهند. شکل ۲-۵ الگویی برای توسعه یک مورد تجاری ارائه می‌دهد.

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ارزش سازمانی قابل اندازه‌گیری پروژه</li> <li>✓ نحوه دستیابی به MOV پروژه از هدف و راهبرد سازمان پشتیبانی خواهد کرد</li> <li>✓ اهداف عینی نوشتن این مورد تجاری</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>در زیر یک طرح کلی برای توسعه و نوشتن یک مورد تجاری فراهم شده است:</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>جایگزین‌ها</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ شرح جایگزین ۱ (مورد تجاری)</li> <li>✓ شرح جایگزین ۲ ...</li> <li>✓ شرح جایگزین N</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>رومی جلد</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ عنوان و زیر عنوان</li> <li>✓ مؤلف و آدرس</li> <li>✓ تاریخ</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>تحلیل جایگزین‌ها</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ متدولوژی نحوه تحلیل جایگزین‌ها</li> <li> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ روش‌های جمع‌آوری داده</li> <li>▪ متریک‌های مورد استفاده و تشریح</li> </ul> </li> <li>✓ دلیل وابستگی آن‌ها</li> <li>✓ ارایه نتایجی که جایگزین‌ها را مقایسه می‌کنند</li> <li> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ متریک‌ها</li> <li>▪ تحلیل حساسیت</li> <li>▪ ریسک‌ها</li> <li>▪ فرضیات</li> </ul> </li> <li>✓ توصیه مورد نظر</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>خلاصه اجرایی</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ شرح خلاصه‌ای از مسأله یا فرصت</li> <li>✓ شرح خلاصه‌ای از هدف و راهبرد سازمان</li> <li>✓ شرح خلاصه‌ای از MOV پروژه و نحوه ارتباط آن با هدف و راهبرد سازمان</li> <li>✓ شرح خلاصه‌ای از گزینه‌ها یا جایگزین‌های تحلیل شده</li> <li>✓ شرح خلاصه‌ای از این مسأله که کدام جایگزین توصیه شده و چرا</li> </ul>
	<p style="text-align: center;"><b>مقدمه</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ پس‌زمینه</li> <li>✓ موقعیت فعلی</li> <li>✓ شرح مسأله یا فرصت</li> </ul>

شکل ۵-۲ الگوی مورد تجاری

## انتخاب و تأیید پروژه

هدف عینی مورد تجاری، کسب تأییدیه و بودجه‌بندی برای جایگزین در نظر گرفته شده است. به هر حال، پروژه مورد نظر باید در مقابل پروژه‌های دیگر به رقابت بپردازد. معیار انتخاب فهرست موجودی پروژه و مجموعه پروژه‌هایی که سازمان در مورد آن‌ها بودجه‌بندی می‌کند، شبیه تجزیه و تحلیل و انتخاب جایگزین‌های پروژه مورد نظر است. همانند تئوری فهرست موجودی در امور مالی، سازمان قصد انتخاب فهرست موجودی پروژه‌های IT ای را دارد که دارای سطوح ریسک مختلف، پیچیدگی فناوری،

اندازه و هدف استراتژیکی گوناگون می‌باشند. فهرست موجودی پروژه IT اساساً از پروژه‌هایی با ریسک کمتر و یا پروژه‌هایی تشکیل شده است که از فناوری‌های جدید که به رکورد کاری و مالی منجر می‌شوند، استفاده نمی‌کنند. ممکن است سازمان به‌طور راهبردی پیش‌نبرد و کارکنان IT چندان حرفه‌ای نباشند، به عبارت دیگر، سازمانی که به شدت روی پروژه‌های پرخطر متمرکز می‌شود از فناوری لبه‌برنده استفاده می‌کند که اگر پروژه‌های IT با مشکلات جدید و خرابی مواجه شوند، در موقعیت خطرناکی قرار می‌گیرد. کسب تجربه از طریق اشتباهات می‌تواند مفید باشد مگر این که اشتباهات مزبور مرتباً تکرار شوند. بنابراین، سازمان باید در فهرست موجودی پروژه IT خود با پروژه‌هایی که میزان ریسک گوناگون، فناوری‌های لبه‌برنده و ساختار متفاوتی دارند، توازن برقرار کند.

متأسفانه، همان‌طور که هارولد کرزنر<sup>۱</sup> اشاره کرد، "آنچه که شرکت مایل است انجام دهد، همیشه آن چیزی نیست که می‌توانیم انجام دهیم". هم‌چنین اظهار داشت که معمولاً شرکت‌ها دارای تعدادی پروژه هستند که به خاطر منابع محدود، باید آن‌ها را به‌طور انتخابی اولویت‌بندی و سپس بودجه‌بندی کنند. همیشه به کار گرفتن کارکنان جدید و یا آموزش دادن آن‌ها برحسب تقاضای متخصصان IT یا وضعیت اقتصادی امکان‌پذیر نیست.

### فرآیند انتخاب پروژه IT

هر چند فرآیند انتخاب سازمان دشوار است، ولی در این بخش فرآیند کلی انتخاب و بودجه‌بندی پروژه شرح داده می‌شود. فرآیند انتخاب تعیین می‌کند که کدام پروژه IT در یک مدت زمان معین بودجه‌بندی خواهد شد. این مدت زمان می‌تواند برای یک فصل، یک سال و یا چارچوب زمانی استفاده شده توسط سازمان باشد. به هدف عینی



جداسازی پروژه‌هایی که امکان تأیید آن‌ها کم‌تر است، بسیاری از سازمان‌ها از یک فرآیند نمایشی اولیه استفاده می‌کنند که در آن موارد تجاری جهت بررسی و مقایسه با مجموعه استانداردهای سازمانی و حداقل الزامات مربوطه ارایه می‌شوند.

پروژه‌هایی که حداقل الزامات را برآورده می‌کنند به سمت هیأت تصمیم‌گیری مدیران ارشد سوق پیدا می‌کنند که این افراد مجوز تأیید پروژه را داشته و منابع مورد نیاز برای پشتیبانی از پروژه را فراهم می‌کنند. در موارد نادر پیش می‌آید که افراد چنین تصمیماتی بگیرند ولی اکثر سازمان‌ها ترجیح می‌دهند از هیأت بررسی کمک بگیرند. هیأت بررسی چندین پروژه ضد و نقیض را با یکدیگر بر مبنای هزینه‌ها، سودها و ریسک‌ها با پروژه‌هایی که در حال حاضر تحت توسعه هستند و آن‌هایی که قبلاً پیاده‌سازی شده‌اند، مقایسه می‌کند. آن‌گاه پروژه‌های منتخب باید برای مدیر پروژه تعیین و مشخص شوند، فردی که تیم پروژه را انتخاب کرده و سپس منشور و طرح کامل پروژه را توسعه می‌دهد.

### تصمیم‌گیری در مورد انتخاب پروژه

هر چند هدف هر پروژه باید برحسب ارزش آن برای سازمان ارزیابی شود، ولی بهتر است بدانید که پروژه‌های IT نباید به خاطر فناوری مورد استفاده قرار گیرند. تصمیم‌گیری در مورد تأیید پروژه IT مستلزم شرایط خاصی است:

- ✓ پروژه IT باید مستقیماً در اهداف و راهبردهای سازمان منعکس شود.
- ✓ پروژه IT باید ارزش سازمانی قابل اندازه‌گیری را فراهم کند که پس از پایان پروژه تکمیل شود.
- ✓ انتخاب پروژه IT باید بر مبنای گوناگونی معیارهای زیر باشد:
  - هزینه‌ها و سودهای بارز
  - هزینه‌ها و سودهای غیربارز
  - سطوح مختلف در سازمان (افراد، فرآیند، بخش و سازمان)

یک روش برای انتخاب فهرست موجودی پروژه IT، استفاده از همان روش‌هایی است که هنگام تجزیه و تحلیل جایگزین‌های پروژه در مورد تجاری استفاده شده و مورد بحث قرار گرفتند. امروزه، روش‌های گوناگونی برای اندازه‌گیری و سنجش ارزش IT برای سازمان وجود دارد. یک روش بسیار رایج، رویکرد ScorecardBalanced است که توسط روبرت.اس.کاپلان<sup>۱</sup> و دیوید نورتون<sup>۲</sup> در سال ۱۹۹۲ در مقاله Harvard Business Review مطرح شد. به جای این که صرفاً به جنبه مالی تصمیم‌گیری بپردازیم، رویکرد ScorecardBalanced به برقراری توازن بین معیارهای مالی قدیمی با متریک‌های عملیاتی کمک می‌کند که از چهار دیدگاه می‌توان به آن نگریست: امور مالی، رضایت مشتری، فرآیندهای کسب و کار داخلی و توانایی سازمان در نوآوری و آموزش.

سازمانی که از رویکرد ScorecardBalanced بهره می‌برد باید مجموعه اندازه‌گیری‌ها یا نشانگرهای کارایی کلیدی را برای هر یک از دیدگاه‌های شکل ۶-۲ ایجاد کند. بدین ترتیب، این معیارها و اندازه‌ها برای ایجاد یک گزارش و یا Scorecard برای سازمانی استفاده می‌شوند که از مدیریت برای ردیابی یا حفظ امتیاز کارایی سازمان پیروی می‌کند. این چهار دیدگاه یک رویکرد متوازن برحسب سودهای بارز و غیربارز و اهداف عینی کوتاه مدت و بلند مدت نتیجه دلخواه هر دیدگاه و تأثیر محرک‌ها را روی دیدگاه‌های دیگر فراهم می‌کنند.

✓ دیدگاه مالی - رویکرد ScorecardBalanced مدیران را تشویق می‌کند تا معیارهایی غیر از معیارهای مالی قدیمی را برای موفقیت استراتژیکی در نظر بگیرند. اکثر معیارهای مالی برای آشنایی با نحوه انجام کار سازمان در گذشته مفید واقع می‌شوند. معیارهای مالی قدیمی هنوز مهم هستند و می‌توانند پایه‌ای برای تضمین پیاده‌سازی مناسب راهبردهای سازمان باشند. از این مهم‌تر،

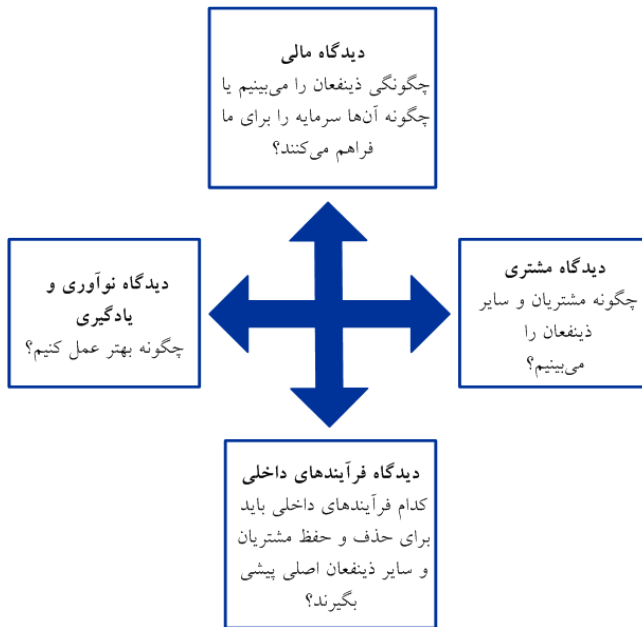
---

1- Robert S.Kaplan

2- David Norton

رویکرد ScorecardBalanced روش‌هایی برای پیوند دادن کارآیی مالی به ابتکارات متمرکز شده مشتری، اعمال داخلی و سرمایه‌گذاری روی کارکنان و زیرساخت جهت پشتیبانی از کارآیی آن‌ها فراهم می‌کند. هر چند معیارهای مالی قدیمی که شامل درآمد عملیات (ROI، NPV، IRR و غیره) می‌شوند هنوز مفید و سودمند می‌باشند، ولی بسیاری از سازمان‌ها باز هم از معیارهای مالی جدید استفاده می‌کنند. یک معیار مالی که بیشتر به آن توجه شده و مورد بررسی موشکافانه قرار گرفته است، EVA<sup>۱</sup> می‌باشد. EVA یک ابزار اندازه‌گیری برای تعیین این مسأله است که آیا سازمان بیش از هزینه واقعی بدست می‌آورد یا خیر. حامیان EVA معتقدند که EVA تصویر روشن‌تری را در مورد این مسأله فراهم می‌کند که آیا مدیریت، دارایی ذینفع را افزایش می‌دهد یا از بین می‌برد. EVA با در نظر گرفتن میزان بدهی (مثلاً، نرخ بهره‌ای که یک بانک می‌گیرد) و میزان حق مالی (مثلاً، آنچه که ذینفعان از جای دیگری می‌توانند به دست آورند). در نتیجه، یک EVA مثبت نشان می‌دهد که دارایی مثبتی ایجاد شده است.

✓ دیدگاه مشتری - چگونگی کار سازمان از دیدگاه مشتریان آن تعیین کننده رضایت مشتری است. بنابراین، مشتریان راضی می‌توانند کاری را تکرار کرده و برای کارهای جدید آن را ارجاع دهند. در نتیجه، معیارها یا اهداف مربوط به رضایت مشتری را می‌توان به پاداش‌های مالی ربط داد. آن‌ها یک زنجیره ارزش برای ایجاد ابتکارات متمرکز مشتری درست می‌کنند که می‌توان آن را به کارآیی مالی ربط داد. معیارهای مبتنی بر مشتری روی نواحی‌ای متمرکز می‌شوند که سطح رضایت را با محصولات و سرویس‌های شرکت و نحوه تحویل این محصولات و سرویس‌ها تعیین می‌کنند.



شکل ۶-۲ یک رویکرد Balanced Scorecard

- ✓ دیدگاه فرآیند داخلی - دیدگاه فرآیند داخلی روی فرآیندهای بلند مدت و کوتاه مدتی متمرکز می‌شوند که سازمان باید برای بدست آوردن اهداف عینی مالی و مشتری خود در این زمینه پیش بگیرد. رضایت مشتری از طریق فعالیت‌های عملیاتی بهبود یافته سازمان حاصل می‌شود که در نتیجه به بهبود کارایی مالی منجر می‌شود. از این رو، معیارهای مبتنی بر امور داخلی روی کارایی و بازده فرآیندهای سازمان متمرکز می‌شوند.
- ✓ دیدگاه نوآوری و آموزش - توانایی‌ها، قابلیت‌ها و انگیزه‌های افراد در سازمان نتایج فعالیت‌های عملیاتی، عملکرد مالی و سطوح رضایت مشتری در سازمان را تعیین می‌کنند. بنابراین، سازمان نه تنها برای پشتیبانی از سه دیدگاه دیگر بلکه برای فراهم کردن اصلاحات مستمر در این نواحی به شدت به کارکنان خود متکی است. توانایی سازمان برای نوآوری و آموزش در سطح فردی برای پشتیبانی از سازمان حایز اهمیت است. رویکرد ScorecardBalanced

پشتیبانی قابل توجهی را به دلیل اهمیت سرمایه‌گذاری آتی فراهم کرده و سرمایه‌گذاری در زیرساختی انسانی حداقل مهم‌تر از سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های تکنیکی و فیزیکی است. معیارهای مربوط به دیدگاه نوآوری و آموزش شامل یادگیری، اخذ گواهی‌نامه و رضایت کارکنان و حفظ آن می‌باشند.

با تعیین معیار ارزش پروژه IT در این چهار ناحیه، رویکرد Scorecard مدیریت سازمان را وادار می‌سازد تا میزان تأثیر و زمینه پروژه را از دیدگاه سطح سازمان در نظر بگیرد. همچنین، امکانات را برای پافشاری بی‌جهت روی معیار مالی قدیمی محدود می‌کند که شامل سودهای بارز و غیربارز نیز می‌شود. ScorecardBalanced به دلایل گوناگونی ممکن است با شکست مواجه شود:

✓ متغیرهای معیارهای غیرمالی به عنوان محرک‌های اولیه به‌طور نادرست برای جلب رضایت ذینفعان تعیین شوند.

✓ متریک‌ها به درستی تعریف نشوند.

✓ در مورد اهداف اصلاحات صحبت شده و بر مبنای الزامات، محدودیت‌های فرآیند اساسی و یا قابلیت‌های ذینفعان نباشند.

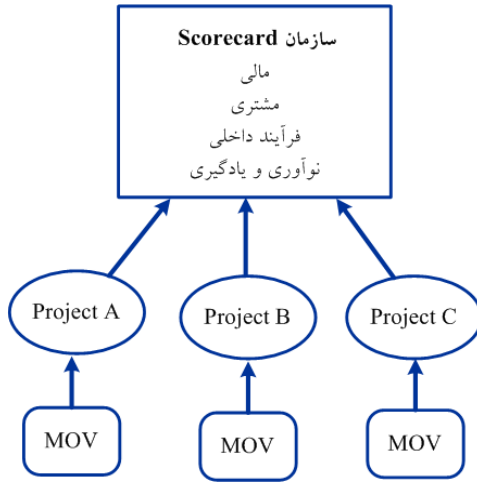
✓ هیچ راه درستی برای اجرای اهداف سطح بالا با سطوح فرآیندهای فرعی وجود نداشته باشد، جایی که فعالیت‌های اصلاح واقعی صورت می‌گیرد.

✓ وابستگی به آزمون و خطا به عنوان یک متدولوژی برای اصلاحات

✓ هیچ اتصال کمی بین نتایج مالی و غیرمالی وجود ندارد.

رویکرد ScorecardBalanced یک سیستم مدیریت کارایی کلی است که برای

انتخاب تمام پروژه‌های یک سازمان، نظارت بر پیشرفت کاری آن‌ها و سپس ارزیابی توزیع سراسری آن‌ها مفید است. در شکل ۷-۲، مفهوم MOV (که قبلاً شرح داده شده است) از رویکرد ScorecardBalanced پشتیبانی می‌کند.



شکل ۷-۲ MOV و Scorecard سازمان

MOV را می‌توان برحسب نحوه پشتیبانی آن از چهار دیدگاه ScorecardBalanced توسعه داده و تجدید نظر کرد. به هر حال، مفهوم MOV از سازمان‌هایی پشتیبانی می‌کند که از روش‌های دیگر تعیین ارزش پروژه در سازمان استفاده می‌کنند.

## خلاصه فصل

متدولوژی، طرح یا الگویی برای طراحی، مدیریت و کنترل پروژه در مدت زمان انجام آن است. هر چند محصولات پروژه‌های سیستم‌های اطلاعاتی متفاوت هستند، ولی بسیاری از فرآیندها یکسان می‌باشند. در این فصل، چارچوب کاری متدولوژی یک پروژه IT مطرح شد. این چارچوب کاری در سراسر راهنمای این متن استفاده شده و شالوده اصلی را فراهم می‌کند و باعث می‌شود سازمان‌ها آن را با نیازهای خاص خود وفق دهند.

به علاوه، مفهوم ارزش سازمانی قابل اندازه‌گیری پروژه یا MOV معرفی شد زیرا ابزار مهمی برای تعریف هدف پروژه و ارزش سازمان است. MOV معیار موفقیت

پروژه و ارزش سازمان است. MOV معیار موفقیت پروژه است و باید در انتهای پروژه، قابل اندازه‌گیری و قابل بررسی بوده و مورد موافقت قرار گیرد. MOV پروژه باید با اهداف و راهبردهای سازمان مطابقت داشته باشد تا سازمان ارزش پیدا کند.

یک مورد تجاری مشکل، فرصت‌ها، MOV، امکانات، هزینه‌ها و مزایای جایگزین‌های دیگری را تعریف می‌کند که ممکن است سازمان برای رسیدن به راهبردها و اهداف خود انتخاب کند. بر مبنای تجزیه و تحلیل جایگزین‌های تعیین شده، توصیه می‌شود پروژه خاصی را تأیید و روی آن بودجه‌بندی کنید.

مورد تجاری در یک گزارش برای مدیریت ارشد تبیین می‌شود یعنی فردی که پروژه‌های تعیین شده را مورد بررسی قرار می‌دهد. تصمیم‌گیری برای بودجه‌بندی یک پروژه خاص و افزودن آن به فهرست موجودی پروژه سازمان به منابع موجود و ارزش پروژه برای سازمان بستگی دارد. یک روش بسیار رایج برای تعریف ارزش سازمان، رویکرد ScorecardBalanced است. این رویکرد روی چهار دیدگاه مالی، مشتری، فرآیندهای داخلی و نوآوری و آموزش متمرکز می‌شود. با توجه به رویکرد انتخاب، سازمان باید بر مبنای گوناگونی معیارها و برحسب نحوه پشتیبانی پروژه از اهداف و راهبردهای سازمان، در مورد انتخاب پروژه تصمیم‌گیری کند.

## پرسش‌ها

- ۱- مزایای برخورداری و پیروی از متدولوژی پروژه چیست؟
- ۲- پنج مرحله متدولوژی پروژه IT را شرح دهید.
- ۳- چرا در اختیار داشتن موارد گوناگون برای هر مرحله متدولوژی پروژه IT حایز اهمیت است؟
- ۴- چگونه می‌توان تجربیات و آموزه‌های اعضای پروژه‌ها و تیم‌های قبلی را در متدولوژی پروژه گنجانند؟
- ۵- مرحله مجسم‌سازی و شروع متدولوژی پروژه IT را شرح دهید؟

- ۶- منشور پروژه چیست؟
- ۷- مزایای توسعه یک طرح کامل پروژه بعد از تأیید آن برای بودجه‌بندی چیست؟
- ۸- "مرحله اجرای کنترل" متدولوژی پروژه IT را شرح دهید؟
- ۹- "مرحله پایان پروژه" متدولوژی پروژه IT را شرح دهید؟
- ۱۰- "مرحله ارزیابی موفقیت پروژه" متدولوژی پروژه IT را شرح دهید؟
- ۱۱- پنج فرآیند مدیریت پروژه را شرح دهید؟
- ۱۲- چرا پروژه‌ای که با بودجه‌ای مشخص و قبل از موعد مقرر توسعه یافته است، باز هم موفق نامیده نمی‌شود؟
- ۱۳- چند نوع ابزار برای پشتیبانی از پروژه IT مورد نیاز هستند؟
- ۱۴- زیرساخت سازمانی چگونه از پروژه پشتیبانی می‌کند؟
- ۱۵- زیرساخت پروژه چیست؟
- ۱۶- زیرساخت تکنیکی مورد نیاز برای پشتیبانی از تیم مشاوره را که روی سایت مشتری کار می‌کند، شرح دهید؟
- ۱۷- چگونه نواحی دانش مدیریت پروژه از متدولوژی پروژه IT پشتیبانی می‌کنند؟
- ۱۸- مورد تجاری چیست؟
- ۱۹- چرا سازمان مورد تجاری را توسعه می‌دهد؟
- ۲۰- هدف از انتخاب یک تیم اصلی برای توسعه مورد تجاری چیست؟
- ۲۱- ارزش سازمانی قابل اندازه‌گیری پروژه (MOV) چیست؟
- ۲۲- یک MOV را برای سازمانی توسعه دهید که قصد دارد یک اینترنت گروهی را توسعه دهد.
- ۲۳- چرا باید MOV پروژه مورد موافقت قرار گیرد؟
- ۲۴- توضیح دهید که چگونه MOV پروژه می‌تواند از اهداف و راهبردهای سازمان پشتیبانی کند؟
- ۲۵- توضیح دهید که چگونه پروژه IT می‌تواند به سازمان ارزش ببخشد؟



- ۲۶- جایگزین مورد پایه چیست؟ چرا باید یک مورد تجاری حتی یک جایگزین مورد پایه را در نظر بگیرد؟
- ۲۷- امکان‌سنجی اقتصادی را شرح دهید؟
- ۲۸- امکان‌سنجی فنی را شرح دهید؟
- ۲۹- امکان‌سنجی سازمانی را شرح دهید؟
- ۳۰- سایر انواع مسائل احتمالی را که سازمان باید در نظر بگیرد، شرح دهید؟
- ۳۱- چگونه باید ریسک جایگزین‌های مورد تجاری را تجزیه و تحلیل کرد؟
- ۳۲- هزینه کلی مالکیت چیست؟
- ۳۳- مزایای کلی مالکیت چیست؟
- ۳۴- تفاوت بین سودهای بارز و غیربارز چیست؟ مثالی بزنید.
- ۳۵- روش‌های کمی کردن سودهای غیربارز چیست؟
- ۳۶- روش برگشت سرمایه را شرح دهید. مزایا و نقاط ضعف این روش کدامند؟
- ۳۷- روش سربه‌سر را شرح دهید. نقاط قوت و نقاط ضعف این روش کدامند؟
- ۳۸- روش ROI را شرح دهید. نقاط قوت و نقاط ضعف این روش کدامند؟
- ۳۹- روش NPV را شرح دهید. نقاط قوت و نقاط ضعف این روش کدامند.
- ۴۰- افزایش نرخ تخفیف چه تأثیری روی NPV پروژه می‌گذارد؟
- ۴۱- مزایای استفاده از مدل امتیازدهی در هنگام مقایسه جایگزین‌های مختلف پروژه چیست؟ آیا نقاط ضعفی هم دارد؟
- ۴۲- فهرست موجودی پروژه IT چیست؟
- ۴۳- چرا نباید سازمان همیشه به پروژه‌های کم چالش بپردازد؟
- ۴۴- معیاری را که باید برای تصمیم‌گیری در مورد انتخاب پروژه استفاده شود، شرح دهید.
- ۴۵- رویکرد ScorecardBalanced را شرح دهید.
- ۴۶- دیدگاه مالی رویکرد ScorecardBalanced را شرح دهید.

- ۴۷- دیدگاه مشتری رویکرد ScorecardBalanced را شرح دهید.
- ۴۸- دیدگاه فرآیند داخلی رویکرد ScorecardBalanced را شرح دهید.
- ۴۹- دیدگاه نوآوری و آموزشی رویکرد ScorecardBalanced را شرح دهید.
- ۵۰- چگونه مفهوم MOV از رویکرد ScorecardBalanced پشتیبانی می‌کند؟

## تمرین عملی

- 
- ۱- با استفاده از وب یا کتابخانه به عنوان یک منبع، یک مقاله تک صفحه‌ای در مورد رویکرد ScorecardBalanced بنویسید. چرا این رویکرد متداول به نظر می‌رسد؟
  - ۲- TCO و TBO را برای خریداری، نگهداری و پشتیبانی از کامپیوتر شخصی خود در طی سه سال آینده تعیین کنید. شاید بخواهید از یک بسته صفحه گسترده برای تجزیه و تحلیل استفاده کنید.
  - ۳- TCO و TBO را که در سؤال ۲ ساخته‌اید با استفاده از روش‌های برگشت سرمایه، ROI و NPV تجزیه و تحلیل کنید.
  - ۴- یک مدل امتیازدهی برای تجزیه و تحلیل خریداری یک اتومبیل جدید ایجاد کنید. جایگزین‌های دیگر عبارتند از: حالت جاری حمل و نقل، خریداری اتومبیل دست دوم یا خریداری یک اتومبیل جدید. اطمینان یابید که هزینه‌ها و سودهای بارز و غیربارز گنجانده می‌شوند.
  - ۵- ScorecardBalanced را برای سازمانی توسعه دهید که قصد دارد یک برنامه مبتنی بر اینترنت داشته باشد تا مشتریان آن وضعیت سفارش خود را به صورت Online جستجو کنند.
  - ۶- فرض کنید هدف بانک کسب مزایای اقتصادی از طریق توسعه روابط محکم‌تر با مشتریان است. راهبرد آن، ایجاد تفکیک متمرکز در سیستم

CRM<sup>۱</sup> است. MOV پروژه را توسعه داده و شرح دهید که چگونه این MOV از هدف و راهبرد سازمان پشتیبانی می‌کند.

## مراجع

---

- Billows. D. 1996. Project and Program Management: People, Budgets, and Software. Denver: The Hampton Group. Inc.
- Kaplan. R. S. and D. Norton. 1992. The Balanced Scorecard: Measures that Drive Performance. Harvard Business Review (January-February): 71-79.
- Kaplan. R. S. and D. Norton. 1993. Putting the Balanced Scorecard to Work. Harvard Business Review (September-October): 134-147.
- Kerzner. H. 2000. Applied Project Management: Best Practices on Implementation. New York: John Wiley.
- Marchewka. J. T. and M. Keil 1995. A Portfolio Theory Approach for Selecting and Managing IT Projects. Information Resources Management Journal 8: 5-14.
- McFarlan, F. W. 1981. Portfolio Approach to Information Systems. Harvard Business Review (September-October).
- Meredith. J. R. and S. J. Mantel, Jr. 2000. Project Management: A Managerial Approach. New York: John Wiley.
- Porter. M. 1980. Competitive Strategy. New York: Free Press.
- Porter. M. 1985. Competitive Advantage. New York: Free Press.
- Schmidt. M. J. 1999. The IT Business Case: Keys to Accuracy and Credibility. Solution Matrix. Ltd.: [www.solutionmatrix.com](http://www.solutionmatrix.com).
- Schmidt. M. J. 1999. What's a Business Case? And Other Frequently Asked Questions. Solution Matrix. Ltd.: [www.solutionmatrix.com](http://www.solutionmatrix.com).
- Schneiderman, A. M. 1999. Why Balanced Scorecards Fail. Journal of Strategic Performance Management (January): 6-12.
- Smith. D. K. 1999. Make Success Measurable. New York: John Wiley.

# فصل سوم

## توسعه اساسی منشور و طرح پروژه

### کلیات فصل

این فصل به بررسی توسعه اساسی منشور و طرح پروژه می‌پردازد. پس از مطالعه این فصل شما باید مفاهیم و نکات زیر را دریابید:

- ✓ پنج فرآیند مدیریت پروژه را شرح داده و توضیح دهید که چگونه از هر فاز طول عمر پروژه پشتیبانی می‌کنند.
- ✓ ناحیه دانش مدیریت پروژه به نام مدیریت یکپارچگی پروژه را تعریف کرده و نقش آن را در توسعه طرح پروژه، اجرای طرح پروژه و کنترل کلی آن شرح دهید.
- ✓ منشور پروژه‌ای را توسعه داده و رابطه آن را با طرح پروژه شرح دهید.
- ✓ مراحل چارچوب کاری طراحی پروژه را که در این فصل توضیح داده شده است، تعیین کرده و توضیح دهید که چگونه این چارچوب کاری ارزش سازمانی قابل اندازه‌گیری پروژه (MOV)<sup>1</sup> را به محدوده، زمان‌بندی و بودجه پروژه ربط می‌دهد.

## مقدمه

تا این مرحله، به مدیریت پروژه IT از یک سطح بالا و یا استراتژیک نگاه کرده‌ایم. اولین فاز متدولوژی مدیریت پروژه IT روی مجسم‌سازی و شروع پروژه متمرکز می‌شود. اولین اقدام در این فاز، توسعه مورد تجاری است. مورد تجاری هدف و ارزش پروژه را برای سازمان تعریف می‌کند و شامل تجزیه و تحلیل و امکان‌سنجی موارد مختلف است. به‌علاوه، مورد تجاری در فرآیند انتخاب با ارایه اطلاعات کافی و معتبر نقش مهمی در مدیریت ارشد ایفا می‌کند به طوری که تصمیم می‌گیرد چه سازمانی پشتیبانی شود و چه بودجه‌ای برای پروژه در نظر گرفته شود.

سؤالی که معمولاً در هنگام مجسم‌سازی و شروع پروژه پیش می‌آید این است که این پروژه چقدر برای سازمان ارزش دارد؟ تصمیم‌گیری درست در این مورد امری حیاتی است. متوقف کردن پروژه‌ای که ارزشی واقعی را در این مرحله مقدماتی برای سازمان فراهم می‌کند، باعث صرفه‌جویی در وقت، هزینه و عدم یأس و ناامیدی می‌شود. به عبارت دیگر، کسر بودجه برای پروژه‌ای که دارای ارزش بالقوه‌ای است باعث از بین رفتن فرصت می‌شود.

توسعه مورد تجاری و تأییدیه‌های متعاقب آن مسأله مهمی در طول عمر پروژه است. تأییدیه نمایانگر انتهای فاز اول متدولوژی پروژه IT و آغاز فاز بعدی نیز می‌باشد. در فاز دوم، قبل از این که زمان، منابع و انرژی بیشتری صرف شود، توسعه طرح و منشور پروژه، مستلزم بررسی، تجدید نظر و تأییدیه پروژه دیگر است. در این مرحله، این سؤال مطرح می‌شود که چه کار باید بکنیم؟ برای حل این مسأله باید از یک طرح استراتژیک به یک طرح تاکتیکی تر انتقال یابیم.

متأسفانه، دانش و آگاهی، ابزارها و تکنیک‌ها مستلزم توسعه یک طرح پروژه تاکتیکی هستند که نمی‌توان آن را به صورت یک منشور نشان داد. بنابراین، فصل‌های بعدی به جنبه انسانی مدیریت پروژه، تعریف و مدیریت محدوده پروژه و یادگیری نحوه استفاده یا اعمال روش‌های ارزیابی و ابزارهای مدیریت پروژه می‌پردازند.

قبل از پرداختن به جزئیات، ابتدا فرآیند طراحی پروژه را مرور می‌کنیم. این مرور شامل مبحث کامل‌تری از پنج فرآیند پروژه است که به‌طور خلاصه در فصل ۲ تحت عنوان متدولوژی پروژه IT معرفی شده‌اند. به ویژه، نحوه یکپارچه شدن این فرآیندها با

انواع نواحی دانش مدیریت پروژه به منظور پشتیبانی از توسعه طرح تاکتیکی پروژه توضیح داده می‌شود. در واقع، روی یکی از نه ناحیه دانش به نام مدیریت یکپارچگی پروژه متمرکز شده است. این ناحیه خاص: (۱) توسعه طرح پروژه، (۲) اجرای طرح پروژه و (۳) کنترل کلی را پشتیبانی و هماهنگ می‌کند.

منشور پروژه و طرح کامل پروژه، طرح تاکتیکی پروژه را تشکیل می‌دهند. منشور پروژه زیرساخت پروژه را تعریف کرده و مدیر پروژه، تیم پروژه، ذینفعان و نقشی را که هر یک در پروژه ایفا می‌کنند، تعیین می‌کند. به علاوه، منشور پروژه، MOV، محدوده، فرآیندهای پشتیبانی و کنترل‌ها، منابع مورد نیاز، ریسک‌ها و فرضیات را تبیین می‌کند. این زیرساخت پروژه شالوده‌ای برای توسعه یک طرح پروژه کامل ارائه می‌دهد که پاسخ‌گوی چهار سؤال اصلی در این زمینه است: هزینه پروژه چقدر خواهد شد؟ چه موقع پروژه به اتمام می‌رسد؟ چه کسی مسئولیت کارها را به عهده دارد؟ و در نهایت در پایان کار و اتمام پروژه چه حاصل می‌شود؟

در این فصل چارچوب کاری طراحی پروژه که MOV پروژه را به محدوده پروژه، زمان‌بندی و بودجه ربط می‌دهد، شرح داده شده است. این چارچوب کاری طرح کلی مراحل لازم برای ایجاد یک طرح پروژه کامل را ارائه می‌دهد به گونه‌ای که مدیریت قادر به تعیین بودجه تراز با تجزیه و تحلیل هزینه مورد تجاری باشد. اگر بودجه بیشتر از هزینه پیش‌بینی شده در مورد تجاری شود، باید طرح را تغییر داد تا محدوده، زمان‌بندی و بودجه پروژه در یک راستا قرار گیرند. برای کم کردن هزینه، باید از منابع ارزان قیمت‌تر برحسب کاهش محدوده و زمان‌بندی استفاده کرد. اگر هزینه کلی پروژه بیشتر از ارزش سازمانی مورد انتظار باشد، در این صورت لغو پروژه قبل از هر گونه اتلاف وقت، پول، انرژی و منابع، تصمیم درستی است. به هر حال، وقتی طرح پروژه‌ای تأیید می‌شود، طرح اساسی پروژه محسوب می‌شود که اجرا شده و برای محک زدن فرآیند واقعی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

### فرآیندهای مدیریت پروژه

فرآیندها جزء اصلی مدیریت پروژه هستند و تمام فعالیت‌های لازم برای ایجاد و پیاده‌سازی محصول پروژه را پشتیبانی می‌کنند. همان‌طور که در فصل ۲ شرح داده شد،

فرآیندهای مدیریت پروژه با تعریف و هماهنگی فعالیت‌ها و کنترل‌های مورد نیاز برای مدیریت پروژه سروکار دارند.

### اشتباهات مهلك

مرکز مدیریت پروژه در San Ramon کالیفرنیا، ۲۴ پروژه IT را بررسی کرده و فهرستی از ده اشتباه مهلك را گردآوری کرد. آن‌گاه این مرکز، این لیست را به ۵۰ نفر حاضر در کنفرانس ارایه کرد و از آن‌ها خواست در مورد هر اشتباه به سازمان خود نمره بدهند. نمره میانگین بین C+ و D بود. این ده اشتباه عبارت بودند از:

- ۱- اشتباه در مورد ایده‌ای نسنجیده برای یک پروژه حیاتی.
- ۲- نادیده گرفتن ذینفعان، فراموش کردن حامیان و نادیده گرفتن عوامل شکست.
- ۳- عدم ارزیابی پیچیدگی پروژه.
- ۴- عدم توسعه منشور جامع پروژه.
- ۵- عدم توسعه طرح جامع پروژه.
- ۶- عدم طراحی سازمان عملیاتی پروژه.
- ۷- پذیرش یا توسعه برآوردهای غیرواقعی یا غیرقابل حصول.
- ۸- پذیرش گزارشات وضعیتی که حاوی علائم ناکافی یا اختلال هستند.
- ۹- در جا زدن.
- ۱۰- عدم متابعت از یک معماری فرآیند منسجم در پروژه.

به عبارت دیگر، فرآیندهای محصول‌گرا روی نتایج محسوس پروژه نظیر سیستم برنامه متمرکز می‌شوند. فرآیندهای محصول‌گرا مستلزم دانش حوزه خاص، ابزارها و تکنیک‌هایی برای تکمیل کار هستند. مثلاً، برای ساخت یک سفینه فضایی، به کارشناسان و متخصصان (SME)<sup>۱</sup>، ابزارها و روش‌هایی نیاز دارید تا بتوانید به کره مریخ بروید. در شکل ۱-۳، توازنی بین فرآیندهای مدیریت پروژه و فرآیندهای

محصول‌گرا وجود دارد. با تأکید روی فرآیندهای مدیریت پروژه، مهارت یا توانایی لازم جهت تعریف محدوده پروژه و یا توسعه یک سیستم با کیفیت حاصل نمی‌شود. به هر حال، هر چه محصول‌گراتر باشد، مدیریت یا کنترل‌هایی فراهم نمی‌شوند تا اطمینان یابیم که کار تکمیل شده است. از این رو، برای این که پروژه IT با موفقیت تکمیل شود، توازن لازم است.

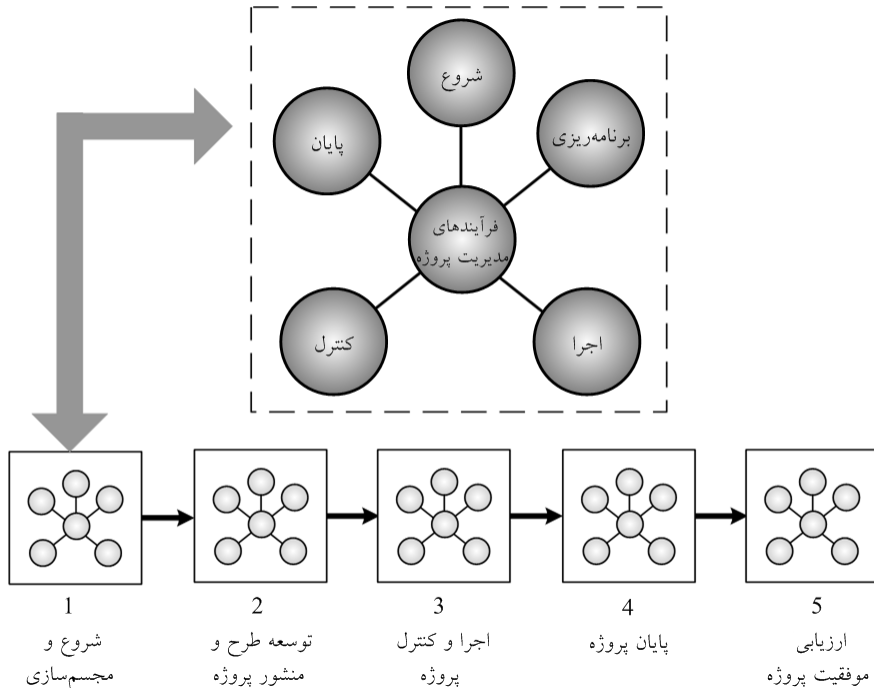


شکل ۳-۱ فرآیندهای پروژه

### گروه‌های فرآیند مدیریت پروژه

پنج گروه فرآیند به‌طور خلاصه در فصل ۲ شرح داده شده‌اند. در شکل ۲-۳، این گروه‌های فرآیند بین مراحل مختلف طول عمر پروژه هم‌پوشانی دارند، از زمانی که نتیجه یک گروه فرآیند در فازی، ورودی یا کاتالیزوری برای گروه فرآیند فاز بعدی می‌شود.





شکل ۲-۳ فرآیندهای مدیریت پروژه و مراحل ITPM

**شروع -** فرآیند شروع، ابتدای پروژه یا فاز را نشان می‌دهد. سازمان باید برحسب زمان و منابع، متعهد شود. مثلاً، فاز اول متدولوژی پروژه IT، توسعه مورد تجاری را جهت تعیین روش‌های دیگری توصیه می‌کند که بتوانند اهداف و استراتژی سازمان خاصی را پشتیبانی کنند. به‌طور خلاصه، زمان و کوشش لازم برای توسعه دهنده مورد تجاری بدون صرف هزینه نخواهد بود. می‌توان هزینه را مستقیماً برحسب هزینه کاری و تلاش انجام شده و زمان صرف شده و به‌طور غیرمستقیم برحسب زمان و تلاشی که بعداً صرف خواهد شد، برآورد کرد. بنابراین، برخی از انواع کارهای سازمانی حتی در طی ابتدائی‌ترین مراحل پروژه نیز مورد نیاز هستند.

پیشنهاد یک مورد تجاری پس از تأیید یک پروژه محسوب می‌شود. این تصمیم‌گیری برحسب زمان و منابع مستلزم کار بیشتری است. به هر حال، فاز بعدی وقتی کار واقعی روی پروژه شروع می‌شود، به زمان و منابع بیشتری نیاز دارد. هر چند

تمام فازهای پروژه باید دارای نوعی فرآیند شروع باشند، ولی مرحله اول متدولوژی پروژه IT، یعنی مجسم‌سازی و شروع به توجه و دقت بیشتری نیاز دارد.

**برنامه‌ریزی** - از آن‌جا که پروژه‌ها مسئولیت ایجاد ارزشی را که معمولاً از قبل

وجود ندارد، به عهده گرفته‌اند، فرآیند برنامه‌ریزی، بسیار مهم است. فرآیند برنامه‌ریزی باید در راستای اندازه و پیچیدگی پروژه باشد یعنی برنامه‌ریزی پروژه‌های پیچیده و بزرگ‌تر نسبت به پروژه‌های کوچک‌تر و پیچیدگی کمتر مستلزم تلاش بیشتری می‌باشد. هر چند برنامه‌ریزی برای هر یک از فازهای پروژه مهم است، ولی در فاز دوم متدولوژی پروژه IT یعنی توسعه منشور و طرح پروژه باید بیشتر فعالیت کرد. به‌علاوه، معمولاً برنامه‌ریزی معمولاً یک فرآیند تکراری است. ممکن است مدیر پروژه طرح پروژه‌ای را توسعه دهد ولی مدیر ارشد یا کارآور محدوده، بودجه یا زمان‌بندی را تأیید نکند. از این گذشته، برنامه‌ریزی بیشتر یک هنر است تا علم. متخصصان و کارشناسان ماهر نیز از جایگاه مهمی برخوردارند و حتی شاید اهمیت آن‌ها از به کارگیری جدیدترین نرم‌افزار مدیریت پروژه نیز (جهت بهبود کیفیت برنامه‌ریزی) بسیار بیشتر باشد. این مسأله مهم است که مدیر پروژه و تیم پروژه یک طرح پروژه مفید و واقع‌گرایانه را توسعه دهند. پشتیبانی فرآیندها شامل برنامه‌ریزی محدوده، برنامه‌ریزی فعالیت، برنامه‌ریزی منبع، برآورد هزینه، ارزیابی زمان‌بندی، برنامه‌ریزی سازمانی و برنامه‌ریزی کارپردازی است.

**اجرا** - هنگامی که طرح پروژه‌ای توسعه یافت و مورد تأیید قرار گرفت، وقت آن رسیده است تا فعالیت‌های فاز یا طرح پروژه اجرا شوند. فرآیندهای محصول‌گرا پس از تکمیل و اتمام فعالیت‌های طرح پروژه نقش مهمی ایفا می‌کنند. مثلاً، ابزارها و روش‌های مربوط به توسعه یا پیاده‌سازی سیستم جهت کسب نتیجه نهایی پروژه حیاتی هستند. پشتیبانی فرآیندها شامل تضمین کیفیت، مدیریت ریسک، توسعه تیم و طرح پیاده‌سازی می‌شود. هر چند اجرای فرآیندها بخشی از هر فاز پروژه محسوب می‌شود ولی بیشتر فرآیندهای اجرا در طی فازهای اجرا و کنترل متدولوژی پروژه IT صورت می‌گیرند.

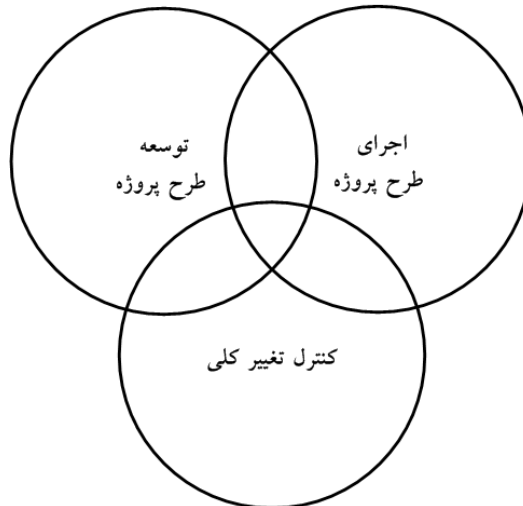
**کنترل** - گروه فرآیند کنترل امکان مدیریت و ارزیابی پیشرفت کار و MOV پروژه، محدوده، زمان‌بندی، بودجه و کیفیت را فراهم می‌کنند. کنترل‌ها نه تنها تیم پروژه را از بروز هر گونه اشتباهی در روند برنامه‌ریزی مطلع می‌سازد بلکه پیشرفت کار را تا رسیدن به هدف نهایی پروژه می‌سنجد. پشتیبانی فرآیندها شامل کنترل محدوده، کنترل کلی، کنترل زمان‌بندی، کنترل بودجه، کنترل کیفیت و طرح ارتباطات می‌باشد. در طی فازهای اجرا و کنترل متدولوژی پروژه IT، روی فرآیندهای کنترل تأکید می‌شود.

**پایان کار** - گروه فرآیند پایان سعی دارد پروژه یا فازهای پروژه را به‌طور حساب شده و منظم به اتمام برساند و قبل از این که حامی پروژه محصول پروژه را بپذیرد، تیم پروژه باید بررسی کند که آیا تمام کارها به نحو شایسته انجام شده‌اند یا خیر. به‌علاوه، محصول نهایی سیستم اطلاعاتی باید کاملاً با اعمال روزمره سازمان یکپارچه شود. پایان پروژه باید شامل پایان قرارداد و پایان مدیریتی باشد. پایان قرارداد تضمین می‌کند که تمام موارد و موافقت‌نامه‌ها تکمیل شده و تحویل داده شده‌اند به‌طوری که پروژه به اتمام رسیده است. هم‌چنین تعیین مجدد و واریز یا پرداخت هرگونه حسابی برای منابع امکان‌پذیر است. پایان مدیریتی مستلزم مستندسازی و بایگانی تمام اسناد پروژه است. هم‌چنین شامل ارزیابی پروژه برحسب آنچه که از MOV بدست می‌آید، می‌باشد. تجارب به دست آمده باید به‌گونه‌ای مستندسازی و ذخیره شوند که در دسترس سایر تیم‌های پروژه فعلی و آتی قرار گیرند. هر چند هر فازی باید شامل فرآیندهای پایانی باشد، ولی در طی فاز پایانی پروژه متدولوژی پروژه IT، بیشتر روی فرآیندهای پایانی تأکید می‌شود.

### مدیریت یکپارچگی پروژه

PMBOK<sup>۱</sup> مدیریت یکپارچگی پروژه را به عنوان یکی از مهم‌ترین نواحی دانش بررسی می‌کند زیرا هشت ناحیه دانش دیگر و تمام فرآیندهای مدیریت پروژه را در طی طول عمر پروژه هماهنگ می‌کند. مدیر پروژه باید تضمین کند که تمام فعالیت‌ها و

فرآیندها به گونه‌ای هماهنگ شده‌اند تا نیازهای پروژه فراهم شده و به MOV خود برسد و یا از آن فراتر رود. تمام این فرآیندها و نواحی دانش باید در یکجا جمع شوند تا توسعه طرح پروژه، اجرای آن و کنترل کلی پشتیبانی شوند. در شکل ۳-۳، مدیریت یکپارچگی پروژه شامل: (۱) توسعه طرح پروژه، (۲) اجرای طرح پروژه و (۳) کنترل کلی تغییر می‌باشد. این بخش توضیح می‌دهد که چگونه این فرآیندها و نواحی دانش مختلف با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند.



شکل ۳-۳ مدیریت یکپارچگی پروژه

### توسعه طرح پروژه

هدف از توسعه طرح پروژه، ایجاد یک سند قابل استفاده، انعطاف‌پذیر، سازگار و منطقی است که راهنمای کار و یا فعالیت‌های پروژه باشد. به علاوه، طرح پروژه یک مکانیزم کنترل برای هماهنگی تغییرات ایجاد شده در کل پروژه فراهم می‌کند. به زودی متوجه خواهید شد که برنامه‌ریزی پروژه یک فرآیند تکراری است. پیش‌نویس اولیه طرح پروژه بر مبنای مورد تجاری و اطلاعات دیگری که وجود دارند، توسعه می‌یابد. اطلاعات پروژه‌های قبلی می‌توانند منابع مفیدی برای آشنایی با نحوه

انجام طرح‌های پروژه برحسب دقت و همچنین به عنوان منبعی برای ارزیابی ایده‌های جدید و یادگیری دروس باشند.

از این گذشته، خط‌مشی و رویه‌های سازمان باید در هنگام توسعه طرح پروژه مدنظر قرار گیرند. مثلاً، رویه‌های حساب رسمی باید برای پرداخت بودجه مواردی از جمله حمل و نقل، آموزش و یا دستمزد فروشندگان امکان‌پذیر باشند. به عبارت دیگر، ممکن است سازمانی خط‌مشی رسمی و یا غیررسمی برای مواردی از قبیل استخدام کارکنان و یا ارزیابی کارایی و بررسی امتیازات داشته باشد. احتمال دارد تیم‌های پروژه داخلی با این خط‌مشی‌های سازمانی آشنایی داشته باشند در حالی که مشاوران خارجی به تدریج به یادگیری آن‌ها بپردازند. بدون توجه به این که تیم پروژه برای سازمان داخلی است یا خارجی، بهتر است مدیر پروژه و تیم مربوطه این خط‌مشی‌ها را یاد بگیرند و از آن‌ها پیروی کنند زیرا می‌توانند تمام برآوردهای طرح پروژه را تحت تأثیر قرار دهند.

فرضیات و الزامات<sup>۱</sup> مختلف را باید در هنگام توسعه طرح پروژه در نظر گرفت و مستندسازی کرد. الزامات فاکتورهایی هستند که می‌توانند پروژه را محدود کرده و محدوده، زمان‌بندی، بودجه و یا کیفیت را تحت تأثیر قرار دهند. مثلاً ممکن است پروژه در تاریخ خاصی با یک بودجه از پیش تعیین شده کامل شود. به عبارت دیگر، فرضیات<sup>۲</sup> همان افکاری هستند که باید جهت تکمیل برنامه‌ریزی پروژه به تحقق بپیوندند. فرضیات می‌توانند مواردی مانند این که یک برنامه‌نویس ماهر و با تجربه در تاریخ خاصی اقدام کند و یا فروشنده‌ای که سخت‌افزار و یا نرم‌افزاری را به موقع برای شروع فعالیت توسعه تحویل می‌دهد، باشند. در الزامات و فرضیات احتمال ریسک زیاد است. توسعه طرح مدیریت ریسک بخشی از طرح پروژه است.

روش برنامه‌ریزی پروژه، عنصر مهم توسعه طرح پروژه محسوب می‌شود و تمام پروژه‌ها باید از فرآیند ساخت یافته‌ای پیروی کنند. ابزارهای نرم‌افزاری مختلف نظیر Microsoft Project می‌توانند برای توسعه طرح پروژه مفید باشند.

---

1- Constraints  
2- Assumptions

ابزار نرم‌افزاری نمی‌تواند به تنهایی طرح پروژه کاملی را ایجاد کند. مدیر پروژه باید ذینفعان مختلفی را در طی فرآیند برنامه‌ریزی به کار گیرد. ذینفعان می‌توانند مدیر یا متخصصان و کارشناسان ماهری (SME) باشند که بتوانند دانش یا تجربیات با ارزشی را جهت اصلاح طرح پروژه در اختیار قرار دهند. به‌طور خلاصه، در طرح پروژه باید در نظر گرفته شود که وجود چه کسانی چه موقع مورد نیاز است، و چطور می‌توانند در ایجاد محصول پروژه مورد استفاده قرار گیرند.

هدف فرآیند برنامه‌ریزی پروژه، ایجاد سندی است که بتواند تا رسیدن به MOV پروژه پیش برود. بهتر است یک طرح پروژه واقعی و قابل استفاده داشته باشیم زیرا پروژه بیشتر منابع تعیین شده را که اجرا می‌شوند به کار می‌گیرد. بنابراین لازم است که طرح نه تنها برای هماهنگی منابعی که فعالیت‌های زمان‌بندی شده معینی را انجام خواهد داد، بلکه برای رسیدن به هدف پروژه نیز مورد استفاده قرار گیرد.

امروزه، اکثر سازمان‌ها از برخی انواع ابزارهای نرم‌افزاری مدیریت پروژه نظیر Microsoft Project برای مدیریت و کنترل پروژه استفاده می‌کنند. ابزارهای نرم‌افزاری مدیریت پروژه نه تنها به ایجاد و ردیابی پیشرفت پروژه کمک می‌کنند بلکه همانند یک سیستم اطلاعاتی برای گزارش‌دهی کارایی پروژه و تصمیم‌گیری‌ها عمل می‌کنند. محصول پروژه مستقیماً نواحی مهارت‌ها و دانش مورد نیاز اعضای تیم پروژه را تعیین خواهد کرد. مدیر پروژه باید تضمین کند که اعضای یک تیم خاص از مهارت‌ها و یا دانش خاصی برخوردارند یا این که آن‌ها را در زمان مناسب در طی آموزش بدست می‌آورند.

اجرای طرح پروژه باید دارای نوعی سیستم مجوز کار<sup>۱</sup> باشد. سیستم مجوز کار روشی برای تأیید و یا اخذ مجوز برای اعضای تیم پروژه جهت انجام یک فعالیت خاص یا گروهی از فعالیت‌های مربوطه است تا اطمینان یابیم که تمام کارها به خوبی پیش می‌رود.

برحسب اندازه و پیچیدگی پروژه، سیستم مجوز کار می‌تواند رسمی یا غیررسمی باشد. برای پروژه‌های کوچک‌تر، ممکن است سیستم مجوز کار مدیر پروژه باشد که

تأییدیه شروع کار روی فعالیت خاصی را که در طرح پروژه شرح داده شده است، به‌طور زبانی برای اعضای تیم پروژه صادر می‌کند.

به عبارت دیگر، فعالیت‌های انجام شده روی پروژه‌های بزرگ‌تر و پیچیده‌تر به تأییدیه رسمی‌تری نیاز دارند زیرا هر عضو تیم ممکن است روی بخشی از سیستم برنامه کار کند. بدین ترتیب، شاید فعالیت‌های آن‌ها به فعالیت‌های فرد دیگر یا گروه دیگری وابسته باشد. مدیر پروژه ذهنیت بیشتری دارد و فعالیت‌های خاص باید در حین تکمیل و قبل از شروع فعالیت‌های دیگر بررسی شوند. مثلاً، مجموعه‌ای از فعالیت‌های مربوط به یک سیستم کاربردی IT تمام الزامات را در طی فاز تجزیه و تحلیل سیستم‌ها جمع‌آوری و مستندسازی می‌کند. ممکن است افراد و یا گروه‌های مختلفی با هم روی این فعالیت کار کنند. فعالیت‌های برنامه‌ریزی و توسعه نباید شروع شوند تا زمانی که الزامات اطلاعات کامل و بررسی شوند. در غیر این صورت، چنانچه لازم باشد بعداً تغییراتی در پروژه ایجاد شود، زمان و منابع به هدر می‌روند. تجزیه نشان داده است که هزینه ایجاد تغییرات و یا تصحیح خطاها برای پروژه گران تمام می‌شود.

جلسات بررسی وضعیت ابزار مفیدی برای هماهنگ‌سازی فعالیت‌ها و فرآیندهای پروژه هستند. این جلسات به‌طور منظم زمان‌بندی شده‌اند و مدیر و اعضای تیم پروژه این جلسات را در حضور ذینفعان برگزار می‌کنند. هدف از این جلسات، مطلع ساختن افراد از وضعیت پروژه است. جلسات وضعیت پروژه می‌تواند رسمی و یا غیررسمی باشند و هم‌چنین شامل سطوح مختلفی از ذینفعان باشند. جلسات وضعیت که به‌طور منظم زمان‌بندی شده‌اند نه تنها افراد را مطلع می‌سازند بلکه توجه تیم پروژه را به زمان‌های مقرر جلسه جلب می‌کنند. زمانی که پروژه طبق برنامه پیش می‌رود، جلسات به راحتی انجام می‌شوند.

### کنترل تغییر کلی

جلسات بررسی وضعیت، کاتالیزور و یا حداقل فراهم کننده فرصت برای ایجاد تغییرات هستند. مثلاً، ممکن است ذینفع پروژه ایده‌ای داشته باشد که محدوده پروژه را تغییر یا توسعه دهد. بدون توجه به این که آیا این تغییر ارزش پروژه را برای سازمان افزایش و یا کاهش می‌دهد، پروژه باید کنترل‌هایی را به کار گیرد تا بتواند تغییرات را

مدیریت کند. کنترل‌های تغییر کلی باید: (۱) تضمین کنند که فرآیند به درستی صورت می‌گیرد و ارزش تغییر ترتیب داده شده ارزیابی می‌شود، (۲) مشخص می‌کنند که آیا تغییر پذیرفته شده پیاده‌سازی می‌شود و یا خیر، (۳) شامل رویه‌هایی برای مدیریت مواقع اضطراری باشد یعنی تأییدیه خودکار برای شرایط تعریف شده و (۴) به مدیر پروژه کمک کنند تا تغییرات را طوری مدیریت کند که کار تیم پروژه مختل نشود. بسیاری از سازمان‌ها دارای CCB<sup>۱</sup> هستند که از مدیران مختلف تشکیل شده و هر یک مسئولیت ارزیابی و تأیید درخواست‌های تغییرات را بر عهده دارند. اگر سازمانی فاقد فرآیند کنترل تغییر کلی باشد، مدیر پروژه باید طرحی را به عنوان بخشی از منشور پروژه توسعه دهد.

## منشور پروژه<sup>۲</sup>

منشور و طرح اساسی پروژه یک طرح تاکتیکی برای اجرای پروژه IT فراهم می‌کنند. منشور پروژه همانند یک توافق‌نامه و یا قرارداد بین حامی پروژه و تیم پروژه عمل می‌کند که شامل مستندسازی MOV<sup>۳</sup> پروژه، تعریف زیرساخت آن، خلاصه‌نویسی جزئیات طرح پروژه، تعریف نقش‌ها و مسئولیت‌ها، نشان دادن کارهای پروژه و توضیح مکانیزم‌های کنترل پروژه می‌باشد.

✓ مستندسازی MOV پروژه- هر چند MOV پروژه در مورد تجاری گنجانده شده است ولی بهتر است که MOV به وضوح تعریف شده و قبل از توسعه و یا اجرای طرح پروژه تأیید گردد. در این مرحله، MOV باید مورد توجه قرار گیرد. پس از اعلام موافقت، MOV برای پروژه نباید تغییر یابد. همان‌طور که می‌بینید، MOV فرآیند برنامه‌ریزی پروژه را به جلو برده و این شالوده تمام تصمیم‌های مربوط به پروژه است.

✓ تعریف زیرساخت پروژه- منشور پروژه تمام افراد، منابع، فناوری، روش‌ها، فرآیندهای مدیریت پروژه و نواحی دانش مورد نیاز برای پشتیبانی از پروژه را

---

1- Change Control Board

2- Project Charter



تعریف می‌کند. به‌طور خلاصه، منشور پروژه جزئیات تمام موارد لازم برای اجرای پروژه را شرح خواهد داد. به‌علاوه، زیرساخت مزبور نه تنها باید مناسب باشد بلکه باید در موقع توسعه طرح پروژه در نظر گرفته شود. مثلاً، دانستن این که چه کسانی در تیم پروژه هستند و چه منابعی در دسترس تیم قرار دارند که می‌توانند به مدیر پروژه کمک کنند تا مدت زمان لازم برای یک وظیفه خاص یا مجموعه فعالیت‌های مورد نیاز را تخمین بزنند. به نظر می‌رسد که یک عضو از یک تیم با تجربه و ماهر با منابع مناسب برای اجرای یک وظیفه معین و خاص نسبت به فردی که مبتدی است و منابع زیادی هم ندارد، به زمان و دقت کمتری نیاز دارد. به خاطر داشته باشید که چنانچه برآوردهای خود را بر مبنای توانایی‌های بهترین افراد خود توسعه می‌دهید، می‌توانید در طرح پروژه ریسک کنید. اگر یکی از این افراد مجبور است پروژه را گاهی رها کند و شما اجباراً آن را با فرد دیگری که مهارت یا تجربه کمتری دارد جایگزین می‌کنید، باید روی برآوردهای خود تجدید نظر کرده و تمام احتمالات را در نظر بگیرید.

✓ خلاصه‌نویسی جزئیات طرح پروژه- منشور پروژه باید محدوده، زمان‌بندی، بودجه، کیفیت و نقاط عطف پروژه را خلاصه کند. هم‌چنین باید همانند یک ابزار ارتباطی مهم عمل کرده و منبع اطلاعاتی مشترکی درباره پروژه ارائه دهد تا بتوان در تمام مدت زمان انجام پروژه به آن رجوع کرد.

### آیا پروژه‌های IT متفاوت هستند؟

بیشتر سازمان‌ها، مدیریت پروژه را به عنوان سرمایه‌گذاری برای بهبود احتمال موفقیت پروژه‌های IT تصور می‌کنند. هر چند، گوپال کا. کاپور<sup>۱</sup> معتقد است که اصول و شیوه‌های مدیریت پروژه توسط مهندسين متخصص توسعه یافته است. برطبق این تجربه، ابتدا به عنوان یک مهندس عمران و سپس به عنوان یک مدیر پروژه IT، کاپور قویاً اعتقاد دارد که مدیریت پروژه‌های IT بسیار مشکل‌تر از مدیریت پروژه‌های

1- Gopal K.Kapur

مهندسی است. برای مدیریت پروژه IT، متخصص IT باید PMBOK مهندسی را پذیرفته و آن را توسعه دهد. کاپور هفت تفاوت کلیدی را بیان می‌کند.

۱- مهندس از آرایه‌های هنری، مدل‌های معماری و ترسیماتی که بیانگر محصول نهایی به‌طور واضح است یا حالت نهایی قبل از شروع ساخت، استفاده می‌کند. ولی، محصول نهایی یا حالت نهایی یک پروژه IT همیشه به‌طور واضح تعریف نشده یا ناشناخته باقی می‌ماند تا وقتی که مراحل آخر پروژه برسد.

۲- فازهای یک پروژه ساخت خطی تر هستند و کران‌های هر فاز به خوبی تعریف می‌شوند. از طرف دیگر، فازهای یک پروژه IT پیچیده‌تر هستند، زیرا آن‌ها روی هم افتادگی دارند یا مارپیچی هستند.

۳- فرآیند ساخت پروژه‌های مهندسی برطبق تولید محصول نهایی از اجزای از قبل طراحی و آزمایش شده است، در حالی که کد بیشتر پروژه‌های IT باید از ابتدا نوشته شود.

۴- موارد تحویل دادنی بیشتر پروژه‌های مهندسی برحسب مشخصه‌ها دقیقاً تعریف می‌شوند. ولی، موارد تحویل دادنی پروژه‌های IT به ندرت به‌طور دقیق تعریف می‌شوند و ممکن است تفسیر آن‌ها توسط ذینفعان مختلف به‌طور آزادانه انجام شود.

۵- پروژه‌های مهندسی اغلب دارای پایگاه‌های داده جامعی هستند که حاوی اطلاعات هزینه دقیقی می‌باشند که در دسترس برآورد کننده‌هاست. برآورد IT معمولاً برطبق بهترین برآوردهای حدسی است، زیرا منابع کمی وجود دارد که بتوانند اطلاعات تاریخی را فراهم کنند.

۶- در پروژه‌های مهندسی، نقش‌ها و مسئولیت‌های اعضای تیم معمولاً به خوبی تعریف می‌شوند (مثلاً، نجارها، لوله‌کش‌ها، برق‌کارها، نقاش‌ها و الی آخر)، در حالی که یک فرد واحد در یک پروژه IT ممکن است دارای چندین نقش یا مسئولیت باشد.

۷- مشخصه‌ها و ترسیمات مهندسی از نمادها، واژه‌ها و متن استاندارد شده استفاده می‌کنند. نقشه‌ای که سیم‌کشی برق یا نقشه نما را نشان دهد، موجب

سردرگمی نمی‌شود. از طرف دیگر، فروشندگان IT تمایل دارند ایجاد واژه‌ها، نمادها یا متن جدیدی را برای تمایز قایل شدن خود از رقبا را امتحان کنند.

- ✓ تعریف نقش‌ها و مسئولیت‌ها- منشور پروژه نه تنها حامی پروژه، مدیر پروژه و تیم پروژه را تعیین می‌کند بلکه زمان و نحوه کار کردن آن‌ها را با پروژه شرح می‌دهد. به‌علاوه، منشور پروژه باید خطوط گزارش‌دهی و فردی را که مسئول تصمیم‌گیری‌های خاص است، مشخص کند.
  - ✓ نمایش کارهای پروژه به‌طور صریح- علاوه بر تعریف نقش‌ها و مسئولیت‌های ذینفعان مختلف، منشور پروژه باید جزئیات منابعی را که توسط حامی پروژه فراهم شده‌اند، شرح دهد و مشخص کند که پس از تکمیل و اتمام پروژه چه کسی مالک محصول پروژه خواهد بود. تأییدیه منشور پروژه برای تیم پروژه حکم مجوز شروع به کار پروژه را دارد.
  - ✓ شروع مکانیزم‌های کنترل پروژه- هرگونه تغییری در محدوده، زمان‌بندی و بودجه پروژه بدون شک مستلزم طی دوره‌ای است. ولی چنانچه این تغییرات به‌طور مناسب مدیریت نشوند، کنترل از دست مدیر پروژه و تیم پروژه خارج خواهد شد. بنابراین، منشور پروژه باید طرح کلی فرآیند را در خصوص درخواست و پاسخگویی به تغییرات مورد نظر به‌طور کامل شرح دهد.
- به‌طور کلی، منشور و طرح پروژه باید با هم توسعه یابند. جزئیات طرح پروژه باید در منشور آن خلاصه شده و زیرساخت نشان داده شده در منشور پروژه تحت تأثیر برآوردهای به کار رفته در توسعه طرح پروژه قرار خواهد گرفت. مدیر پروژه باید تضمین کند که منشور و طرح پروژه توسعه یافته، مورد موافقت و تأیید قرار گرفته است. همانند مورد تجاری، منشور و طرح پروژه نیز باید با هر دو تیم پروژه و حامی پروژه توسعه یابند تا اطمینان یابیم که پروژه از سازمان پشتیبانی می‌کند و هدف و موضوع پروژه واقعی و دست‌یافتنی است.

### در منشور پروژه چه چیزی باید وجود داشته باشد؟

چارچوب کاری مربوط به منشور پروژه باید بر مبنای نه ناحیه دانش مدیریت پروژه و فرآیندها باشد. هر چند رسمیت و شدت توسعه منشور پروژه به اندازه و پیچیدگی پروژه بستگی دارد ولی نواحی و فرآیندهای اساسی مدیریت پروژه باید ساماندهی شده و در تمام پروژه‌ها گنجانده شوند. این بخش مروری بر نواحی معمولی است که شامل منشور پروژه نیز می‌باشد. به هر حال، سازمان‌ها و مدیران پروژه باید منشور پروژه را بر مبنای تمرینات، تجربیات و خود پروژه وفق دهند.

**شناسایی پروژه** - تمام پروژه‌ها یک نام منحصر به فرد و یا روشی مخصوص جهت شناسایی دارند. به ویژه زمانی که سازمانی دارای چندین پروژه در دست اقدام باشد، این امر ضروری است. تعیین پروژه امکان شناسایی پروژه را برای تیم پروژه و ذینفعان فراهم می‌کند. غالباً سازمان‌ها از چند نوع سر واژه<sup>۱</sup> برای نام پروژه استفاده می‌کنند. مثلاً، به جای تعیین پروژه با یک نام معمولی نظیر Flight Reservation System در سال ۱۹۶۵، American Airlines سیستم خود را SABRE تعیین کرد. امروزه، SABRE محصول شناخته شده و معروفی است که آژانس‌های مسافرتی و مشتریان Online را با تمام خطوط هوایی اصلی، شرکت‌های کرایه اتومبیل، هتل‌ها، خطوط راه‌آهن و خطوط دریایی مرتبط می‌سازد.

**ذینفعان پروژه** - این که منشور پروژه، حامی و مدیر پروژه را تعیین کند، حایز اهمیت است. در این صورت احتمال سردرگمی در هنگام تعیین مالکیت محصول پروژه و راهنمای پروژه کاهش می‌یابد. به علاوه، تیم پروژه به همراه عناوین و یا نقش خود در پروژه، شماره تلفن‌ها و آدرس‌های پست الکترونیکی تعیین می‌شوند. این بخش باید شرح دهد که چه کسانی با پروژه سروکار دارند و چگونه و چه موقع با پروژه کار می‌کنند. روابط گزارش‌دهی رسمی ممکن است در پروژه‌های بزرگ‌تر خاص و مفید باشند. به علاوه، با گنجاندن شماره تلفن‌ها و آدرس‌های پست الکترونیکی، دایرکتوری سودمندی برای برقراری تماس با شرکای مختلف فراهم می‌شود.

**توصیف پروژه** - منشور پروژه باید یک منبع اطلاعاتی باشد. بنابراین، بهتر است که در آن توصیفی از پروژه را نیز بگنجانیم تا افرادی که با پروژه آشنایی ندارند نه تنها جزئیات را بفهمند بلکه ذهنیت بیشتری پیدا کنند. این توصیف ممکن است خلاصه یا پیش‌زمینه‌ای از پروژه و شرح مشکلات و یا امکانات باشد، هم‌چنین علت و هدف از اجرای پروژه را نیز مطرح می‌سازد. به علاوه گنجانیدن تصویری از سازمان و یا پروژه و شرح چگونگی ارتباط آن با استراتژی و هدف سازمان نیز مفید واقع می‌شود. در این بخش بیشتر مزایای کلی پروژه خلاصه می‌شود (که در مورد تجاری نیز توضیح داده می‌شود). بهتر است توصیف پروژه روی کار متمرکز شود نه فناوری.

**MOV<sup>1</sup> - MOV** باید مفید و مختصر باشد و مورد تأیید تمام ذینفعان پروژه قرار گیرد. از این رو، MOV پروژه باید در منشور پروژه کاملاً مشخص و به راحتی قابل شناسایی باشد.

**محدوده پروژه** - میزان کاری است که باید به اتمام برسد. یک بخش خاص از منشور پروژه نه تنها باید آنچه را که توسط تیم پروژه تولید و یا تحویل داده می‌شود، روشن سازد، بلکه آنچه را که بخشی از محدوده پروژه نیستند، نیز مشخص کند. این تفاوت به دو دلیل حایز اهمیت است: (۱) شالوده توسعه برآوردهای هزینه و زمان‌بندی طرح پروژه را فراهم می‌کند. هر گونه تغییری در محدوده پروژه روی بودجه و زمان‌بندی پروژه تأثیر می‌گذارد یعنی، اگر منابع ثابت باشند، با توسعه کار باید وقت و پول بیشتری صرف کرد. بنابراین، با ایجاد کار اضافی برای تیم پروژه، زمان‌بندی پروژه افزایش یافته و به مراتب هزینه پروژه بیشتر خواهد شد. رویه‌های رسمی باید برای کنترل و مدیریت محدوده پروژه مناسب باشند. (۲) برای مدیر پروژه اهمیت دارد که انتظارات حامی پروژه و تیم پروژه را برآورده کند. با روشن شدن میزان محدوده پروژه و بخشی که باید تحویل داده شود یا نشود، احتمال سردرگمی و سوء تفاهم کاهش می‌یابد.

به عنوان مثال، تیم پروژه و کاربران مختلف در مورد محدوده پروژه تبادل نظر می‌کنند. ممکن است کاربری پیشنهاد دهد که سیستم باید امکان download کردن

گزارش‌ها را برای یک PDA<sup>۱</sup> بی‌سیم فراهم کند. پس از تبادل نظر، مدیریت تصمیم می‌گیرد که افزایش زمان و هزینه برای قابلیت PDA بی‌سیم بهترین راه‌حل برای سازمان نیست. در این مورد، بهتر است در منشور پروژه صراحتاً مطرح شود که قابلیت PDA بی‌سیم بخشی از محدوده پروژه نیست. هر چند ممکن است از این موضوع مطلع باشید، ولی دیگران باز هم انتظارات دیگری دارند. محدوده پروژه باید موارد کلیدی و/یا توصیف‌های سطح بالای کارآیی سیستم اطلاعاتی را تعریف کند. جزئیات ویژگی‌ها و کارآیی سیستم بعداً در مدت زمان انجام توسعه سیستم مشخص می‌شوند یعنی زمانی که تیم پروژه تجزیه و تحلیل الزامات اطلاعات را اجرا می‌کند.

**زمان‌بندی پروژه-** هر چند جزئیات زمان‌بندی پروژه در طرح پروژه گنجانده شده‌اند، ولی بهتر است جزئیات طرح با توجه به تاریخ شروع و پایان مورد نظر خلاصه شوند. به‌علاوه، تاریخ‌های مورد نظر برای موارد اصلی، نقاط عطف و مراحل مربوطه باید در یک سطح خیلی بالا متمایز و خلاصه شوند.

**بودجه پروژه-** بخشی از منشور پروژه باید هزینه کلی پروژه را مشخص سازد. هزینه کلی پروژه باید مستقیماً از طرح پروژه خلاصه شود.

**مسائل کیفیتی-** هر چند طرح مدیریت کیفیت باید متناسب با پشتیبانی پروژه باشد، ولی بخشی که استانداردهای کیفیت خاص و مورد نیاز را مشخص می‌کند باید در منشور پروژه واضح باشد. مثلاً، گزارش‌های سیستم برنامه باید الزامات ضروری را برآورده کنند.

**منابع-** از آنجایی که منشور پروژه همانند یک قرارداد و یا توافق‌نامه عمل می‌کند، بهتر است منابع مورد نیاز و فردی که مسئول ارایه این منابع است تعیین شود. این منابع عبارتند از افراد، فناوری و یا امکانات لازم برای پشتیبانی از تیم پروژه (تا حدودی دشوار است که تیم مشاوران در سازمان مشتری گرد هم آیند و تازه متوجه شوند که تنها مکان موجود برای کار کردن آن‌ها یک میز سه کنج در کافه تریای شرکت

است!) از این رو، با شرح منابع مورد نیاز و افرادی که مسئولیت کار را بر عهده دارند می‌توان احتمال سردرگمی یا سوء تفاهم را کاهش داد.

**فرضیات و ریسک‌ها** - هر فرض و یا ریسکی باید در منشور پروژه مستندسازی شود. این فرضیات شامل مواردی هستند از قبیل عضو تیم خاصی که در دسترس پروژه است یا معیار خاصی که در توسعه برآوردهای طرح پروژه استفاده شده است. از طرفی، ریسک‌ها تصوراتی هستند که ممکن است یا اشتباه از آب در بیایند و یا باعث موفقیت پروژه شوند. هر چند طرح مدیریت ریسک برای پشتیبانی تیم پروژه متناسب است ولی منشور پروژه باید موارد زیر را مشخص کند:

✓ شرایط یا رویدادهای کلیدی که می‌توانند به‌طور چشمگیری محدوده، زمان‌بندی یا بودجه پروژه را تحت تأثیر قرار دهند. ریسک‌ها، امکان‌سنجی نوع آن‌ها و استراتژی مربوط به کاهش و یا افزایش تأثیر ریسک‌ها باید در طرح ریسک پروژه کاملاً شرح داده شوند.

✓ الزامات معینی که توسط سازمان یا محیط پروژه مورد سوءاستفاده قرار می‌گیرند باید مستندسازی شوند. این الزامات خاص شامل مواردی از قبیل نقاط عطف سوءاستفاده شده، بودجه‌ها، سیستم‌ها و یا ابزارهای فناوری مورد نیاز می‌باشند.

✓ وابستگی به سایر پروژه‌های داخلی یا خارجی سازمان - در اکثر موارد، پروژه IT یکی از چند موردی است که سازمان به عهده می‌گیرد. بدین ترتیب، ممکن است ارتباطاتی بین پروژه‌ها وجود داشته باشند خصوصاً اگر لازم باشد که سیستم‌های کاربردی و یا سیستم‌های فناوری متفاوت یکپارچه شوند. هم‌چنین بهتر است نقش پروژه‌ای در رابطه با پروژه‌های دیگر شرح داده شود.

✓ میزان تأثیرات روی نواحی مختلف سازمان - همان‌طور که در فصل ۱ شرح داده شد، پروژه‌های IT در محیط گسترده‌تری نسبت به خود پروژه عمل می‌کنند. در نتیجه، توسعه و پیاده‌سازی راه‌حل IT روی سازمان تأثیر خواهد داشت. بهتر است مشخص شود که چگونه یک پروژه در اثر بی‌نظمی، زمان بی‌کاری و یا فقدان بهره‌وری روی سازمان تأثیر می‌گذارد.

✓ موارد چشمگیر- بهتر است موارد چشمگیر و عالی که نیاز به اصلاح بیشتری دارند، متمایز شوند. ممکن است مواردی باشند که توسط حامی، مدیر و یا تیم پروژه مشخص شده باشند که باید در طی پروژه سامان‌دهی شده و مورد تأیید قرار گیرند. همچنین ممکن است منابعی باشند که باید فراهم شده و یا تصمیم‌هایی باشند که با توجه به ویژگی‌ها و یا کارآیی سیستم گرفته می‌شوند.

**مدیریت پروژه-** مدیریت پروژه باید روی کنترل‌هایی متمرکز شود که از پروژه

پشتیبانی می‌کنند و شامل موارد زیر می‌شود:

✓ طرح ارتباطات که چگونگی وضعیت یا پیشرفت پروژه را به‌طور کلی شرح می‌دهد و باید به ذینفعان مختلف گزارش شود. این طرح شامل فرآیندی برای گزارش‌دهی و رفع مسائل یا مشکلات خاص است.

✓ طرح مدیریت محدوده که میزان تغییرات در محدوده پروژه را شرح می‌دهد. این طرح باید ارسال، ثبت و بررسی شود.

✓ طرح مدیریت کیفیت که به‌طور کلی چگونگی پشتیبانی از برنامه‌ریزی کیفیت، تضمین و کنترل در مدت زمان انجام پروژه را شرح می‌دهد. از این گذشته، طرحی برای امتحان کردن سیستم اطلاعاتی نیز وجود دارد.

✓ طرح پیاده‌سازی و مدیریت تغییر که نشان می‌دهد چگونه محصول پروژه در محیط سازمانی یکپارچه خواهد شد.

✓ طرح منابع انسانی برای فراگیری کارکنان و توسعه تیم

**پذیرش و تأیید-** از آنجایی که منشور پروژه همانند یک توافق‌نامه و یا قرارداد

بین حامی پروژه و تیم پروژه عمل می‌کند، لازم است ذینفعان اصلی روی منشور پروژه مهر تأیید بزنند. با امضای سند، ذینفعان پروژه، پذیرش و موافقت رسمی خود را با پروژه نشان می‌دهند بنابراین، تیم و مدیر پروژه اجازه اجرای طرح پروژه را خواهند داشت.

**منابع-** در توسعه طرح و منشور پروژه، مدیر پروژه از تعدادی منبع استفاده

می‌کند. بهتر است این منابع به منظور صحت و درستی طرح و منشور پروژه



مستندسازی شوند و به‌علاوه، مبنا و شالوده‌ای برای پشتیبانی از فرآیندهای خاص، تمرینات و یا برآوردها فراهم شود.

**اصطلاحات-** در بسیاری از پروژه‌های IT از اصطلاحات و سرواژه‌های خاص استفاده می‌شود که برای بسیاری از افراد نا آشنا هستند. بنابراین، برای کاهش پیچیدگی و عدم سردرگمی، بهتر است واژه‌نامه‌ای حاوی معانی اصطلاحات و سرواژه‌ها تهیه شود بگنجانید تا تمام ذینفعان پروژه بتوانند از یک زبان مشترک استفاده کنند. شکل ۳-۴ الگویی برای منشور پروژه ارائه می‌دهد. در صورت لزوم می‌توانید از این الگو استفاده کنید.

### چارچوب کاری برنامه‌ریزی پروژه

در این بخش، چارچوب کاری برنامه‌ریزی پروژه ارائه خواهد شد. این چارچوب کاری بخشی از متدولوژی پروژه IT است و مراحل و فرآیندهای لازم برای توسعه طرح کامل پروژه را که از MOV پروژه پشتیبانی خواهد کرد، فراهم می‌کند.

طرح پروژه به سؤالات زیر پاسخ می‌دهد:

- ✓ چه کارهایی باید انجام شود؟
- ✓ چه کسی باید کار کند؟
- ✓ چه موقع باید شروع به کار کرد؟
- ✓ انجام پروژه چه مدت طول می‌کشد؟
- ✓ هزینه چقدر خواهد شد؟

چارچوب کاری برنامه‌ریزی پروژه که در شکل ۳-۵ نشان داده شده است از چندین مرحله و فرآیند تشکیل می‌شود. حالا به هر یک از این مراحل می‌پردازیم و چگونگی زمان‌بندی و بودجه پروژه را نشان می‌دهیم.

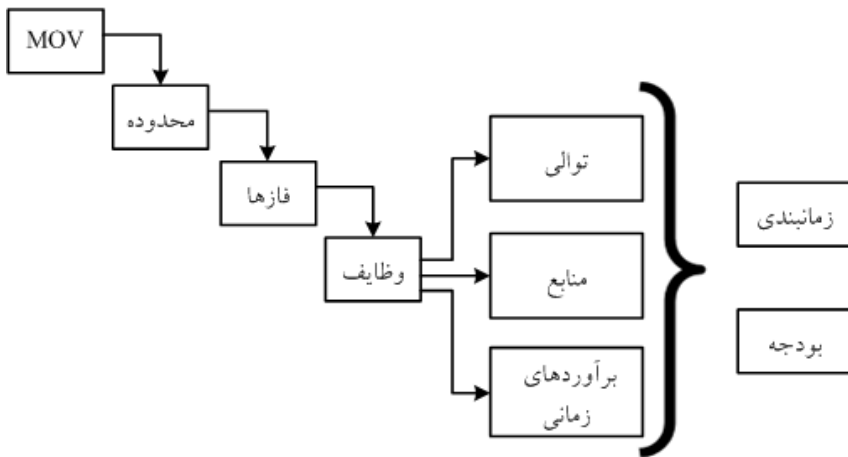
✓ فناوری	شناسه یا نام پروژه
✓ امکانات	ذینفعان پروژه
✓ سایر موارد	✓ اسامی
✓ منابعی که باید فراهم شوند	✓ عناوین یا نقش‌ها
▪ منبع	✓ شماره تلفن‌ها
▪ نام فراهم کننده منبع	✓ آدرس‌های پست الکترونیکی
▪ تاریخی که منبع فراهم شده است.	توصیف پروژه
فرضیات و ریسک‌ها	✓ پس‌زمینه
✓ فرضیات به کار رفته در توسعه برآوردها	✓ توصیف چالش‌ها یا فرصت‌ها
✓ ریسک‌های مهم؛ احتمال رویدادها و میزان تأثیرات	✓ بررسی تأثیرات دلخواه
✓ الزامات	MOV
✓ وابستگی‌های نواحی یا پروژه‌های دیگر در داخل یا خارج از سازمان	✓ فرمت جدول یا عبارت
✓ ارزیابی تأثیر پروژه روی سازمان	محدوده پروژه
✓ مشکلات و مسائل چشمگیر	✓ آنچه در محدوده این پروژه گنجانده شده است.
مدیریت پروژه	✓ آنچه در خارج از محدوده این پروژه در نظر گرفته شده است.
✓ طرح ارتباطات	خلاصه زمان‌بندی پروژه
✓ طرح مدیریت محدوده	✓ تاریخ شروع پروژه
✓ طرح مدیریت کیفیت	✓ تاریخ پایان پروژه
✓ طرح مدیریت تغییر	✓ Timeline مراحل و نقاط عطف پروژه
✓ طرح منابع انسانی	✓ بررسی‌های پروژه و تاریخ‌های بررسی
✓ طرح پایانی پروژه و پیاده‌سازی	خلاصه بودجه پروژه
پذیرش و تأیید	✓ کل بودجه پروژه
✓ اسامی، امضاها و تاریخ‌های تأییدیه	✓ بودجه‌ای که در مرحله‌ای قطع شده است.
منابع	مسائل کیفیتی
✓ اصطلاحات یا واژه‌نامه	✓ الزامات کیفیتی خاص
✓ ضمیمه‌ها (در صورت لزوم)	منابع مورد نیاز
	✓ افراد

شکل ۴-۳ الگوی منشور پروژه

## MOV

اولین مرحله چارچوب کاری برنامه‌ریزی پروژه مستلزم خاتمه تعریف و توافق روی ارزش سازمانی قابل اندازه‌گیری پروژه یا MOV است. هر چند مبحث کاملی از MOV

پروژه در فصل ۲ ارایه شد، ولی در این جا بهتر است به چند نکته مهم بپردازیم. اولاً، MOV پروژه باید قبل از رسیدن به مراحل دیگر چارچوب کاری برنامه‌ریزی پروژه، تعریف شده و مورد موافقت قرار گیرد. MOV پروژه پیوندی مستقیم به مأموریت استراتژیکی سازمان ارایه می‌دهد. به هر حال، در شکل ۳-۵، MOV پروژه مستقیماً به طرح پروژه لینک می‌شود، در نتیجه MOV پروژه همانند پلی بین مأموریت استراتژیک و اهداف عینی سازمان و طرح‌های پروژه از پروژه‌های مجزایی است که متعهد می‌شود. MOV بسیاری از تصمیم‌های مربوط به محدوده، زمان‌بندی، بودجه و منابع را در مدت زمان انجام پروژه راهنمایی می‌کند.



شکل ۳-۵ چارچوب کاری برنامه‌ریزی پروژه- تعریف MOV

### تعریف محدوده پروژه

وقتی MOV پروژه تعریف شده و مورد تأیید ذینفعان پروژه قرار گرفت، مرحله بعدی چارچوب کاری برنامه‌ریزی پروژه، تعریف محدوده پروژه است.

Project Management Body of Knowledge محدوده را همانند محصول و یا

سرویس‌هایی تعریف می‌کند که باید توسط پروژه فراهم شده و شامل تمام موارد پروژه باشند. می‌توان محدوده را کاری فرض کرد که باید آن را جهت کسب MOV پروژه به

اتمام رسانند. مدیریت محدوده پروژه یکی از نه ناحیه دانش مدیریت پروژه است و مستلزم فرآیندهای زیر می‌باشد:

✓ شروع کار- پس از این که MOV پروژه تعریف شده و مورد موافقت قرار گرفت، سازمان باید برحسب زمان و منابع تعهد دهد که محدوده پروژه جهت ایجاد طرح پروژه تعریف می‌شود.

✓ برنامه‌ریزی- تیم پروژه باید عبارت نوشته شده‌ای را توسعه دهند که کار مورد نظر را تعریف می‌کند (علاوه بر کاری که در طرح پروژه مدنظر قرار نگرفته است). عبارت محدوده برای راهنمایی و کمک به تصمیم‌گیری‌های آتی مربوط به پروژه و برآوردن انتظارات ذینفعان مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

✓ تعریف- محدوده پروژه باید در بسته‌های کاری کوچک‌تر و قابل مدیریت سازمان‌دهی شود. این بسته‌های کاری به منابع و زمان کافی نیاز دارند تا کامل شوند.

✓ بررسی- هنگامی که محدوده پروژه تعریف می‌شود، تیم پروژه و ذینفعان باید آن را بررسی کنند تا اطمینان یابند که کار تکمیل شده است. در واقع پروژه را در کسب MOV پشتیبانی می‌کند.

✓ کنترل تغییر- کنترل‌ها باید برای مدیریت تغییرات مورد نظر در محدوده پروژه مناسب باشند. تغییرات محدوده یا پروژه را به MOV خود نزدیک‌تر می‌کند و یا منجر به افزایش کار می‌شود که در نتیجه باعث اتلاف بودجه پروژه شده و پروژه بیش از زمان‌بندی مقرر به طول می‌انجامد. رویه‌های کنترل محدوده مناسب تضمین کننده پیشرفت پروژه هستند.

### تقسیم‌بندی پروژه به چندین فاز

هنگامی که محدوده پروژه تعریف و بررسی می‌شود، کار پروژه به چند فاز سازمان‌دهی می‌شود تا تمام موارد آن تکمیل شود. فازهای منطقی و دقیق، انجام کار پروژه را طوری سازمان‌دهی می‌کنند تا پیچیدگی‌ها و ریسک‌ها کاهش یابد. در بسیاری از موارد، متمرکز شدن زحمات تیم پروژه روی بخش‌های کوچک‌تر به جای کل کار، آسان‌تر است. پس بهتر است ذهنیت بیشتری پیدا کنیم.

هر فاز پروژه باید حداقل یک مورد خاص را ارایه دهد، یعنی بخش اثبات شدنی و ملموسی از کار مانند مورد تجاری، طرح پروژه و از همه مهم‌تر محصول پروژه و هم‌چنین سیستم اطلاعات که باید توسعه یافته و یا بسته نرم‌افزاری که باید پیاده‌سازی شود. به‌علاوه، نقطه عطف، رویداد و یا دستاورد خاصی است که مدرکی دال بر تکمیل و تأیید فاز و زیرفاز توسط حامی پروژه را ارایه می‌دهد.

فازها توسط متدولوژی پروژه و رویکرد انتخابی برای اجرای چرخه حیات توسعه سیستم‌ها (SDLC)<sup>۱</sup> تعیین می‌شوند. همان‌طور که در فصل ۱ شرح داده شد، SDLC را می‌توان با استفاده از یک رویکرد ساخت یافته‌تر نظیر روش آبشاری و یا توسعه سریع برنامه‌ها (RAD)<sup>۲</sup> پیاده‌سازی کرد. انتخاب یک رویکرد برای پیاده‌سازی SDLC تصمیم‌گیری مهمی است که نه تنها نحوه توسعه و پیاده‌سازی سیستم را تحت تأثیر قرار می‌دهد بلکه روی فازها و وظایف تعریف شده در طرح پروژه نیز بسیار تأثیرگذار است. تصمیم‌گیری مناسب به میزان سرعت تحویل سیستم، نحوه تعریف و الزامات سیستم که در مدت زمان انجام پروژه باقی می‌مانند بستگی دارد (DeCarlo 2004). مثلاً، مدل آبشاری برای پروژه‌ای که الزامات آن قابل فهم ولی پیچیده هستند مناسب‌تر است ولی برای پروژه‌ای که از الگوی موافقت‌نامه پروژه نهایی پیروی می‌کند مناسب نخواهد بود (McConnell 1996 ; DeCarlo 2004). به عبارت دیگر، رویکرد RAD برای اجرای SDLC هنگامی که پروژه در مواقع متغیر و نامطمئن توصیف شده است مناسب‌تر خواهد بود.

### وظایف-توالی، منابع و برآوردهای زمانی

هنگامی که پروژه به چند فاز تقسیم‌بندی می‌شود، وظایف مشخص می‌شوند. ممکن است وظیفه تصویری از یک فعالیت خاص و یا واحد کاری باشد که باید تکمیل شود. به عنوان مثال، برخی از این وظایف در پروژه IT عبارتند از: مصاحبه با یک کاربر

---

1- Systems Development Lift Cycle

2- Rapid Application Development

خاص، نوشتن یک برنامه و یا امتحان کردن لینک‌های موجود در یک صفحه وب. پس از بررسی وظایف، بهتر است به توالی‌ها، منابع و زمان توجه داشته باشیم.

**توالی** - برخی از وظایف ممکن است خطی باشند یعنی، باید در یک توالی خاص کامل شوند در حالی که برخی دیگر به‌طور موازی کامل می‌شوند یعنی، در یک زمان. با انجام وظایف موازی غالباً فرصتی برای کوتاه‌تر شدن فازهای پروژه فراهم می‌شود. مثلاً، فرض کنید پروژه دارای دو وظیفه است که عبارتند از A و B. وظیفه A در طی یک روز کامل می‌شود ولی وظیفه B برای کامل شدن به دو روز نیاز دارد. به عبارت دیگر، اگر این وظایف یکی پس از دیگری کامل شوند، پروژه در عرض سه روز به پایان می‌رسد. ولی از طرف دیگر، اگر این وظایف به‌طور موازی انجام شوند، طول پروژه دو روز خواهد بود. یعنی طول پروژه برحسب زمان تکمیل تا طولانی‌ترین وظیفه تعیین می‌گردد (مثلاً، وظیفه B). این مثال ساده بیانگر دو نکته مهم است: (۱) پروژه A برحسب طولانی‌ترین وظیفه محدود می‌شود. (۲) هرگونه فرصتی برای انجام وظایف به‌طور موازی باعث کوتاه شدن زمان‌بندی پروژه می‌شود.

**منابع** - منابع در پروژه IT شامل مواردی از جمله فناوری، امکانات (مثلاً، اتاق‌های جلسه) و افراد می‌باشند. وظایف به منابع نیاز دارند و برای استفاده از یک منبع باید هزینه‌ای پرداخت. استفاده از منبع بر مبنای از پیش تعیین شده‌ای حساب می‌شود یعنی، افزایش مدت زمانی که از آن منبع استفاده می‌کنید. مثلاً، توسعه ۵۰,۰۰۰ دلار در سال کسب می‌کند و آن را به کار روی وظیفه‌ای اختصاص می‌دهد که یک روز طول می‌کشد تا تکمیل شود. هزینه تکمیل آن وظیفه خاص حدود ۱۹۱ دلار تخمین زده شده است (با فرض هشت ساعت کار در عرض پنج روز هفته).

**زمان** - مدت زمان مشخصی طول می‌کشد تا یک وظیفه خاص به اتمام برسد که هر چه این مدت زمان بیشتر باشد، انجام آن کار بیشتر به طول خواهد انجامید، هر چند، هر چه اتمام پروژه طولانی‌تر شود، هزینه آن بیشتر خواهد شد. مثلاً، اگر برنامه‌نویسی را در نظر بگیریم که در سال ۵۰,۰۰۰ دلار برای وظیفه‌ای که دو روز طول می‌کشد به دست می‌آورد، می‌توان هزینه تکمیل این وظیفه را حداکثر ۴۰۰ دلار تخمین زد. چنانچه برنامه‌نویسی وظیفه را در نصف روز کامل کند، هزینه انجام این وظیفه

حدود ۲۰۰ دلار خواهد شد. به علاوه، اگر برنامه‌نویسی برای شروع وظیفه بعدی آزادی عمل داشته باشد، زمان‌بندی بر اساس یک روز خواهد بود. متأسفانه، عکس این موضوع هم صدق می‌کند. چنانچه تصور کنیم کاری دو روز طول می‌کشد تا کامل شود (با هزینه ۴۰۰ دلاری) و برنامه‌نویس مدت سه روز آن را طول دهد، پروژه طبق زمان‌بندی باید یک روز بیشتر طول بکشد و حدود ۲۰۰ دلار از بودجه مصرف گردد.

به هر حال اگر دو وظیفه را بتوان به‌طور موازی انجام داد، در حالی که یک برنامه‌نویس روی وظیفه A (یک روز) کار می‌کند و دیگری که در سال ۵۰,۰۰۰ دلار درآمد دارد، روی وظیفه B (دو روز) کار می‌کند، آن‌گاه حتی اگر وظیفه A دو روز طول بکشد، زمان‌بندی پروژه تحت تأثیر قرار نخواهد گرفت یعنی تا زمانی که برنامه‌نویس روی وظیفه B کار می‌کند، وظیفه در عرض دو روز تکمیل می‌شود. با این کار موازی در وقت و زمان‌بندی صرفه‌جویی می‌شود و بودجه در حدود ۲۰۰ دلار خواهد بود زیرا وظیفه A دو برابر طول می‌کشد تا کامل شود. هنگام توسعه طرح پروژه، آشنایی با این رابطه بین وظایف، منابع و زمان مهم خواهد بود و چنانچه لازم باشد طرح پروژه را جهت برآورده شدن زمان‌بندی و بودجه را به‌طور مناسب تنظیم کنیم، این امر حایز اهمیت بیشتری خواهد بود.

### زمان‌بندی و بودجه - طرح اساسی

طرح کامل پروژه خروجی چارچوب کاری برنامه‌ریزی پروژه است. وقتی وظایف مشخص شده و توالی آن‌ها، منابع مورد نیاز و زمان تکمیل کار تخمین زده می‌شود، تعیین زمان‌بندی و بودجه پروژه نسبتاً ساده است. تمام این اطلاعات را می‌توان به بسته نرم‌افزاری مدیریت پروژه وارد کرده و تاریخ‌های شروع و پایان پروژه را علاوه بر هزینه نهایی تعیین کرد.

پس از تکمیل طرح پروژه، این طرح باید توسط مدیر، حامی و تیم پروژه مورد تجدید نظر و بررسی قرار گیرد تا اطمینان یابند که کامل شده و دقیق است و از همه مهم‌تر این که می‌تواند MOV پروژه را به دست آورد. معمولاً، طرح پروژه باید چندین بار همانند اطلاعات جدید تکرار شود تا با آن آشنا شوید. به علاوه، بسیاری از جزییات طرح پروژه در منشور پروژه جهت ارایه تصویر واضحی از آن خلاصه می‌شوند تا نحوه

اجرای طرح نشان داده شود. پس از تأیید پروژه، آن طرح اساسی محسوب می‌شود که همانند معیاری برای اندازه‌گیری و سنجش میزان پیشرفت پروژه عمل خواهد کرد. مدیر پروژه از این طرح اساسی برای مقایسه زمان‌بندی واقعی با زمان‌بندی تخمین زده شده و هزینه‌های واقعی با هزینه‌های بودجه‌بندی شده استفاده می‌شود.

## جلسات شروع کار<sup>۱</sup>

پس از تأیید طرح و منشور پروژه، بسیاری از سازمان‌ها یک جلسه "شروع کار" برگزار می‌کنند تا با نحوه کار آشنا شده و رسماً آن را شروع کنند. جلسه شروع کار به چند دلیل مفید واقع می‌شود. اولاً، با مرحله برنامه‌ریزی پروژه آشنایی پیدا کرده و با نحوه شروع به کار مرحله بعدی متدولوژی پروژه IT آشنا می‌شویم. ثانیاً، این جلسات راهی برای برقراری ارتباط با افرادی است که با پروژه سر و کار دارند. بسیاری از جلسات شروع کار از جو خوبی برخوردارند و برای ذینفعان ایجاد شور و شوق و انگیزه می‌نمایند. بهتر است تمام افراد کار کردن روی پروژه را با نگرشی مثبت آغاز کنند. این که پروژه چگونه از این‌جا به بعد مدیریت شود، بستگی به میزان نگرش مثبت دارد.

## خلاصه فصل

فرآیندها در مدیریت پروژه از اهمیت بالایی برخوردارند زیرا آن‌ها از تمام فعالیت‌های مورد نیاز برای توسعه و مدیریت توسعه راه‌حل IT پشتیبانی می‌کنند. فرآیندهای محصول‌گرا روی توسعه سیستم کاربردی متمرکز می‌شوند و مستلزم تکنیک‌ها، ابزارها و دانش حوزه خاصی هستند. به عبارت دیگر، فرآیندهای مدیریت پروژه باید مدیریت شده و تمام فعالیت‌های پروژه را هماهنگ کنند. توازن فرآیندهای محصول‌گرا و فرآیندهای مدیریت پروژه ضروری است. در غیر این صورت، ممکن است نتیجه راه‌حلی باشد که یک موفقیت تکنیکی است ولی خرابی سازمان محسوب می‌شود. به‌علاوه، پنج گروه فرآیند مدیریت پروژه معرفی شده‌اند که از پروژه و تمام مراحل



پروژه پشتیبانی می‌کند و عبارتند از: (۱) شروع کار، (۲) برنامه‌ریزی، (۳) اجرا، (۴) کنترل و (۵) پایان کار.

مدیریت یکپارچگی یکی از مهم‌ترین نواحی **Project Management Body of Knowledge** است که سایر نواحی دانش و تمام فرآیندهای پروژه را هماهنگ و یکپارچه می‌کند. مدیریت یکپارچگی پروژه با سه ناحیه سروکار دارد: (۱) توسعه طرح پروژه به طوری که طرح پروژه قابل استفاده انعطاف‌پذیر و سازگاری توسعه یابد، (۲) اجرای طرح پروژه به طوری که طرح پروژه جهت کسب **MOV** پروژه اجرا می‌شود و (۳) کنترل کلی تغییرات به طوری که تغییرات وقفه‌ای در کار تیم پروژه ایجاد نکند.

منشور پروژه همانند یک توافق‌نامه و یک ابزار ارتباطی برای تمام ذینفعان پروژه عمل می‌کند. منشور پروژه **MOV** پروژه را مستندسازی کرده و زیرساخت مورد نیاز برای پشتیبانی از پروژه را شرح می‌دهد. به علاوه، منشور پروژه بسیاری از جزئیات موجود در طرح پروژه را خلاصه می‌کند. منشور پروژه‌ای که به خوبی نوشته شده باید منبع اطلاعاتی مشترکی درباره پروژه فراهم کند و احتمال سردرگمی و سوء تفاهم را کاهش دهد. به طور کلی، منشور و طرح پروژه باید با هم توسعه یابند (جزئیات طرح پروژه باید در منشور طرح خلاصه شوند و زیرساخت شرح داده شده در منشور پروژه تحت تأثیر برآوردهای مورد استفاده برای توسعه طرح پروژه قرار می‌گیرد).

طرح پروژه جزئیات طرح تاکتیکی را فراهم می‌کند که به این سؤالات پاسخ می‌دهد: چه کاری باید انجام داد؟ چه کسانی کار را انجام می‌دهند؟ چه موقع شروع به کار می‌کنند؟ کار مورد نظر چه مدت طول می‌کشد؟ چقدر هزینه می‌شود؟

چارچوب کاری برنامه‌ریزی پروژه یکسری مراحل را معرفی و توصیه می‌کند تا از آن‌ها برای توسعه طرح کامل پروژه پیروی کنیم. جزئیات با توجه به انجام این مراحل در فصل‌های بعدی شرح داده می‌شوند. پس از تأیید منشور پروژه و طرح آن، طرح پروژه همانند یک طرح اساسی عمل می‌کند که برای مدیر پروژه امکان ردیابی و دستیابی به طرح اصلی پروژه را فراهم می‌کند. معمولاً جلسه شروع کار، ما را به مرحله دوم متدولوژی پروژه **IT** سوق می‌دهد و به تیم پروژه امکان می‌دهد تا کار تعریف شده در طرح را شروع کنند.

## پرسش‌ها

- ۱- فرآیندهای مدیریت پروژه چه هستند؟ یک مثال بنزید.
- ۲- فرآیندهای محصول‌گرا چه هستند؟ یک مثال بنزید.
- ۳- چرا باید توازنی بین فرآیندهای مدیریت پروژه و فرآیندهای محصول‌گرا وجود داشته باشند؟
- ۴- فرآیندهای شروع را شرح دهید. یک نمونه از فرآیندهای شروع را نام ببرید که از یک مرحله خاص متدولوژی پروژه IT پشتیبانی می‌کند.
- ۵- فرآیند برنامه‌ریزی را شرح دهید. نمونه‌ای از یک فرآیند برنامه‌ریزی را نام ببرید که از یک مرحله خاص متدولوژی پروژه IT پشتیبانی می‌کند.
- ۶- فرآیند اجرا را شرح دهید. نمونه‌ای از یک فرآیند اجرا را نام ببرید که از یک مرحله خاص متدولوژی پروژه IT پشتیبانی می‌کند.
- ۷- فرآیند کنترل را شرح دهید. نمونه‌ای از یک فرآیند کنترل را نام ببرید که از یک مرحله خاص متدولوژی پروژه IT پشتیبانی می‌کند.
- ۸- فرآیند پایان کار را شرح دهید. نمونه‌ای از یک فرآیند پایان کار را نام ببرید که از یک مرحله خاص متدولوژی پروژه IT پشتیبانی می‌کند.
- ۹- نحوه خروجی گروه‌های فرآیند مدیریت پروژه را در یک فاز که به ورودی یا کاتالیزوری برای گروه فرآیند در فاز بعدی تبدیل می‌شوند، شرح دهید. مثال بنزید.
- ۱۰- تفاوت بین پایان قرارداد و پایان مدیریتی چیست؟
- ۱۱- مدیریت یکپارچگی پروژه و رابطه آن را با هشت ناحیه دیگر Project Management Body of Knowledge شرح دهید.
- ۱۲- مدیریت طرح پروژه و اهمیت آن را در مرحله دوم متدولوژی پروژه IT شرح دهید.
- ۱۳- اجرای طرح پروژه و اهمیت آن را در توسعه طرح پروژه شرح دهید.
- ۱۴- کنترل تغییر کلی و اهمیت آن را در تیم پروژه شرح دهید.
- ۱۵- هدف از منشور پروژه چیست؟

- ۱۶- چرا منشور پروژه می‌تواند همانند یک توافق‌نامه یا قرارداد عمل کند؟
- ۱۷- چرا منشور پروژه یک ابزار ارتباطی مفید است؟
- ۱۸- چرا باید منشور و طرح پروژه با هم توسعه یابند؟
- ۱۹- چگونه منشور پروژه از طرح پروژه پشتیبانی می‌کند؟
- ۲۰- چگونه طرح پروژه از منشور پروژه پشتیبانی می‌کند؟
- ۲۱- چارچوب کاری برنامه‌ریزی پروژه را شرح دهید.
- ۲۲- چرا کسب MOV پروژه حایز اهمیت است؟
- ۲۳- شرح دهید که چگونه MOV پروژه از توسعه محدوده پروژه، زمان‌بندی و بودجه آن پشتیبانی می‌کند.
- ۲۴- محدوده پروژه چیست؟
- ۲۵- چرا پروژه باید به چند فاز تقسیم‌بندی شود؟
- ۲۶- رابطه بین فازها و موارد تجاری چیست؟
- ۲۷- نقطه عطف چیست؟ چرا نقاط عطف مفید هستند؟
- ۲۸- وظیفه چیست؟ سه مورد از وظایف معمولی در پروژه IT را نام ببرید.
- ۲۹- توالی وظایف چه تأثیری روی زمان‌بندی پروژه دارد؟
- ۳۰- منابع چگونه روی زمان‌بندی پروژه تأثیر می‌گذارند؟
- ۳۱- طرح اساسی چیست؟ چه هدفی است که وقتی تیم پروژه شروع می‌شود، طرح پروژه اجرا می‌شود؟
- ۳۲- جلسه شروع کار چیست؟ چه هدفی دارد؟

## تمرین عملی

۱- برای توسعه یک وب‌سایت، در تیم شنای محلی عضو شوید. این وب‌سایت برای فراهم کردن اطلاعات برای دختران و پسران بین سنین ۶ تا ۱۸ سال که علاقه‌مند به عضویت در این تیم هستند، مورد استفاده قرار می‌گیرد. به‌علاوه، وب‌سایت مزبور اطلاعاتی در مورد تمرینات و زمان‌بندی جلسه شنا ارایه می‌دهد. این تیم تمایل دارد نتایج جلسه را نیز ارسال کند. مربی اصلی تیم

شنا، حامی پروژه است. او نیز دوست دارد وبسایت مزبور حاوی تصاویری از سه مربی دستیار و شناگران مختلف در جلسات شنا و در حین تمرین باشد. تیم شنا توسط والدین بسیار حمایت می‌شود، این افراد در اجرای جلسات شنا کمک بسیاری می‌کنند. چند تن از والدین قبلاً خواستار شدند که بخشی از وبسایت به گونه‌ای زمان‌بندی شود که والدین داوطلب بتوانند طبق زمان‌بندی در یک جلسه خاص شرکت کنند. مربی اصلی به شما می‌گوید که معتقد است این کار زمان می‌برد و فعلاً نباید بخشی از وبسایت بشود. دو نفر در اجرای پروژه به شما کمک می‌کنند. یکی هنرمند گرافیکست و دیگری فردی که با ASP, Java, HTML و سایر ابزارهای برنامه‌نویسی وب آشنایی دارد. براساس اطلاعات ارائه شده، اصول منشور پروژه را توسعه دهید. هر چند در این لحظه قادر به توسعه یک منشور پروژه کامل نخواهید بود، ولی می‌توانید طبق مراحل زیر شروع به کار کنید:

- الف- نامی برای پروژه در نظر بگیرید.
- ب- ذینفعان پروژه، نقش و عناوین آنها را تعیین کنید.
- ج- توصیف مختصری از پروژه ارائه دهید.
- د- یک MOV برای این پروژه توسعه دهید.
- ه- محدوده پروژه را برحسب ویژگی‌های سطح بالا یا کارآیی تعیین کنید که باید در وبسایت گنجانده شود.
- و- تعیین کنید که چه چیزی نباید در محدوده پروژه گنجانده شود.
- ز- منابعی را تعیین کنید که ضروری هستند و هزینه تخمینی هر منبع را فراهم کنید (مطمئن باشید که منبع یا مبنایی برای تعیین هزینه هر منبع وجود دارد).
- ح- چند ریسک مربوط به این پروژه را مشخص کنید.
- ط- می‌توانید آزادانه فرضیاتی را در نظر بگیرید ولی اطمینان یابید که مستندسازی شده‌اند!

- ۲- فرض کنید شرکتی علاقه‌مند است یک بسته نرم‌افزاری مرکز تلفن برای بهبود خدمات مشتریان خود خریداری کند. فرآیندهای مدیریت پروژه را که برای پشتیبانی از دو مرحله اول متدولوژی پروژه IT ضروری هستند، شرح دهید.
- ۳- یک جلسه شروع کار برای تیم پروژه برگزار کنید.

## مراجع

---

- DeCarlo, D. 2004. eXtreme Project Management: Using Leadership, Principles, and Tools to Deliver in the Face of Volatility. San Francisco: Jossey-Bass.
- McConnell, S. (1996). Rapid Development: Taming Wild Software Schedules. Redmond, WA: Microsoft Press.

# فصل چهارم

## بُعد انسانی مدیریت پروژه

### کلیات فصل

این فصل به بررسی بُعد انسانی مدیریت پروژه می‌پردازد. پس از مطالعه این فصل شما باید مفاهیم و نکات زیر را دریابید:

- ✓ سه نوع اصلی ساختارهای سازمانی رسمی یعنی وظیفه‌ای، پروژه‌ای محض و ماتریسی را توصیف کنید.
- ✓ مزایا و معایب ساختارهای سازمانی وظیفه‌ای، پروژه‌ای محض و ماتریسی را بیان کنید.
- ✓ سازمان غیر رسمی را توصیف کنید.
- ✓ یک تحلیل ذینفعان را ایجاد کنید.
- ✓ تفاوت بین یک گروه کاری و تیم را بیان کنید.
- ✓ مفهوم چرخه‌های یادگیری و درس‌های آموخته شده را به عنوان پایه‌ای برای مدیریت دانش توصیف کرده و به کار گیرید.

## مقدمه

از جمله موارد اصلی برای مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات، افراد، فرآیندها و فناوری می‌باشند. فناوری یک ابزار است در حالی که فرآیندها یک ساختار و مسیر برای مدیریت و پیش‌برد پروژه فراهم می‌کنند. هرچند، موفقیت پروژه معمولاً به وسیله ذینفعان مختلف پروژه و همچنین این که چه کسی در پروژه هست (و چه کسی نیست) تعیین می‌شود.

در این فصل، بعد انسانی مدیریت پروژه را مورد بحث قرار می‌دهیم. بر اساس PMBOK، قلمرو مدیریت منابع انسانی پروژه شامل این موارد است: (۱) برنامه‌ریزی سازمانی (۲) جذب نیرو (۳) شکل دادن تیم.

برنامه‌ریزی سازمانی بر نقش‌ها، مسئولیت‌ها و روابط میان ذینفعان پروژه تمرکز می‌کند. این افراد یا گروه‌ها می‌توانند برای پروژه، داخلی و یا خارجی باشند. به علاوه، برنامه‌ریزی سازمانی شامل ایجاد یک ساختار پروژه است که از فرآیندهای پروژه و ذینفعان پشتیبانی می‌کند تا پروژه به‌طور مؤثری انجام شود.

**جذب نیرو**<sup>۱</sup>، شامل تعیین کارکنان پروژه با بهترین منابع انسانی می‌باشد. تعیین کارکنان به‌طور مؤثر به معنی به کارگیری سیاست‌ها، رویه‌ها و تجربه‌ها به منظور هدایت در استخدام کارکنان با مهارت و تجربه مناسب است. به علاوه، ممکن است شامل مذاکره برای کارمندیابی از دیگر نواحی عملیاتی سازمان باشد. ایجاد تیم، مستلزم ایجاد محیطی برای توسعه و پشتیبانی از اعضای تیم و خود تیم است.

این فصل این سه مفهوم PMBOK را بسط می‌دهد و مفاهیم نسبتاً جدیدی را برای درک بعد انسانی مدیریت پروژه فناوری اطلاعات کامل می‌کند. در بخش بعد، بر برنامه‌ریزی پروژه‌ای و سازمانی تمرکز کرده و سه ساختار سازمانی اولیه (وظیفه‌ای، پروژه‌ای و ماتریسی) را توصیف می‌کنیم. به علاوه، فرصت‌ها و چالش‌های مختلف برای پروژه‌های هدایت شده تحت هر نوع ساختاری، مورد بحث قرار می‌گیرند. به عنوان یک مدیر و یا عضو تیم پروژه، مهم است که ساختار یک سازمان را درک کنیم

زیرا این امر، اختیارات، نقش‌ها، مسئولیت‌ها، کانال‌های ارتباطی و در دسترس بودن منابع را تعیین می‌کند.

در حالی که ساختار رسمی سازمانی، نقش‌ها، مسئولیت‌ها و روابط مشخص را تعریف می‌کند، روابط غیررسمی نیز به همان اندازه وجود خواهند داشت. مهم این است که درک کنیم چرا این ساختارها و روابط غیررسمی وجود دارند و چگونه می‌توانند روابط میان ذینفعان گوناگون پروژه را تحت تأثیر قرار دهند. به علاوه، درک سازمان رسمی و غیررسمی، کمک می‌کند تا دریابید که چه کسی تصمیمات ویژه را اتخاذ می‌کند و همچنین چرا تصمیمات ویژه اتخاذ می‌شوند.

همچنین بر نقش‌های گوناگون مدیر پروژه، تمرکز می‌کنیم. به‌طور کلی، یکی از بزرگ‌ترین مسئولیت‌های مدیر پروژه، انتخاب و استخدام تیم پروژه است. هنگامی که تیم پروژه شکل گرفت، مدیر پروژه باید تضمین کند که اعضای تیم برای رسیدن به MOV پروژه، با هم کار می‌کنند. بنابراین، زبان و نظم تیم‌های واقعی در مقابل گروه‌های کاری، مشخص می‌شود. این مفاهیم، به درک پویایی تیم پروژه کمک می‌کنند. هنگامی که تیم پروژه شکل گرفت اعضای تیم باید از تجارب یکدیگر و پروژه‌های قبلی، یاد بگیرند. بنابراین، ایده چرخه‌های یادگیری به عنوان ابزاری برای یادگیری تیمی و جمع‌آوری تجربیات آموخته شده که با استفاده از یک سیستم مدیریت دانش می‌تواند مستند، ذخیره و بازیابی شود، معرفی می‌گردد.

در بخش آخر این فصل، بر محیط پروژه تمرکز می‌کنیم. علاوه بر انتخاب کارکنان برای پروژه، مدیر پروژه باید محیطی برای پشتیبانی از تیم پروژه ایجاد کند که به معنای اختصاص جای مناسب برای کار کردن تیم و تضمین این مسأله است که ابزارها و تجهیزات مناسب و لازم برای انجام کار در دسترس تیم قرار دارد.

## برنامه‌ریزی پروژه و سازمان

عملکرد یک سازمان یا پروژه تحت تأثیر این مسأله است که سازمان‌دهی منابع آن تا چه اندازه خوب است. به‌طور کلی، ساختارها در یک سازمان برای مدیریت ورودی، پردازش و خروجی منابع، ایجاد می‌شوند. به عنوان مثال، نواحی و یا بخش‌هایی بر پایه مهارت‌های تخصصی لازم برای مدیریت یک منبع بخصوص ایجاد می‌شوند؛ یعنی،



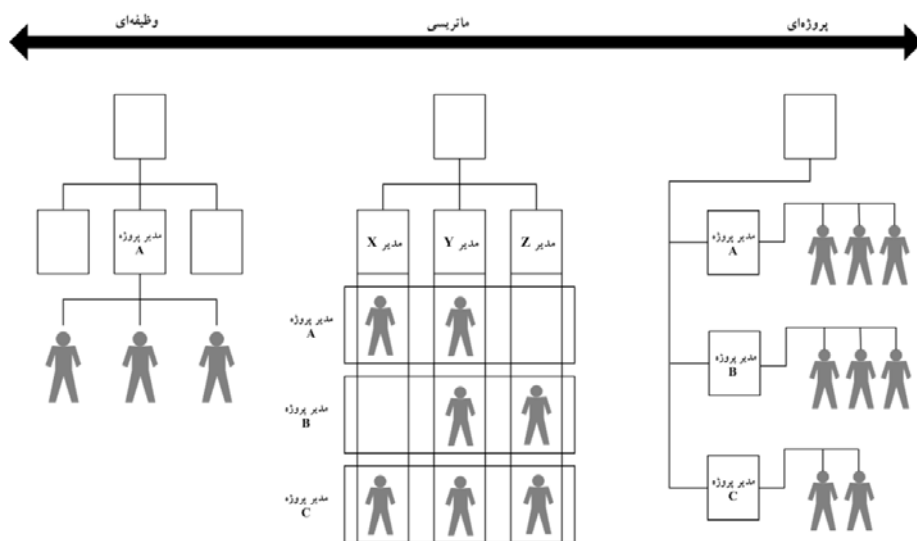
حسابداری و امور مالی، منابع پولی را مدیریت می‌کند، پرسنل، منابع انسانی را مدیریت می‌کند و سیستم‌های اطلاعاتی، منابع اطلاعاتی را مدیریت می‌کنند. در نتیجه، بسیاری از سازمان‌ها، ساختاری مبتنی بر عملکرد را به کار می‌گیرند. سایر سازمان‌ها ممکن است ساختاری مبتنی بر مشتریان و یا محصولاتی را که می‌فروشند، به کارگیرند. این ساختارها ممکن است از مدیریت علامت تجاری<sup>۱</sup> یا تقسیم‌بندی‌های جغرافیایی استفاده کنند.

ساختار یک سازمان باید متناسب با استراتژی آن باشد و از آن جایی که سازمان‌ها ممکن است از استراتژی‌های مختلفی پیروی کنند، منطقی است که یک ساختار واحد نمی‌تواند برای تمامی سازمان‌ها مناسب باشد. بنابراین، روش‌ها و ساختارهای سازمانی مختلفی برای مدیریت کارا و مؤثر (نه تنها منابع سازمانی بلکه همچنین کار و فرآیندهای درگیر) وجود دارند. مادامی که شرکت، خوب کار می‌کند، ساختار و استراتژی خاصی وجود خواهد داشت. از طرف دیگر، هنگامی که یک شرکت ضعیف عمل می‌کند ممکن است تغییر در ساختار و یا استراتژی ضروری باشد. پروژه‌ها بخشی از یک سازمان هستند و می‌توان آن‌ها را به عنوان ریزسازمان‌هایی در نظر گرفت که نیازمند منابع، فرآیندها و ساختار می‌باشند. به علاوه، این منابع، فرآیندها و ساختارها به میزان زیادی به وسیله ساختار سازمانی سازمان پشتیبان یا والد، تعیین می‌شوند که می‌توانند میزان در دسترس بودن منابع، روابط گزارشی و نقش‌ها و مسئولیت‌های پروژه را تعیین کنند و یا تحت تأثیر قرار دهند. بنابراین مهم است درک کنیم که پروژه، چگونه با سازمان والد یا مجری روبه‌رو می‌شود و خود پروژه چگونه سازمان‌دهی می‌شود. در این بخش، بر سه ساختار رسمی تمرکز می‌کنیم که پروژه‌ها را به‌طور صریح به سازمان مرتبط می‌کنند. هر ساختار، فرصت‌ها و چالش‌های متمایزی فراهم می‌کند و انتخاب و پیاده‌سازی ساختار صحیح، می‌تواند هم بر پروژه و هم بر سازمان، تأثیر زیادی داشته باشد.

## سازمان رسمی

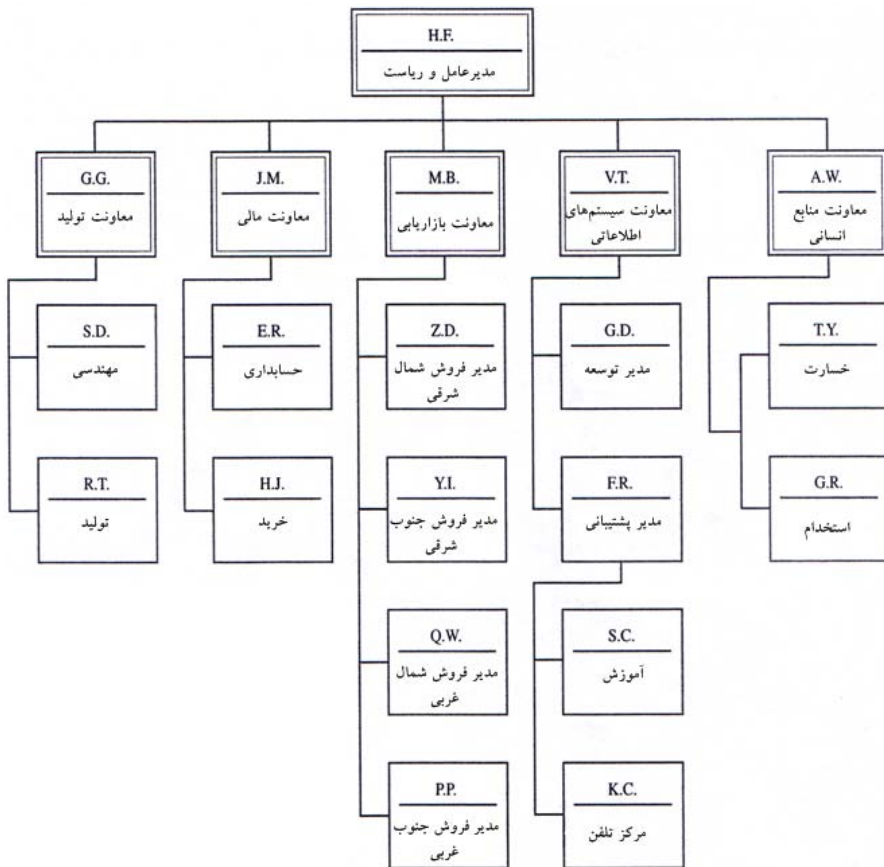
ساختار یک سازمان، گروه‌بندی‌های رسمی و تخصص‌ها را از نظر فعالیت آشکار می‌کند. عموماً این تیم‌بندی‌ها و فعالیت‌ها برای نمایش خطوط اختیار، ارتباطات، روابط گزارشی و مسئولیت‌های افراد و تیم‌های درون سازمان در یک نمودار سازمانی مستند می‌شوند. هرچند ساختار رسمی یک سازمان چیزی در مورد خطوط غیررسمی ارتباط میان زیرواحدهای آن مشخص می‌کند ولی یک راهنمایی برای چگونگی مواجهه یک پروژه با سازمان پشتیبان و یا والد ارایه می‌کند. به عبارت دیگر، ساختار رسمی سازمان، تعیین می‌کند که منابع چگونه تخصیص داده می‌شوند، چه کسی اختیار آن منابع را دارد و چه کسی واقعاً مسئول پروژه است.

شکل ۱-۴ سه ساختار رایج را نشان می‌دهد (وظیفه‌ای، ماتریسی و سازمان مبتنی بر پروژه). به یاد داشته باشید که این سازمان‌ها جامع نیستند (آنها نمایانگر زنجیره‌ای از رویکردها می‌باشند که ممکن است در طول زمان یا در نتیجه یک وضعیت منحصر به فرد، شکل گیرند). یک سازمان، ممکن است بخواهد که این اشکال را به هر تعداد راه ممکن با هم ترکیب کند تا یک سازمان هیبریدی مانند ماتریسی-وظیفه‌ای یا ماتریسی-پروژه‌ای ایجاد کند.



شکل ۱-۴ ساختارهای سازمانی

**سازمان وظیفه‌ای:** ساختار سازمان وظیفه‌ای را می‌توان به عنوان شکل سازمانی سنتی در نظر گرفت. این ساختار خاص، بر پایه سازمان‌دهی منابع برای اجرای فعالیت‌ها و یا کارهای تخصصی برای رسیدن به اهداف سازمانی می‌باشد. همان‌طور که شکل ۲-۴ نشان می‌دهد افراد و زیرواحدها (یعنی تیم‌هایی از افراد) وظایف مشابهی را انجام می‌دهند و حوزه‌های تخصص مشابهی دارند. در نتیجه، پروژه‌ها در سلسله مراتب وظیفه‌ای موجود، مدیریت می‌شوند.



شکل ۲-۴ ساختار سازمانی وظیفه‌ای

پروژه‌های موجود در یک سازمان وظیفه‌ای، عموماً به وسیله کانال‌های مرسوم، هماهنگ می‌شوند و در یک وظیفه خاص جا داده می‌شوند. به عنوان مثال، پروژه‌ای برای نصب یک ماشین جدید، یک پروژه مستقل در عملکرد ساخت می‌باشد زیرا تخصص مورد نیاز برای پروژه در زیرواحد ساخت قرار می‌گیرد. مدیر پروژه به احتمال زیاد یک مدیر ارشد ساخت و تیم پروژه متشکل از افرادی از گروه‌های مهندسی و تولید می‌باشد. در نتیجه، زیرواحد ساخت برای مدیریت پروژه و تهیه و هماهنگی تمامی منابع اختصاص داده شده به پروژه، در این لحظه مسئول می‌باشند.

ولی یک پروژه ممکن است از حدود وظیفه‌ای عبور کند. در مورد یک پروژه فناوری اطلاعات، دانش و تخصص طراحی و ایجاد یک برنامه ممکن است در زیرواحد سیستم اطلاعاتی قرار داشته باشد در حالی که دانش عملیاتی یا دانش حوزه در یکی از زیرواحدهای وظیفه‌ای قرار دارد. در نتیجه، تیم پروژه ممکن است متشکل از افرادی از دوره یا چند ناحیه وظیفه‌ای باشد. دو مسأله اصلی وجود دارد که باید در آغاز پروژه حل شود (۱) چه کسی مسئول پروژه خواهد بود؟ (۲) هر زیرواحد چه منابعی را فراهم می‌کند؟

مزایایی برای پروژه‌های تعهد شده به وسیله سازمان‌هایی با ساختارهای وظیفه‌ای وجود دارد که عبارتند از:

- ✓ انعطاف‌پذیری بیشتر - متخصصین موضوع مربوطه و سایر منابع می‌توانند در صورت لزوم به پروژه تخصیص داده شوند. به علاوه، یک فرد می‌تواند به صورت پاره وقت یا تمام وقت، بخشی از تیم پروژه باشد. هنگامی که پروژه انجام شد اعضای تیم پروژه می‌توانند به واحدهای وظیفه‌ای مربوطه بازگردند.
- ✓ در عرض و در عمق دانش و تجربه - افراد یک زیرواحد خاص می‌توانند سرمایه‌ای از دانش، تخصص و تجربه را برای پروژه به ارمغان بیاورند. این دانش حتی می‌تواند در نتیجه ارتباط آنان با پروژه، گسترش داده شود. در نتیجه، تجربه پروژه ممکن است منجر به فرصت‌های بیشتر برای پیشرفت شغلی در زیرواحد شود. اگر پروژه از نواحی وظیفه‌ای عبور کند برای این افراد، فرصتی وجود دارد تا از دانش یکدیگر استفاده کنند و راه‌حل‌های زیادی را برای مشکلات بیابند.

✓ تکرار کمتر - هماهنگی منابع و فعالیت‌ها می‌تواند منجر به تکرار (تجمع) کمتر منابع در پروژه‌ها شود زیرا تخصصی شدن مهارت‌ها و منابع در یک ناحیه وظیفه‌ای قرار دارد. همچنین پروژه تمایل دارد متمرکزتر باشد زیرا یک ناحیه وظیفه‌ای اولیه، مسئول و در نهایت مالک پروژه است.

البته معایب زیادی در رابطه با پروژه‌های تعهد شده به وسیله سازمان‌هایی با ساختارهای وظیفه‌ای وجود دارد که عبارتند از:

✓ تعیین اختیار و مسئولیت - همان‌طور که قبلاً اشاره شد این مسأله که چه کسی برای یک پروژه، اختیار و مسئولیت دارد در آغاز کار باید مشخص شود بخصوص هنگامی که پروژه بیش از یک ناحیه وظیفه‌ای را درگیر می‌کند. به عنوان مثال، در یک پروژه فناوری اطلاعات، آیا مدیر پروژه از بخش سیستم‌های اطلاعاتی خواهد بود یا از ناحیه وظیفه‌ای؟ یک مدیر پروژه از ناحیه سیستم‌های اطلاعاتی ممکن است دانش و تخصص در مورد فناوری داشته باشد اما فاقد دانش پایه در مورد کسب و کار باشد. از طرف دیگر، یک مدیر پروژه از ناحیه وظیفه‌ای، ممکن است کسب و کار را درک کند اما فاقد درکی از فناوری باشد. به علاوه، این احتمال وجود دارد که مدیر پروژه دید محدودی از پروژه داشته باشد؛ یعنی، تبعیت و وفاداری مدیر پروژه به یک ناحیه وظیفه‌ای خاص می‌تواند منجر به تمرکز عمده او روی علایق آن ناحیه شود. احتمال این رخداد، زمانی افزایش می‌یابد که پروژه در محدوده‌های وظیفه‌ای زیادی گسترش می‌یابد. نواحی وظیفه‌ای دیگر، ممکن است به این مسأله پردازند که آیا برای آنان چیزی در پروژه هست یا نه و منابع را تحت کنترل خود قرار دهند. این اتفاق در صورتی روی نمی‌دهد که نیازها و انتظارات آنان برآورده شود. مدیر پروژه ممکن است اختیار کسب و فراهم کردن منابع را نداشته باشد اما او حتماً مسئول شکست پروژه خواهد بود.

✓ زمان پاسخ ضعیف - خطوط نرمال اختیار و ارتباطات که به وسیله ساختار وظیفه‌ای ترسیم شده‌اند تعیین می‌کنند که چه کسی تصمیمات خاصی را اتخاذ می‌کند. اگر تصمیمات مهم باید از لایه‌های زیاد مدیریتی و نواحی وظیفه‌ای متعددی عبور کنند، ممکن است پروژه‌ها بیشتر طول بکشند.

متأسفانه، اگر یک واحد وظیفه‌ای خاص، نقش یا علاقه‌ای غالب در یک پروژه داشته باشد، ممکن است آنچه برای شما مهم است برای من مهم نباشد. بسته به پتانسیل علایق کوتاه فکرا، ممکن است به جای حل مشکل بر یافتن مقصر تمرکز شود و به این دلیل پروژه با شکست روبه‌رو شود.

✓ یکپارچه‌سازی ضعیف- فرهنگ یک سازمان، ممکن است نواحی وظیفه‌ای را تشویق کند که به منظور دوری از مسائل بخش، خود را از بقیه سازمان جدا کنند. اما، این کار منجر به بروز دو مشکل می‌شود: (۱) افراد یک ناحیه وظیفه‌ای ممکن است به جای داشتن یک دید کلی یا سازمانی از پروژه، بر اساس بهترین علایق خود عمل کنند. (۲) ناحیه وظیفه‌ای ممکن است تصمیم بگیرد با کسب دانش، تخصص و فناوری خارج از ناحیه تخصصی نرمال خود، خودکفا شود. تخصصی شدن مهارت‌ها و منابع، می‌تواند تکرار فعالیت‌ها و منابع را کاهش دهد، در حالی که ساختار وظیفه‌ای می‌تواند این تکرار را افزایش دهد. این امر، ممکن است با رقابت نواحی وظیفه‌ای برای منابع و مبهم کردن خطوط مسئولیت، منجر به ایجاد سازمانی با قبایل در حال جنگ شود.

### قبایل در حال جنگ

بر اساس نظر آلن آلت<sup>۱</sup> دلیل این که گاهی عملکرد سیستم اطلاعاتی در سازمان، اعتبار ضعیفی دارد ممکن است وفاداری قوی درون تیمی باشد که او آن را قبیله‌ای بودن می‌نامد. آلت ادعا می‌کند که بخش سیستم اطلاعاتی معمول، متشکل از مراکز پشتیبانی، برنامه‌نویسان و مدیریت شبکه و در واقع تعداد زیادی قبیله است که تمایل دارند با قبایل دیگری که "زمینه یا وضعیت مشابهی" دارند ارتباط برقرار کنند. در نتیجه، برخی از قبایل به‌طور منظم به دلیل علایق متضاد یا به خاطر این که با یکدیگر خوب ارتباط برقرار نمی‌کنند با هم مشکل پیدا می‌کنند. معمولاً وقتی یک پروژه مشکل دارد و یک قبیله برای کمک به قبیله‌ای دیگر، از سر راه آن کنار نمی‌رود، آن‌گاه کسب و کار دچار

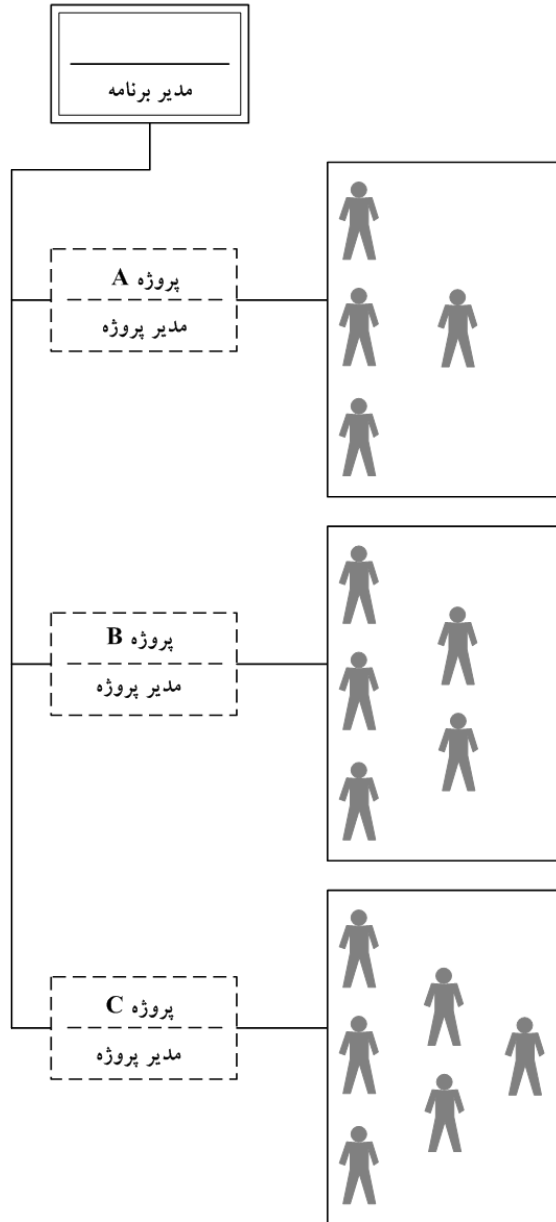
مشکل می‌شود زیرا این بی‌تفاوتی منجر به تأخیر و زمان‌های تلف شده می‌شود. ایده‌ها و پیشنهادات برای ابتکارات فناوری اطلاعات نیز باز نگه داشته می‌شوند یا با شکست روبه‌رو می‌شوند زیرا هیچ کس قادر نیست تصویر کلی را ببیند و درک کند. آلتز پیشنهاد می‌کند قبایل نباید از بین بروند زیرا افراد با تخصص و مهارت بالا با کار کردن به این روش راحت هستند. هرچند، مهم است که ارتباطات، پلی میان تیم‌ها ایجاد کند. ارتباطات می‌توانند به یکجا آوردن کل عملکرد در جلسات و رویدادهای اجتماعی، کمک نمایند. اما لازم است مدیری انتخاب شود که بتواند افراد تیم‌های گوناگون را تشویق به ارتباط نماید. آلتز همچنین پیشنهاد می‌کند که اگر قبایل سیستم‌های اطلاعاتی با یکدیگر به‌طور مؤثر ارتباط برقرار نکنند حتی در کار با یک قبيله مهم دیگر (یعنی کاربران) مشکلات بیشتری خواهند داشت.

**سازمان پروژه:** دومین نوع شکل سازمانی، سازمان پروژه‌ای می‌باشد (شکل ۳-۴ را ببینید). این ساختار سازمانی که گاهی به آن سازمان پروژه محض گفته می‌شود از پروژه‌ها به عنوان شکل غالب کسب و کار، پشتیبانی می‌کند. به‌طور معمول، یک سازمان پروژه، همزمان از چند پروژه پشتیبانی می‌کند و ابزارها و روش‌های مدیریت پروژه را در طول سازمان، یکپارچه می‌کند. با هر پروژه به صورت واحدی مجزا و نسبتاً مستقل در سازمان رفتار می‌شود. مدیر پروژه، مسئولیت و اختیار انحصاری نسبت به پروژه و منابع آن دارد؛ در حالی که سازمان والد یا پشتیبان، کنترل‌های مالی و اداری را فراهم می‌کند. هم مدیر پروژه و هم تیم پروژه معمولاً برای یک پروژه خاص به صورت تمام وقت به کار گرفته می‌شوند.

مزایا و معایبی برای پروژه‌های پشتیبانی شده به وسیله سازمان پروژه وجود دارد. مزایای آن عبارتند از:

✓ اختیار و مسئولیت واضح - برخلاف پروژه‌ها در یک سازمان وظیفه‌ای، مدیر پروژه در اینجا کاملاً مسئول است. هرچند او باید گزارشات پیشرفت را فراهم کند ولی در نهایت مسئول کلیه افراد در کل پروژه‌ها (مثلاً یک مدیر برنامه) است. مدیر پروژه اختیار کامل و مسئولیت پروژه منسوب شده را دارد. به علاوه، تیم پروژه، مستقیماً به مدیر پروژه گزارش می‌دهد که بدین گونه

وحدت فرمان روشنی فراهم می‌شود. این ساختار، ممکن است به تیم پروژه اجازه دهد بهتر روی پروژه تمرکز کند.



شکل ۳-۴ سازمان پروژه



✓ ارتباطات بهتر- یک خط اختیار روشن، منجر به ارتباطات مؤثرتر و کاراتر می‌شود. به علاوه، خطوط ارتباطات کوتاه می‌شوند زیرا مدیر پروژه مختار است از کانال‌های نرمال توزیع مرتبط با ساختار سازمانی وظیفه‌ای دوری کند. بنابراین، این ساختار، منجر به ارتباطات کاراتر و مشکلات ارتباطی کمتری می‌شود.

✓ یکپارچگی سطح بالا- از آن جایی که ارتباطات در سازمان افزایش می‌یابد ظرفیت برای سطح بالاتری از یکپارچگی متقابل در طول سازمان وجود دارد. به عنوان مثال، تیم پروژه ممکن است شامل متخصصینی با دانش یا مهارت‌های فنی آن کسب و کار باشد. در این حالت تضادهای کمتری بر سر منابع ایجاد می‌شود زیرا هر پروژه منابعی دارد که فقط به آن تخصیص داده شده‌اند.

پروژه‌های پشتیبانی شده به وسیله ساختارهای سازمان پروژه، با معایب زیادی نیز مواجهند. معایب آن عبارتند از:

✓ انزوای پروژه- از آن جایی که هر پروژه می‌تواند به عنوان واحدی جامع در نظر گرفته شود این امکان برای هر پروژه وجود دارد که از سایر پروژه‌های سازمان، جدا شده و دور بیفتد. ممکن است ناسازگاری‌ها در سیاست و رویکردهای مدیریت پروژه در میان پروژه‌ها رخ دهد مگر این که یک دفتر مدیریت پروژه یا مدیر برنامه، هر پروژه را سرپرستی کند. به علاوه، مدیران پروژه و تیم‌های پروژه ممکن است فرصت کمی برای به اشتراک گذاشتن ایده‌ها و تجربیات با سایر مدیران پروژه و تیم‌های پروژه داشته باشند که به این ترتیب مانع یادگیری در طول سازمان می‌شوند.

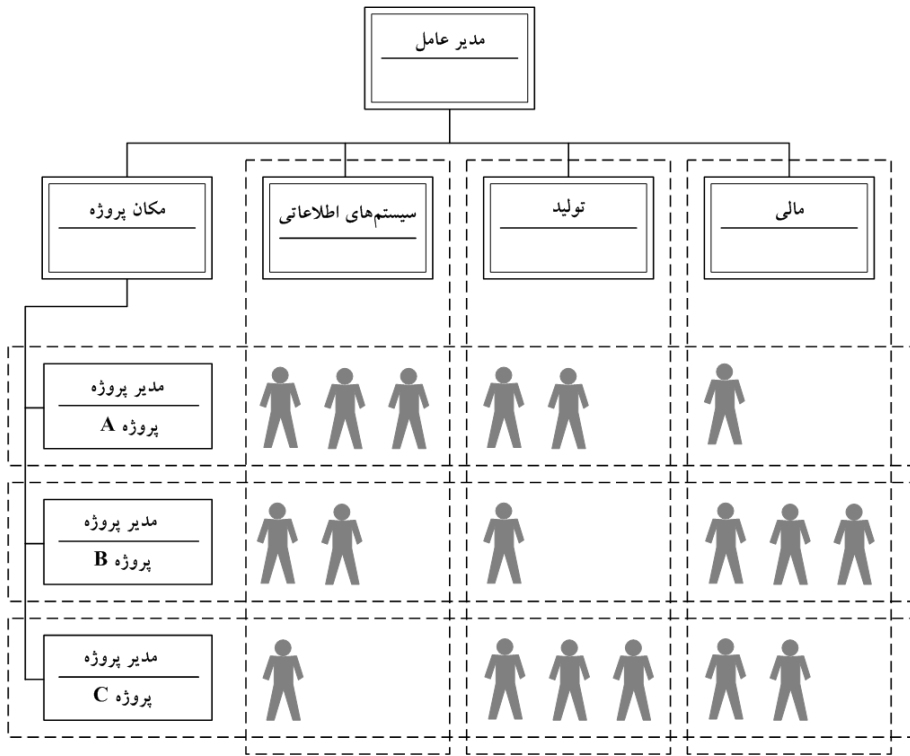
✓ تکرار تلاش- در حالی که پتانسیل نزاع بر سر منابع، کاهش می‌یابد پروژه‌های گوناگون ممکن است نیازمند منابعی باشند که در پروژه‌های دیگر تکرار شده‌اند. مدیران پروژه ممکن است تلاش کنند بهترین افراد و سایر منابعی را که می‌توانستند با سایر پروژه‌ها به اشتراک گذاشته شوند حفظ کنند. در آن صورت هر پروژه باید از دستمزد افرادی که جزئی از تیم پروژه اختصاصی هستند اما خدمات آنان همیشه مورد نیاز نیست، پشتیبانی کند. آن‌گاه این

مشکل وجود دارد که هنگامی که پروژه تکمیل شد و این افراد در پروژه دیگری منسوب نشده‌اند با آن‌ها چه کار کنیم. به عنوان مثال، بسیاری از شرکت‌های مشاور به افرادی که میان پروژه‌ها هستند با عبارات "کنار ساحل نشسته" یا "روی نیمکت نشسته" یاد می‌کنند. مشاوران معمولاً در حالی که منتظر تکلیف بعدی هستند برای این که از زمان بیکاری خود بهترین بهره را ببرند به قسمت آموزش فرستاده می‌شوند.

✓ پروژه زدگی - پروژه زدگی، گاهی زمانی رخ می‌دهد که مدیر پروژه و تیم پروژه وابستگی قوی به پروژه و به یکدیگر پیدا می‌کنند. در نتیجه، این افراد، ممکن است برایشان مشکل باشد که پروژه را رها کنند و بدون هیچ گونه پایان قابل رؤیتی (Meredith and Mantel 2000) به زندگی خود ادامه دهند. مدیر پروژه یا دفتر پروژه باید تضمین کند که کنترل‌های مناسب برای کاهش احتمال این رویداد وجود دارند.

**سازمان ماتریسی:** سومین نوع شکل سازمان، ساختار ماتریسی می‌باشد. این ساختار، ترکیبی از ساختار وظیفه‌ای عمودی و ساختار پروژه افقی می‌باشد (شکل ۴-۴ را ببینید). در نتیجه، سازمان ماتریسی، بسیاری از فرصت‌ها و چالش‌های مرتبط با سازمان‌های وظیفه‌ای و پروژه‌ای را به وجود می‌آورد.

مشخصه اصلی سازمان ماتریسی، توانایی یکپارچه‌سازی نواحی و منابع در طول سازمان است. در این صورت، افراد با مهارت‌های تخصصی می‌توانند به صورت پاره وقت و یا به صورت دائمی در پروژه منسوب شوند. متأسفانه وحدت فرمان، نقض می‌شود زیرا هر عضو تیم پروژه بیش از یک رئیس خواهد داشت که می‌تواند منجر به سردرگمی و کلافگی، اختلاف و عدم وظیفه‌شناسی گردد. مدیر عملیاتی برای فراهم کردن بسیاری از منابع و افراد دیگر پروژه، مسئول خواهد بود در حالی که مدیر پروژه مسئول هماهنگی این منابع است. به‌طور خلاصه، مدیر پروژه، کلیه فعالیت‌های پروژه را برای نواحی عملیاتی، هماهنگ می‌کند در حالی که نواحی عملیاتی وسیله را برای اجرای آن فعالیت‌ها فراهم می‌نمایند.



شکل ۴-۴ سازمان ماتریسی

سازمان ماتریسی می‌تواند اشکال گوناگونی به خود بگیرد که می‌تواند سازمان‌های هیبریدی را ایجاد کند. رایج‌ترین اشکال، عبارتند از:

- ✓ ماتریس متوازن- در شکل ماتریس متوازن، مدیر پروژه بر تعریف کلیه فعالیت‌های پروژه تمرکز می‌کند در حالی که مدیران عملیاتی، تعیین می‌کنند که آن فعالیت‌ها چگونه انجام می‌شوند.
- ✓ ماتریس وظیفه‌ای- سازمان ماتریس وظیفه‌ای، بیشتر تمایل به داشتن خصوصیات یک سازمان وظیفه‌ای دارد. در اینجا، مدیر پروژه بر هماهنگ کردن فعالیت‌های پروژه تمرکز می‌کند در حالی که مدیران عملیاتی مسئول تکمیل فعالیت‌هایی هستند که به قلمرو خاص آنان مرتبط است.
- ✓ ماتریس پروژه- به نظر می‌آید که یک ساختار ماتریس پروژه، بیشتر خصوصیات یک سازمان پروژه را خواهد داشت. در این مورد، مدیر پروژه،

بیشترین اختیارات و مسئولیت را برای تعریف و انجام فعالیت‌های پروژه دارد در حالی که مدیران عملیاتی، راهنمایی و منابع مورد نیاز را فراهم می‌کنند. مزایا و معایب زیادی برای پروژه‌های پشتیبانی شده به وسیله یک سازمان ماتریسی وجود دارد. مزایای آن عبارتند از:

✓ سطح بالایی از یکپارچگی - ماهیت چند وظیفه‌ای<sup>۱</sup> در ساختار ماتریسی، امکان دسترسی و به اشتراک گذاشتن منابع و افراد ماهر را در سازمان فراهم می‌کند و افراد درون سازمان می‌توانند به بیش از یک پروژه منسوب شوند. این توانایی به اشتراک گذاردن می‌تواند از تکرار منابع و فعالیت‌ها بکاهد.

✓ ارتباطات بهتر - به دلیل سطح بالای یکپارچگی، کانال‌های ارتباطی، کارآتر و مؤثرتر می‌باشند. در نتیجه، مشکلات و مسائل می‌توانند به وسیله مدیر پروژه و مدیران عملیاتی بررسی شوند و تصمیمات، سریع‌تر از درون یک سازمان وظیفه‌ای اتخاذ شوند.

✓ افزایش تمرکز بر پروژه - از آنجایی که پروژه تحت سازمان ماتریسی دارای کانال‌های ارتباطی بهتری می‌باشد و دسترسی به مخزنی از منابع و متخصصین ماهر دارد، تیم پروژه می‌تواند بر فعالیت‌های پروژه، تمرکز کند. این توانایی برای تمرکز احتمال انجام به موقع پروژه‌ها و برآورده ساختن بهتر نیازهای سازمان را افزایش می‌دهد.

از طرف دیگر، معایب زیادی برای پروژه‌های پشتیبانی شده به وسیله سازمان ماتریسی وجود دارد که عبارتند از:

✓ پتانسیل بیشتر تضاد - از آن جایی که قدرت، توزیع شده است، اعضای تیم پروژه می‌خواهند بدانند که رئیس واقعی آنان چه کسی است. ممکن است دستورات متناقض دریافت کنند به خصوص اگر مدیران ناحیه وظیفه‌ای و پروژه‌ای، اهداف متفاوتی داشته و یا بر سر منابع کمیاب در حال رقابت باشند. به‌طور کلی، قدرت ممکن است بستگی به این مسئله داشته باشد که کدام مدیر کمترین گزارشات مستقیم به دفتر مدیر عامل را دارد. ممکن است لازم باشد

که مدیر پروژه برای حفظ پروژه بر روی مسیر خود نقش یک واسطه و مذاکره کننده ماهر را ایفا کند.

✓ زمان پاسخ ضعیف‌تر- از آن جایی که در یک ساختار ماتریسی، مفهوم وحدت فرمان، نقض می‌شود ممکن است سردرگمی و توزیع‌های مختلف قدرت پیش بیاید. ارتباطات می‌تواند تضعیف شود و تصمیمات نهایی ممکن است مستلزم توافق افرادی باشد که با یکدیگر در تضاد هستند. در نتیجه، ممکن است پروژه متوقف شده و تیم پروژه روحیه ضعیف، انگیزه کم و فشار انتخاب عوامل جانبی را تجربه کنند.

**کدام ساختار سازمانی بهتر است؟** متأسفانه، هیچ پاسخ مطمئنی وجود ندارد. این پاسخ بستگی به عواملی مانند ذات محصولات سازمان و خدماتی که فراهم می‌کند، محیط کسب و کار و فرهنگ آن دارد (یعنی، شخصیت سازمان). پروژه‌های پشتیبانی شده تحت یک ساختار سازمانی وظیفه‌ای، ممکن است هنگامی که سازمان بر تعداد کمی پروژه داخلی، تمرکز می‌کند به بهترین شکل عمل کنند. از طرف دیگر، ممکن است ساختار سازمانی پروژه در حالتی بهتر عمل کند که سازمان، تعداد زیادی پروژه خارجی را در دست گیرد. متعاقباً، بیشتر شرکت‌های مشاور از ساختار سازمان پروژه پیروی می‌کنند. از طرف دیگر، ساختار سازمان ماتریسی زمانی به بهترین شکل عمل می‌کند که یک سازمان، پروژه‌هایی را در دست می‌گیرد که نیازمند رویکرد کارکردی متقابل می‌باشند.

تحقیقات چندی در این زمینه انجام شده است. به عنوان مثال، Larson and Gobeli (1988) بیش از ۱۶۰۰ مدیر پروژه حرفه‌ای را بررسی کردند. نتایج مطالعه آنان نشان می‌دهد که هم مدیران پروژه و هم مدیران عملیاتی ارجحیت بالایی برای پروژه و یا سازمان ماتریسی پروژه دارند. ساختارهای سازمانی تابعی و ماتریسی تابعی به عنوان کم تأثیرترین و ساختار ماتریسی متوازن به عنوان ساختاری که فقط تا حدودی مؤثر است، دیده شدند. لارسون و گابلی پیشنهاد می‌کنند که پیشرفت یک پروژه به‌طور مستقیم با درجه خودمختاری و اختیار مدیر پروژه مرتبط است.

موفقیت پروژه‌های بزرگ پیچیده، ممکن است نیازمند تمرکز فشرده‌ای بر پروژه باشد که می‌تواند به بهترین شکل به وسیله پروژه و یا سازمان ماتریسی پروژه پشتیبانی

شود. از طرف دیگر ساختار سازمانی ماتریسی ممکن است هنگامی که یک سازمان نمی‌تواند کارکنان و منابع کمیاب را به یک پروژه، اختصاص دهد یا یک تمرکز کارکردی متقابل، مورد نیاز است خوب عمل کند. اگر یک پروژه در یک ناحیه خاص از سازمان انجام می‌شود آن‌گاه یک ساختار وظیفه‌ای ماتریسی مؤثر خواهد بود. هرچند شواهد اندکی برای پشتیبانی از مؤثر بودن پروژه‌های حمایت شده تحت یک سازمان وظیفه‌ای وجود دارد به نظر منطقی می‌رسد که بهترین ساختار سازمانی، نیازهای پروژه را با نیازهای سازمان متوازن می‌کند (Gray and Larson 2000).

### سازمان غیررسمی

سازمان رسمی، ساختار معینی است که خطوط رسمی اختیار، مسئولیت و روابط گزارش‌دهی را تعریف می‌کند. در حالی که ساختار رسمی چگونگی ارتباط افراد یا گروه‌های درون یک سازمان را مشخص می‌کند ولی ارتباط آن‌ها را مشخص نمی‌کند (Nicholas 1990). در بسیاری از موارد، سازمان غیررسمی خطوط رسمی ارتباطات و اختیار را به خاطر روابط مثبت یا منفی غیرقابل اجتنابی که در طول زمان در هر سازمانی رخ می‌دهند دور می‌زنند. با این که ارتباطات در سازمان رسمی باید در کانال‌های منتشر شده جریان یابد ولی می‌تواند در هر جهتی و با سرعت خیلی بالاتری در طول شبکه روابط غیررسمی (درخت انگور مشهور) جریان پیدا کند. بنابراین، قدرت در یک سازمان تنها به وسیله جایگاه یک فرد در سلسله مراتب تعیین نمی‌شود بلکه به این مسأله نیز بستگی دارد که هر فرد چقدر با یک شبکه غیررسمی اتصال دارد. درجه اتصال یک فرد در سازمان غیررسمی تعیین می‌کند که چه اطلاعاتی دریافت می‌شود و چه اطلاعاتی دریافت نمی‌شود.

**ذینفعان:** ذینفعان افراد، تیم‌ها و یا حتی سازمان‌هایی هستند که نفع یا مطالبه‌ای در نتیجه پروژه دارند. معمولاً ما ذینفعان را تنها به صورت آن افراد و یا تیم‌هایی که علاقه‌ای به نتیجه موفقیت‌آمیز پروژه دارند، در نظر می‌گیریم اما واقعیت اصلی این است که افراد زیادی هستند که می‌توانند از شکست یک پروژه، سود ببرند. در حالی که سازمان رسمی، کمی در مورد ذینفعان و این که علائق آنان چه می‌تواند باشد، می‌گوید ولی سازمان غیررسمی، تصویر خیلی جالب‌تری را ترسیم می‌نماید.

**تحلیل ذینفعان:** یک نمودار سازمانی منتشر شده است که معمولاً به شکل نسبتاً آسانی، حاصل یا ایجاد می‌شود. توصیف سازمان غیررسمی بسیار مشکل است، حتی برای افرادی که بهتر ارتباط برقرار می‌کنند. برای کمک به مدیر پروژه و تیم پروژه برای درک بهتر سازمان غیررسمی، می‌توان یک تحلیل ذینفعان به منظور تعیین این که چه کسی باید در پروژه درگیر باشد و درک نقشی که باید ایفا کنند، ایجاد کرد. برای ایجاد یک تحلیل ذینفعان، می‌توان نمودار منتشر شده سازمان را بررسی کرده و سپس با شناخته شدن پیچیدگی‌های سازمان غیررسمی، مواردی را به آن افزود. از آن جایی که هدف تحلیل ذینفعان درک سازمان غیررسمی است شاید بهترین کار این باشد که این را به عنوان یک تمرین در نظر بگیریم نه یک سند رسمی که قرار است عمومی شود. گام‌های زیر، راه‌هایی را برای ایجاد یک تحلیل ذینفعان فراهم می‌کنند:

۱- لیستی از ذینفعان ایجاد کنید. افراد، تیم‌ها و یا سازمان‌هایی که باید منابع را برای پروژه فراهم کنند و یا علاقه‌ای به نتیجه موفقیت آمیز یا غیر موفقیت آمیز پروژه دارند، لیست کنید.

۲- در کنار هر ذینفع، علاقه‌ای هر ذینفع را در پروژه با دادن "۱" به ذینفع اگر علاقه‌ای مثبت به نتیجه پروژه دارند یا "۱-" اگر علاقه ندارند، مشخص کنید. به افراد یا تیم‌های خنثی می‌توان یک "۰" داد. اگر از هیچ کدام از حالت‌ها مطمئن نیستید به ذینفع یک "؟" بدهید.

۳- در ادامه میزان نفوذ هر ذینفع بر پروژه را باید سنجید. می‌توان مقیاسی از ۰ تا ۵ را به کار گرفت، صفر به معنی عدم نفوذ و پنج به معنی نفوذ خیلی بالا می‌باشد (یعنی این فرد یا تیم می‌تواند پروژه را پایان دهد).

۴- پس از تعیین درجه نفوذ هر ذینفع، قدم بعدی، ارزیابی اختلاف بالقوه میان ذینفعان گوناگون است. یک پروژه فناوری اطلاعات، تغییر سازمانی برنامه‌ریزی شده است و برخی از ذینفعان ممکن است مطابق علایق شخصی خود عمل کنند. این علایق شخصی معمولاً می‌تواند در تضاد با علایق شخصی سایر ذینفعان باشد. به عنوان مثال، یک فرد یا تیم ممکن است بخواهد کارایی سیستم را بالا ببرد. این افزایش کارایی، نیازمند زمان و منابع

- بیشتری است که ممکن است در تضاد با فرد یا تیم دیگری باشد که می‌خواهد بودجه پروژه را کاهش دهد و یا زمان‌بندی پروژه را کوتاه کند.
- ۵- در ادامه باید یک نقش برای هر یک از ذینفعان تعریف شود. به عنوان مثال، هر پروژه باید یک فرد لایق در سازمان داشته باشد که حامی اصلی پروژه محسوب می‌شود. به علاوه، مهم است که مالک پروژه را تعیین کنیم. این لیست می‌تواند شامل یک فرد، تیم یا سازمان باشد که انتقال محصول پروژه را می‌پذیرد. سایر نقش‌ها برای ذینفعان عبارت است از مشاور، تصمیم‌گیرنده، حامی، متحد، رقیب، دشمن و الی آخر. از صفات و یا استعاره‌هایی استفاده کنید که یک تصویر واضح از ذینفع فراهم می‌کنند.
- ۶- هنگامی که علاقه و نفوذ هر یک از ذینفعان در پروژه مشخص و تعیین شد، بهتر است برای هر ذینفع، یک هدف عینی را تعیین کنیم. این هدف می‌تواند شامل مواردی مانند فراهم کردن منابع، تخصص و یا راهنمایی‌های بخصوص برای هدایت جریان‌ات سیاسی سازمان باشد. در مورد ذینفعان بالقوه مخالف، این مسأله ممکن است نیازمند گرفتن پذیرش یا تأیید آنان در رابطه با ابعاد خاصی از پروژه باشد.
- ۷- در نهایت، باید استراتژی‌های گوناگون را برای هر ذینفع، تعیین کنیم. این استراتژی‌ها ممکن است نیازمند ساخت، نگهداری، بهبود و یا بازسازی روابط باشد. به‌طور خلاصه، این لیست باید شامل توصیف کوتاهی از این باشد که چگونه می‌توان به هدف عینی دست یافت.
- تمرین ایجاد یک تحلیل ذینفعان می‌تواند در جدولی مانند الگوی نشان داده شده در شکل ۴-۵ هدایت و خلاصه شود.

### تیم پروژه

کلمه تیم برای هر یک از ما معانی مختلفی دارد. در نتیجه تجربیات گذشته با تیم‌ها، این تعاریف، احتمالاً هم معانی مثبت دارند و هم منفی. پروژه‌های فناوری اطلاعات به منابع گوناگونی نیاز دارند؛ اما افراد، با ارزش‌ترین منابعی هستند که بیشترین نفوذ را بر پروژه دارند. به‌طور حتم، منابع انسانی یک پروژه توسعه سیستم، حدود ۸۰ درصد از بودجه



آن را مصرف می‌کنند (McLeod and Smith 1996). بنابراین مهم است که مدیر و اعضای تیم پروژه به‌طور عاقلانه‌ای انتخاب شوند. به علاوه، افراد باید حتماً از تیم پروژه حمایت کنند تا موفقیت پروژه یک اتفاق تصادفی نباشد.

استراتژی	هدف عینی	نقش	تضادهای بالقوه	نفوذ	علاقه	ذینفع

شکل ۴-۵ نمودار تحلیل ذینفع

### وظایف مدیر پروژه

یکی از بحرانی‌ترین تصمیمات در مدیریت پروژه، انتخاب مدیر پروژه و یا رهبر تیم است. مدیر پروژه معمولاً در ابتدایی‌ترین مراحل چرخه حیات پروژه به پروژه منسوب می‌شود اما یک مدیر پروژه جدید ممکن است در مراحل بعدی پروژه به عنوان جایگزین آورده شود.

مدیر پروژه باید نقش‌های زیادی را ایفا کند: مدیر پروژه باید یک نقش مدیریتی را ایفا کند که بر برنامه‌ریزی، سازمان‌دهی و کنترل تمرکز می‌کند. به عنوان مثال، مدیر پروژه برای ایجاد طرح پروژه، سازمان‌دهی منابع پروژه و سپس نظارت بر اجرای طرح، مسئول است. مدیر پروژه باید هم‌چنین عملیات اجرایی زیادی را انجام دهد که شامل بازنگری‌های اجرایی، پیگیری و گزارش پروژه و سایر مسئولیت‌های روزانه عمومی می‌باشد.

هرچند این کار به نظر نسبتاً ساده و راحت است ولی حتی بهترین طرح‌های مبتکرانه همیشه روی مسیری که ما انتظار داریم حرکت نمی‌کنند. بنابراین، مدیر پروژه

باید بداند که چه زمان برطبق طرح پروژه کار کند و چه زمان آن را با تسریع فعالیت‌های خاص و یا جهت حل مشکلات خاص تغییر دهد.

البته، موفقیت یک پروژه تنها به تیم پروژه بستگی ندارد و به همان میزان به همکاری و پشتیبانی همگی ذینفعان پروژه نیز وابسته است. بنابراین، مدیر پروژه باید روابط میان ذینفعان مختلف را ایجاد و تقویت کند. برای انجام مؤثر این کار، مدیر پروژه باید یک نقش رهبری قوی را ایفا کند. در حالی که نقش مدیریتی بر برنامه‌ریزی، سازمان‌دهی و کنترل، تمرکز می‌کند، رهبری بر ایجاد انگیزه در افراد و هدایت آنان به سمت مسیر صحیح و به سوی یک هدف مشترک متمرکز است.

انتخاب یک مدیر برای یک پروژه شبیه به استخدام یک کارمند است و باید پیشینه، دانش و یا مجموعه مهارت‌ها و قوت‌ها و ضعف‌های کلی آنان را در نظر گرفت. برخی از صفات یک مدیر پروژه موفق عبارتند از:

✓ توانایی برقراری رابطه با افراد- یک مدیر پروژه باید مهارت‌های ارتباطی قوی داشته باشد. یک مدیر پروژه لازم نیست یک سخنگوی انگیزشی بزرگ باشد اما باید توانایی این را داشته باشد که با افراد، رابطه برقرار کرده و کاری کند که افراد در جهت صحیح قرار گیرند و در آن جهت حرکت کنند.

✓ توانایی کار کردن با افراد- یک مدیر پروژه علاوه بر این که باید قدرت برقراری رابطه خوب با افراد را داشته باشد، باید مهارت‌های برخورد با افراد و کارهای آن‌ها را داشته باشد. مدیر پروژه باید یک شنونده خوب باشد که سخن افراد را بشنود و منظور آنان را درک کند. این مهارت به مدیر پروژه اجازه می‌دهد که وقتی افراد، کاملاً صادق و یا رو راست نیستند بیشتر وارد جزئیات کار شود، طوری که باعث رنجش خاطر آن‌ها نشود. یک مدیر پروژه همچنین باید شوخ طبعی خاصی داشته باشد. معمولاً مدیران پروژه و تیم‌های پروژه باید در موقعیت‌های پر تنش و تحت فشار کار کنند، در نتیجه شوخ طبعی می‌تواند این موقعیت‌ها را قابل تحمل‌تر کند. هرچند یک مدیر پروژه لازم نیست بهترین دوست همه باشد ولی افراد باید لاقط حس کنند که با او نزدیک هستند و در نتیجه برای صحبت با او احساس راحتی نمایند. به علاوه،

- مدیر پروژه باید دانش و مهارت‌های خود را با دیگران به اشتراک گذارد و به هر فرد کمک کند تا به بالاترین ظرفیت خود دست یابد.
- ✓ توانایی ایجاد و حفظ روابط - یک مدیر پروژه خوب باید بتواند پل‌های ارتباطی صحیح را بین خود و دیگران ایجاد کند. ضروری است که یک مدیر به عنوان یک برقرارکننده صلح و یا فرد مذاکره کننده و یا حامی پروژه، مدیریت رده بالا، تیم پروژه، مشتریان، تولید کنندگان، سازندگان، پیمان‌کاران دست دوم و الی آخر عمل نماید. به علاوه، مدیر پروژه باید یک فروشنده خوب باشد. یک مدیر پروژه کارآمد باید دائماً ارزش پروژه را به تمامی ذینفعان نشان دهد و بر سایر افراد که با آنان ارتباط مستقیمی ندارد، نفوذ کند.
- ✓ توانایی سازمان‌دهی - یک مدیر پروژه باید توانایی سازمان‌دهی خوبی در ایجاد طرح پروژه، به دست آوردن منابع و ایجاد یک محیط پروژه مؤثر داشته باشد. مدیر پروژه همچنین باید جزئیات و کلیات پروژه را بداند و درک کند. این دانش نیازمند آشنایی با جزئیات طرح پروژه و درک چگونگی تأثیر احتمالات بر طرح اصلی پروژه است.

### انتخاب و جمع‌آوری تیم

- وظیفه مهم دیگر مدیر پروژه انتخاب و تعیین کارکنان پروژه است. تعیین کارکنان، شامل استخدام و انتساب افراد به تیم پروژه است. انتخاب ترکیب صحیح افرادی که دارای مهارت‌های فنی و غیرفنی هستند نیز تصمیمی است که می‌تواند بر نتیجه پروژه تأثیرگذار باشد. یک مدیر پروژه باید برای به دست آوردن بهترین افراد، تلاش کند تا اعضای گروه پروژه را بر اساس مهارت‌های زیر انتخاب کند:
- ✓ مهارت‌های فناوری - بسته به ماهیت پروژه، اعضا با مجموعه مهارت‌های فناوری خاص (برنامه‌نویسان، تحلیل‌گران سیستم، متخصصین شبکه و الی آخر) مورد نیاز می‌باشند.
- ✓ مهارت‌های کسب و کار/ سازمانی - با توجه به این که مهارت‌های فناوری در پروژه‌های فناوری اطلاعات، مهم هستند، دسترسی به افرادی با دانش زمینه نیز بسیار مهم است. این مهارت‌ها شامل دانش و یا تخصص در یک قلمرو خاص

(مثلاً برنامه‌ریزی جبران خسارت) و همچنین دانش یک سازمان یا صنعت خاص (مثلاً بهداشت) برای تکمیل نیازمندی‌های مهارت فنی می‌باشد.

✓ مهارت‌های میان فردی- توانایی برقراری ارتباط با سایر اعضای تیم و سایر ذینفعان، مهارت مهمی برای اعضای تیم می‌باشد. نه تنها برای اعضای تیم، مهم است که یکدیگر را درک کنند بلکه برای گروه پروژه نیز مهم است که نیازهای مجری پروژه را درک کنند. به دلیل ماهیت بیشتر پروژه‌ها، سایر مشخصه‌های مناسب باید شامل خلاقیت، تحمل ابهام، قبول تنوع، انعطاف‌پذیری در وفق‌پذیری با نقش‌های مختلف و ظرفیت بر عهده گرفتن ریسک‌های حساب شده، باشد.

اندازه یا محدوده پروژه، اندازه تیم پروژه را تعیین می‌کند. هرچند تیم‌های کوچک‌تر، سرعت کار بیشتر و توانایی ایجاد یک محصول در زمان کمتر را دارند، اما تیم‌های بزرگ‌تر می‌توانند پایگاه دانش بزرگ‌تر و چشم‌اندازهای گوناگونی را ایجاد کنند. متأسفانه، در اغلب تیم‌های بزرگ‌تر عملکرد کندتری وجود دارد. یک راه‌حل برای این مشکل، ایجاد زیرتیم‌ها برای قابل مدیریت‌تر کردن پروژه و راحت‌تر کردن ارتباطات و عمل می‌باشد.

مدیر پروژه ممکن است اعضای گروه پروژه را به صورت داخلی و یا خارجی استخدام کند. به عنوان مثال، در سازمان وظیفه‌ای یا ماتریسی، افراد ممکن است از نواحی وظیفه‌ای گرفته شوند. در یک سازمان پروژه، یک مدیر پروژه ممکن است افرادی را که در حال حاضر در پروژه‌ها هستند یا به زودی از یک پروژه موجود، خارج می‌شوند استخدام کند. مدیر پروژه ممکن است مجبور باشد با سایر مدیران برای افراد خاص با مهارت‌های خاص یا تخصص‌های مختلف، مذاکره کند. از طرف دیگر، مدیر پروژه ممکن است مجبور باشد افرادی را از خارج سازمان استخدام کند. در هر صورت، برای یک پروژه خاص، ممکن است آموزش‌های خاص نیز لازم باشد. بنابراین، زمان‌بندی این که یک فرد خاص می‌تواند کار بر روی پروژه را شروع کند عامل مهمی است که می‌تواند بر زمان‌بندی پروژه تأثیرگذار باشد.

## تیم‌های SWAT سیستم‌های اطلاعاتی

SWAT (سلاح‌ها و تاکتیک‌های خاص)، تیم‌های اعمال قانونی هستند که به میزان زیادی آموزش زیادی دیده‌اند که به وضعیت‌های خاص پاسخ دهند. عبارت SWAT همچنین برای تیم‌های متخصص در دنیای سیستم‌های اطلاعاتی مورد استفاده قرار گرفته است. بر اساس شباهت با تیم‌های SWAT پلیس، این تیم‌های سیستم‌های اطلاعاتی، به‌طور مؤثری به پروژه‌های کلاینت / سرور، پاسخ داده‌اند؛ اما همین ایده می‌تواند در خیلی از انواع دیگر پروژه‌ها مورد استفاده قرار گیرد. ایده اصلی یک تیم SWAT سیستم‌های اطلاعاتی، شکل دادن یک تیم کوچک از توسعه دهندگان خیلی ماهر است که متخصصینی با تازه‌ترین فناوری هستند. با یکپارچه کردن دانش، خبرگی و استعداد‌های افراد انتخاب شده، تیم می‌تواند توان خلاق گروه را کنترل کرده و راه‌حلی ایجاد کند که خیلی مؤثرتر از راه‌حلی باشد که یک فرد می‌توانست ارائه دهد. از آن جایی که هر فرد یک تکنولوژیست بسیار ماهر است تیم‌های SWAT سیستم‌های اطلاعاتی به تک‌تک اعضای تیم فرصتی برای یادگیری بیشتر از یکدیگر نسبت به حالت انفرادی می‌دهند. به علاوه، کار کردن در تیم‌ها به اعضای تیم اجازه می‌دهد که مهارت‌های انسانی خود را شفاف کنند زیرا کار کردن در یک گروه، نیازمند ارتباطات بیشتر و هنر سازش می‌باشد. مشکل این است که افرادی که روی تیم‌های SWAT سیستم‌های اطلاعاتی کار می‌کنند باید برای کار در یک محیط سازمان نیافته راحت باشند. معمولاً شروع پروژه، بحرانی است و تیم‌ها، خصوصیات اخلاقی فردی افراد درگیر را نشان می‌دهند. به علاوه، تیم‌های SWAT سیستم‌های اطلاعاتی، پروژه‌های با تصویر جانبی بالا را درگیر می‌کنند. در حالی که موفقیت می‌تواند منجر به پیشرفت شغلی برای اعضای تیم شود شکست پروژه می‌تواند تأثیر بدی بر آنان داشته باشد.

### کارآیی تیم

تیم پروژه، تأثیر مستقیمی بر نتیجه پروژه دارد. بنابراین، مهم است که عملکرد تیم، دارای بیشترین اهمیت برای مدیر پروژه باشد. در کتاب خرد جمعی Jon R. Katzenbach and Douglas K. Smith (1999) رویکردی بینش آفرین و بسیار قابل

استفاده برای درک زبان و علم تیم‌ها فراهم شده است. در بهبود زبان تیم‌ها، آن‌ها تمایزی بین گروه‌های کاری و چندین نوع از تیم‌ها فراهم می‌کنند.

**گروه‌های کاری:** در گروه کاری مبتنی بر رویکرد سنتی یک رهبر واحد، کنترل را در دست دارد، بیشتر تصمیمات را می‌گیرد، به زیردستان وکالت می‌دهد و بر پیشرفت کارهای نسبت داده شده نظارت می‌کند. بنابراین، عملکرد یک گروه کاری، به حدود زیادی به رهبر بستگی دارد.

یک گروه کاری همچنین می‌تواند شامل اعضایی باشد که برای به اشتراک گذاشتن اطلاعات، بهترین تجربه‌های عملی و یا ایده‌ها تعامل می‌کنند. هرچند اعضا ممکن است به موفقیت یکدیگر علاقه‌مند باشند ولی تیم‌های کاری، لزوماً اهداف اجرایی یکسانی را با هم به اشتراک نمی‌گذارند، محصولات کاری مشترکی را تولید نمی‌کنند و اساساً به صورت دوطرفه نمی‌توان روی آن‌ها حساب کرد. یک تیم مطالعه، نمونه‌ای از یک گروه کاری است. شما و تعداد زیادی از اعضای یک کلاس ممکن است به نظرتان سودمند باشد که برای یک امتحان به صورت دو جانبه با هم درس بخوانید اما هر یک از شما (امیدوارانه) روی امتحان به‌طور فردی کار می‌کنید. نمره‌ای که در امتحان کسب می‌کنید نتیجه مستقیم کار انجام شده به وسیله تیم مطالعه نیست بلکه نتیجه عملکرد فردی شما در امتحان است. در یک زمینه سازمانی، مدیران ممکن است تیم‌های کاری را برای به اشتراک گذاشتن اطلاعات و کمک به تصمیم‌گیری در مورد جهت و یا سیاست، تشکیل دهند اما عملکرد آن‌ها در نهایت بازتاب کارهای هر مدیر است و نه تیم. تیم‌های کاری یا تیم‌های تک رهبری در بسیاری از وضعیت‌ها، با دوام و سودمند هستند.

**تیم‌های واقعی:** در مواردی که تعداد زیادی از افراد باید یک محصول کاری مشترک تولید کنند به کارگیری تیم‌ها ایده بهتری است. به‌طور مشخص‌تر، Katzenbach and Smith (1999) تیم را به صورت زیر تعریف می‌کنند:

*تعداد کمی از افراد با مهارت‌های ستودنی<sup>۱</sup> که به یک هدف مشترک، اهداف کارآیی و رویکردی که خود را برای آن مسئول می‌دانند متعهد هستند.*

به علاوه، نام‌گذاری گروهی از افراد به تیم و یا کار کردن تعدادی از افراد با هم از آنان یک تیم نمی‌سازد. کار تیمی بر عملکرد آن‌ها تمرکز می‌کند نه بر تبدیل شدن آن‌ها به یک تیم. در نتیجه، تعداد زیادی اصول تیمی وجود دارد که یک تیم واقعی را تعریف می‌کند:

✓ تعداد کمی از افراد- به‌طور ایده‌آل، یک تیم پروژه باید بین دو و دوازده نفر داشته باشد. هرچند تعداد زیادی از افراد می‌توانند یک تیم را تشکیل دهند اما تدارکات و ارتباطات در یک تیم بزرگ می‌تواند، مشکل‌ساز باشد. در نتیجه، یک تیم بزرگ باید به جای تلاش برای عمل کردن به عنوان یک واحد بزرگ، به زیرتیم‌ها شکسته شود.

✓ مهارت‌های مکمل- برای دست یافتن به هدف تیم، یک تیم باید ترکیب صحیح مهارت‌های مکمل را دارا باشد و یا آن را ایجاد کند. این مهارت‌ها شامل موارد زیر است:

❖ تخصص فنی یا عملیاتی

❖ مهارت‌های حل مسأله یا تصمیم‌گیری

❖ مهارت‌های میان فردی- یعنی مهارت‌های انسانی

✓ تعهد به یک هدف مشترک و اهداف اجرایی- کاتزنباخ و اسمیت میان اهداف فعالیتی (مانند نصب یک شبکه محلی) و اهداف اجرایی (مثلاً انتقال همه سفارشات در ۲۴ ساعت از زمانی که دریافت شده‌اند) تمایز قائل می‌شوند. مفهوم یک هدف اجرایی شبیه مفهوم MOV است و آهنگ و آرمان تیم را تنظیم می‌کند، در حالی که شالوده‌ای را برای ایجاد یک هدف تیمی مشترک فراهم می‌کند. در نتیجه تیم، جهت، گشتاور و تعهد به کار خود را ایجاد می‌کند. به علاوه، یک مقصد و هدف اجرایی مشترک، در افراد ایجاد غرور و انگیزه می‌کند زیرا افراد درک می‌کنند که چگونه محصول کاری مشترک آنان بر سازمان تأثیر می‌گذارد و علاوه بر یک هدف مشترک، به تیم هویت می‌دهد.

✓ تعهد به یک رویکرد مشترک- هرچند تیم‌ها باید هدف و مقصد مشترکی داشته باشند ولی باید رویکرد مشترکی نیز برای این که چگونه با هم کار خواهند کرد، ایجاد کنند. تیم‌ها باید به همان اندازه که برای تعریف هدف و

مقصد خود زمان صرف می‌کنند برای ایجاد رویکرد خود زمان صرف کنند. یک رویکرد کاری مشترک باید نه تنها بر امور و چالش‌های اقتصادی و اجرایی تمرکز کند بلکه باید بر امور و چالش‌هایی که چگونگی کار کردن تیم با یکدیگر را شکل می‌دهند نیز تمرکز کند.

✓ مسئولیت دوطرفه - یک دسته از افراد هرگز نمی‌توانند تیم باشند مگر این که اعضا دارای مسئولیت دوطرفه باشند. تصور این که "ما خود را مسئول می‌دانیم" خیلی قوی‌تر از این است که "رئیس، مرا مسئول می‌داند". در نتیجه، اگر همه بر مسئولیت شخصی خود تمرکز کنند هیچ تیمی نمی‌تواند وجود داشته باشد. مسئولیت دوجانبه نیازمند یک قول صادقانه است که هر عضو تیم به خود و به سایر اعضای تیم می‌دهد. این مسئولیت هم نیازمند تعهد است و هم اعتماد زیرا با تأکید بسیاری از فرهنگ‌ها بر فردگرایی مقابله می‌کند. به‌طور خلاصه، برای بسیاری از افراد مشکل است که مشاغل و اعتبار خود را در دست دیگران قرار دهند هم‌چنین افراد ممکن است برایشان مشکل باشد که به عنوان یک تیم، خود را مسئول بدانند مگر این که یک رویکرد و هدف مشترک به عنوان یک تیم ساخته شده باشد.

بر اساس مطالعه عمیق در رابطه با بسیاری از تیم‌ها، کاتزنباخ و اسمیت یافته‌های زیادی را به دست آورده‌اند:

✓ تیم‌ها تمایل دارند در یک چالش اجرایی الزامی رشد کنند - یک هدف اجرایی واضح برای موفقیت تیم مهم‌تر از تمرین‌های ایجاد تیم، محرک‌های خاص و یا جستجوی اعضای تیم با پرونده‌های ایده‌آل است.

✓ اصول تیم معمولاً نادیده گرفته می‌شوند - ضعیف‌ترین تیم، تیمی است که بر یک هدف اجرایی مشترک متمرکز نیست. اگر یک تیم بتواند هدف مشترکی را دنبال کند به احتمال زیاد محکوم به دریافت نتایج متوسط می‌شود.

✓ بیشتر سازمان‌ها مسئولیت فردی را به مسئولیت تیمی ترجیح می‌دهند - بیشتر توصیفات شغلی، طرح‌های جبران خسارت و مسیرهای شغلی بر دستاوردهای فردی تأکید دارند و بنابراین در نتیجه افراد را به علت وابسته بودن شغل خود به نتایج عملکرد دیگران، نسبت به کار خود نامطمئن می‌سازند.



- کاتزنباخ و اسمیت همچنین تعدادی یافته نامتعارف را نیز فراهم می‌کنند:
- ✓ اهداف اجرایی قوی تمایل دارند تیم‌های واقعی‌تری را بنا کنند- یک گروه پروژه نمی‌تواند تنها به دلیل این که آن را تیم می‌نامیم (یا آن‌ها را وادار می‌کنیم که در فعالیت‌ها و یا تمرین‌های ایجاد تیم، شرکت کنند) تبدیل به تیمی واقعی شود. هرچند، یافته‌های آنان نشان می‌دهد که تیم‌های واقعی، تمایل دارند به دلیل اهداف مبتنی بر عملکردی که به‌طور روشن تعریف شده‌اند، پیشرفت کنند.
  - ✓ تیم‌های با عملکرد بالا، نادر می‌باشند- کاتزنباخ و اسمیت در مطالعه خود در رابطه با تیم‌ها، تیم‌های با عملکرد بالا را مشخص کردند. این‌ها، تیم‌های واقعی هستند که از سایر تیم‌ها و حتی انتظارات داده شده، پیشی می‌گیرند. این نوع تیم خاص، نیازمند درجه خیلی بالایی از تعهد به سایر اعضای تیم است و قابل مدیریت نیست.
  - ✓ تیم‌های واقعی، پایه را برای عملکرد، فراهم می‌کنند- تیم‌های واقعی، مهارت‌ها، تجربیات و قضاوت‌های اعضای تیم را برای ایجاد یک همکاری که از طریق جمع کردن تک‌تک عملکردها دست یافتنی نیست، ترکیب می‌کنند. تیم‌ها هم‌چنین بهترین روش برای ایجاد تصویری مشترک و حس جهت‌یابی در طول سازمان هستند.
  - ✓ تیم‌ها به‌طور طبیعی عملکرد و یادگیری را یکپارچه می‌کنند- اهداف اجرایی و مقاصد مشترک تبدیل به ایجاد مهارت‌های لازم برای رسیدن به آن اهداف به وسیله اعضای تیم می‌شوند. اعضای یک تیم، در نتیجه اعتماد ارتباطات باز، بیشتر تمایل دارند که ایده‌ها و مهارت‌های خود را به اشتراک گذارند تا این که از یکدیگر یاد بگیرند. به علاوه، به تیم‌های موفق، بیشتر خرسند و راضی هستند و تجربیات آنان هم برای آنچه که تیم به دست آورده و هم بر حسب این که هر عضو در اثر فرآیند تیمی چه چیزی یاد گرفته است به یاد ماندنی‌تر است.

### تیم‌های پروژه و مدیریت دانش

اولین چالش تیم‌های واقعی، ایجاد اهداف اجرایی مشترک و یک منظور مشترک می‌باشد. برای تیم‌های پروژه‌ای که از متدولوژی پروژه فناوری اطلاعات پیروی می‌کنند این مبارزه نیازمند تعریف و توافق بر سر MOV پروژه می‌باشد. همچنین مستلزم این مسأله است که اعضای تیم از یکدیگر و سایر تجربیات تیم‌های پروژه، درس بگیرند. در کتاب آموزشی تیم رادیکال<sup>۱</sup>، (John Redding (2000) شکل کاملاً جدید و متفاوت از کار تیمی مبتنی بر یادگیری را توصیف می‌کند. بر اساس مطالعه روی ۲۰ تیم مختلف، ردینگ پیشنهاد می‌کند که تیم‌های سنتی تمایل دارند:

✓ اطلاعات زمینه‌ای را با ارزش اسمی بپذیرند- به‌طور خلاصه، بیشتر تیم‌ها، چالش پروژه را همان‌طوری که در ابتدا تعریف شده است، می‌پذیرند و تصورات قبلی از مسأله یا فرصت و آنچه را که باید انجام دهند، به چالش نمی‌کشند.

✓ با یک روش خطی با پروژه‌ها روبه‌رو شوند- پروژه‌ها یک شروع و یک پایان دارند و طرح پروژه، کلیه گام‌های لازم برای انجام پروژه در زمان و بودجه مورد نظر را نشان می‌دهد. تیم‌های سنتی تمایل دارند بر برنامه پروژه تمرکز کنند، بنابراین موفقیت پروژه را بر پایه انجام پروژه در زمان و بودجه مورد نظر قرار می‌دهند.

✓ راه‌حل‌های معمولی را فراهم کنند- از آن جایی که تیم بر چالش به آن شکلی که به آن‌ها داده شده است تمرکز می‌کند (یعنی شکلی که چالش از ابتدا چهارچوب‌بندی شده است) چالش را هرگز به‌طور واقعی درک نمی‌کنند و در نتیجه راه‌حلی را ارایه می‌دهند که کمترین تأثیر را بر سازمان دارد. به عبارت دیگر، تیم ممکن است بر یک نشانه تمرکز کند و در نتیجه هرگز بر مسأله یا فرصت واقعی تمرکز نمی‌کنند زیرا راه‌حل‌ها در قالب اصلی یا همان گونه که چالش در ابتدا به آن‌ها ارایه شده است باقی می‌مانند.

در مقابل، ردینگ یک تیم رادیکال را به صورت تیمی که قادر است به ریشه‌ها برسد، مورد و یا چالش اصلی دست یابد، توصیف می‌کند. به‌طور کلی، تیم‌های رادیکال، چالش اجرایی اصلی را بر اساس ارزش اسمی آن نمی‌پذیرند. هدف اصلی یک تیم رادیکال مورد سؤال قرار دادن یا به چالش کشیدن قالب اصلی مسأله و یا چالش موجود است.

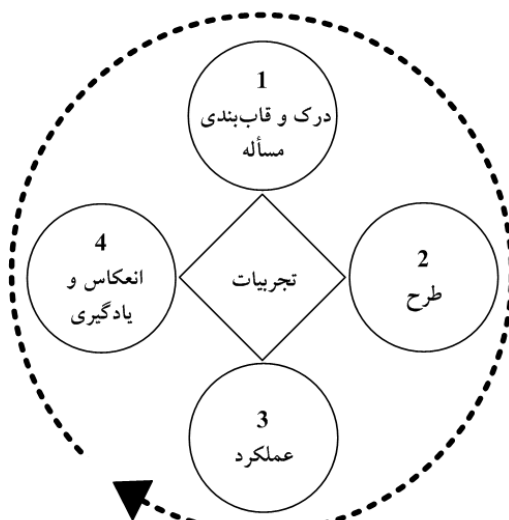
روش تعریف مسأله و یا چالش ممکن است خود مسأله باشد. در بسیاری از موارد یک چالش اجرایی به تیم داده می‌شود که به وسیله یک مدیر رده بالا چهارچوب‌بندی شده است. به عنوان مثال، ممکن است یک مدیر رده بالا به تیم بگوید که شرکت در حال از دست دادن پول است، بنابراین تیم باید بر کاهش هزینه‌ها تمرکز کند. اگر تیم، این چهارچوب‌بندی چالش را بپذیرد راه‌حلی با هدف ذخیره پول ایجاد می‌کند. هرچند، اگر یک تیم این قالب اصلی را به چالش کشد ممکن است دریابند که دلیل واقعی که سازمان در حال از دست دادن پول است این است که مشتریان به دلیل خدمات ضعیف در حال ترک سازمان هستند. اگر در این مورد تیم پروژه مشکل اصلی را درک نکند راه‌حل آن برای کاهش هزینه‌ها تأثیر کمی بر سازمان خواهد داشت و سازمان به از دست دادن پول ادامه خواهد داد.

### چرخه‌های یادگیری و درس‌های آموخته شده

تئوری چرخه‌های یادگیری برای اولین بار به وسیله جان دووی<sup>۱</sup> در سال ۱۹۹۳ پیشنهاد شد و برای توصیف این که افراد چگونه یاد می‌گیرند مورد استفاده قرار گرفت (Kolb 1984). اخیراً مفهوم چرخه‌های یادگیری برای تیم‌های پروژه و مدیریت دانش به کار گرفته شده است. به‌طور مشخص‌تر، چرخه‌های یادگیری راهی برای تصمیم‌گیری در وضعیت‌های مبهم با استفاده از الگوی تکرار شونده تفکر را در یک مسأله فراهم می‌کند (Dewey 1938). شکل ۴-۶ یک چرخه یادگیری تیمی را نشان می‌دهد.

---

1- John Dewey



شکل ۶-۴ یک چرخه یادگیری

Redding (۲۰۰۰) پیشنهاد می‌کند که یک چرخه یادگیری تیمی چهار مرحله

دارد:

۱- مسأله را درک و چهارچوب‌بندی کنید- مهم است که یک تیم پروژه، ارزش اسمی مسائل و چالش‌های ارایه شده به آن‌ها را نپذیرد. فرضیات باید مرور و آزموده شوند زیرا ممکن است مشکل یا مورد آن گونه که از ابتدا چهارچوب‌بندی شده است، در نهایت مشکل واقعی نباشد. بنابراین تیم پروژه باید به ریشه مسأله برسد. در ابتدای پروژه، درک اعضای تیم ممکن است نسبتاً عمومی باشد و یا ممکن است احساس کنند که چالش متناسب به خود را حقیقتاً درک نمی‌کنند. متأسفانه، افراد کمی حاضرند اعتراف کنند که همه پاسخ‌ها را ندارند یا این که درک آن‌ها از چالش تیم، محدود است. از طرف دیگر، سایر اعضای تیم ممکن است با پروژه با درجه بالایی از اطمینان مواجه شوند (یعنی ممکن است به گونه‌ای رفتار کنند که انگار راه‌حل را می‌دانند، بنابراین تیم فقط باید بر جزئیات این که چگونه راه‌حل را پیاده‌سازی کند، کار نماید). نظرات معمولاً بدون سؤال پذیرفته می‌شوند و می‌توانند منجر به فرضیات نادرستی شوند که تیم پروژه را به سمت نادرستی هدایت می‌کنند و

یا تیم را از توجه به مسأله اصلی باز می‌دارند. به علاوه، اغلب فشاری روی تیم است که سریع عمل کنند تا پروژه در زمان و بودجه مورد نظر انجام شود. در هر صورت، تیم این ریسک را می‌کند که ممکن است به ریشه مسأله نرسد و ممکن است راه‌حلهایی پیشنهاد کند که کمترین تأثیر را بر سازمان داشته باشند.

بنابراین تیم پروژه باید دو مورد را درک کند: راه‌حل‌های از پیش تصور شده، احتمالاً نتایج متوسطی تولید می‌کنند و تیم‌ها باید انسانیت را سر منشأ رفتار خود قرار دهند. به عبارت دیگر، اشکالی ندارد که اعضای تیم درک و اعتراف کنند که همه پاسخ‌ها را نمی‌دانند به خصوص در ابتدای یک پروژه. در نتیجه، اعضای تیم ممکن است بیشتر احساس راحتی کنند وقتی که اعتراف نمایند که سؤالات آنان بیشتر از پاسخ‌هایی است که دارند و ظرفیت ایده‌های از پیش تصور شده که منجر به راه‌حل‌های متوسط می‌شود، کاهش می‌یابد.

۲- طرح- برای کمک به درک و چهارچوب‌بندی مجدد مسأله، تیم‌ها باید درکی مشترک از مسأله و یا فرصت داشته باشند. این درک شامل تعریف این مسأله است که تیم در تلاش برای کسب چه چیزی است و چگونه این کار را انجام خواهد داد. شکل ۷-۴ الگویی برای راهنمایی یک تیم در تمرین جداسازی حقایق از فرضیات فراهم می‌کند.

آنچه می‌دانیم (حقایق)	آنچه فکر می‌کنیم می‌دانیم (فرضیات)	آنچه نمی‌دانیم (سؤالاتی که باید پاسخ داده شوند)

شکل ۷-۴ سابقه یادگیری تیمی

با استفاده از رکورد یادگیری تیمی نشان داده شده در شکل ۷-۴ تیم می‌تواند "آنچه را که می‌دانم" (حقایق)، "آنچه را که فکر می‌کنم می‌دانم" (فرضیات) و "آنچه را که نمی‌دانم" (سؤالاتی که باید پاسخ داده شوند) را با استفاده از

طوفان ذهنی به دست آورد. در مراحل اولیه پروژه، تیم ممکن است سؤالات و فرضیات بیشتری نسبت به حقایق داشته باشد. این، قابل پیش‌بینی است زیرا تیم ممکن است مسأله یا چالش را به‌طور کامل درک نکند. فرضیات و ایده‌ها، مفاهیمی هستند که باید آزموده شوند (مثلاً "کاربران هرگز با این مورد موافق نیستند" یا "مدیریت رده بالا هرگز پول را خرج نمی‌کند"). معمولاً یک فرد می‌تواند کاری کند که یک فرضیه مانند یک حقیقت جلوه کند به خصوص اگر آن را با قدرت کافی بیان کند. بنابراین وظیفه هر عضو تیم است که حقایق (اثبات، شواهد یا واقعیات) را از فرضیات (تئوری‌ها، عقاید یا حدسیات) جدا کند. از طرف دیگر، اگر تیم، مواردی را که نمی‌داند مشخص کند این‌ها می‌توانند به عنوان سؤالاتی که باید پاسخ داده شوند، دسته‌بندی شوند. هنگامی که تیم پروژه، تعیین می‌کند که "چه می‌داند، چه مواردی را فکر می‌کند که می‌داند و چه مواردی را نمی‌داند" می‌تواند طرح عملکردی را ایجاد کند. هر عضو تیم می‌تواند داوطلب شود و یا کارهای خاصی به او واگذار شود که او را وادار می‌کند فرضیات خود را بیازماید یا پاسخ سؤالاتی را که در سابقه یادگیری تیم مشخص شده‌اند فرا گیرد (شکل ۷-۴). در نتیجه، تیم، یک طرح عمل ایجاد می‌کند و می‌تواند فعالیت‌هایی را که در قالبی مانند شکل ۸-۴ فرا گرفته می‌شوند، مستند کند.

تا چه هنگام؟	چه کاری انجام می‌دهد؟	چه کسی؟

شکل ۸-۴ طرح عملکرد برای یادگیری تیمی

۳- عمل کردن- کلید یادگیری تیمی انجام فعالیت‌هایی است که در طرح عمل تیم تعریف شده‌اند. اعضای تیم می‌توانند برای آزمودن فرضیات، امتحان کردن فشارها، انجام آزمایش و یا جمع‌آوری و تحلیل داده به تنهایی یا با یکدیگر

کار کنند. هدف این کارها باید ایجاد دانش و آزمودن فرضیات باشد نه انجام تعدادی کار مانند یک لیست کاری. بنابراین، هدف از این کارها، تأیید یا عدم تأیید فرضیات و پاسخ به سؤالاتی است که تیم نمی‌داند. ردینگ پیشنهاد می‌کند؛ کاری که تیم‌ها خارج از جلسات انجام می‌دهند به اندازه خود جلسه مهم است زیرا تیم‌ها تنها با عمل کردن است که فرصت یادگیری دارند.

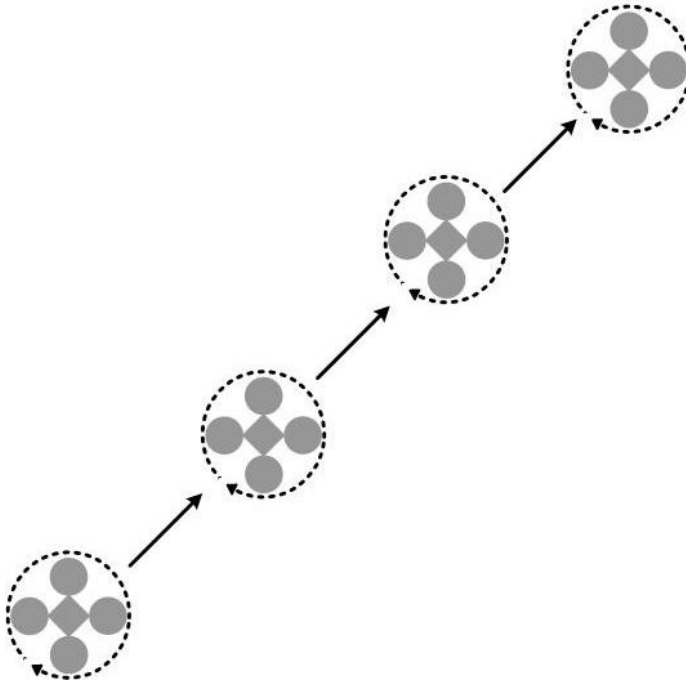
۴- اندیشیدن و یادگیری- پس از این که تیم، فرصتی برای انجام فعالیت‌های موجود در طرح عمل-یادگیری به دست آورد، باید برای به اشتراک گذاشتن یافته‌های خود و تفکر در مورد آنچه که تمام افراد فرا گرفته‌اند دور هم جمع شوند. برای مؤثر بودن، این تفکر باید در محیطی باز، صادقانه و پر از اعتماد صورت گیرد. هنگامی که تیم فرصتی برای گرد هم آمدن و تفکر در مورد اطلاعاتی که به دست آورده است، پیدا کرد می‌تواند آنچه را که فرا گرفته است، مستند کند. قالبی که ردینگ پیشنهاد می‌کند این است که تیم به سؤالات زیر پاسخ دهد:

- ✓ چه موردی را می‌دانیم که قبلاً نمی‌دانستیم؟
  - ✓ آیا با هیچ مطلب جدیدی روبه‌رو شده‌ایم؟ آیا درک تازه‌ای به دست آورده‌ایم؟ اگر چنین است آن‌ها چه مواردی هستند؟
  - ✓ چه فرضیات قبلی با آنچه که تا کنون یاد گرفته‌ایم پشتیبانی یا ابطال شده‌اند؟
  - ✓ در این مقطع زمانی تیم احساس می‌کند که پیشرفت پروژه چگونه بوده است؟
  - ✓ تیم تاکنون چقدر مؤثر بوده است؟
- رویکرد دیگر برای مستندسازی درس‌های آموخته شده، بازنگری بعد از عملکرد ارتش ایالات متحده<sup>۱</sup> (AAR) است. قالب برای یک AAR عبارت است از:
- ✓ نیت چه بوده است؟ با بازگشت به عقب و تعریف هدف و مقصد اصلی عمل شروع کنید.

- ✓ چه رخ داده است؟ تا حد ممکن به طور دقیق و واقعی توصیف کنید که در حقیقت چه اتفاقی رخ داده است.
  - ✓ چه چیزی آموخته‌ایم؟ اطلاعات کلیدی، دانش و بینشی را که به عنوان نتیجه حاصل شده‌اند مشخص کنید.
  - ✓ اکنون چه کار می‌کنیم؟ تعیین کنید که در نتیجه آن چه آموخته شده است چه کاری انجام خواهد شد، کارها را به سه دسته تقسیم کنید: کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت.
  - ✓ وارد عمل شوید.
  - ✓ به شخص دیگری بگویید. آنچه را که آموخته شده است، با هر فردی در سازمان که ممکن است از آن بهره‌بردار به اشتراک بگذارید.
- چرخه‌های یادگیری تیم و درس‌های آموخته شده می‌توانند مستند شده و با سایر تیم‌های پروژه به اشتراک گذاشته شوند. هرچند، انجام درس‌های آموخته شده تیم، پایان یک چرخه یادگیری و شروع یک چرخه دیگر را نشان می‌دهد اما بر اساس یادگیری که حاصل شده است تیم می‌تواند بار دیگر بر درک و چهارچوب‌بندی مجدد مسأله تمرکز کند و سپس دوباره مراحل طرح، عمل، تفکر و یادگیری را تکرار کند. شکل ۹-۴ این مفهوم را نشان می‌دهد.
- همان‌طور که در شکل ۹-۴ نشان داده شده است کل یک پروژه را می‌توان به صورت تعدادی چرخه یادگیری در نظر گرفت. جلسه اولیه یک تیم می‌تواند مسأله یا چالش اولیه نسبت داده شده به تیم را بررسی کند. در حین آن جلسه، تیم می‌تواند یک طرح عمل اولیه را ایجاد کند. سپس در بین جلسات، اعضا می‌توانند کارهای نسبت داده شده به خود را برای آزمودن فرضیات و یا جمع‌آوری اطلاعات، انجام دهند. در جلسه بعدی، تیم می‌تواند بر آنچه آموخته است تفکر کرده، درس‌های آموخته شده را مستند کند و سپس شروع یک چرخه جدید را آغاز نماید. هر چرخه باید برای به چالش کشیدن چهارچوب‌بندی مسأله استفاده شود و فرصت‌های جدیدی برای یادگیری ایجاد کند.
- تیم‌ها همیشه در هر جلسه چرخه‌های یادگیری را آغاز نمی‌کنند و پایان نمی‌دهند. برخی از چرخه‌های یادگیری ممکن است بیشتر طول بکشند و اگر جلسات



رودرو لازم نباشد بعضی از آن‌ها در زمان کوتاه‌تری قابل دست یافتن هستند. طبق نظر ردینگ سه بعد برای ارزیابی یادگیری تیمی قابل استفاده است: سرعت، عمق و پهنا.



شکل ۹-۴ چرخه‌های یادگیری تیم روی چرخه حیات پروژه

✓ سرعت - (۱) یک تیم باید از یک رویکرد چرخه یادگیری پیروی کند نه یک رویکرد خطی سنتی. (۲) سرعت به تعداد چرخه‌های یادگیری انجام شده اشاره دارد. بنابراین، اگر یک تیم بتواند تعداد چرخه بیشتری را در یک زمان معین انجام دهد فرصت یادگیری افزایش می‌یابد.

✓ عمق - تنها افزایش تعداد چرخه‌های یادگیری تضمین نمی‌کند که تیم‌ها یادگیری خود را بالا می‌برند. عمق یادگیری یعنی به میزانی که یک تیم می‌تواند درک خود از پروژه را از یک چرخه به چرخه دیگر عمیق کند. این یادگیری شامل به چالش کشیدن چهارچوب‌بندی مسأله و فرضیات گوناگون می‌باشد. به‌طور خلاصه، عمق بر این مسأله تمرکز دارد که تیم چقدر خوب

می‌تواند به زیر این سطح نفوذ کند تا به ریشه مسأله دست یابد. ردینگ پیشنهاد می‌کند که یک تیم می‌تواند عمق را با پرسیدن سؤال زیر اندازه‌گیری کند: آیا تصور تیم از پروژه در ابتدا تفاوتی با آن در انتهای کار داشت یا خیر؟

✓ پهنای یادگیری تأثیری است که پروژه بر سازمان دارد. همچنین بر این مسأله تمرکز دارد که آیا یادگیری انجام شده در تیم، درون تیم باقی می‌ماند یا در طول سازمان به اشتراک گذاشته شده و مورد استفاده قرار می‌گیرد. اگر یک تیم بتواند از روابط پیچیده پرده بردارد می‌تواند راه‌حلی ایجاد کند که بر کل سازمان تأثیر می‌گذارد. به عنوان مثال آنچه که در ابتدا به عنوان یک مشکل بازاریابی در نظر گرفته می‌شد می‌تواند به راحتی از مرزهای عملیاتی و اداری عبور کند.

### محیط پروژه

مدیر پروژه برای خیلی از موارد مسئول است. علاوه بر به دست آوردن منابع انسانی، مدیر پروژه باید بر محیط پروژه نیز تمرکز کند. محیط پروژه نه تنها فضای فیزیکی را که تیم در آن کار می‌کند شامل می‌شود بلکه فرهنگ پروژه را نیز در بر می‌گیرد. به‌طور مشخص‌تر محیط پروژه شامل موارد زیر می‌باشد:

✓ جایی که می‌توان آن را خانه نامید- یک تیم پروژه باید فضای کافی برای کار کردن و آشنا شدن با پروژه را داشته باشد. اگر تیم پروژه برای سازمان، داخلی است ممکن است یک فضای کاری از قبل برای تیم در نظر گرفته باشد. هرچند، مشاوران معمولاً در یک اتاق کنفرانس گرد هم آمده یا حتی در سالن غذاخوری سازمان دیده می‌شوند، زیرا هیچ جای دیگری در سازمان وجود ندارد. بنابراین مدیر پروژه باید اطمینان حاصل کند که تیم جایی را برای گردهمایی در طی مدت زمان انجام پروژه در اختیار دارد.

✓ فناوری- علاوه بر یک فضای کاری مناسب، یک تیم همچنین نیازمند پشتیبانی فناوری کافی نیز می‌باشد. پشتیبانی می‌تواند شامل یک کامپیوتر شخصی و نرم‌افزار مناسب، دسترسی به اینترنت، پست الکترونیکی و یک تلفن باشد. به علاوه، امروزه بسیاری از تیم‌ها از نظر جغرافیایی پراکنده هستند. فناوری

وسیله‌ای برای همکاری تیم‌ها است هنگامی که نمی‌توانند در یک زمان و در یک مکان، ملاقات کنند. ابزارهای همکاری علاوه بر بهبود بخشیدن ارتباطات می‌توانند سرعت چرخه‌های یادگیری تیم را با اجازه دادن به تیم برای حفظ و به اشتراک گذاشتن لحظات جلسات تیمی، طرح‌های عملیاتی و درس‌های آموخته شده، افزایش دهند.

✓ تجهیزات دفتری - علاوه بر منابع فناوری، تیم به تجهیزات دفتری گوناگونی مانند کاغذ، خودکار، مداد، منگنه و غیره نیز نیاز دارد.

✓ فرهنگ - هر سازمانی، فرهنگ خود را دارد و یک تیم پروژه نیز باید به همان اندازه فرهنگ خود را داشته باشد. فرهنگ، نشان‌گر ارزش‌ها و استانداردهای تیم است. یک راه برای تثبیت یک فرهنگ برای تیم پروژه این است که از تیم پروژه بخواهیم در مراحل اولیه پروژه یک نمودار تیمی ایجاد کنند. نمودار تیمی اجازه می‌دهد که تیم با ارزش‌ها و انتظاراتی توافق نماید که به تعریف فرهنگ تیم پروژه کمک می‌کند. این نمودار شامل موارد زیر است:

❖ از هر عضوی چه انتظاری داریم؟

❖ هر عضو تیم چه نقشی را ایفا می‌کند؟

❖ اختلافات چگونه حل می‌شوند؟

شکل ۱۰-۴ مثالی از یک نمودار تیمی واقعی را فراهم می‌کند. از آن جایی که امروزه بسیاری از سازمان‌ها به صورت جهانی عمل می‌کنند در نتیجه بسیاری از اعضای تیم‌های پروژه از افرادی با زمینه‌ها و فرهنگ‌های مختلف تشکیل شده‌اند. مدیر پروژه و اعضای تیم پروژه باید نسبت به این تفاوت‌های فرهنگی حساس باشند.

## همکاری و فرهنگ

گروه‌افزار می‌تواند ابزار تجاری مهمی باشد که به افراد اجازه می‌دهد با یکدیگر کار کنند بدون محدودیت این که بخواهند در زمان و یا مکان واحدی با هم ملاقات کنند. البته، پیاده‌سازی فناوری گروه‌افزار و انتظار این که افراد با فرهنگ‌های گوناگون از آن استقبال کنند، می‌تواند منجر به بروز بسیاری از مشکلات شود. به عنوان مثال، یک مدیر در ایالات متحده ممکن است از کارکنان در بخش‌ها و مکان‌های مختلف، انتظار داشته

باشد که از یک سیستم گروه‌افزار برای پخش غیررسمی ایده‌ها به صورت الکترونیکی استفاده کنند. متأسفانه، این کار ممکن است قراردادهای فرهنگی را در کشورهایی که از یک ساختار کسب و کار سلسله مراتبی تر استفاده می‌کنند نقض کند. برای صحبت کردن با یک همکار دیگر، یک فرد ممکن است مجبور باشد اول به مدیر خود اطلاع دهد و در مقابل باید با مدیر آن همکار نیز هماهنگی لازم را انجام دهد. به علاوه، برخی از فرهنگ‌ها، افراد را تشویق می‌کنند که در مورد این که داده مشتری را در دسترس دیگران قرار دهند، سخت‌گیر باشند. به عنوان مثال، مارگارت متیوز<sup>۱</sup> یک مدیر دانش در مرکز مشاوره Anderson (Accenture جدید)، دریافت که کاربران ژاپنی سازمان، به دلیل یک گرایش قوی به سمت محافظت از حریم خصوصی مشتری، بیشتر تمایل داشتند که یک مشتری را یک توزیع کننده الکترونیکی جهانی بنامند تا این که نام شرکت را بیان کنند.

انتظارات و ارزش‌های تیمی	✓
تعداد دیدگاه‌ها و ایده‌های هر نفر	✓ کمک‌رسانی
هر نفر باید موارد جدید فنی مربوط به کسب و کار را بیاموزد	✓ ارتباط با کارآوران و تیم
سخت کار کنید ولی تفریح و سرگرمی را فراموش نکنید	✓ عدم پرسیدن سؤالات بی‌ربط
موارد تحویل دانی ضروری را به صورت دوره‌ای و با کیفیت در سراسر دوره تولید محصول، تولید کنید	✓ احترام به افراد
ارزش‌هایی را به سازمان کارآور اضافه کنید	✓ تحقیق: توسعه پایگاه دانش
تعهد سنگین تیم	✓ توسعه شخصی
برگزاری جلسات تیمی	✓ وقت‌شناسی و حضور گروهی
هماهنگی تیم	✓ مشارکت مساوی اعضا
مسئولیت	✓ آماده بودن برای جلسات، بررسی e-mail و وب‌سایت تیم قبل از هر جلسه
	<b>شفافیت در مورد عدم رضایت</b>
	✓ تلاش برای حل مشکلات با هر یک از اعضای تیم در وهله اول

شکل ۱۰-۴ منشور تیم پروژه

## خلاصه فصل

سازمان‌ها، ساختار خاصی را برای پشتیبانی از یک استراتژی به خصوص ایجاد می‌کنند. اگر سازمان، ضعیف عمل کند آن‌گاه شرکت معمولاً یک استراتژی و یا یک ساختار سازمانی رسمی جدید، ایجاد می‌کند. در این فصل، سه ساختار سازمانی رسمی مختلف مورد بحث قرار گرفتند: سازمان وظیفه‌ای، سازمان پروژه‌ای و سازمان ماتریسی. این ساختارهای سازمانی، نمایان‌گر زنجیره‌ای از ساختارهای ممکن می‌باشند و یک سازمان می‌تواند ساختارهایی ایجاد کند که در بین سازمان‌های وظیفه‌ای و ماتریسی یا بین سازمان‌های ماتریسی و پروژه‌ای قرار دارند.

هر ساختار سازمانی، فرصت‌ها و چالش‌هایی را برای پروژه بر حسب انعطاف‌پذیری، دانش و تخصص موجود، اختیار و مسئولیت‌ها بیان می‌کنند. در حالی که سازمان رسمی بر حسب یک نمودار سازمانی یا سلسله‌مراتبی، خط رسمی اختیار و ارتباطات را تعریف می‌کند سازمان غیررسمی، شامل روابط غیررسمی و کار درون شبکه‌ای افراد درون سازمان است که در طول زمان، شکل می‌گیرد. درک جنبه‌های رسمی و غیررسمی یک سازمان، مهم است زیرا به مدیر پروژه و تیم پروژه کمک می‌کند که سیاست‌ها و فرهنگ سازمان را بهتر درک کنند و بینش بهتری در فرآیند تصمیم‌گیری داشته باشند.

مدیر پروژه، یک موقعیت کلیدی است که در ابتدایی‌ترین مراحل پروژه باید انتخاب شود. مدیر پروژه، نقش‌های مهم زیادی را ایفا می‌کند که نه تنها شامل نقش‌های سنتی یک مدیر است بلکه همچنین شامل نقش‌هایی است که خاص ماهیت پروژه‌هاست. بنابراین، مدیر پروژه باید یک برقرار کننده ارتباط، مذاکره کننده و سازمان دهنده ارتباط ماهر باشد. به علاوه، مدیر پروژه باید کارهای مهم زیادی را از جمله انتخاب و به دست آوردن اعضای تیم پروژه و ایجاد محیط پروژه انجام دهد.

دو رویکرد نسبتاً جدید در مدیریت تیم‌های پروژه در این فصل معرفی شدند.

اول، کتاب خرد جمعی، نوشته (Jon R. Katzenbach and Douglas K. Smith (1999)) زبان و علمی جدید را برای تیم‌های پروژه فراهم می‌کند. به عنوان مثال، یک گروه کاری می‌تواند از یک رویکرد سنتی پیروی کند که در آن یک رهبر یا رئیس واحد، اختیار را در دست دارد، بیشتر تصمیمات را اتخاذ می‌کند و زیردستانی را که مستقل از

هم کار می‌کنند، نیز مأمور می‌کند. یک گروه کاری می‌تواند شامل افراد زیادی باشد که برای به اشتراک گذاشتن اطلاعات یا تعیین سیاست‌ها دور هم جمع می‌شوند اما مستقل از هم کار می‌کنند و لزوماً اهداف اجرایی و یا محصولات کاری یکسانی را به اشتراک نمی‌گذارند. از طرف دیگر، تیم‌های واقعی، نوع خاصی از تیم می‌باشند (با تعداد کمی از افراد با مهارت‌های تکمیلی که بر یک هدف مبتنی بر عملکرد متمرکز می‌کنند) که یک مقصد و رویکرد مشترک را به اشتراک می‌گذارند. کاتزنباخ و اسمیت بر اساس مطالعه خود از تیم‌ها، دریافتند که تیم‌های واقعی عملکردی بهتر از تیم‌های کاری دارند.

اعضای تیم پروژه اگر بخواهند راه‌حلی ایجاد کنند که به ریشه مسأله می‌رسد، باید از یکدیگر و از سایر تجربیات گروه پروژه درس بگیرند. تئوری چرخه یادگیری، از سال ۱۹۳۸ وجود داشته است اما اخیراً در یادگیری تیمی و مدیریت دانش، مورد استفاده قرار گرفته است. در کتاب آموزشی تیم رادیکال، John Redding (2000) رویکردی جالب برای تیم‌های مبتنی بر چرخه‌های یادگیری فراهم کرده است. در اینجا مهم است که یک تیم، مسأله یا چالش را آن‌گونه که از اول به آن‌ها ارایه شده است، نپذیرند. در پیروی از یک چرخه یادگیری، تیم از چهار مرحله پیروی می‌کند: (۱) درک و چهارچوب‌بندی مسأله (۲) طرح‌ریزی (۳) عمل و (۴) تفکر و یادگیری. نتیجه یک چرخه یادگیری و ابتدای چرخه بعدی به وسیله مستندسازی درس‌های آموخته شده، ثبت می‌شود.

به جای توسعه یک راه‌حل، اعضای تیم پروژه باید این مسأله را بپذیرند که در ابتدای انجام یک پروژه تمامی پاسخ‌ها را نمی‌دانند. بنابراین، تیم پروژه تشویق می‌شود که حقایق را از فرضیات یا عقاید جدا کند و مورد بحث قرار دهد. سپس تیم، یک طرح عمل برای تحقیق در مورد سؤالات و آزمودن فرضیه‌ها ایجاد می‌کند. هنگامی که اعضای تیم با هم ملاقات می‌کنند اطلاعات جمع‌آوری شده را به اشتراک گذاشته و از آن می‌آموزند. سپس شگفتی‌ها، بینش‌ها و فرضیات تأیید شده (یا تأیید نشده) به عنوان درس‌های آموخته شده، مستند می‌شوند. یادگیری یک تیم می‌تواند به وسیله سه بعد ارزیابی شود: (۱) سرعت یا تعداد چرخه‌های یادگیری (۲) عمق یا درجه‌ای که تیم، درک خود از پروژه را تعمیق بخشیده و (۳) پهنای تأثیر راه‌حل پیشنهاد شده تیم به سازمان.

مدیر پروژه برای بازرسی بسیاری از فعالیت‌های پروژه، مسئول است وظیفه اوست که تضمین کند تیم پروژه، محیط کاری کافی و مناسبی در اختیار دارد. یک فضای کاری مناسب و فناوری لازم برای پشتیبانی از تیم، ضروری می‌باشند. به علاوه، هر پروژه باید فرهنگ خود را تعریف کند. بهتر است تیم یک نمودار تیمی ایجاد نموده و نقش‌ها، ارزش‌ها، انتظارات و روش‌های حل مشکلات را برای برآورده کردن انتظارات مناسب نشان دهد.

### پرسش‌ها

- 
- ۱- رابطه بین استراتژی یک سازمان و ساختار سازمانی چیست؟
  - ۲- منظور از سازمان رسمی چیست؟
  - ۳- چرا برای یک مدیر پروژه مهم است که سازمان رسمی را درک کند؟
  - ۴- ساختار سازمانی وظیفه‌ای را توصیف کنید.
  - ۵- برخی از چالش‌ها برای پروژه‌های فناوری اطلاعات تحت ساختار سازمانی وظیفه‌ای را بیان کنید.
  - ۶- برخی از فرصت‌ها برای پروژه‌های فناوری اطلاعات تحت ساختار سازمانی وظیفه‌ای را بیان کنید.
  - ۷- ساختار سازمانی پروژه را توصیف کنید.
  - ۸- برخی از چالش‌ها برای پروژه‌های فناوری اطلاعات تحت ساختار سازمانی پروژه را بیان کنید.
  - ۹- برخی از فرصت‌ها برای پروژه‌های فناوری اطلاعات تحت ساختار سازمانی پروژه را بیان کنید.
  - ۱۰- ساختار سازمانی ماتریسی را توصیف کنید.
  - ۱۱- برخی از چالش‌ها برای پروژه‌های فناوری اطلاعات تحت ساختار سازمانی ماتریسی را بیان کنید.
  - ۱۲- برخی از فرصت‌ها برای پروژه‌های فناوری اطلاعات تحت ساختار سازمانی ماتریسی را بیان کنید.

- ۱۳- پروژه زدگی چیست؟ چه وقت ممکن است انتظار داشته باشید که با پروژه زدگی مواجه شوید؟ یک سازمان، چگونه می‌تواند احتمال پروژه زدگی را به حداقل برساند؟
- ۱۴- ساختارهای سازمانی ماتریسی متوازن، ماتریسی وظیفه‌ای و ماتریسی پروژه‌ای را توصیف کنید.
- ۱۵- توضیح دهید که منظور از سازمان غیررسمی چیست. چرا مدیر پروژه یا گروه پروژه باید به فکر درک سازمان غیررسمی باشد؟
- ۱۶- ذینفع چه کسی است؟
- ۱۷- چگونه اجرای یک تحلیل ذینفعان به مدیر پروژه و گروه پروژه در درک سازمان غیررسمی کمک می‌کند؟
- ۱۸- چرا مدیر پروژه و گروه تیم پروژه نمی‌خواهند یک تحلیل ذینفعان را برای کل سازمان، عمومی کنند؟
- ۱۹- چرا مهم است که در اجرای یک تحلیل ذینفعان علاوه بر تعیین این که از موفقیت پروژه نفع می‌برند افرادی را هم مشخص کنیم که ممکن است از شکست آن سود ببرند؟
- ۲۰- هدف از تعریف یک نقش و هدف برای هر ذینفع مشخص شده در تحلیل ذینفعان چیست؟
- ۲۱- وظایف یک مدیر پروژه را توصیف کنید.
- ۲۲- چه خصوصیتی برای یک مدیر پروژه خوب لازم است؟ آیا می‌توانید خودتان برخی از این خصوصیات را بیابید؟
- ۲۳- در انتخاب یک تیم پروژه، چه مهارت‌ها و یا خصوصیتی مهم است؟
- ۲۴- تفاوت بین یک گروه کاری و یک تیم واقعی چیست؟
- ۲۵- تفاوت بین یک هدف مبتنی بر عملکرد و یک هدف مبتنی بر فعالیت چیست؟ برای هر یک مثالی بزنید.
- ۲۶- چرا تمرکز بر یک هدف مبتنی بر عملکرد مانند MOV یک پروژه، مهم‌تر از این است که از تیم بخواهیم مجموعه‌ای از تمرینات تیم‌سازی را انجام دهند؟



- ۲۷- فکر می‌کنید چرا خیلی از تیم‌ها، فرصت پروژه را با ارزش اسمی می‌پذیرند و هرگز نحوه چهارچوب‌بندی پروژه در مرحله اول را زیر سؤال نمی‌برند؟
- ۲۸- مفهوم یک چرخه یادگیری را توصیف کنید.
- ۲۹- هدف از ایجاد یک درس آموخته شده در انتهای یک چرخه یادگیری چیست؟
- ۳۰- هنگامی که تیم، تواضع باز را به جای تلاش برای حل مسأله یا ایجاد یک راه‌حل در اسرع وقت، ترویج می‌کند چه مزیتی دارد؟
- ۳۱- منظور از سرعت چرخه‌های یادگیری چیست؟ سرعت، چگونه با یادگیری تیمی مرتبط است؟
- ۳۲- منظور از عمق چرخه‌های یادگیری چیست؟ عمق، چگونه با یادگیری تیمی مرتبط است؟
- ۳۳- منظور از پهنای چرخه‌های یادگیری چیست؟ پهنای، چگونه با یادگیری تیمی مرتبط است؟
- ۳۴- محیط پروژه چیست؟ چرا یک مدیر پروژه باید تضمین کند که یک محیط پروژه مناسب، موجود است؟

## تمرین عملی

- ۱- یک توصیف شغلی برای استخدام مدیر برای پست مدیریت یک پروژه برنامه‌ریزی منابع سازمانی (ERP) ایجاد کرده و بنویسید. هنگامی که توصیف شغلی کامل شد، بیان کنید که چگونه ممکن است به‌طور خارجی به دنبال یافتن این فرد بروید؟ از چه منابعی استفاده می‌کنید؟
- ۲- اگر با سایر افراد کلاس خود بر روی یک تکلیف ترمی کار می‌کنید یک تحلیل ذینفعان با استفاده از نمودار تحلیل ذینفعان موجود در شکل ۴-۵ ایجاد کنید.
- ۳- برای چه نوع پروژه‌هایی مناسب‌تر هستید؟ با استفاده از شبکه جهانی وب، مرورگر خود را به وب سایت‌های زیر ببرید و یک ارزیابی Online داشته باشید.

✓ آزمون ۲: <http://www.project-manager.com/pmpage20.html>

۴- اگر با سایر دانشجویان روی یک تکلیف پروژه ترمی کار می‌کنید آیا خود را بیشتر یک گروه کاری می‌دانید یا یک تیم؟ چرا؟ این مسأله چقدر برای شما مؤثر بوده است؟ چه چیزی را دوست دارید تغییر دهید؟ چه چیزی را دوست دارید دست نخورده نگه دارید؟

۵- اگر با یک تیم روی یک پروژه کلاسی کار می‌کنید به عنوان یک تیم، یک چرخه یادگیری را طی کنید.

✓ مسأله یا چالش متناسب به تیم خود را آن گونه که از اول آن را درک کردید بنویسید. MOV آن (یعنی هدف مبتنی بر عملکرد) که تیم شما تلاش می‌کند به آن دست یابد چیست؟

✓ با استفاده از جدول زیر به عنوان یک راهنما آنچه را که می‌دانید (حقایق)، آنچه را که فکر می‌کنید می‌دانید (فرضیات) و آنچه را که نمی‌دانید (سؤالاتی که باید پاسخ داده شود) بنویسید. حتماً هر عقیده یا فرضیه‌ای را (پیش از این که نتیجه بگیرید که جزء حقایق هستند) به چالش بکشید.

آنچه می‌دانیم (حقایق)	آنچه فکر می‌کنیم می‌دانیم (فرضیات)	آنچه نمی‌دانیم (سؤالاتی که باید پاسخ داده شوند)

✓ هنگامی که شما و اعضای تیم شما طوفان ذهنی حقایق، فرضیات و سؤالات را به پایان رساندید، یک طرح عمل ایجاد کرده و مسئولیت‌هایی را برای هر یک از اعضای تیم با استفاده از جدول زیر به عنوان یک راهنما تعیین کنید. در زمان و روز جلسه، توافق کنید تا این که هر عضو، فرصتی برای انجام تکلیف خود داشته باشد و تیم بتواند برای بحث در مورد این یافته‌ها یکدیگر را ملاقات کنند.

چه کسی؟	چه کاری انجام می‌دهد؟	تا چه هنگام؟

✓ پس از این که همه افراد فرصتی برای انجام تکالیف عمل-یادگیری خود داشتند تیم باید با هم ملاقات کنند تا این اطلاعات را به اشتراک گذارند. هر عضو باید به صورت نوبتی، یافته‌های خود را ارائه دهد. در حالی که یک عضو تیم، یافته‌های خود را ارائه می‌دهد سایر اعضا باید با دقت گوش دهند و هیچ کدام از اطلاعات ارائه شده را به چالش نکشند. سؤالات رفع ابهام، مناسب هستند. پس از این که هر عضو، فرصتی برای ارائه یافته‌های خود داشت تیم باید بر سؤالات زیر تمرکز کند:

- الف- آیا موردی هست که اکنون بدانیم اما قبلاً نمی‌دانستیم؟
- ب- آیا هیچ مسأله جدیدی وجود داشت؟ آیا هیچ بینش جدیدی کسب کرده‌ایم؟ اگر چنین است چه مواردی هستند؟
- ج- چه فرضیاتی پشتیبانی شده‌اند و چه فرضیاتی پشتیبانی نشده‌اند؟

د- تیم چقدر خوب پیشرفت می‌کند؟

ه- پاسخ این سؤالات باید مستند شود. با انجام این مستندسازی تیم، یک چرخه یادگیری کامل را انجام داده است. گام بعدی، این است که از اول شروع کنیم و چالش پروژه را مانند قسمت الف، از نو قالب‌ریزی کنیم.

## مراجع

- 
- Dewey, J. 1938. Logic: The Theory of Inquiry. New York: Holt, Rinehart and Winston.
  - Gray, C. F. and E. W. Larson 2000. Project Management: The Managerial Process. Boston: Irwin McGraw-Hill.
  - Katzenbach, J. R. and D. K. Smith 1999. The Wisdom of Teams. New York: HarperCollins Publishers.

- Kolb, D.** 1984. *Experiential Learning*. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall.
- Larson, E. W. and D. H. Gobeli** 1988. Organizing for Product Development Projects. *Journal of Product Innovation Management* 5: 180-190.
- McLeod, G. and D. Smith** 1996. *Managing Information Technology Projects*. Danvers, Mass: Boyd & Fraser Publishing Company.
- Meredith, J. R. and S. J. Mantel, Jr.** 2000. *Project Management: A Managerial Approach*. New York: John Wiley.
- Nicholas, J. M.** 1990. *Managing Business and Engineering Projects: Concepts and Implementation*. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall.
- Redding, J. C.** 2000. *The Radical Team Handbook*. San Francisco: Jossey-Bass.

# فصل پنجم

## تعریف و مدیریت محدوده پروژه

### کلیات فصل

این فصل به بررسی تعریف و مدیریت محدوده پروژه می‌پردازد. پس از مطالعه این فصل شما باید مفاهیم و نکات زیر را دریابید:

✓ پنج فرآیندی که مدیریت محدوده پروژه را پشتیبانی می‌کنند، شناسایی کنید. این فرآیندها که بر پایه دانش مدیریت پروژه (PMBOK) تعریف شده‌اند شامل آغاز کردن، برنامه‌ریزی، تعیین محدوده، بازبینی محدوده و کنترل تغییر محدوده هستند.

✓ تفاوت بین محدوده تولید (یعنی ویژگی‌ها و عملکردهایی که باید راه‌حل IT را پشتیبانی کنند) و محدوده پروژه (یعنی موارد تحویل دادنی و فعالیت‌هایی که متدولوژی پروژه‌های IT را پشتیبانی می‌کنند) را بیان کنید.

✓ از چندین ابزار و تکنیک برای تعریف و مدیریت محدوده پروژه استفاده کنید.

## مقدمه

این فصل بر تعریف و مدیریت کاری که باید توسط تیم پروژه در طی پروژه انجام شود، تمرکز دارد. واژه محدوده برای تعیین قلمروهای کاری و موارد تحویل دانی پروژه به کار می‌رود، بنابراین تنها آنچه که ضروری است، انجام می‌شود. بنابراین مهم است که نه تنها آنچه را که بخشی از کار پروژه است تعریف کنیم، بلکه آنچه را هم که بخشی از آن نیست باید مشخص نماییم. هر کاری که بخشی از پروژه نیست خارج از محدوده پروژه در نظر گرفته می‌شود.

## فرآیندهای مدیریت محدوده پروژه

راهنمای بدنه دانش مدیریت پروژه<sup>۱</sup> (PMBOK Guide) پنج فرآیند پروژه را تعریف می‌کند که دانش موسوم به مدیریت محدوده پروژه را پشتیبانی می‌کنند. این فرآیندها در جدول ۱-۵ خلاصه شده‌اند. به محض این که مسئول پروژه به مدیر پروژه اختیار و منابعی می‌دهد تا طرح مدیریت محدوده را توسعه دهد، این گروه فرآیندها با برنامه‌ریزی محدوده، آغاز می‌شوند. برنامه‌ریزی محدوده، همه فرآیندها، ابزارها و تکنیک‌هایی را که باید توسط تیم پروژه برای تعریف و مدیریت محدوده پروژه استفاده شوند، سازماندهی می‌کند. بسته به اندازه و پیچیدگی پروژه این طرح می‌تواند سندی رسمی و جامع باشد.

تعریف محدوده و ایجاد ساختار شکست کار (WBS) به مشخص کردن مواردی که در کار پروژه قرار می‌گیرند (و مواردی که در آن قرار نمی‌گیرند) کمک می‌کند. این کار مرز کاری پروژه و موارد تحویل دانی پروژه (همان‌گونه که در متدولوژی پروژه‌های IT مشخص شده‌اند) و موارد تحویل دانی تولید (ویژگی‌ها و عملکرد راه‌حل IT) را مشخص می‌کند. WBS تمام کاری را که باید توسط تیم پروژه بر حسب تجزیه سلسله‌وار همه موارد تحویل دانی پروژه تکمیل شوند، سازماندهی و مشخص می‌کند. ما در این متن با معرفی چند ابزار که منجر به رسمی‌تر شدن WBS شده و در فصل بعد توصیف خواهند شد، مقدمه WBS را آغاز می‌کنیم. این ابزارها عبارتند از:

جدول تعریف مورد تحویل دادنی (DDT)، منشور ساختار مورد تحویل دادنی (DSC) برای تعیین موارد تحویل دادنی مبتنی بر پروژه، نمودار مفهوم جریان داده (DFD) و نمودار Use Case (USD) که برای تعیین موارد تحویل دادنی مبتنی بر محصول به کار می‌روند. تعیین دقیق این موارد تحویل دادنی برای مرحله بعدی که برنامه‌ریزی کرده و زمان‌بندی و بودجه پروژه را تعیین می‌کنیم، ضروری است.

جدول ۱-۵ فرآیندهای مدیریت محدوده

فرآیند مدیریت محدوده	توصیف
برنامه‌ریزی محدوده	توسعه طرح مدیریت محدوده که محدوده پروژه و این مسأله را که چگونه محدوده آن در کل پروژه کنترل و بازبینی می‌شود، مشخص می‌کند.
تعیین محدوده	شرح تفصیلی محدوده که تعیین می‌کند چه کاری باید بخشی از پروژه باشد و چه کاری نباید باشد و به عنوان پایه‌ای برای تصمیمات بعدی پروژه به کار می‌رود.
ایجاد ساختار شکست <sup>۱</sup> کار	تجزیه یا تقسیم موارد تحویل دادنی اصلی پروژه به اجزای کوچک‌تر و با قابلیت مدیریت بیشتر.
بازبینی محدوده	تأیید و پذیرش رسمی که محدوده پروژه دقیق و کامل است و MOV از پروژه پشتیبانی می‌کند.
کنترل محدوده	تضمین کنترل مناسب مدیریت تغییرات مطرح شده پروژه در زمانی که محدوده پروژه تعریف شده است. این فرآیندها باید به همه ذینفعان پروژه اطلاع داده شده و توسط آنها درک شوند.

وقتی محدوده مشخص شد فرآیند بازبینی محدوده تأیید می‌کند که محدوده کامل و دقیق است. تیم و حامی پروژه باید با همه موارد تحویل دادنی پروژه موافقت کنند. این کار همه انتظارات را مشخص می‌کند و تیم پروژه را بر روی انجام موارد ضروری (و آنچه که خارج از محدوده پروژه است) متمرکز می‌کند. اگر محدوده پروژه دقیقاً تعریف نشده و یا مورد توافق قرار نگرفته باشد، زمان و منابع به هدر می‌رود. به هر حال، وقتی که اطلاعات جدید به دست می‌آیند یا نیازهای

سازمان تغییر می‌یابند، ممکن است تغییرات محدوده غیرقابل اجتناب باشد. بنابراین فرآیندی که کنترل تغییر محدوده نامیده می‌شود برای به کار بردن این تغییرات، ضروری است، به گونه‌ای که اگر تغییر محدوده مناسب باشد، این تغییر می‌تواند به منظور اصلاح زمان‌بندی و بودجه پروژه تصویب شود. به علاوه، فرآیندهای کنترل تغییر محدوده، مرز محدوده را از گستردگی ناشی از featurism رو به رشد، درخواست‌های ذینفعان پروژه برای منع افزایش ویژگی‌های زائد و عملکردها زمانی که محدوده تعیین شده است، حفظ می‌کنند. به یاد داشته باشید که روابط محدوده، زمان‌بندی و بودجه نشان می‌دهند که عموماً گسترش محدوده پروژه (یعنی گسترش مرز محدوده)، نیاز به افزایش زمان‌بندی و بودجه دارد. بنابراین افزودن کار زائد به محدوده پروژه نهایتاً به پروژه‌ای منجر خواهد شد که هزینه‌ها و ضرب‌العجلش را بیش از آنچه تخمین زده شده است از دست می‌دهد. زمانی که محدوده پروژه معین شد، تغییرات تصویب شده برای محدوده پروژه، باید در طرح مبنای پروژه منعکس شود.

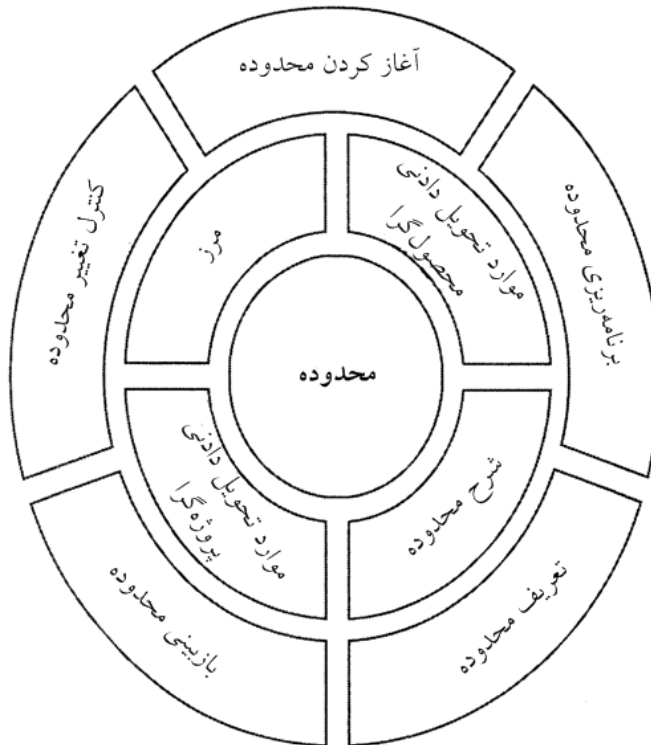
روی هم رفته، فرآیندها و تکنیک‌های به کار رفته برای تعریف و مدیریت محدوده، طرح مدیریت محدوده را ایجاد می‌کنند. بسته به اندازه و ماهیت پروژه این طرح می‌تواند مجزا باشد و/ یا در منشور پروژه خلاصه شود. روش‌های تعریف و مدیریت محدوده پروژه باید به تمام ذینفعان پروژه ابلاغ گشته و توسط آن‌ها درک شود تا سوء تفاهمات احتمالی به حداقل برسند. به علاوه، محدوده پروژه باید MOV پروژه را تراز و پشتیبانی کند. چرا زمان و منابع برای انجام کاری که هیچ ارزشی به سازمان نمی‌افزاید یا کمکی به پروژه در به دست آوردن MOV آن نمی‌کند، صرف شود؟ زیرا کاری که ارزشی را به پروژه اضافه نمی‌کند زمان و منابع ارزشمند را به‌طور غیرضروری صرف می‌کند. شکل ۱-۵ اجزا و مراحل پروژه را خلاصه می‌کند.

### شروع و برنامه‌ریزی محدوده پروژه

شروع محدوده، یک فرآیند ابتدایی را فراهم می‌کند که رسماً به تیم و مدیر پروژه اجازه می‌دهد، طرح مدیریت محدوده را توسعه دهند. بر حسب متدولوژی پروژه IT، این اختیار پس از پذیرش رسمی پروژه و تعهد سرمایه‌ها توسط حامی و مشتری پروژه برای توسعه منشور و طرح پروژه توسط حامی یا کارآور، داده می‌شود. مورد تجاری



اطلاعات مهمی را در زمینه شرح پروژه، MOV آن، ریسک‌ها و امکان انجام پروژه فراهم می‌کند. به علاوه، بر حسب این که چرا پروژه مطرح شده بود و چگونه با طرح کاملاً استراتژیک سازمان هماهنگ شده است، مورد تجاری اطلاعاتی را در زمینه پیشینه پروژه فراهم می‌کند.



شکل ۱-۵ طرح مدیریت محدوده

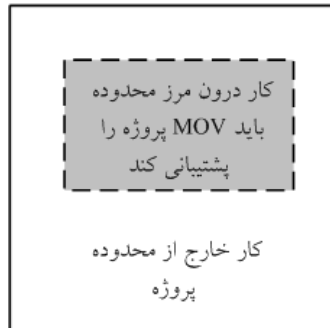
شکست در تعیین آنچه که بخشی از پروژه است و آنچه بخشی از آن نیست ممکن است منجر به انجام کاری شود که برای ایجاد محصول پروژه غیرضروری بوده و در نتیجه منجر به افزایش زمان‌بندی و بودجه شود.

اولده کورموگنون، PM Network Magazine، ۱۹۹۴

برنامه‌ریزی محدوده فرآیندی برای تعریف و مستندسازی کار پروژه است. به ویژه محدوده پروژه، تمام کار، فعالیت‌ها و موارد تحویل دادنی را تعیین می‌کند که تیم پروژه باید به ترتیب برای رسیدن به MOV خود فراهم کنند. محدوده پروژه، مرحله مهمی در توسعه طرح پروژه است زیرا ضروری است که قبل از تخمین زمان‌بندی و هزینه، هر فرد بدانند چه کاری باید انجام شود.

### مرز محدوده

تعیین مرز محدوده اولین مرحله در تعیین مواردی است که بخشی از کار پروژه که توسط تیم پروژه کامل می‌شود، هستند یا نیستند. مرز محدوده را به عنوان حصاری در نظر بگیرید که برای حفظ موارد معین درون محدوده و موارد دیگر خارج از محدوده طراحی شده است. همان‌گونه که شکل ۲-۵ نشان می‌دهد هر کاری درون مرز محدوده باید فقط شامل کار یا فعالیت‌هایی شود که MOV پروژه را پشتیبانی می‌کنند. از طرف دیگر، تیم پروژه می‌تواند زمان زیادی را صرف انجام کار و فعالیت‌هایی کند که در حصول MOV آن کمکی به پروژه نمی‌کنند. در نتیجه، پروژه زمان و منابع را با بازده بسیار اندکی مصرف می‌کند. بنابراین زمانی که مرز تعیین شد و مورد موافقت ذینفعان قرار گرفت، مرز محدوده باید محدوده را از انجام این‌گونه فعالیت‌ها حفظ کند. داشتن تعریف واضح و توافق شده‌ای از MOV پروژه برای تعریف و مدیریت مرز محدوده بسیار مهم است.



شکل ۲-۵ مرز محدوده

### شرح محدوده

یک راه برای تعیین مرز محدوده، ایجاد شرح محدوده است که نیازها و انتظارات حامی پروژه را مستند می‌سازد. برای مثال، فرض کنید که ما مشاوران برون سازمانی هستیم که برای توسعه کاربرد تجارت الکترونیک یک بانک استخدام شده‌ایم. پس از توسعه و ارائه مورد تجاری به مشتریان، می‌توانیم منشور و طرح پروژه را گسترش دهیم. هرچند مورد تجاری، حجم زیادی از اطلاعات مرتبط را فراهم می‌کند اما کماکان نشست‌ها و مصاحبه‌هایی را با ذینفعان اصلی در بانک برگزار کرده و بر پایه این نشست‌ها و مصاحبه‌ها شرح محدوده را ایجاد می‌کنیم.

### شرح محدوده

- ۱- یک استراتژی کنشگرایی<sup>۱</sup> تجارت الکترونیک را توسعه دهید که فرآیندها، محصولات و خدماتی را که از طریق شبکه وسیع جهانی انتقال یافته‌اند، شناسایی کند.
- ۲- یک سیستم کاربردی را توسعه دهید که تمام فرآیندها، محصولات و خدماتی را که در استراتژی تجارت الکترونیک شناسایی شده‌اند، پشتیبانی کند.
- ۳- سیستم کاربردی را با سیستم طراحی منابع سازمان موجود در بانک، یکپارچه سازید.

همچنین شرح محدوده، برای شفاف‌سازی این که چه کاری نباید انجام شود (یعنی چه کاری خارج از محدوده پروژه است) اهمیت دارد. اغلب محدوده یک پروژه از طریق مصاحبه‌ها، نشست‌ها یا جلسات طوفان ذهنی<sup>۲</sup> تعیین می‌شود. غالباً ذینفعان ایده‌هایی را پیشنهاد می‌کنند که جالب است، اما برای پروژه حاضر عملی یا مناسب نیست.

در این مثال، باید نایب رئیس بانک خاصی را برای مدیریت ارتباط با مشتری (CRM) و بخش داده‌کاوی<sup>۳</sup> در سیستم کاربردی، قرار دهیم. به هر حال رئیس بانک

---

1- Proactive  
2- Brain Storming  
3- Data Mining

بیان کرده است که زمان و فعالیت مورد نیاز برای افزودن این بخش‌ها قابل توجیه نیست زیرا راه‌اندازی وب سایت در هشت ماه برای استراتژی رقابتی بانک حیاتی است. همچنین، فرض کنیم که تکنولوژی راهبری و ارزیابی‌های سازمانی از محیط حاضر برای مشتریان ما بخش مهمی از متدولوژی پروژه ماست. اما به دلیل این که بانک تمایل دارد تا برخی از هزینه‌های این پروژه را کنترل کند، توافق می‌کنیم که بخش IT بانک مطالعه آن را به عهده بگیرد. نتایج این مطالعه بعداً مستند شده و برای ما فراهم می‌گردد.

در این حالت، تعیین آنچه که بخشی از پروژه است و آنچه که بخشی از آن نمی‌باشد به صورت کاملاً واضح، بحرانی است. شاید افراد هر دو سازمان اعتقاد داشته باشند که کار پروژه خاصی (یعنی مطالعه ارزیابی)، ویژگی‌های سیستم و یا عملکرد (یعنی CRM و داده‌کاوی) بخشی از این پروژه خواهند بود. این عقاید ممکن است منجر به سوء تفاهم‌هایی شوند که انتظاراتی نابه‌جا و یا کاری غیرضروری را موجب می‌شوند. برای برآورده ساختن این انتظارات، لیست کردن دقیق آنچه که بخشی از محدوده پروژه نیست، مفید است.

### خارج از محدوده این پروژه

۱- ارزیابی تکنولوژی و سازمانی محیط جاری

۲- مدیریت منابع مشتری و بخش‌های داده‌کاوی

قرار دادن مرز محدوده برای پروژه نه تنها انتظارات را مشخص می‌کند بلکه می‌تواند الزامات پروژه و چگونگی تجهیز سازمان توسط محصول سازمان را نیز تعیین کند؛ یعنی سیستم باید با سیستم‌های موجود در سازمان یکپارچه شود.

شرح محدوده دیدگاه بسیار کلی و سطح بالایی از کار پروژه را فراهم کرده و تنها نقطه شروعی را برای تعریف محدوده پروژه ما ایجاد می‌نماید. در آغاز یک پروژه شاید درک ما از محدوده پروژه پایین باشد ولی به هر حال زمانی که در تقابل بیشتری با مشتری کار می‌کنیم اطلاعات بیشتری را کشف کرده و درکمان از پروژه بالاتر

می‌رود. سپس محدوده پروژه از کلیت و سطح بالا بودن به حالت تفصیلی و معین‌تری در می‌آید.

### دپارتمان وسایل نقلیه Oregon

در سال ۱۹۹۳ دپارتمان وسایل نقلیه Oregon (DMV) پروژه‌ای را برای خودکار کردن سیستم دستی خود آغاز کرد. در ابتدا پروژه به‌گونه‌ای برنامه‌ریزی شده بود که طی ۵ سال و با هزینه ۵۰ میلیون دلار به اتمام برسد، اما مقامات دولتی صرفه‌جویی ۷/۵ میلیون دلار در سال را با کاهش ۲۰ درصدی کارکنان دپارتمان وسایل نقلیه در نظر داشتند. اندکی قبل از سال ۱۹۹۵ با افزودن هزینه‌های مورد انتظار تا ۱۲۰ میلیون دلار ضرب‌العجل پروژه تا سال ۲۰۰۱ تمدید شد. در سال ۱۹۹۶ در اداره سنجش<sup>۱</sup> نمونه اولیه‌ای پیاده‌سازی شده بود. سیستم شکستی مطلق در نظر گرفته شده بود و پروژه منحل شد. پروژه به این دلیل شکست خورد که تیم پروژه با دقت محدوده پروژه را مشخص نکرده بود. در این پروژه به دست آوردن کیفیت و قوانین توسعه دنبال شده و فروشنده پروژه هر چیزی را که قول داده بود به موقع تحویل می‌داد اما هیچ کس فکر نمی‌کرد که فروشنده سیستم جدید را یکپارچه کرده است. در نتیجه، فرآیند دقیقی وجود داشت اما پروژه نتیجه مناسبی نداشت.

منبع: برگرفته از "وقتی که موارد بدی برای پروژه‌های خوب اتفاق می‌افتد"، CIO، ۱۹ اکتبر ۱۹۹۷

<http://www.cio.com/archive/101597/bad.html>

### تعریف محدوده پروژه

توسعه شرح محدوده، اولین گام مؤثر در تعریف محدوده پروژه و قرار دادن مرز است. به هر حال محدوده این‌چنین پروژه‌هایی باید بر حسب موارد تحویل دادنی که تیم باید فراهم کند، مشخص شود. این موارد تحویل دادنی باید به موارد تحویل دادنی مبتنی بر

پروژه و مبتنی بر محصول تقسیم شوند. این تفکیک، تعریف واضح‌تری از کاری که باید انجام شود به تیم می‌دهد و احتمال تعیین دقیق منابع و تخمین زمان و هزینه تکمیل کار را بهبود می‌بخشد. به علاوه، تعریف واضح موارد تحویل دادنی پروژه انتظارات آشکار و توافق میان تمام ذینفعان پروژه را تنظیم می‌کند.

### محدوده مبتنی بر پروژه

موارد تحویل دادنی مبتنی بر پروژه یا محدوده: از مدیریت پروژه و فرآیندهای توسعه IT که در متدولوژی پروژه فناوری اطلاعات (ITPM) تعریف شده‌اند، پشتیبانی می‌کنند. محدوده پروژه شامل مواردی از قبیل مورد تجاری<sup>۱</sup>، منشور پروژه و طرح پروژه است و محصولات کاری مراحل گوناگون ITPM را تعیین می‌کند. موارد تحویل دادنی مبتنی بر پروژه شامل موارد تحویل دادنی خاصی از قبیل مطالعه سیستم جاری، تعیین نیازمندی‌ها و طرح مستند شده سیستم اطلاعاتی نیز می‌شود. این‌ها موارد تحویل دادنی هستند که توسط اجزای چرخه حیات توسعه سیستم‌های<sup>۲</sup> کل ITPM پشتیبانی می‌شوند.

موارد تحویل دادنی مبتنی بر پروژه به زمان و منابع نیاز دارند و بنابراین باید بخشی از زمان‌بندی و بودجه کلی پروژه باشند. نقش آن‌ها تضمین این مسأله است که فرآیندهای پروژه در حال تکمیل هستند به‌گونه‌ای که محصول پروژه (یعنی سیستم اطلاعاتی) اهداف و MOV پروژه را به دست می‌آورد. همچنین موارد تحویل دادنی مبتنی بر پروژه، درک ملموسی از پیشرفت پروژه (یا فقدان پیشرفت) را فراهم می‌کنند. نهایتاً آن‌ها به مدیر پروژه اجازه می‌دهند تا خطوط مبنا را برای کنترل عملکرد و کیفیت مشخص کند زیرا آن‌ها معمولاً قبل از کار روی مرحله بعدی پروژه یا شروع مورد تحویل دادنی به نوعی تصویب نیاز دارند.

ابزارهای تعریف محدوده مبتنی بر پروژه: همه موارد تحویل دادنی پروژه باید تعریف مشخص و دقیقی داشته باشند. یک راه برای ابلاغ موارد تحویل دادنی پروژه

1- Business Case

2- SDLC: Systems Development Life Cycle

ایجاد جدول تعریف مورد تحویل دادنی (DDT) است. نمونه‌ای از DDT برای سیستم تجارت الکترونیک بانک ما در جدول ۲-۵ نشان داده شده است.

جدول ۲-۵ جدول تعریف موارد تحویل دادنی

منابع مورد نیاز	تصویب شده توسط	استانداردها	ساختار	مورد تحویل دادنی
تیم مورد کاری و ابزارهای اتوماتیک‌سازی اداره (OA)	حامی پروژه	همان‌طور که در متدولوژی پروژه تعریف شده است	سند	مورد کاری
مدیر پروژه، حامی پروژه و ابزارهای OA	حامی پروژه	همان‌طور که در متدولوژی پروژه تعریف شده است	سند	نقشه پروژه و طرح پروژه
کاربران تحلیل‌گر سیستم‌های بانک، ابزار case و ابزارهای OA	مدیر پروژه و حامی پروژه	همان‌طور که در متدولوژی پروژه تعریف شده است	سند	ارزیابی تکنولوژی و سازمانی
تحلیل‌گر سیستم، کاربران، ابزار case و ابزارهای OA	مدیر پروژه	همان‌طور که در متدولوژی پروژه تعریف شده است	سند	تعریف نیازمندی‌ها
تحلیل‌گر سیستم، برنامه‌نویسان، کاربران و محیط توسعه یکپارچه	حامی پروژه	همان‌طور که در راهنماهای رابط کاربر تعریف شده است	نمونه اصلی	رابط کاربر
تحلیل سیستم، برنامه‌نویس و ابزار case	مدیر پروژه و حامی پروژه	همان‌طور که در متدولوژی پروژه تعریف شده است	سند	طرح فیزیکی و تکنیکی
تحلیل‌گران سیستم، متخصصان شبکه، ابزارهای توسط برنامه، سیستم مدیریت پایگاه داده رابطه‌ای	حامی پروژه	همان‌طور که در متدولوژی پروژه تعریف شده است	فایل‌ها و پایگاه داده	سیستم کاربردی

مورد تحویل دادنی	ساختار	استانداردها	تصویب شده توسط	منابع مورد نیاز
طرح آزمایش	سند	همان‌طور که در متدولوژی پروژه تعریف شده است	مدیر پروژه	تحلیل گران سیستم و ابزارهای OA
نتایج آزمایش	سند	همان‌طور که در طرح آزمایش تعریف شده است	مدیر پروژه	برنامه‌نویسان، تحلیل گران سیستم و ابزارهای OA
مدیریت تغییر و طرح پیاده‌سازی	سند	همان‌طور که در متدولوژی پروژه تعریف شده است	مدیر پروژه	تحلیل گران سیستم و ابزارهای OA
برنامه یادگیری	مستندسازی کاربر و کلاس یادگیری	همان‌طور که در طرح پیاده‌سازی تعریف شده است	مدیر پروژه و حامی پروژه	مربی، مستندنویسان و ابزارهای OA
گزارش و رایه نهایی	سند	همان‌طور که در متدولوژی پروژه تعریف شده است	حامی پروژه	حامی پروژه، مدیر پروژه و ابزارهای OA
ارزیابی‌های پروژه و دروس یاد گرفته شده	سند	همان‌طور که در متدولوژی پروژه تعریف شده است	مدیر پروژه و مدیر ارشد	تیم پروژه، سیستم مدیریت دانش

هدف DDT تعیین تمام موارد تحویل دادنی مبتنی بر پروژه است که توسط تیم پروژه باید فراهم شوند. هر مورد تحویل دادنی باید هدف واضحی داشته باشد. به علاوه، تعریف ساختار مورد تحویل دادنی مهم است. برای مثال، یک مورد تحویل دادنی می‌تواند یک سند (کاغذی یا الکترونیکی)، الگوی اصلی نمایش و یا خود سیستم کاربردی باشد. این امر انتظار از آنچه را که توسط تیم پروژه تحویل داده شده است، مشخص می‌کند. به علاوه، استانداردها وسیله‌ای را فراهم می‌کنند که درستی تولید مورد تحویل دادنی را بررسی می‌کند. این استانداردها می‌توانند در متدولوژی پروژه IT، کارگزاری کنترل کننده (مثلاً سازمان بین‌المللی استانداردسازی) و یا از طریق استانداردهای گوناگون کیفیت تعریف شوند. به‌طور کلی، هر مورد تحویل دادنی باید توسط حامی و یا مدیر پروژه بازبینی و تصویب شود. به علاوه، تعیین دقیق مسئولیت



تصویب یک مورد تحویل دادنی مهم است. وقتی یک مورد تحویل دادنی تصویب شد، تیم پروژه مجاز است تا کار روی مورد تحویل دادنی بعدی را آغاز کند. این عمل علاوه بر ایجاد وسیله‌ای برای پیگیری منطقی کار، کنترل اختیارات را نیز فراهم می‌کند. در پایان، مهم است که منابع مورد نیاز برای تکمیل مورد تحویل دادنی تعیین شوند. این کار نه تنها شالوده‌ای را برای تعیین این که چه منابعی برای پروژه مورد نیاز هستند، فراهم می‌کند بلکه پایه‌ای را نیز برای تخمین زدن زمان و هزینه تکمیل هر مورد تحویل دادنی مهیا می‌نماید.

وقتی موارد تحویل دادنی در DDT مشخص شدند منشور ساختار مورد تحویل دادنی (DSC) می‌تواند به عنوان مرحله‌ای موقت، در تعیین برنامه‌های کاری تفصیلی که برای تخمین زمان‌بندی و بودجه استفاده می‌شوند، توسعه یابند. سپس، این بسته‌های کاری<sup>۱</sup> برای ایجاد ساختار شکست کار (WBS) مورد استفاده قرار می‌گیرد (انبار استفاده شده برای کمک به ایجاد طرح پروژه، برای مثال شکل ۳-۵ نمونه‌ای را از منشور ساختار مورد تحویل دادنی فراهم می‌کند که چرخه حیات پروژه و مراحل چرخه حیات توسعه سیستم‌ها را برای موارد تحویل دادنی تعریف شده در DDT ترسیم می‌کند).

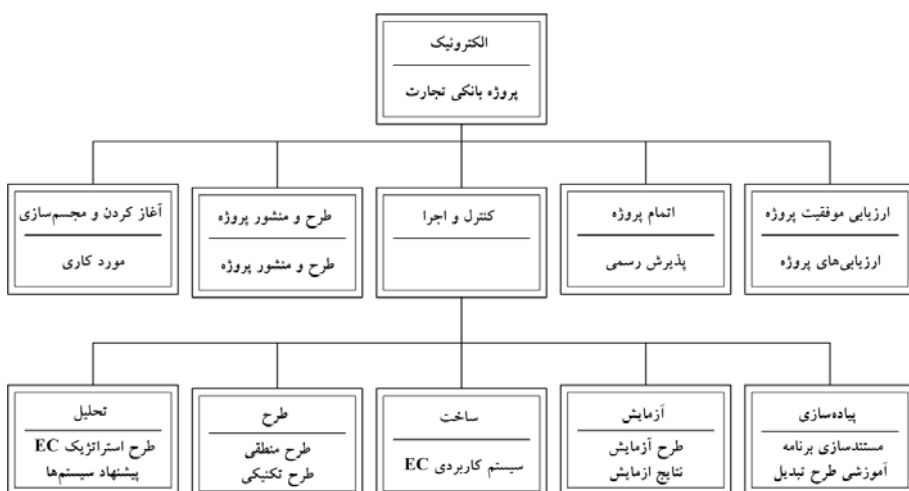
### محدوده پروژه: آن را ساده بگیرید

از سال ۱۹۹۴ گروه "استندیش" روی ۲۳۰۰ پروژه مطالعه کرده است. این گروه دریافت که تعداد پروژه‌های IT ای که به موقع و با همان اندازه بودجه تخصیص داده شده، تحویل داده شده‌اند که برای ۵۰۰ شرکت از ۹ درصد در سال ۱۹۹۴ به ۲۴ درصد در حدود سال ۱۹۹۸ افزایش یافته است. در نتیجه کاهش در محدوده پروژه، میانگین هزینه پروژه‌های IT از ۲/۳ میلیون دلار به ۱/۲ کاهش یافته است. به نظر می‌رسد که احتمال پیشرفت به موقع و مناسب با بودجه یک پروژه با اندازه پروژه رابطه منفی دارد. به عبارت دیگر، پروژه‌هایی که کمتر از ۶ ماه طول می‌کشند، کمتر از ۶ نفر دارند و با هزینه‌ای کمتر از ۷۵۰ هزار دلار به اتمام می‌رسند یعنی بالاترین احتمال دستیابی به

اهداف زمان‌بندی و بودجه را دارند. طبق نظر جیم جانسون<sup>۱</sup>، رئیس گروه بین‌المللی استندیش<sup>۲</sup>، دنبال کردن فرآیندی محاوره‌ای که بر ویژگی‌های کلیدی‌تر تمرکز دارد، بهترین راه برای طراحی و اجرای پروژه‌هاست. هرچند می‌توان بیشتر ویژگی‌ها را بعداً اضافه کرد، احتمالاً این ویژگی‌ها غیرضروری در نظر گرفته می‌شوند. همچنین مطالعه نشان داده است که حضور کاربر، ضمانت اجرایی، مدیریت با تجربه پروژه، اهداف کاری مشخص و ابلاغ خوب پروژه در موفقیت پروژه سهیم بوده‌اند.

منبع: برگرفته از کاتلین ملی موکا<sup>۳</sup>، در پروژه‌های IT، کوچک زیباست، دنیای کامپیوتر، ۱۸ ژوئن ۱۹۹۸.

<http://www.computerworld.com/news/1998/story/0,11280,25731,00.html>



شکل ۳-۵ نمودار ساختار مورد تحویل دادنی

### محدوده مبتنی بر محصول

هرچند سیستم کاربردی تجارت الکترونیکی به عنوان مورد تحویل دادنی مبتنی بر پروژه لیست شده است، حقیقتاً هیچ ایده‌ای نداریم که دقیقاً در این نقطه از پروژه خود،

1- Jim Johnson

2- Standish Group International

3- Kathleen Melymuka

چه چیزی به مشتری تحویل داده خواهد شد. به طور کلی سیستم کاربردی بزرگ‌ترین مورد تحویل دادنی پروژه خواهد بود و بنابراین به بیشترین زمان و منابع برای تکمیل پروژه نیاز دارد. تشخیص ویژگی‌ها و عملکرد سیستم کاربردی (و پیچیدگی آن‌ها) برای تخمین زمان و هزینه تولید این موارد تحویل دادنی، بسیار مهم است.

**ابزارهای تعریف محدوده مبتنی بر محصول:** محدوده محصول، بر شناسایی ویژگی‌ها و عملکرد سیستم اطلاعاتی که باید تکمیل شود، تمرکز دارد. یک ابزار مفید برای اصلاح مرز محدوده و تعیین آنچه که سیستم باید انجام دهد، ابزار مدل‌سازی است که نمودار جریان داده سطح زمینه<sup>۱</sup> (DFD) نامیده می‌شود. DFD طرح فرآیندی است که تقریباً برای بعضی مواقع قابل دسترسی است و اغلب طی تجزیه سیستم‌ها و جریان‌های طراحی آموزش داده می‌شود. به هر حال DFD سطح زمینه، نمایش سطح بالایی از سیستم را ارائه می‌کند که دارای یک فرآیند است (یعنی یک دایره یا مستطیلی مدور که سیستم را به عنوان یک کل نشان می‌دهد) و تمام جریان‌های درونی و بیرونی داده‌ها و اطلاعات میان سیستم و موجودیت‌های خارجی آن را شرح می‌دهد. موجودیت‌های خارجی، معمولاً با یک مربع نشان داده می‌شوند و می‌توانند نمایانگر افراد، ادارات و یا دیگر سیستم‌هایی باشند که جریان داده‌ها را فراهم و یا دریافت می‌کنند. فلش‌ها جریان مستقیم داده‌های میان موجودیت‌های خارجی و سیستم را نشان می‌دهد. هر فلش و موجودیت، باید به طور مناسب نشانه‌گذاری شود. DFDهای سطح پایین‌تر می‌توانند بعدها برای طرح‌ریزی فرآیندها و جریان‌های داده با شکست بیشتر، گسترش یابند. در شکل ۴-۵، نمونه‌ای از DFD سطح زمینه برای سیستم تجارت الکترونیکی بانک‌داری ما فراهم شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌کنید ویژگی‌ها و عملکرد سطح بالای سیستم، بر آنچه که سیستم باید انجام دهد تمرکز دارد.

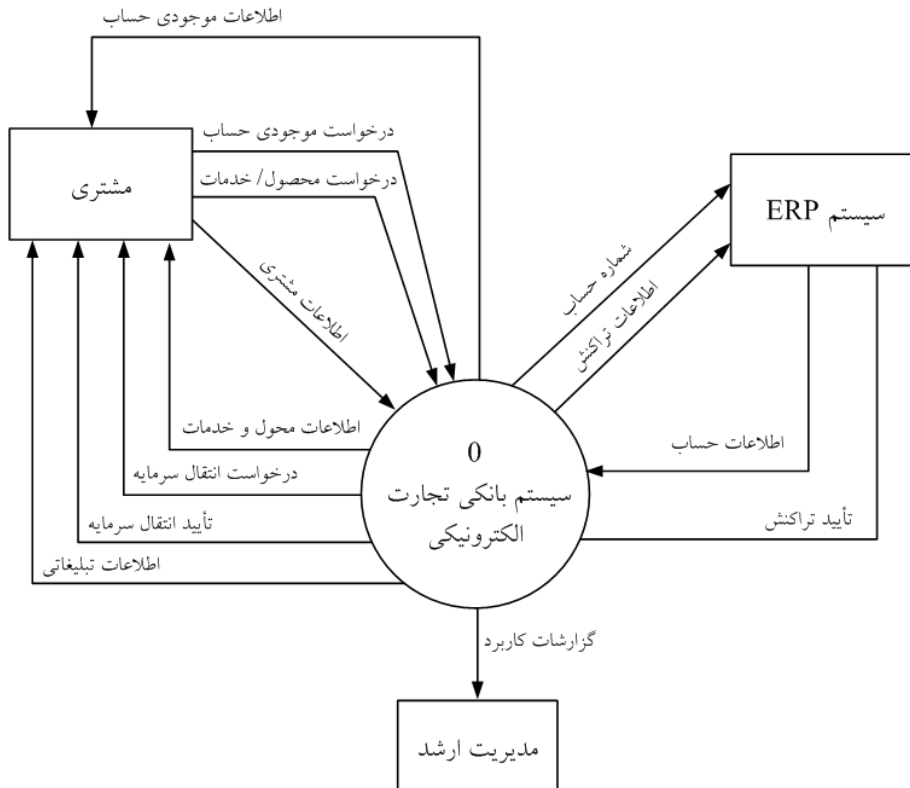
ابزار مفید دیگر در تعریف محدوده محصول، نمودار Use Case است که در دنیای شیء‌گرا به عنوان بخشی از زبان مدل‌سازی یکنواخت (UML) مورد استفاده قرار گرفته است. از زمانی که ژاکوبسن<sup>۲</sup> (ژاکوبسن، کریسترسون<sup>۳</sup> و غیره، ۱۹۹۲) Use Case

1- Context Level Data Flow Diagram

2- Jacobson

3- Cristerson

را به عنوان ابزاری برای توسعه نرم‌افزار معرفی کرد، نمودار Use Case می‌تواند طرح سطح بالایی را برای تعریف، بازبینی و به توافق رسیدن بر سر محدوده محصول فراهم کند. نمودار Use Case از لحاظ نشانه‌ها و ساختار دستور، نمودار نسبتاً ساده‌ای است اما ابزار قدرتمندی برای تشخیص ویژگی‌های اصلی سیستم و کاربران متفاوت و یا سیستم‌های خارجی است که بر سیستم تأثیر می‌گذارد. در مرحله ابتدایی پروژه، Use Case نمودار سطح بالایی را فراهم می‌کند که طی تحلیل بعدی نیازمندی‌ها در پروژه بیشتر اصلاح شده و تفصیلی‌تر می‌گردد.



شکل ۴-۵ نمودار جریان داده‌های سطح زمینه

عاملان<sup>۱</sup>، افراد (یعنی کاربران، مشتریان، مدیران و غیره) و یا سیستم‌های خارجی (یعنی سیستم ERP بانک) هستند که از سیستم استفاده می‌کنند یا بر آن تأثیر می‌گذارند. عاملان را بر حسب نقش‌ها (مثلاً مشتری) به جای اشخاص خاص (مثلاً تام اسمیت<sup>۲</sup>) در نظر بگیرید. از طرف دیگر، Use Case، کار اصلی را که سیستم باید برای یک عامل یا عاملان انجام دهد، ترسیم می‌کند. زمانی که نمودار Use Case را توسعه می‌دهید، عاملان با شکل آدمک چوبی شناخته می‌شوند، در حالی که موارد کاربری با استفاده از بیضی‌ها مشخص شده و ارایه می‌شوند. شکل ۵-۵ نمونه‌ای از نمودار Use Case را برای مثال بانک فراهم می‌کند.

همان‌گونه که در شکل ۵-۵ مشاهده می‌نمایید، نمودار Use Case، بازنگری ساده و در عین حال مؤثری از عملکردها و تعاملات میان موردهای کاربری و عاملان را فراهم می‌کند. جعبه‌ای که Use Case را از عاملان جدا می‌سازد، محدوده سیستم را نیز فراهم می‌کند که مرز محدوده را تعیین می‌نماید. موارد کاربری درون مرز، درون محدوده پروژه در نظر گرفته می‌شود، در حالی که هر چیز خارج از مرز، بیرون از محدوده پروژه در نظر گرفته می‌شود. لیست کردن عاملان، فرصتی را برای شناسایی ذینفعان گوناگون ایجاد می‌کند و می‌تواند برای درک نیازهای سازمان به‌طور کلی مفید باشد. این کار نه تنها برای تخصیص نیازهای رقابتی میان ذینفعان مختلف مؤثر است، بلکه برای شناسایی مسایل امنیتی نیز مفید می‌باشد (فاولر<sup>۳</sup> و اسکات<sup>۴</sup> ۱۹۹۷). توسعه نمودار Use Case، فرآیندی تعاملی است که می‌تواند طی جلسه توسعه کاربرد مشترک (JAD)<sup>۵</sup> گسترده شود. در جایی که کاربران و متخصصان تجربه سیستم توأمأ نیازهای سیستم را تعیین کرده و یا سیستم را طراحی می‌نمایند، JAD روشی گروهی به حساب می‌آید (توربان<sup>۶</sup>، رینر<sup>۷</sup> و پتر<sup>۸</sup> ۲۰۰۱).

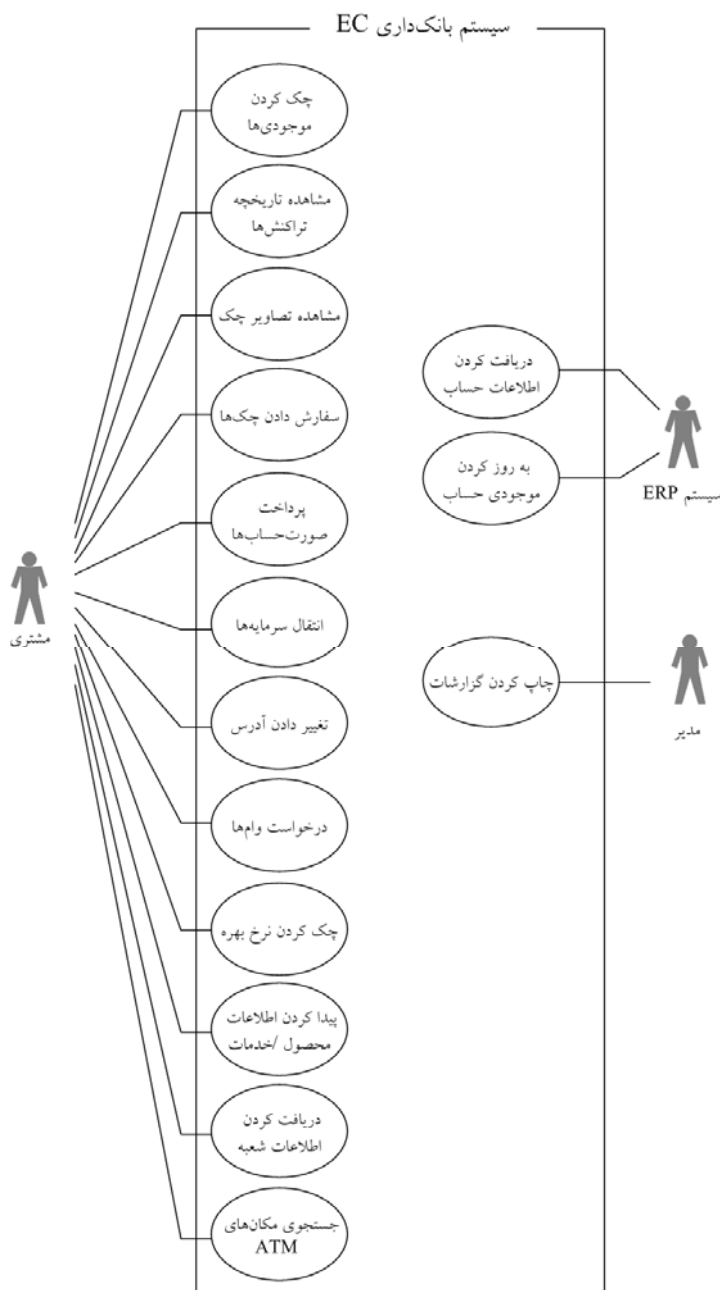
---

1- Actors  
2- Tom Smith  
3- Fowler  
4- Scott  
5- Joint Application Development  
6- Turban  
7- Rainer  
8- Potter

نمودار Use Case به کار رفته برای تعریف محدوده محصول می‌تواند به منظور بهبود سطح شکست و عملکرد، بعدها در پروژه ما مورد استفاده قرار گیرد. نمونه ما را دنبال کنید، نمودار Use Case در شکل ۵-۵، عامل مشتری را در حال استفاده از سیستم برای انتقال پرداختی‌ها نشان می‌دهد. به هر حال می‌توان یک سناریو یا مجموعه‌ای از سناریوها را طی مراحل تحلیل و طراحی پروژه بسط داد تا معین شود چگونه یک مشتری سرمایه‌ها را با موفقیت منتقل می‌کند، در حالی که سناریویی دیگر، ممکن است بر این مسأله تمرکز کند که زمانی که مشتری سرمایه کافی در حسابش ندارد چه اتفاقی می‌افتد. این سطح از شکست بیشتر برای تشخیص نیازمندی‌ها مناسب است تا تشخیص محدوده. در این نقطه تشخیص این که سیستم باید به مشتری اجازه انتقال سرمایه را بدهد، بسیار مهم‌تر از تشخیص این است که سرمایه‌ها چگونه ممکن است منتقل شوند. سپس محدوده محصول را می‌توان مقایسه کرد و یا با نیازمندی‌های تفصیلی محک زد. این نیازمندی‌های تفصیلی در بخش SDLC از ITPM معین شدند.

اما سطح مناسب شکست برای مشخص کردن محدوده پروژه چیست؟ دانستن سطح درست شکست بیشتر یک هنر است تا علم. سطح درست به مدیر پروژه اجازه می‌دهد زمانی را که طول می‌کشد تا پروژه، سیستم کاربردی را به‌طور مناسب ایجاد کرده و تخمین بزند. همان‌طور که فصل بعد نشان می‌دهد تخمین زمان و کوشش لازم برای ایجاد مورد تحویل دادنی سیستم کاربردی به اندازه کاربرد، تعداد ویژگی‌های در بر گرفته شده و پیچیدگی آن‌ها بستگی دارد. بنابراین کیفیت تخمین‌ها عمیقاً تحت تأثیر درک ما از سیستم اطلاعاتی که باید تحویل داده شود، قرار می‌گیرد.

ممکن است زمان و منابع برای توسعه منشور و طرح پروژه، میزان زمان و انرژی مورد نیاز را که به تعیین شکست سیستم اطلاعاتی تخصیص می‌دهیم، محدود کند. بنابراین، طی این مرحله برنامه‌ریزی پروژه، هدف باید تأمین شکست کافی در مورد سیستم اطلاعاتی باشد تا به ما اجازه دهد که زمان و فعالیت مورد نیاز برای ایجاد این مورد تحویل دادنی را تخمین بزنیم. طی مراحل تحلیل و طراحی می‌توانیم زمان و منابع بیشتری را به کار بگیریم تا درک خود را افزایش دهیم و سطح شکست مورد نظر برای ساخت و تحویل سیستم را مستند سازیم.



شکل ۵-۵ نمودار Use Case

## بازبینی محدوده پروژه

وقتی که محدوده پروژه مشخص شد باید بازبینی شود. بازبینی محدوده پروژه، فرآیند مدیریت پروژه است که مکانیزمی را برای تضمین این که موارد تحویل دادنی پروژه طبق استانداردهای توصیف شده در DDT کامل شده‌اند، فراهم می‌کند. گری<sup>۱</sup> و لارسن<sup>۲</sup> (۲۰۰۰) لیست محدوده پروژه را فراهم کردند که ضمانت می‌کرد موارد تحویل دادنی به درستی تکمیل شده‌اند. این لیست تنظیم شده است تا مفهوم MOV را در برگیرد.

**MOV- آیا MOV پروژه به وضوح تعریف شده و مورد موافقت قرار گرفته است؟** عدم موفقیت در تعریف و توافق در مورد MOV، می‌تواند موجب تغییراتی در محدوده پروژه شود که ممکن است منجر به کاری اضافی شود که بر زمان‌بندی و بودجه پروژه تأثیر گذارد.

**موارد تحویل دادنی - آیا موارد تحویل دادنی ملموس و قابل بازبینی هستند؟** آیا موارد تحویل دادنی MOV پروژه را پشتیبانی می‌کنند؟

**استانداردهای کیفیت - آیا کنترل‌ها برای تضمین این که کار به گونه‌ای کامل شده که مطابق با استانداردهای معینی باشد، مناسب هستند؟**

**نقاط عطف - آیا نقاط عطف برای هر مورد تحویل دادنی تعیین شده است؟** نقاط عطف، رویدادهای مهمی هستند که به پذیرش ریسک یک مورد تحویل دادنی توجه می‌کنند و به مدیر پروژه و تیم اجازه می‌دهند تا کار روی مورد تحویل دادنی بعدی را آغاز کنند. به‌طور خلاصه، نقاط عطف به ما می‌گویند که یک مورد تحویل دادنی نه تنها کامل شده بلکه بازبینی و پذیرفته شده است.

**بازنگری و پذیرش - آیا هر دو طرف انتظارات را به وضوح مشخص کرده‌اند؟** باید محدوده پروژه بازبینی شده و توسط ذینفعان پروژه پذیرفته شود. حامی پروژه باید رسماً مرز محصولی را که باید تولید شود و موارد تحویل دادنی مرتبط با پروژه را

1- Gray  
2- Larson



پذیرد. تیم پروژه باید در مورد آنچه باید تحویل داده شود قاطع باشد. در هر دو مورد، انتظارات باید واقعی بوده و مورد توافق باشند.

### کنترل تغییر محدوده

طبق راهنمایی PMBOK، کنترل تغییر محدوده با تضمین این که هر تغییری در محدوده پروژه مؤثر خواهد بود، با تعیین این مسأله که تغییری واقعی در محدوده پروژه اتفاق افتاده است و با مدیریت تغییرات واقعی هنگامی که اتفاق می‌افتند، در ارتباط است. محدوده پروژه با موارد زیر نیز در ارتباط است:

✓ **Scope grope – Scope grope** استعاره‌ای است که ناتوانی تیم پروژه در تعیین محدوده پروژه را توصیف می‌کند. این موقعیت در شروع کار پروژه معمول و شایع است؛ یعنی وقتی تیم پروژه و حامی آن در درک آنچه که باید انجام شود، مشکل دارند. با داشتن MOV، Scope grope می‌تواند به وضوح مشخص شده و با پیروی یا به کار بردن فرآیندها، مفاهیم و ابزارهای توصیف شده در این فصل به حداقل برسد.

✓ **گسترش محدوده** - هنگامی که محدوده پروژه تصویب شده است، گسترش محدوده به ویژگی‌پذیری در حال رشد، افزودن ویژگی‌های کوچک و در عین حال وقت‌گیر و مصرف‌کننده منابع، به سیستم بر می‌گردد. برای مثال، شاید یک حامی پروژه تلاش کند تا موارد متنوعی را به پروژه بیفزاید. با این وجود، همیشه گسترش محدوده از جانب حامی پروژه نیست. شاید خود تیم پروژه وقتی که پروژه پیش می‌رود به ایده‌های نو و جالبی برخورد کند. اشتیاق تیم برای افزودن این ایده‌ها می‌تواند توجه آن‌ها را جلب نماید، یا ویژگی‌ها و عملکردهایی را به سیستم بیفزاید که حامی پروژه خواهان آن نبوده و یا نیاز نداشته است. گسترش محدوده باید تشخیص داده شده و در سراسر پروژه کنترل شود زیرا این گسترش محدوده، زمان‌بندی پروژه را طولانی می‌کند و در عوض منجر به سرریز هزینه می‌گردد.

✓ **Scope leap** - اگر گسترش محدوده با رشد ویژگی‌پذیری ایجاد شده باشد، Scope leap تغییری اساسی و مهم در محدوده پروژه را نشان می‌دهد. برای

مثال، محدوده اصلی پروژه برای پروژه تجارت الکترونیکی بر آن بود که محصولات و خدمات جدیدی را به مشتریان عرضه کند. ممکن است Scope leap افزودن ویژگی جدیدی از جمله محصول یا خدمتی جدید باشد که اساساً در محدوده پروژه مشخص نشده است. از طرف دیگر، Scope leap محرکی برای تغییر دادن پروژه است به گونه‌ای که سیستم تجارت الکترونیکی به بانک اجازه می‌دهد تا به سرمایه‌گذاری مازاد در بازار آزاد دست پیدا کند. افزودن این فعالیت‌ها، به‌گونه‌ای مؤثر کل محدوده و تمرکز پروژه را تغییر می‌دهد. Scope leap می‌تواند در نتیجه تغییرات در محیط، کار و ترکیب رقابتی صنعت اتفاق افتد. Scope leap موجب تغییر در MOV می‌شود، بنابراین سازمان باید مجدداً به ارزش پروژه حاضر بیندیشد. اگر این تغییر حیاتی است، بهتر است سازمان از پروژه حاضر دست کشیده و با مجسم‌سازی و ابتکار، پروژه جدیدی را آغاز نماید.

### شش اصل غیرممکن از مدیریت محدوده

**اصل ۱:** دخالت کاربر منجر به یک پروژه IS می‌شود که ریشه در حقایقی از نیازهای کاری دارد.

**حقیقت:** غالباً دخالت کاربر ایده‌ای است که به‌طور نامشخصی بیان شده و از مدیریت ارشد به شخصی در اجتماع کاربران منتقل گشته است. اگر کاربر اصلی بسیار گرفتار باشد و یا برای شکست بحث حضور نداشته باشد، دخالت نماینده می‌تواند مشکلاتی را به وجود آورد.

**اصل ۲:** شرح محدوده، آنچه را که باید انجام دهد به وضوح مشخص می‌کند. **حقیقت:** شرح محدوده دقیق، آنچه را که در پروژه انجام نخواهد شد، نیز مشخص می‌کند، خصوصاً هنگام تعیین نقش‌ها و وظایف این امر مهم‌تر است. تنظیم محدوده، بسیار شبیه قرار دادن حصار اطراف پروژه است. این کار، نه تنها مواردی را درون حصار نگه می‌دارد بلکه مواردی را نیز در بیرون آن نگه می‌دارد.

**اصل ۳:** وقتی که محدوده پروژه مشخص شد، آن را ثابت نگه دارید زیرا هر انحرافی از طرح اصلی، نشانه‌ای است که پروژه خارج از کنترل است.

**حقیقت:** تغییر محدوده، غیرقابل اجتناب است. غالباً قبل از این که جزییات کافی برای پروژه شناخته شود، زمان بندی و بودجه ها تنظیم می شوند. وقتی که اطلاعات جدید به دست آمد، تخمین های اولیه باید اصلاح شود. به هر حال، کمیته مدیریت تغییرات متشکل از مدیریت ارشد است که تغییرات مطرح شده را بازنگری کرده و تصمیم می گیرد آیا باید ویژگی ها یا نیازمندی های دیگری نیز به محدوده پروژه اضافه شود یا خیر.

**اصل ۴:** عملکرد کمیته تغییر محدوده، داوری درباره درخواست های کاربر برای ویژگی های مازاد یا کارکردی فراتر از منشور اصلی پروژه است.

**حقیقت:** مشکلات محدوده از درخواست های مازاد فراتر می رود. تغییرات محدوده، زمان بندی و بودجه و یا هر دو را تحت تأثیر قرار می دهد. زمان از دست رفته<sup>۱</sup> در زمان بندی به منابع مازاد یا کاهش عملکرد نیاز دارد. همچنین مهم است هنگامی که کمیته تغییر محدوده، تغییر خاصی را بازنگری می کند پروژه از مسیرش منحرف نشود.

**اصل ۵:** نشست های منظم و متناوب با مدیریت ارشد تضمین می کند که این جلسات، به روز برگزار می شوند و به حسن نیت و حمایت پروژه منجر می گردند.

**حقیقت:** شاید مدیران به صحبت هایی که در نشست ها بیان می شود، توجهی نکنند. مهم است که با تأکید بر منافع سیستم، توجه آن ها را جلب کنید.

**اصل ۶:** می توانید همیشه زمان بندی و بودجه ها را اگر ذره ای لغزش و خطا داشتند، در ادامه اصلاح کنید.

**حقیقت:** جبران کردن، پدیده ای است که به ندرت اتفاق می افتد. پروژه ها به ندرت ناگهانی شکست می خورند و مدیران پروژه باید متوجه علایم هشدار دهنده اولیه باشند. اگر موانعی جزیی وجود دارد، مهم است که مدیر پروژه با مدیریت صادق باشد.

**منبع:** برگرفته از آلیس لاپلانت<sup>۲</sup>، scope grope، دنیای کامپیوتر، ۲۰ مارس ۱۹۹۵،

<http://www.computerworld.com/news/1995/story/0,11280,1340,00.html>.

### رویه‌های کنترل تغییر محدوده

قبل از این که کار اصلی روی پروژه آغاز شود، رویه تغییر محدوده باید در موقعیت مناسبی قرار داشته باشد. این کار می‌تواند بخشی از منشور پروژه باشد یا حداقل به آن اشاره شود، به نحوی که به همه ذینفعان پروژه ابلاغ گردد. باید این رویه اجازه دهد تا همه تغییرات درخواست شده برای محدوده پروژه را تشخیص داده و از عهده آن‌ها برآید. درخواست‌های تغییر محدوده را می‌توان مطرح ساخت و اثر هر یک از آن‌ها بر پروژه را ارزیابی کرد. تصمیم‌گیری در مورد این که آیا تغییر محدوده پذیرفته و یا رد شود نیز مطرح می‌گردد.

ممکن است رویه تغییر محدوده شامل فرم درخواست تغییر محدوده پروژه باشد. نمونه‌ای از فرم درخواست تغییر محدوده در شکل ۶-۵ نشان داده شده است. فرد یا گروهی که درخواست تغییر محدوده را مطرح می‌کند، باید فرم را تکمیل نماید. بدون توجه به قطع فرم درخواست تغییر محدوده پروژه، فرم باید شامل برخی از اطلاعات اساسی باشد. اولاً، شرح درخواست تغییر باید به وضوح مشخص شده باشد به گونه‌ای که مدیر و تیم پروژه، ماهیت و دلیل تغییر محدوده را کاملاً درک کنند. ثانیاً، تغییر محدوده باید توجیه کننده باشد که مواردی را که انجام نشده‌اند، از انجام شدنی‌ها جدا سازد. به علاوه، ممکن است برای ارزیابی اثر تغییرات بر محدوده، زمان‌بندی، منابع و هزینه چند پیشنهاد لیست شده باشد. اگر اثر تغییر محدوده زیاد باشد، غالباً یک توازن یا توافق مناسب خواهد بود. حامی پروژه باید این اثرات را درک کند و با آن‌ها موافقت نماید زیرا طرح خط مبنای پروژه باید برطبق آن تنظیم شود. ممکن است پیشنهادها شامل کاهش عملکرد در دیگر بخش‌های پروژه، تمدید ضرب‌العجل پروژه و افزودن منابعی دیگر از جمله کارمند، اضافه کار و یا تکنولوژی باشد. در نهایت، تمام تغییرات محدوده باید تصویب شود به نحوی که منابع مازاد بتوانند در اختیار پروژه قرار گیرند.

به هر حال، هیچ چیز نمی‌تواند بی نتیجه‌تر از مطرح کردن درخواست و سپس دریافت نکردن پاسخ باشد. غالباً درخواست‌هایی که بی نتیجه می‌مانند به دغدغه‌ها و فرضیاتی باور کردنی از این قسم منجر می‌شوند: مدیر یا تیم پروژه جوابگوی نیازهای مشتریان نیست. بنابراین، رویه کنترل تغییر محدوده پروژه باید با این نیت که هر

درخواستی بازنگری خواهد شد و طبق آن اقدام می‌شود، ثبت گردد. همان‌طور که در شکل ۷-۵ دیده می‌شود، نمونه‌ای از گزارش درخواست تغییر شامل اطلاعاتی با این مضمون است که چه کسی مجاز است برای تغییر محدوده تصمیم‌گیری کند و چه زمان می‌توان انتظار پاسخ داشت.

فرم درخواست تغییر محدوده			
	نام متقاضی:		تاریخ درخواست:
	عنوان درخواست:		شماره درخواست:
<u>شرح درخواست:</u>			
<u>توجیه:</u>			
<u>پیشنهادات ممکن:</u>			
اثرات	پیشنهاد اول	پیشنهاد دوم	پیشنهاد سوم
محدوده			
زمان‌بندی			
منابع مورد نیاز			
هزینه			
<u>توصیه:</u>			
صدور مجوز توسط		تاریخ	
_____		_____	

شکل ۶-۵ فرم درخواست تغییر محدوده

تغییر محدوده مجاز است؟ (بله/خیر)	تاریخ پاسخ مورد نظر	مجوز تصویب درخواست	اولویت (پایین، متوسط و بالا)	درخواست کننده	تاریخ درخواست	عنوان درخواست	شماره درخواست

شکل ۷-۵ گزارش درخواست تغییر محدوده

هرچند این امر ممکن است شبیه آغاز یک بوروکراسی به نظر برسد اما حقیقتاً برای حمایت از تمام ذینفعان پروژه طراحی شده است. غالباً مدیر و تیم پروژه برای پاسخ مثبت دادن به همه درخواست‌های تغییر پروژه فشاری را احساس می‌کنند، زیرا ممکن است امتناع آن‌ها این‌گونه تفسیر شود که مدیران و تیم پروژه تمایلی برای مشارکت با دیگران ندارند. متأسفانه معرفی گسترش محدوده، زمان‌بندی و بودجه را تحت تأثیر قرار خواهد داد. هنگامی که ضرب‌العجل به اتمام رسید، یا وقتی هزینه‌ها از میزان بودجه فراتر رفتند، مدیر و تیم پروژه ممکن است به خاطر کنترل نکردن اهداف پروژه مورد سرزنش قرار گیرند.

با این وجود مدیر و تیم پروژه نباید به همه درخواست‌های تغییر محدوده پاسخ منفی بدهند. در حالی‌که پروژه پیش می‌رود، ممکن است برخی تغییرات مفید باشند. سپس این سؤال مطرح می‌شود چه چیز باید اساس تصمیم‌گیری برای تغییر محدوده باشد.

همان‌طور که دیدید MOV پروژه، فرآیند طرح‌ریزی پروژه را فراهم می‌کند. اگر و تنها اگر تغییر محدوده، پروژه را به حصول MOV خود نزدیک‌تر کند، درخواست تغییر پروژه باید تصویب شود. در غیر این صورت چرا باید با افزودن کار اضافی، منابع، زمان و پول به فعالیت‌هایی که هیچ ارزشی به سازمان اضافه نمی‌کنند، خود را به زحمت اندازید.

### فقط یک زنگ بیشتر، یک سوت بیشتر

گسترش محدوده<sup>۱</sup> مشکل شایعی است. بررسی دنیای کامپیوتر از ۱۶۰ نفر حرفه‌ای، مشخص نمود، ۸۰ درصد پاسخ دهندگان بیان کرده‌اند که گسترش محدوده، همیشه و یا

به طور متناوب اتفاق می افتد. به علاوه، ۴۴ درصد پاسخ دادند که تعریف نامناسب نیازهای اولیه دلیل اصلی گسترش محدوده بود. به علاوه، تنها ۱۶ درصد پاسخ دهندگان به تناوبی بودن گسترش محدوده پاسخ منفی دادند و بیان کردند زمانی که پروژه به خوبی در جریان بود و کاربران تغییرات مهمی را درخواست می کردند گسترش محدوده اتفاق می افتاد. ۶۳ درصد پاسخ دهندگان برای کاهش گسترش محدوده از JAD استفاده می کنند و ۲۵ درصد از نمونه سازی استفاده می نمایند. نمونه کلاسیک گسترش محدوده در مطالعه ای تحقیقاتی توسط مارک کیل<sup>۱</sup> از دانشگاه ایالت جورجیا فراهم شد که بر کاربرد هوش مصنوعی تمرکز داشت و برای کمک به فروشندگان کامپیوترهای بزرگ در پیکربندی سیستم های کامپیوتری طراحی شده بود. هرچند گسترش محدوده ممکن است در نتیجه تعریف نامناسب محدوده پروژه رخ دهد، "کیل" دریافت که کارمندان فروش توجهی به سیستم ندارند زیرا به آن ها (کاربران خواستار سیستم) بر اساس حجم فروش و نه بر حسب درستی و کامل بودن سفارش پاداش داده می شد. بنابراین این فروشندگان برای استفاده نکردن از سیستم، شروع به بهانه جویی کردند. این بهانه جویی ها موجب تغییرات محدوده طولانی شدن پروژه گشت. در پایان، شرکت پس از این که طی ۱۱ سال ده ها میلیون دلار صرف کرده بود، پروژه را لغو کرد.

**منبع:** برگرفته از "مارک کیل"، کشیدن دوشاخه: مدیریت پروژه نرم افزار و مشکل طولانی شدن پروژه، فصل نامه MIS، دسامبر ۱۹۹۵، ۴۴۷-۴۲۱؛ و؛ گری اچ. آنتس<sup>۲</sup>، خزیدن بس است: آیا شما قربانی نیازهای در حال خزش کاربران هستید؟ دنیای کامپیوتر، ۲ مه ۱۹۹۴،

<http://www.computerworld.com/news/1994/story/0,11280,15919.html>

## مزایای کنترل محدوده

مهم ترین مزیت رویه های کنترل تغییر محدوده این است که این روش ها، پروژه را کاملاً تحت کنترل مدیر قرار می دهند. خصوصاً این روش ها به مدیر پروژه اجازه می دهند که زمان بندی و بودجه را مدیریت و کنترل کند. همچنین رویه های کنترل محدوده به تیم

1- Mark Keil

2- Gary H. Anthes

پروژه اجازه می‌دهند تا در کسب نقاط عطف خود، متمرکز مانده و در مسیر خود باقی بمانند زیرا آن‌ها مجبور نیستند که هیچ کار غیرضروری را انجام دهند.

## خلاصه فصل

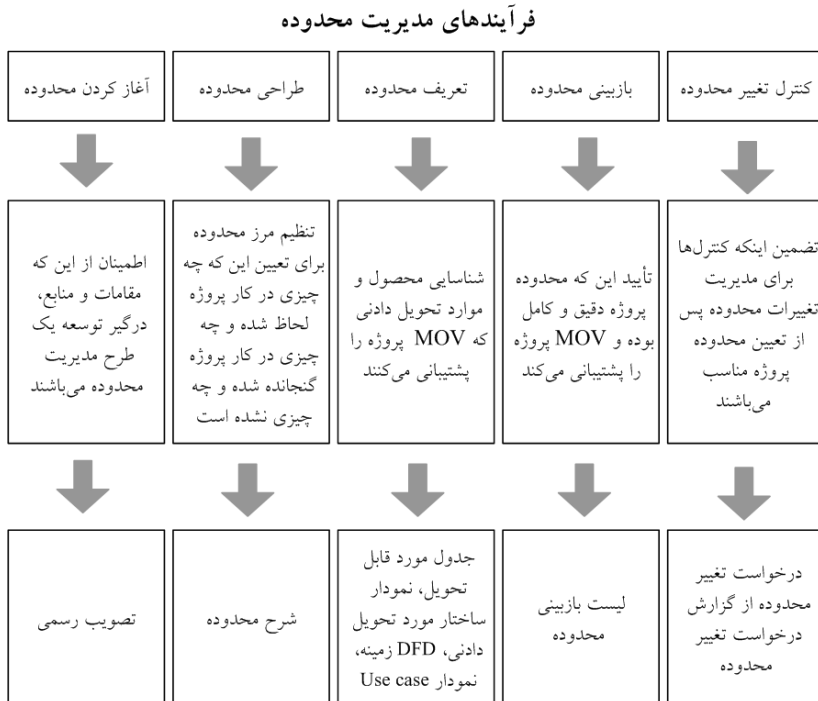
هر چند محدوده کاری است که باید در پروژه انجام شود اما می‌تواند به عنوان مرز و موارد تحویل دادنی که تیم پروژه برای حامی پروژه فراهم خواهند کرد، تعریف شود. مرز محدوده مانند حصار عمل می‌کند که اطمینان می‌بخشد فقط آن کارهایی که باید، صورت می‌پذیرند. انجام کاری که در دستیابی پروژه به MOV آن کمکی نمی‌کند، زمان و منابع گرانها را به‌طور غیرضروری مصرف می‌نماید. بنابراین، مرز پروژه به تیم پروژه در تعریف حدود پروژه و چگونگی تعامل آن با محیط کمک می‌کند. به علاوه، موارد تحویل دادنی، واحدهای ملموس کاری هستند که اطمینان می‌دهند پروژه در جریان است. ممکن است موارد تحویل دادنی، مبتنی بر محصول یا مبتنی بر پروژه باشند. موارد تحویل دادنی مبتنی بر محصول بر ویژگی‌های سطح بالا و عملکرد سیستم کاربردی تمرکز می‌کنند (محصول پروژه). به عبارت دیگر، موارد تحویل دادنی مبتنی بر پروژه همان‌طور که در متدولوژی پروژه IT تعریف شده است، بر فرآیندهای پروژه متمرکز می‌شوند.

بدنه دانش مدیریت پروژه پنج فرآیند را شناسایی می‌کند که گروه فرآیندهای مدیریت محدوده را اصلاح می‌کنند. این فرآیندها عبارتند از: (۱) آغاز کردن محدوده، (۲) طراحی محدوده، (۳) تعریف محدوده، (۴) بازبینی محدوده و (۵) کنترل تغییر محدوده. شکل ۸-۵، این فرآیندها و ابزارهایی را که برای پشتیبانی از آن‌ها استفاده می‌شوند، خلاصه می‌کند.

در مراحل اولیه پروژه Scope grope پدیده‌ای شایع است. غالباً تیم پروژه تلاش می‌کند تا تعیین کند که موضوع پروژه چیست و چه کاری باید انجام شود. با استفاده از مفهوم MOV و ابزارهای معرفی شده در این فصل زمانی که تیم پروژه صرف پیدا



کردن جواب این سؤال‌ها می‌کند، کاهش می‌یابد. از طرف دیگر، گسترش محدوده در بسیاری از پروژه‌ها پدیده‌ای شایع است.



**ابزارهای مدیریت محدوده**  
**شکل ۵-۸ ابزارها و فرآیندهای مدیریت محدوده**

Scope grope مستلزم افزودن ویژگی‌ها و عملکردهای مازاد، به محدوده است در حالی که محدوده تنظیم و پذیرفته شده است. این پدیده می‌تواند زمان‌بندی و بودجه را افزایش دهد و باعث شود که پروژه ضرب‌العجل و اهداف بودجه‌ای خود را از دست بدهد. گسترش محدوده می‌تواند با استفاده از این دو مورد مدیریت شود: (۱) بازبینی این که محدوده دقیق و کامل است (با استفاده از لیست بازبینی محدوده) (۲) تضمین این که تغییرات مناسب پروژه تصویب شده و با داشتن رویه‌های تغییر محدوده در طرح خط مبنا منعکس شده‌اند. مفهوم MOV می‌تواند این فرآیند تصمیم‌گیری را هدایت کند، برای مثال تغییرات محدوده که پروژه را در دستیابی به MOV آن نزدیک

می‌سازند، باید تصویب گردند، زیرا تغییراتی که این کار را انجام نمی‌دهند، فقط زمان و منابع را هدر می‌دهند. در پایان، Scope leap تغییر بزرگ و اساسی را برای محدوده پروژه ایجاد می‌نماید. ممکن است Scope leap نتیجه تغییر محیط کاری یا ترکیب رقابتی صنعت باشد. شاید چنین انحراف بنیادینی از قالب اصلی کار نیاز داشته باشد که دینفعان پروژه مجدداً امکان‌سنجی پروژه حاضر را در نظر بگیرند.

## پرسش‌ها

- ۱- مقصود از محدوده پروژه چیست؟
- ۲- به‌طور مختصر پنج فرآیند مدیریت محدوده را شرح دهید.
- ۳- فرآیند آغاز کردن محدوده پروژه چیست؟ چه زمانی اتفاق می‌افتد؟ دلیل اهمیت آن چیست؟
- ۴- فرآیند آغاز کردن محدوده پروژه چگونه به وسیله متدولوژی پروژه IT پشتیبانی می‌شود؟
- ۵- به‌طور مختصر فرآیند طراحی محدوده را شرح دهید.
- ۶- به‌طور مختصر فرآیند تعریف محدوده را شرح دهید.
- ۷- به‌طور مختصر فرآیند بازبینی محدوده را شرح دهید.
- ۸- به‌طور مختصر فرآیند کنترل تغییر محدوده را شرح دهید.
- ۹- به‌طور مختصر فرآیند طرح مدیریت پروژه در شکل ۱-۵ را شرح دهید.
- ۱۰- چرا تعریف دقیق و کامل محدوده پروژه اهمیت دارد؟
- ۱۱- مرز محدوده چیست؟ چه هدفی را دنبال می‌کند؟
- ۱۲- تفاوت بین موارد تحویل دادنی مبتنی بر پروژه و مبتنی بر محصول چیست؟
- ۱۳- محدوده پروژه چگونه محتوای MOV را پشتیبانی می‌کند؟
- ۱۴- شرح محدوده چیست؟ چه هدفی را دنبال می‌کند؟
- ۱۵- نمودار جریان داده مفهوم (DFD) چیست؟ چه هدفی را دنبال می‌کند؟
- ۱۶- نمودار Use Case چگونه به تعریف محدوده پروژه کمک می‌کند؟
- ۱۷- جدول تعریف مورد تحویل دادنی (DDT) چیست؟ چه هدفی را دنبال می‌کند؟

- ۱۸- منشور ساختار مورد تحویل دادنی (DSC) چیست؟ چگونه به جدول تعریف مورد تحویل دادنی (DDT) تبدیل می‌شود؟
- ۱۹- ساختار شکست کار (WBS) چیست؟ چگونه به DDT و DSC تبدیل می‌شود؟
- ۲۰- به‌طور مختصر شرح دهید چه چیزی باید در لیست بازبینی گذارده شود.
- ۲۱- هدف از بازبینی محدوده پروژه چیست؟
- ۲۲- هدف از رویه‌های کنترل تغییر محدوده چیست؟
- ۲۳- به‌طور مختصر Scope grope را شرح دهید.
- ۲۴- به‌طور مختصر گسترش محدوده را شرح دهید.
- ۲۵- به‌طور مختصر Scope leap را شرح دهید.
- ۲۶- مزایای داشتن رویه‌های کنترل محدوده چیست؟
- ۲۷- به‌طور مختصر شرح دهید چه مواردی باید در فرم درخواست تغییر محدوده وجود داشته باشد.
- ۲۸- هدف از گزارش درخواست تغییر محدوده چیست؟

## تمرین عملی

- ۱- با استفاده از وب و یا کتابخانه مقاله‌ای را در مورد یک پروژه ناموفق IT پیدا نمایید. بحث کنید آیا مدیریت ضعیف محدوده ارتباطی با موفق بودن پروژه دارد.
- ۲- در مورد این گزاره بحث کنید، شکست در تعیین آنچه که بخشی از پروژه نیست به اندازه شکست در تعیین آنچه که بخشی از پروژه است اهمیت دارد.
- ۳- شرکتی را انتخاب کنید که محصولی را می‌فروشد یا در وب خدماتی را ارائه می‌کند. با استفاده از این وب سایت به عنوان راهنما، موارد زیر را توسعه دهید (حتی اگر کاربرد قبلاً وجود داشته است). ممکن است شما در مواقعی که ضروری است فرضیاتی بسازید که باید حتماً آن‌ها را مستند سازید.

الف- شرح محدوده

ب- DFD سطح زمینه

ج- نمودار Use Case

مراجع

---

- Fowler, M. and K. Scott 1997. UML Distilled: Applying the Standard Object Modeling Language. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Gray, C. F. and E. W. Larson 2000. Project Management: The Managerial Process. Boston: Irwin McGraw-Hill.
- Jacobson, I., M. Cristerson, P. Jonsson, and G. Overgaard 1992. Object-Oriented Software Engineering: A Use-Case Driven Approach. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Turban, E., R. K. Rainer, Jr., and R.E. Potter 2001. Introduction to Information Technology. New York: John Wiley.

## فصل ششم

### ساختار شکست کار و تخمین پروژه

#### کلیات فصل

این فصل به بررسی ساختار شکست کار و تخمین پروژه می‌پردازد. پس از مطالعه این فصل شما باید مفاهیم و نکات زیر را دریابید:

- ✓ یک ساختار شکست کار ایجاد کنید.
- ✓ تفاوت‌های بین یک مورد تحویل دادنی و یک نقطه عطف را بیان کنید.
- ✓ انواع روش‌های تخمین پروژه را توصیف کنید و بکار گیرید. این روش‌ها شامل روش دلفی، محدودیت زمانی، تخمین بالا به پایین و تخمین پایین به بالا می‌باشند.
- ✓ انواع روش‌های تخمین مهندسی نرم‌افزار را توصیف کنید و بکار گیرید. این روش‌ها شامل خطوط کد (LOC)، تحلیل نقطه تابعی، COCOMO و روش‌های ابتکاری می‌باشند.

## مقدمه

در فصل قبل یاد گرفتید که چگونه محدوده پروژه را تعریف و مدیریت کنید (کاری که برای به دست آوردن MOV یا هدف پروژه لازم است). توصیف و درک اینکه چه کاری باید انجام دهید، یک قدم اولیه و مهم برای تعیین این مسأله است که کاری را که باید انجام شود، چگونه انجام خواهید داد. در این فصل به تعریف کارها یا فعالیت‌هایی که برای کامل کردن تمامی موارد تحویل دادنی مورد انتظار مربوط به محدوده باید انجام شوند، می‌پردازیم. به علاوه، ما همچنین باید بتوانیم زمانی را که هر کار طول می‌کشد، پیش‌بینی کنیم و یا تخمین بزنیم تا اینکه بتوانیم زمان‌بندی کلی پروژه را تعیین کنیم.

ناحیه بدنه دانش مدیریت پروژه (PMBOK) که به آن مدیریت زمان پروژه گفته می‌شود، بر فرآیندهای لازم برای ایجاد زمان‌بندی زمانی پروژه و تضمین اینکه پروژه به موقع انجام می‌شود، تمرکز دارد. همان‌طور که در راهنمای PMBOK، تعریف شده است، مدیریت زمان پروژه شامل موارد زیر می‌باشد:

- ✓ تعریف فعالیت- تعیین اینکه چه فعالیت‌هایی برای تولید موارد تحویل دادنی محدوده پروژه باید تکمیل شود.
- ✓ توالی فعالیت‌ها- تعیین اینکه آیا فعالیت‌ها می‌توانند به صورت پشت سر هم تکمیل شوند و یا به صورت موازی و تعیین هر نوع وابستگی که ممکن است میان آن‌ها وجود داشته باشد.
- ✓ تخمین منابع فعالیت‌ها- تعیین نوع منابع (انسان‌ها، فناوری، امکانات و غیره) و مقدار منابع لازم برای انجام فعالیت‌های پروژه
- ✓ تخمین مدت زمان فعالیت‌ها- تخمین زمان انجام هر فعالیت
- ✓ توسعه زمان‌بندی- بنابر در دسترس بودن منابع، فعالیت‌ها، ترتیب آن‌ها و تخمین‌های زمانی، یک زمان‌بندی برای کل بودجه، قابل توسعه است.
- ✓ کنترل زمان‌بندی- تضمین اینکه فرآیندها و رویه‌های مناسب برای کنترل تغییرات در زمان‌بندی پروژه در جای خود قرار دارند.

در این فصل روی دو مورد از این فرآیندها تمرکز می‌کنیم: تعریف فعالیت‌ها و تخمین فعالیت‌ها. این‌ها فرآیندهای کلیدی هستند که به توجه خاصی نیاز دارند زیرا

آن‌ها ورودی‌های لازم برای ایجاد مدل شبکه‌ای پروژه هستند که زمان‌بندی و بودجه پروژه را تعیین می‌کند. در فصل بعد، خواهید دید که چگونه برای ایجاد طرح تفصیلی پروژه، همه این‌ها را در کنار هم قرار می‌دهیم.

باقیمانده این فصل، تعداد زیادی از ابزارهای مهم، روش‌ها و مفاهیم را معرفی می‌کند. در ابتدا، یک ساختار شکست کار (WBS)، مورد بحث قرار می‌گیرد. این ساختار، یک ساختار سلسله مراتبی را فراهم می‌کند که فعالیت‌ها یا کارهای لازم برای تکمیل محدوده پروژه را برنامه‌ریزی می‌کند. ساختار شکست کار، همچنین یک پل یا رابط بین محدوده پروژه و طرح تفصیلی پروژه فراهم می‌کند که وارد یک بسته نرم‌افزاری مدیریت پروژه می‌شود.

امروزه بیشتر بسته‌های نرم‌افزاری مدیریت پروژه نسبتاً ارزان و پرمحتوا می‌باشند. تقریباً غیر قابل تصور است که کسی یک پروژه را بدون چنین ابزاری برنامه‌ریزی و مدیریت کند. هرچند موفقیت پروژه بر اساس میزان آشنایی با بسته‌های نرم‌افزاری مدیریت پروژه و توانایی ایجاد گزارشات و نمودارهای شکیل تعیین نمی‌شود. آنچه اهمیت دارد، فرآیند تفکری است که قبل از استفاده از ابزار باید دنبال شود. تفکر دقیق در فعالیت‌ها و زمان تخمین زده شده برای آن‌ها در ابتدای کار، استفاده از یک بسته نرم‌افزاری مدیریت پروژه را مؤثرتر می‌کند. در این حالت، باز هم می‌توانید گزارشات و نمودارهای شکیل ایجاد کنید، اما اعتماد بیشتری به محتوای آن گزارشات و نمودارها خواهید داشت.

هنگامی که فعالیت‌های پروژه تعریف شدند، قدم بعدی پیش‌بینی یا تخمین این مسأله است که هر فعالیت چه مدت طول خواهد کشید. با اینکه تعدادی از روش‌ها و تکنیک‌های تخمین زدن در اینجا معرفی می‌شوند، تخمین زدن، علم دقیقی نیست و به تعدادی متغیر وابسته است از جمله پیچیدگی فعالیت، منابع (یعنی افراد) نسبت داده شده برای تکمیل فعالیت و ابزارها و محیط برای پشتیبانی از آن افرادی که روی فعالیت کار می‌کنند (یعنی فناوری، امکانات و غیره). به علاوه، اعتماد به این تخمین‌ها در ابتدای پروژه کمتر است زیرا احتمالاً، درک کاملی از مسأله و یا امکانات موجود وجود ندارد. هرچند، با یاد گرفتن و روشن شدن اطلاعات جدید حاصل از حضور ما در پروژه، به همان نسبت درک ما از پروژه بالا می‌رود. شاید لازم باشد تخمین‌ها به

صورت دوره‌ای بازبینی شده و اعتماد بیشتری به زمان‌بندی و بودجه بهنگام شده داشته باشیم. به دلیل اینکه هیچ کدام از روش‌های تخمین، همواره دقت ۱۰۰ درصد را فراهم نمی‌کند، استفاده از یک روش و یا ترکیبی از روش‌ها بر حدس زدن برتری دارد.

### ساختار شکست کار (WBS)

در فصل قبل، آموختید که چگونه محدوده پروژه را تعریف و مدیریت کنید. به عنوان قسمتی از فرآیند تعریف محدوده، ابزارها و روش‌های زیادی معرفی شدند. به عنوان مثال، جدول تعریف موارد تحویل دادنی (DDT) و نمودار ساختار موارد تحویل دادنی (DSC)، موارد تحویل دادنی را که به وسیله اعضای تیم باید فراهم شوند، مشخص می‌کند.

هنگامی که محدوده پروژه تعریف شد، قدم بعدی تعریف فعالیت‌ها و یا کارهایی است که اعضای تیم باید برای برآوردن نیازهای محدوده موارد تحویل دادنی، انجام دهند. ساختار شکست کار (WBS)، یک ابزار کاربردی برای ایجاد طرح پروژه است و محدوده پروژه را به زمان‌بندی و بودجه پیوند می‌دهد. بر طبق گفته گرگوری تی.هاگان<sup>۱</sup> (۲۰۰۲)،

*ساختار شکست کار، نمایانگر یک تفکیک منطقی از کاری است که باید انجام شود و بر این مسئله تمرکز دارد که محصول، خدمات، یا نتیجه چگونه به‌طور طبیعی تقسیم‌بندی می‌شود، یعنی، یک طرح کلی از کاری است که باید انجام شود.*

ساختار شکست کار، چارچوبی برای ایجاد یک طرح تاکتیکی به منظور تعیین ساختار کار پروژه، فراهم می‌کند. PMBOK، در ابتدا ساختار شکست کار را به عنوان یک "سلسله مراتب مبتنی بر موارد تحویل دادنی" تعریف کرد، اما بحث و سردرگمی زیادی در این مسأله بوجود آمده که یک ساختار شکست کار باید چه شکلی باشد و چگونه باید ساخته شود. در نتیجه، مؤسسه مدیریت پروژه، کمیته‌ای برای پیشنهاد استانداردهایی برای ساختار شکست کار، تشکیل داد. این کمیته پیشنهاد می‌کند که هیچ

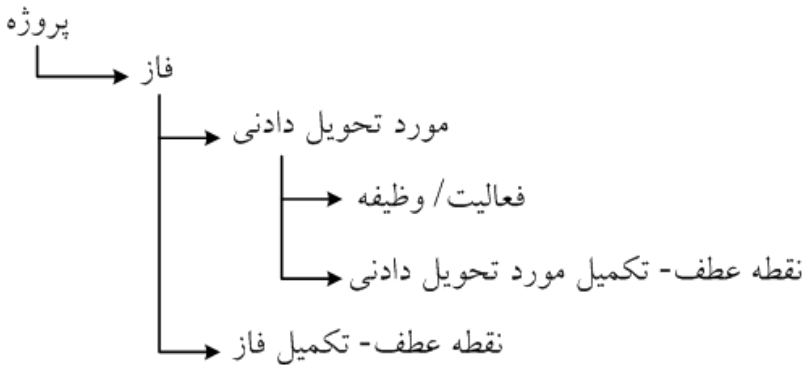


محدودیت قراردادی نباید تحمیل شود زیرا ساختار شکست کار باید انعطاف‌پذیر باشد. در نتیجه، ساختار شکست کار بسته به نیازهای مدیر پروژه و تیم، به اشکال گوناگونی قابل استفاده است.

### بسته‌های کاری

ساختار شکست کار، پروژه را به اجزای کوچک‌تر و واحدهای کنترل‌پذیرتر کاری به نام بسته‌های کاری، تجزیه و یا تقسیم می‌کند. بسته‌های کاری، یک اساس منطقی برای تعریف فعالیت‌های پروژه و انتساب منابع به آن فعالیت‌ها فراهم می‌کنند تا اینکه کل کار پروژه مشخص شود (هاگان ۲۰۰۲). یک بسته کاری امکان ایجاد یک طرح پروژه، زمان‌بندی و بودجه و سپس کنترل پیشرفت پروژه را فراهم می‌کند.

همان‌طور که در شکل ۱-۶ نشان داده شده است، یک بسته کاری می‌تواند به عنوان یک سلسله مراتب نمایش داده شود که با خود پروژه شروع می‌شود. سپس پروژه به مراحل تجزیه می‌شود که هر فاز، همان‌طور که در جدول تعریف موارد تحویل دادنی و نمودار ساختار موارد تحویل دادنی تعریف شده، یک یا چند مورد تحویل دادنی دارد. بطور مشخص‌تر، هر فاز باید حداقل یک مورد تحویل دادنی خاص تولید کند، یعنی، یک قطعه کاری محسوس و مشخص. در نتیجه، فعالیت‌های مختلف برای ایجاد موارد تحویل دادنی پروژه، مشخص می‌شوند.



شکل ۱-۶ بسته کاری

### موارد تحویل دادنی و نقاط عطف

یک انحراف از بیشتر دیدگاه‌های سنتی از WBS، مشمول کردن نقاط عطف است. یک نقطه عطف، رویداد یا پیشرفت مهمی است که ثابت می‌کند تحویل دادنی مورد نظر کامل شده است یا فازای رسماً به اتمام رسیده است.

موارد تحویل دادنی و نقاط عطف، ارتباط نزدیکی با یکدیگر دارند، اما با هم یکی نیستند. موارد تحویل دادنی می‌توانند شامل مواردی مانند ارایه‌ها یا گزارشات، طرح‌ها، الگوها و سیستم کاربردی نهایی باشند. از طرفی، یک نقطه عطف باید بر یک دستاورد تمرکز کند. به عنوان مثال، یک مورد تحویل دادنی ممکن است یک الگو از رابط کاربری باشد، اما نقطه عطف، پذیرش رسمی آن رابط کاربری از سوی یک ذینفع می‌باشد. تنها پذیرش و یا تأیید رسمی رابط کاربری توسط سرپرست پروژه، به تیم پروژه اجازه می‌دهد که به فاز بعدی پروژه بروند.

در تئوری، اگر یک تیم پروژه در رسیدن به تمامی نقاط عطف خود موفق باشد، آنگاه پروژه باید مطابق زمان‌بندی به پایان رسد. نقاط عطف، مزایای زیاد دیگری را نیز به دنبال دارند. اول اینکه نقاط عطف می‌توانند تیم پروژه را متمرکز نگه دارند. خیلی آسان‌تر است که توجه و تلاش خود را بر تعدادی از موارد تحویل دادنی کوتاه مدت و کوچک‌تر متمرکز کنیم تا یک مورد تحویل دادنی واحد خیلی بزرگ‌تر که برای تکمیل در آینده‌ای دورتر برنامه‌ریزی شده باشد. از طرف دیگر، اگر نقاط عطف واقع‌گرایانه باشند، می‌توانند به یک تیم پروژه انگیزه دهند و به دست آوردن آن‌ها موفقیت محسوب می‌شود. اگر رسیدن به یک نقطه عطف نشانگر یک رویداد مهم باشد، آنگاه تیم باید قبل از آماده شدن برای نقطه عطف بعدی از این موفقیت‌ها سود ببرد.

نقاط عطف، همچنین ریسک یک پروژه را کم می‌کنند. عبور از یک نقطه عطف (به‌طور خاص نقطه عطف یک فاز) باید یک موقعیت برای بازبینی پیشرفت پروژه فراهم کند. با انجام موفق هر نقطه عطف، منابع اضافی باید به کار گرفته شوند، در حالی که اگر پروژه نمی‌تواند به نقاط عطف خود برسد، طرح‌ها و گام‌های مناسب باید اجرا شوند.

نقاط عطف، همچنین می‌توانند به عنوان اصول یا اثبات‌های مفاهیم، برای کاهش ریسک مورد استفاده قرار گیرند. در بسیاری از موارد، یک ریسک مهم مرتبط با

پروژه‌های فناوری اطلاعات وابستگی به فناوری جدید و یا کاربردهای منحصربه‌فرد آن فناوری می‌باشد. اصل می‌تواند آزمودن یک ایده، مفهوم و یا فناوری باشد که برای موفقیت پروژه بحرانی است. به عنوان مثال، فرض کنید یک سازمان در حال ساختن انبار داده با استفاده از محصول پایگاه داده رابطه‌ای یک فروشنده خاص برای اولین بار است. یک اصل برای این پروژه می‌تواند جمع‌آوری داده از تعداد زیادی سیستم موروثی مختلف، پالودن این داده‌ها و سپس قرار دادن آن در سیستم مدیریت پایگاه داده رابطه‌ای در دسترس باشد. تیم ممکن است تضمین کند که این کار با استفاده از مقدار کمی داده آزمایشی انجام‌پذیر است. هنگامی که تیم پروژه این مسأله را در مقیاس کوچک‌تری حل کند، اثباتی بر این مفهوم و یا روش وارد کردن داده از تعدادی سیستم موروثی به انبار داده، می‌تواند با موفقیت انجام شود. این پیشرفت مهم، به آن‌ها این امکان را می‌دهد که آنچه را آموخته‌اند در مقیاس بزرگ‌تری به کار گیرند. در نتیجه، حل کردن این اصل، یک نقطه عطف است که سازمان را تشویق می‌کند زمان و منابع بیشتری برای تکمیل پروژه سرمایه‌گذاری کند.

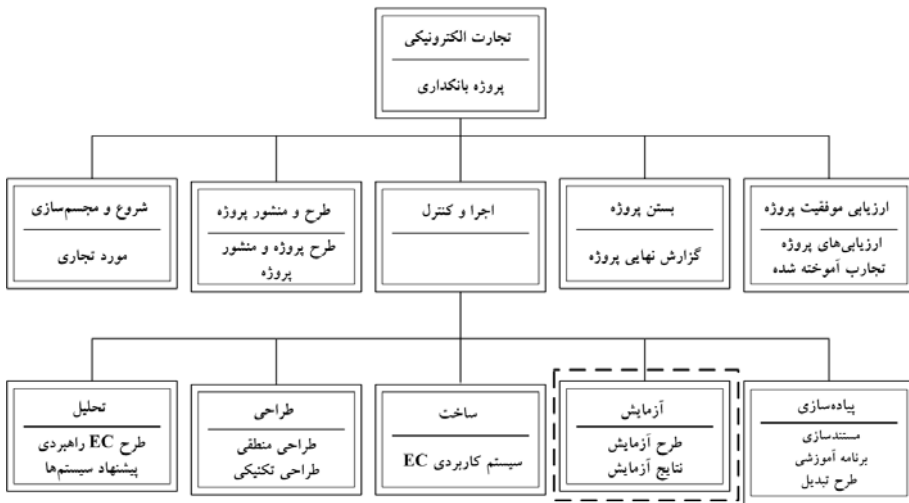
نقاط عطف، همچنین می‌توانند مکانیزمی برای کنترل کیفیت فراهم کنند. در ادامه مثال قبلی، تنها تهیه کردن یک رابط برای کاربران تضمین نمی‌کند که این رابط برای آنان قابل قبول است. بنابراین، تکمیل موارد تحویل دانی رابط کاربر فقط با پذیرش آنان باید به پایان برسد وگرنه تیم مجبور به انجام اصلاحات می‌گردد. به‌طور خلاصه، موارد تحویل دانی فقط نباید انجام شوند بلکه باید درست انجام شوند.

### ایجاد ساختار شکست کار

ایجاد ساختار شکست کار، تا رسیدن به جایی که همه آسوده و مطمئن شوند که تمام فعالیت‌های کاری انجام شده‌اند، ممکن است به نسخه‌های زیادی نیاز داشته باشد. همچنین فکر خوبی است که افرادی را که کار را انجام می‌دهند، نیز دخالت دهیم. به هر حال، آن‌ها بهتر از هر کس دیگری می‌دانند که چه کارهایی باید انجام شود.

ساختار شکست کار، بسته به طبیعت و اندازه پروژه می‌تواند ساده و یا خیلی پیچیده باشد. برای نشان دادن گام‌های مورد بحث، با مثال پروژه تجارت الکترونیکی از فصل قبل ادامه می‌دهیم. همان‌طور که به یاد دارید، یک DDT و DSC برای تعریف

محدوده پروژه ایجاد کردیم. برای راحت‌تر دنبال کردن کار، تنها بر یک قسمت از پروژه تمرکز می‌کنیم: ایجاد یک سند به نام گزارش نتایج آزمون. شکل ۲-۶، DSC ایجاد شده در فصل ۵ را نشان می‌دهد. همان‌طور که می‌بینید، دو مورد تحویل دادنی (طرح آزمون و گزارش نتایج آزمون) باید در حین فاز آزمون، تکمیل و تحویل داده شوند.



شکل ۲-۶ نمودار ساختار تحویل دادنی (DSC) برای مثال EC

DSC، مراحل و موارد تحویل دادنی پروژه ما را تعریف می‌کند. قدم بعدی، ایجاد مجموعه‌هایی از بسته‌های کاری برای هر یک از مراحل و موارد تحویل دادنی است. پس از یک جلسه تیمی، فرض کنیم فعالیت‌های زیادی را که برای ایجاد سند نتایج آزمون باید انجام دهیم، مشخص کرده و مورد بحث قرار داده‌ایم:

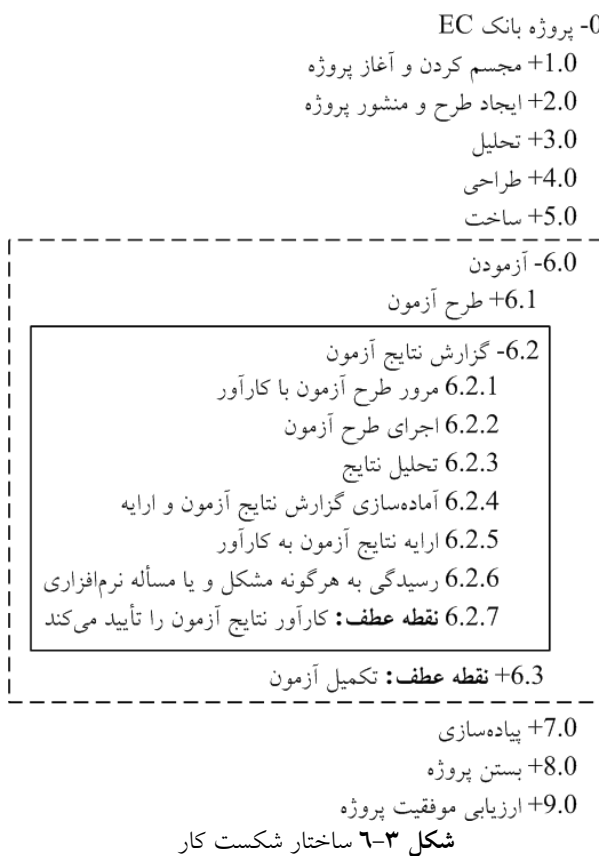
✓ طرح آزمون را با کارآرور مرور کنیم تا برای ذینفعان اصلی مشخص شود که چه موردی آزموده می‌شود، آزمون‌ها چگونه پیش برده می‌شوند و آزمون‌ها چه زمانی انجام می‌شوند. این بازبینی ممکن است به عنوان رعایت ادب و یا به دلیل اینکه به پشتیبانی خاصی از سازمان کارآرور نیازمندیم و بنابراین باید آن‌ها را مطلع کنیم که آن پشتیبانی چه زمان مورد نیاز است، انجام شود.

- ✓ پس از اینکه به کارآور خبر دادیم که سیستم را خواهیم آزمود، عمدتاً آزمون‌های برنامه‌ریزی شده در طرح آزمون را انجام می‌دهیم.
- ✓ هنگامی که نتایج آزمون را گردآوری کردیم، باید آن‌ها را تحلیل کنیم.
- ✓ پس از تحلیل نتایج، باید آن‌ها را به شکل یک گزارش برای کارآور خلاصه کنیم.
- ✓ اگر همه کارها خوب پیش برود، آنگاه کارآور، نتایج آزمون را تأیید می‌کند و یا می‌پذیرد. سپس می‌توانیم فاز پیاده‌سازی پروژه را شروع کنیم، اما اگر کارها درست انجام نشود، باید هر مشکلی را پیدا و حل کنیم. به یاد داشته باشید که فاز آزمون فقط با ایجاد یک طرح آزمون و یک گزارش آزمون کامل نمی‌شود. کارآور تنها در صورتی نتایج آزمون را تأیید می‌کند که سیستم به استانداردهای کیفیتی از پیش تعیین شده خاصی دست یابد.

شکل ۳-۶ مثالی از یک ساختار شکست کار را نشان می‌دهد که شکست، تنها برای فاز آزمودن پروژه نشان داده شده است. همان‌طور که می‌بینید، ساختار شکست پروژه، مفهوم یک بسته کاری برای پروژه، فاز، مورد تحویل دادنی، کار/فعالیت و اجزای یک نقطه عطف را که در شکل ۱-۶ نشان داده شده است، پیاده‌سازی می‌کند. این ساختار شکست کار خاص، از یک قالب طرح‌بندی با یک سیستم اعداد دهمی پرکاربرد (که اجازه ادامه سطوح شکست را می‌دهد) پیروی می‌کند.<sup>۱</sup> اگر یک بسته نرم‌افزاری برای ایجاد یک ساختار شکست کار مورد استفاده قرار گیرد، نشانه‌های مقابل هر مورد، می‌تواند شکست را پنهان کرده و یا نمایش دهد. به عنوان مثال، کلیک کردن روی "۶/۲- گزارش نتایج آزمون"، شکست این بسته کاری را در "۶/۲+ گزارش نتایج آزمون" جمع می‌کند. به‌طور مشابه، کلیک کردن روی موردی با "+" کنار آن، آن مورد را بسط می‌دهد تا شکست مرتبط با آن را نشان دهد.

---

۱- بسیاری از افراد ترجیح می‌دهند که ساختار شکست کار را با استفاده از یک قالب نموداری ایجاد کنند و DSC در شکل ۳-۶ با افزودن سطوح بسته کاری، به راحتی قابل استفاده است. با اینکه یک ساختار شکست کار گرافیکی می‌تواند از نظر ظاهری مناسب باشد ولی با افزودن جزئیات بیشتر می‌تواند خیلی پیچیده و گیج‌کننده باشد. ساختار شکست کار را با آسودگی امتحان کنید. شکل صحیح، بستگی به موقعیت یا ارجحیت شما خواهد داشت.



مهارت‌های ایجاد یک ساختار شکست کار دقیق، عموماً در طول زمان با تمرین و تجربه شکل می‌گیرند. هر فرد (چه با تجربه و چه کم تجربه) هنگام ایجاد یک ساختار شکست کار باید نکات زیر را مدنظر قرار دهد.

**ساختار شکست کار باید مبتنی بر مورد تحویل دادنی باشد.** به یاد داشته باشید که تمرکز یک پروژه باید بر تولید یک چیز باشد، نه فقط کامل کردن تعدادی فعالیت خاص. هرچند ساختار شکست کار، به‌طور صریح، از چرخه استفاده نمی‌کند اما ممکن است لازم باشد برخی از فعالیت‌ها تکرار شوند تا نقاط عطف به دست آیند. به عنوان مثال، ممکن است آزمون نرم‌افزار، تعدادی از مشکلات و یا خطاهایی که سیستم نرم‌افزاری را برای کارآور غیرقابل قبول می‌کند، آشکار نماید. در نتیجه، این مشکلات

باید پیدا و حل شوند و شاید لازم باشد همان آزمون‌ها دوباره انجام شوند. این فرآیند ممکن است چندین مرتبه تکرار شود (ضمن به کارگیری زمان‌بندی و بودجه پروژه) تا به استانداردهای کیفیتی مناسب دست پیدا کنیم.

### **ساختار شکست کار باید از MOV پروژه پشتیبانی کند. ساختار شکست کار**

باید فقط شامل کارها و یا فعالیت‌هایی باشد که اجازه تحویل موارد تحویل دادنی پروژه را می‌دهند. قبل از ادامه ایجاد طرح پروژه، تیم پروژه باید تضمین کند که ساختار شکست کار، اجازه تحویل همه موارد تحویل دادنی پروژه را همان‌طور که در محدوده پروژه تعریف شده است، می‌دهد. این امر تضمین می‌کند که پروژه با احتمال بیشتری به MOV خود خواهد رسید. هاگان (۲۰۰۲)، همچنین پیشنهاد می‌کند که قانون ۱۰۰ درصد، مهم‌ترین معیار در ایجاد و ارزیابی ساختار شکست کار است. این قانون می‌گوید: "تجزیه سطح بعدی یک جزء از ساختار شکست کار (سطح فرزند)، باید نمایانگر ۱۰۰ درصد کار قابل اجرا برای جزء بالایی بعدی (سطح پدر) باشد" به عبارتی، اگر هر سطح از ساختار شکست کار، تا سطح پایین فعالیت‌ها از قانون ۱۰۰ درصد پیروی کند، آنگاه مطمئن خواهیم بود که وقتی زمان‌بندی پروژه را تهیه کنیم، ۱۰۰ درصد فعالیت‌ها مشخص شده‌اند. به علاوه، ۱۰۰ درصد هزینه‌ها و یا منابع لازم، هنگام تهیه بودجه برای پروژه مشخص می‌شوند.

### **سطح جزییات، باید از برنامه‌ریزی و کنترل پشتیبانی نماید. ساختار شکست**

کار، پلی بین محدوده و طرح پروژه ایجاد می‌کند (یعنی، زمان‌بندی و بودجه). بنابراین، سطح جزییات نه تنها باید از توسعه طرح پروژه پشتیبانی کند، بلکه همچنین باید به مدیر و تیم پروژه، این امکان را بدهد تا پیشرفت واقعی پروژه را با زمان‌بندی و بودجه طرح اصلی، پایش و مقایسه نمایند. رایج‌ترین خطاها در هنگام ایجاد یک ساختار شکست کار، دو مورد شکست خیلی کم و یا شکست خیلی زیاد هستند. جزییات خیلی کم، ممکن است باعث طرح پروژه‌ای شود که فعالیت‌ها و کارهای مهم را حذف می‌کند و یا نادیده می‌گیرد. این امر منجر به زمان‌بندی و بودجه‌ای بیش از حد خوش‌بینانه می‌شود. از طرف دیگر، ساختار شکست کار، نباید لیست انجام کار از کارهای یک ساعتی باشد. این شکست بیش از حد، منجر به مدیریتی خرد می‌شود که می‌تواند تأثیرات مضر زیادی بر پروژه داشته باشد. یکی این که این امر می‌تواند بر

روحیه تیم پروژه تأثیرگذار باشد، زیرا بیشتر افراد حاضر در پروژه‌ها، افراد حرفه‌ای هستند که تمایل ندارند فردی دائماً بالای سر آن‌ها باشد و دیگر این که پیشرفت هر یک از کارها به تنهایی باید پیگیری شود. در نتیجه یا طرح پروژه زود به زود بهنگام نمی‌شود و یا باید کارکنان دفتری استخدام شوند (با ایجاد هزینه‌ای برای پروژه) تا فقط همه چیز را بهنگام نگه دارند.

**ساختار شکست کار باید افرادی را که کارها را انجام می‌دهند، دخالت دهد.**  
یک راه برای تضمین اینکه ساختار شکست کار، سطح مناسبی از جزییات را دربردارد، این است که اطمینان حاصل کنیم افرادی که کارها را انجام می‌دهند، در ایجاد آن دخیل هستند. کسی که در حوزه خاصی تجربه و مهارت دارد، احتمالاً برای درک اینکه چه کارهایی باید برای تولید یک مورد تحویل دادنی پروژه خاص، انجام شوند، احساس درست‌تری دارد. هرچند مدیر پروژه برای تضمین ایجاد ساختار شکست کار واقع‌گرا، مسئول است، اما اگر افرادی که باید فعالیت‌ها و کارها را انجام دهند نیز در ایجاد طرح دخالت داده شوند، احتمالاً بیشتر به آن متعهد خواهند شد.

**چرخه‌های یادگیری و درس‌های آموخته شده، می‌تواند از ایجاد یک ساختار شکست کار پشتیبانی نماید.** با استفاده از مفهوم چرخه‌های یادگیری، تیم پروژه می‌تواند برای ایجاد یک ساختار شکست کار سودمندتر بر آنچه می‌دانند (حقایق)، آنچه فکر می‌کنند که می‌دانند (فرضیات) و آنچه باید بدانند (تحقیق) تمرکز کنند. درس‌های آموخته شده از پروژه‌های قبلی، می‌تواند برای تضمین اینکه ساختار شکست کار و طرح پروژه بعدی واقع‌گرا و کامل هستند، مفید باشد.

### تخمین پروژه

هنگامی که موارد تحویل دادنی و فعالیت‌های پروژه تعریف شدند، قدم بعدی در ایجاد زمان‌بندی و بودجه پروژه، این است که مدت زمان لازم برای هر فعالیت را تخمین بزنیم. یکی از تعیین‌کننده‌ترین (و سخت‌ترین) فعالیت‌ها در مدیریت پروژه، تخمین مدت زمانی است که انجام هر کار خاص به طول خواهد انجامید. از آنجایی که یک منبع، عموماً کار خاصی را انجام می‌دهد، هزینه مربوط به آن منبع خاص باید به عنوان قسمتی از زمانی که برای انجام آن کار لازم است، تخصیص داده شود. زمان تخمین زده



شده برای انجام یک کار خاص، بر بودجه پروژه نیز تأثیر مستقیمی خواهد داشت. همان‌طور که تی. کیپرز جونز<sup>۱</sup> (جونز ۱۹۹۸)، اشاره می‌کند:

بزر اصلی فایده‌های نرم‌افزاری، معمولاً در سه ماه اول آغاز پروژه نرم‌افزاری کاشته می‌شوند. برنامه‌ریزی عیولانه، تعهدات غیرمنطقی، روش‌های تخمین‌زنی غیر حرفه‌ای و بی‌توجهی به عملکرد مدیریت پروژه، عواملی هستند که منجر به بروز مشکلات نهایی می‌شوند. هنگامی که یک پروژه، کورکورانه و بدون تعادل، به سمت یک تاریخ تحویل غیرممکن، حرکت می‌کند، فایده‌های بعدی، تقریباً به‌طور اکتساب ناپذیری، رخ فواهد دارد.

در این قسمت، روش‌های تخمین‌زنی زیادی را مرور خواهیم کرد. تخمین حدسی، دلفی، تخمین‌زنی بالا به پایین و پایین به بالا.

### تخمین حدسی

تخمین، تنها با استفاده از حدس و گمان و یا انتخاب اعداد به صورت تصادفی، راه مناسبی برای استخراج زمان‌بندی و بودجه یک پروژه نیست. متأسفانه، بسیاری از مدیران کم تجربه پروژه، تمایل به حدس زدن تخمین‌ها دارند، زیرا سریع و آسان است. به عنوان مثال، ممکن است تخمین بزنیم که آزمودن، دو هفته طول می‌کشد. چرا دو هفته؟ چرا سه هفته نه؟ یا ده هفته؟ چون اعداد را در شرایط مطلوب انتخاب نکرده‌ایم، اطمینان به این تخمین‌ها نسبتاً کم خواهد بود. همچنین می‌توانید اعداد را از درون یک کلاه درآورید. مشکل اینجاست که حدس زدن تخمین‌ها، بر پایه احساسات است نه بر اساس شواهد قوی.

البته در بسیاری از مواقع، مدیر پروژه فی‌المجلس انتخاب می‌شود و از او درخواست می‌گردد که یک تصویر کلی ارائه دهد. هنگام بیان یک قالب زمانی و یا هزینه محرمانه مواظب باشید، زیرا هر تخمینی را که مطرح کنید، معمولاً عمومی خواهد شد.

افراد معمولاً بیش از حد خوشبین هستند، تخمین‌های حدسی آنان بیش از اندازه خوشبینانه است. تخمین کم، باعث ساعات کاری طولانی، کیفیت کاهش یافته و خواسته‌های برآورده نشده کارآوران می‌شود. اگر هر زمان خود را تحت فشار دیدید که تخمین حدسی بزنید، اولین عکس‌العمل شما باید این باشد که طفره بروید تا زمانی که اطلاعات کافی برای یک تخمین نسبتاً دقیق را داشته باشید. هرچند، ممکن است این امکان را نداشته باشید، بنابراین بهترین روش این است که یک نوع بازه اطمینان فراهم کنید. به عنوان مثال، اگر فکر می‌کنید کاری احتمالاً سه ماه طول می‌کشد و ۳۰,۰۰۰ دلار هزینه بر می‌دارد، یک بازه اطمینان از سه تا شش ماه با هزینه‌ای بین ۳۰,۰۰۰ دلار تا ۶۰,۰۰۰ دلار را در نظر بگیرید. آنگاه فوراً پیشنهاد دهید که بهتر است برای یک تخمین مطمئن‌تر، کمی بیشتر تحقیق کنید. توجه کنید که با اینکه سه ماه و ۳۰,۰۰۰ دلار، شاید محتمل‌ترین تخمین باشد، یک تخمین از دو تا شش ماه زده نشد. چرا؟ زیرا افراد تمایل به خوشبینی دارند و محتمل‌ترین حالت تمام کردن در سه ماه، احتمالاً یک حالت خوشبینانه است.

## روش دلفی

روش دلفی، تعداد زیادی خبره را که بر سر موضوع یا مسأله خاصی به توافق می‌رسند، به کار می‌گیرد. در این روش عموماً برای تصمیم‌گیری تیمی استفاده می‌شود و می‌تواند ابزار مفیدی برای تخمین این مسأله باشد که چه هنگام، زمان و پول، تلاش اضافی را ضمانت می‌کنند (روتزیم<sup>۱</sup> و بیسلی<sup>۲</sup> ۱۹۹۸).

برای تخمین زدن با استفاده از روش دلفی، افراد خبره زیادی باید برای تخمین یک مورد یکسان، به کار گرفته شوند. بر اساس اطلاعات فراهم شده، هر خبره یک تخمین می‌زند و سپس تمامی نتایج با هم مقایسه می‌شوند. اگر تخمین‌ها به‌طور معقولی به هم نزدیک باشند، می‌توانند میانگین گرفته شوند و به عنوان یک تخمین، مورد استفاده قرار گیرند. در غیر این صورت، تخمین‌ها بین خبرگان توزیع می‌شوند که آن‌ها تفاوت‌ها را مورد بحث قرار می‌دهند و سپس تخمین دیگری می‌زنند.

1- Roetzheim

2- Beasley

در کل، این دورها، بی نام هستند و ممکن است دورهای زیادی صورت گیرد تا زمانی که توافقی حاصل شود. در واقع استفاده از روش دلفی ممکن است هزینه‌برتر و زمان‌برتر از بیشتر روش‌های تخمین‌زنی باشد، اما بسیار مؤثرتر است و هنگامی که شرط‌ها زیاد و حاشیه خطاها کم است، اطمینان معقولی را فراهم می‌نماید.

### محدودیت زمانی

محدودیت زمانی، روشی است که در آن برای یک فعالیت و یا کار خاص، یک واحد زمانی تخصیص داده می‌شود. این تخصیص، بیشتر بر پایه یک نیازمندی است تا بر اساس حدس و گمان. به عنوان مثال، یک تیم پروژه ممکن است برای ایجاد یک مدل، دو (و فقط دو) هفته زمان داشته باشند. در پایان دو هفته، کار روی مدل به پایان می‌رسد، بدون توجه به اینکه مدل ۱۰۰ درصد کامل است.

با استفاده مؤثر، محدودیت زمانی می‌تواند کمک کند که تلاش تیم پروژه بر یک کار مهم و حساس، متمرکز شود. فشار زمان‌بندی برای رسیدن به یک ضرب‌العجل خاص، ممکن است باعث افزایش ساعات کاری و فشار کاری برای اعضای تیم شود و اگر به‌طور نادرست و یا به دفعات زیاد مورد استفاده قرار گیرد، اعضای تیم پروژه را خسته و کلافه می‌کند.

### تخمین بالا به پایین

تخمین بالا به پایین، عبارت است از تخمین زمان‌بندی و یا هزینه کل پروژه، بر حسب اینکه چه مدت باید طول بکشد و یا چقدر باید هزینه صرف نماید. تخمین بالا به پایین، یک رخداد بسیار رایج است که معمولاً نتیجه دستور از طرف مدیریت سطح بالا می‌باشد (مثلاً، شما باید پروژه را در شش ماه کامل کنید و بیشتر از ۵۰۰,۰۰۰ دلار خرج نکنید!).

معمولاً تخمین هزینه و یا زمان‌بندی، محصول یک طرح استراتژیک یا تفکر فردی است که می‌پندارد باید مدت زمان خاصی به طول انجامد یا به میزان مشخصی هزینه بر دارد. از طرف دیگر، تخمین بالا به پایین می‌تواند عکس‌العملی نسبت به محیط کسب و کار باشد. به عنوان مثال، ممکن است پروژه اجبار داشته باشد که در نتیجه

کارهای یک رقیب و یا برای جلب بازار مشتری (یعنی مشتری در ۶ ماه به آن نیاز دارد)، در مدت ۶ ماه انجام شود.

هنگامی که اهداف نهایی بر حسب زمان‌بندی و یا بودجه مشخص شدند وظیفه مدیر پروژه است درصدهایی را به مراحل گوناگون چرخه حیات پروژه و کارها و یا فعالیت‌های مرتبط، تخصیص دهد. داده‌های پروژه‌های قبلی می‌توانند در به کارگیری درصدها و تضمین اینکه تخمین‌ها منطقی هستند، بسیار مفید باشند. مهم است به خاطر داشته باشید که تخمین بالا به پایین هنگامی خوب جواب می‌دهد که اهداف نهایی، منطقی واقع‌گرا و دست‌یافتنی باشند.

البته هنگامی که اهداف، توسط افرادی مستقل و جدا از تیم پروژه، در نظر گرفته می‌شوند، معمولاً یا بیش از حد خوش‌بینانه و یا بیش از حد پرتکاپو می‌باشند. این اهداف غیر واقع‌گرا، معمولاً به آنچه اد یوردن<sup>۱</sup> (۱۹۹۹)، پروژه راه‌پیمایی مرگ می‌نامد، منجر می‌شود:

عبارت پروژه راه‌پیمایی مرگ هنگامی به کار گرفته می‌شود که "پارامترهای پروژه" در آن، حداقل ۵۰٪ بیشتر از میانگین باشند. این مورد با تعریف "نظامی" ارتباطی ندارد و تمسخر آمیز است که حتی بدترین پروژه نرم‌افزاری را با راه‌پیمایی مرگ باتان<sup>۲</sup> در جنگ جهانی دوم و یا راه‌پیمایی مرگ "دنباله اشک‌ها" که بر آمریکاییان بومی در اواخر سال‌های ۱۷۰۰، تمهیل شده بود، مقایسه کنیم ولی از این عبارت، فقط به عنوان یک استعاره برای نشان دادن یک راه‌پیمایی افسارگری که بر قربانیان نسبتاً معصومی تمهیل شده که نتیجه آن معمولاً نرخ تلفات بالا می‌باشد، استفاده می‌شود.

پارامترهای پروژه شامل زمان‌بندی، کارکنان، بودجه و یا منابع دیگر و عملکرد، مشخصات، نیازمندی‌های اجرا و یا جنبه‌های دیگر پروژه می‌باشد. یک پروژه نرم‌افزاری راه‌پیمایی مرگ، یک یا چند مورد از محدودیت‌های زیر تحمیل شده است (یوردن ۱۹۹۹):

✓ زمان‌بندی زمان‌بندی پروژه ۵۰٪ نسبت به تخمین اولیه کاهش یابد.

- ✓ کارکنان مورد نیاز و یا تخصیص داده شده برای اتمام پروژه به کمتر از ۵۰٪ کاهش پیدا کنند.
  - ✓ بودجه و منابع مورد نیاز، ۵۰٪ و یا بیشتر، کم شده باشند.
- در این موارد عملکرد، مشخصات و یا نیازمندی‌های فنی یا اجرایی دیگر، دو برابر آنچه تحت شرایط معمولی باید باشد می‌گردد.
- از طرف دیگر، تخمین بالا به پایین می‌تواند روش بسیار مؤثری برای تحلیل زمان‌بندی و هزینه باشد (رویس ۱۹۹۸). به‌طور خاص، یک روش بالا به پایین ممکن است مدیر پروژه را مجبور کند که ریسک‌های پروژه را دقیق‌تر بررسی کند تا هدف بودجه و یا زمان‌بندی خاص به دست آید. با درک ریسک‌ها، بده بستان‌ها و حساسیت‌ها به‌طور واقعی، ذینفعان مختلف پروژه می‌توانند درک متقابلی ایجاد کنند که منجر به تخمین زدن بهتر می‌شود. این نتیجه، مستلزم این مسأله است که همه ذینفعان حاضر باشند با هم ارتباط برقرار کنند و اطلاعات خود را رد و بدل کنند.

### تخمین پایین به بالا

بیشتر تخمین‌ها در دنیای واقعی با استفاده از تخمین پایین به بالا انجام می‌شود (رویس ۱۹۹۸). تخمین پایین به بالا شامل تقسیم پروژه به بخش‌های کوچک‌تر و سپس تخمین مستقیم تلاش و زمان بر حسب فرد- ساعات، فرد- هفته‌ها و یا فرد- ماه‌ها برای هر بخش است. ساختار شکست کار، پایه تخمین پایین به بالا را فراهم می‌کند زیرا تمامی مراحل پروژه و فعالیت‌ها تعریف شده‌اند.

مدیر پروژه، یا بهتر از آن تیم پروژه، می‌تواند برای هر فعالیت، تخمین‌های زمانی معقولی فراهم کند. به‌طور خلاصه، تخمین پایین به بالا با لیستی از همه کارها یا فعالیت‌های مورد نیاز آغاز می‌شود و سپس تخمینی از میزان کار، زده می‌شود. زمان کلی و هزینه مربوط برای هر فعالیت، پایه را برای زمان‌بندی و بودجه نهایی پروژه فراهم می‌کند. با اینکه تخمین پایین به بالا راحت است ولی اشتباه گرفتن تلاش با پیشرفت می‌تواند مشکل‌ساز شود (بروکس<sup>۱</sup> ۱۹۹۵).

در ادامه مثال قبلی، فرض کنیم که بعد از ملاقات با آزمون‌گرهای نرم‌افزاری خود، زمان‌های زیر برای هر یک از فعالیت‌های زیر تخمین زده شده‌اند:

### ۶-۲ گزارش نتایج آزمون

۱ روز	۶-۲-۱ مرور طرح آزمون با کارآور
۵ روز	۶-۲-۲ اجرای طرح آزمون
۲ روز	۶-۲-۳ تحلیل نتایج
۳ روز	۶-۲-۴ آماده‌سازی گزارش نتایج آزمون و ارایه
۱ روز	۶-۲-۵ ارایه نتایج آزمون به کارآور
۵ روز	۶-۲-۶ رسیدگی به هرگونه مشکل و یا مسأله نرم‌افزاری

اگر همه زمان‌های تخمین زده شده را با هم جمع کنیم، می‌بینیم که ایجاد گزارش نتایج آزمون، ۱۷ روز طول می‌کشد. چگونه به این تخمین‌ها رسیدیم؟ آیا آن‌ها را از طریق حدس تخمین زدیم؟ امیدواریم این طور نباشد! این تخمین‌ها می‌تواند بر پایه تجربه باشد. آزمون‌گرهای نرم‌افزار ممکن است این فعالیت‌ها را بارها در گذشته انجام داده باشند، بنابراین می‌دانند که چه فعالیت‌هایی باید انجام شود و هر فعالیت چه مدت طول می‌کشد. این تخمین‌ها می‌تواند بر اساس پروژه‌های مشابه و یا قابل مقایسه باشد. تخمین مشابه، اشاره به ایجاد تخمین‌ها بر اساس این تفکر دارد که شباهت قابل توجهی بین پروژه کنونی و سایر پروژه‌ها وجود دارد (راد<sup>۱</sup> ۲۰۰۲).

به یاد داشته باشید که تخمین‌ها، تابعی از خود فعالیت، منابع و پشتیبانی فراهم شده، هستند. به‌طور خاص‌تر، زمان تخمین زده شده برای یک فعالیت، ابتدا به ماهیت فعالیت بر حسب پیچیدگی و درجه ساختار آن، بستگی خواهد داشت. به‌طور کلی، فعالیت‌های خیلی پیچیده و غیر ساخت یافته از فعالیت‌های ساده خوش ساخت، بیشتر زمان می‌برد.

منابع اختصاص داده شده به یک فعالیت خاص نیز بر یک تخمین تأثیر می‌گذارد. به عنوان مثال، انتساب یک فرد با تجربه و خوب آموزش دیده برای انجام یک کار خاص، سبب کاهش زمان صرف شده برای انجام کار نسبت به حالتی است که یک تازه

کار به آن نسبت داده می‌شود. البته تجربه و تخصص، تنها قسمتی از معادله می‌باشند و باید مواردی مانند درجه انگیزه و اشتیاق یک فرد را نیز در نظر بگیریم. در نهایت حمایت‌های جانبی نیز بر تخمین‌های ما تأثیر می‌گذارد. این حمایت‌ها می‌تواند شامل فناوری، ابزارها، آموزش و محیط کار فیزیکی باشد. این‌ها تنها بخشی از متغیرهایی هستند که هنگام تخمین زدن باید در نظر بگیریم. احتمالاً شما تعداد دیگری را نیز می‌توانید نام ببرید. در نتیجه، تخمین‌ها همواره یک پیشگویی هستند؛ هرچند با نگاه و درک کردن تصویر کلی، می‌توانیم اطمینان خود نسبت به آنان را افزایش دهیم.

### روش‌ها و متریک‌های مهندسی نرم‌افزار

علم مهندسی نرم‌افزار بر فرآیندها، ابزارها و روش‌های ایجاد یک رویکرد کیفیتی برای توسعه نرم‌افزار (پرسمن<sup>۱</sup> ۲۰۰۱) تمرکز دارد. از طرفی، متریک‌ها، پایه مهندسی نرم‌افزار را فراهم می‌کنند و اشاره به محدوده وسیعی از اندازه‌گیری‌ها برای ارزیابی دقیق نرم‌افزار کامپیوتری دارند.

بزرگ‌ترین چالش برای تخمین یک پروژه فناوری اطلاعات، تخمین زمان و کار لازم برای بزرگ‌ترین مورد تحویل دادنی پروژه (سیستم کاربردی) می‌باشد. پروژه‌های نگهداری و نصب نرم‌افزارهای بسته‌بندی شده می‌توانند مشکلات مشابهی داشته باشند.

### نفر در ماه غیرواقعی

کتاب کلاسیک نفر در ماه افسانه‌ای، نوشته فردریک پی. بروکس<sup>۲</sup>، در سال ۱۹۷۵ برای اولین بار چاپ شد. بروکس در شرکت آی.بی.ام، به عنوان مدیر یک پروژه بزرگ که سیستم عامل OS/360 را ایجاد کرد، مشغول به کار بود. هرچند OS/360، در نهایت یک محصول موفق برای آی.بی.ام بود، ولی این محصول دیرکرد داشت، بیش از مقدار برنامه‌ریزی شده حافظه به کار برد و چندین برابر مقداری که در اصل برای آن تخمین

1- Pressman  
2- Fredrick P. Brooks

زده شده بود، هزینه مصرف کرد. در واقع، محصول تا قبل از ترخیص چندین نسخه، خوب عمل نکرد. بروکس، بر اساس تجربه خود، چندین مقاله نوشت که در کتاب او قرار داده شد. در نتیجه نصیحت جاودان او (و احتمالاً به این دلیل که بعضی چیزها تغییر نکرده‌اند، هرچند ممکن است عبارت نفر- ماه، امروزه مناسب‌تر باشد)، ویرایش بیستمین سالگرد آن عرضه شد. موارد زیر برخی از دیدگاه‌های بروکس می‌باشد:

- ۱) روش‌های تخمین زدن ما، به‌طور ضعیفی ایجاد شده‌اند. به‌طور جدی‌تر، یک فرض ناگفته را منعکس می‌کنند که کاملاً نادرست است: یعنی اینکه همه چیز خوب پیش خواهد رفت."
  - ۲) روش‌های تخمین زدن ما، به‌طور فریبنده‌ای تلاش را با پیشرفت اشتباه می‌گیرند، با پنهان کردن این فرض که افراد و ماه‌ها، قابل تعویض می‌باشند."
  - ۳) چون ما از تخمین‌های خود نا مطمئن هستیم، مدیران نرم‌افزار معمولاً فاقد لجاجت مؤدبانه سرآشپز آنتوان می‌باشند: آشپزی خوب زمان می‌برد. اگر مجبورید صبر کنید، به خاطر این است که به شما بهتر خدمت شود و رضایت شما جلب شود" (از منوی رستوران آنتوان در نئو اورلئان).
  - ۴) پیشرفت زمان‌بندی به‌طور ضعیفی پایش می‌شود. روش‌های اثبات شده و روتین در دیگر علوم مهندسی، در مهندسی نرم‌افزار، ابتکارات اساسی محسوب می‌شوند."
  - ۵) هنگامی که تأخیر در زمان‌بندی، تشخیص داده شد، تمایل طبیعی (و سنتی) این است که نیروی انسانی بیشتری اضافه کنیم. مانند ریختن بنزین روی آتش این کار، اوضاع را خراب‌تر می‌کند، خیلی خراب‌تر. آتش بیشتر نیاز به بنزین بیشتر دارد و این‌گونه است که یک چرخه احیا کننده شروع می‌شود که به فاجعه ختم می‌گردد."
- قانون بروکس، "افزودن نیروی انسانی به یک پروژه عقب افتاده از زمان‌بندی، آن را عقب افتاده‌تر می‌کند."

چالش آن به خاطر این است که، تلاش برای تخمین یک مورد منطقی است نه فیزیکی و تا مراحل بعدی چرخه حیات پروژه، خوب تعریف نمی‌شود. تعریف

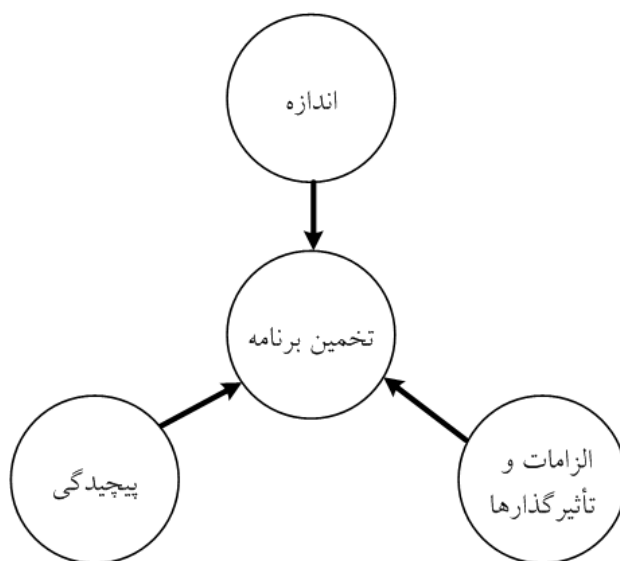


محدوده، تنها می‌تواند یک دید سطح بالا از اینکه چه چیزی در کردن محدوده پروژه هست و چه چیزی نیست، فراهم کند. نیازمندی‌های خاص، بر حسب مشخصه‌ها و عملکرد، عموماً در طول فاز طراحی، تعریف نمی‌شوند. به علاوه، پیچیدگی و چالش‌های فنی پیاده‌سازی آن مشخصات، یا ناشناخته هستند یا به‌طور خوش‌بینانه‌ای در مراحل اولیه پروژه، تفسیر می‌شوند. در نتیجه، تخمین یک پروژه فناوری اطلاعات می‌تواند مانند تلاش برای نشانه‌گیری یک هدف متحرک باشد (نشانه‌گیری هر دو به‌طور دقیق، نیاز به اصلاحات مداوم دارد).

همان‌طور که در شکل ۴-۶ نشان داده شده است، قدم اول برای تخمین دقیق یک زمان‌بندی کاربردی فناوری اطلاعات، تعیین اندازه آن است (جونز<sup>۱</sup> ۱۹۹۸). به عبارتی، زمان‌بندی چقدر بزرگ است؟ بدون وارد شدن به شکست زیاد در این فاز، بدیهی است که ایجاد یک سیستم بزرگ، نسبت به ایجاد یک سیستم کوچک، به تلاش (یعنی، برحسب زمان‌بندی، منابع و بودجه) بیشتری نیاز دارد. هرچند، اندازه زمان‌بندی کاربردی، تنها یک قسمت از حل اصلی تخمین است. زمان و تلاش زیادتری صرف ویژگی‌ها و عملکردی می‌شود که پیچیده‌تر است. محدودیت‌ها و تأثیرگذارنده‌های گوناگون نیز بر زمان و تلاش لازم برای ایجاد یک زمان‌بندی کاربردی خاص، تأثیر می‌گذارند. این محدودیت‌ها می‌توانند ویژگی‌های زمان‌بندی کاربردی (جونز ۱۹۹۸) و یا به همان میزان شامل فرآیندها، افراد، فناوری، محیط و کیفیت لازم برای محصول باشند (رویسی<sup>۲</sup> ۱۹۹۸). هنگامی که منابع و تخمین‌های زمانی، شناخته شدند، کارها و یا فعالیت‌های خاص، می‌توانند برای ایجاد زمان‌بندی و بودجه پروژه، مرتب شوند.

### خطوط کد (LOC)

شمارش تعداد خطوط کد در زمان‌بندی‌های کامپیوتری، سنتی‌ترین، پرکاربردترین همچنین، بحث برانگیزترین متریک نرم‌افزاری، برای اندازه‌گیری محصول زمان‌بندی کاربردی است.



شکل ۶-۴ مدل تخمین مهندسی نرم‌افزار

با اینکه شمارش تعداد خطوط مشهود به نظر می‌رسد (یک زمان‌بندی Java با ۱۰۰۰ خط کد، ۱۰ برابر بزرگ‌تر از یک زمان‌بندی Java با ۱۰۰ خط کد است) اما شمارش خطوط کد، به هیچ عنوان آسان نیست. اولاً، چه چیزی خط کد محسوب می‌شود؟ آیا توضیحات را در نظر می‌گیریم؟ شاید نباید در نظر بگیریم، زیرا یک برنامه‌نویس می‌تواند به‌طور مصنوعی، بهره‌وری خود را با نوشتن صد خط توضیحات برای هر خط کدی که واقعاً کاری انجام داده است، بالا ببرد. از طرفی، توضیحات مهم هستند زیرا به ما می‌گویند که کد باید چه کاری انجام دهد. این امر، اشکال‌زدایی و اینکه دیگران درک کنند که هر بخش از کد در برنامه چه کاری انجام می‌دهد را آسان می‌کند.

در مورد اعلان متغیرها چطور؟ آیا آن‌ها خط کد به حساب می‌آیند؟ به علاوه، برنامه‌نویسان با تجربه نسبت به برنامه‌نویسان مبتدی تمایل به نوشتن کد کمتری دارند. هر چه باشد، یک برنامه‌نویس با تجربه، می‌تواند کد کاراتری بنویسد، کدی که همان کار را با تعداد خطوط کد کمتری نسبت به خطوط کدی که یک برنامه‌نویس مبتدی به کار می‌برد، انجام می‌دهد. همین موضوع برای زبان‌های برنامه‌نویسی گوناگون نیز صادق است. نوشتن یک برنامه در اسمبلر، نیاز به کد خیلی بیشتری نسبت به نوشتن

یک برنامه مشابه در Visual Basic دارد. در واقع، می‌توان بحث کرد که شمارش خطوط کد، می‌تواند برنامه‌نویسان را تشویق به نوشتن کدهای نا کارآمد نماید، بخصوص هنگامی که خطوط کد، به عنوان یک متریک بهره‌وری مورد استفاده قرار می‌گیرد. بالاخره، خیلی آسان‌تر است که خطوط کد را بعد از نوشته شدن برنامه شمارش کنیم تا اینکه تخمین بزینم چند خط کد برای نوشتن برنامه لازم است.

### نقاط تابعی

مشکلات ذاتی خطوط کد به عنوان یک متریک برای تخمین و بهره‌وری، نیاز را برای یک متریک نرم‌افزاری بهتر فراهم کرد. در سال ۱۹۷۹، آلن آلبرخت<sup>۱</sup> از شرکت آی.بی.ام، ایده نقاط تابعی را در کنفرانسی که به وسیله آی.بی.ام. در مونتري کالیفرنیا، برگزار می‌شد، پیشنهاد داد (آلبرخت ۱۹۷۹). نقاط تابعی، یک متریک مصنوعی شبیه به متریک‌هایی که هر روز استفاده می‌شوند مثل ساعت، کیلو، تن، مایل دریایی، درجه سلسیوس و غیره است. هرچند، نقاط تابعی، بر عملکرد و پیچیدگی یک سیستم کاربردی یا بخش خاصی از یک برنامه، تمرکز می‌کنند. به عنوان مثال، همان‌طور که یک روز با دمای ۲۰ درجه سلسیوس، گرم‌تر از یک روز با دمای ۱۰ درجه سلسیوس می‌باشد، یک برنامه کاربردی با ۱۰۰۰ نقطه تابعی بزرگ‌تر و پیچیده‌تر از یک برنامه کاربردی با ۵۰۰ نقطه تابعی است.

نکته خوب در مورد نقاط تابعی این است که مستقل از فناوری می‌باشند. به‌طور دقیق‌تر، عملکرد و فناوری، مجزا نگه داشته می‌شوند، بنابراین می‌توانیم برنامه‌های گوناگونی را که از زبان‌های برنامه‌نویسی یا استانداردهای سخت‌افزاری یکسان و یا متفاوت استفاده می‌کنند، با هم مقایسه کنیم. به عبارتی، یک برنامه نوشته شده در COBOL را می‌توانیم با برنامه دیگری که در Java نوشته شده است مقایسه کنیم. به علاوه، تحلیل نقطه تابعی، قابل اعتماد است. یعنی، دو نفر که ماهر و با تجربه هستند، در تحلیل نقطه تابعی، در یک حاشیه خطای قابل قبول، اعداد نقطه تابعی یکسانی به دست می‌آورند.

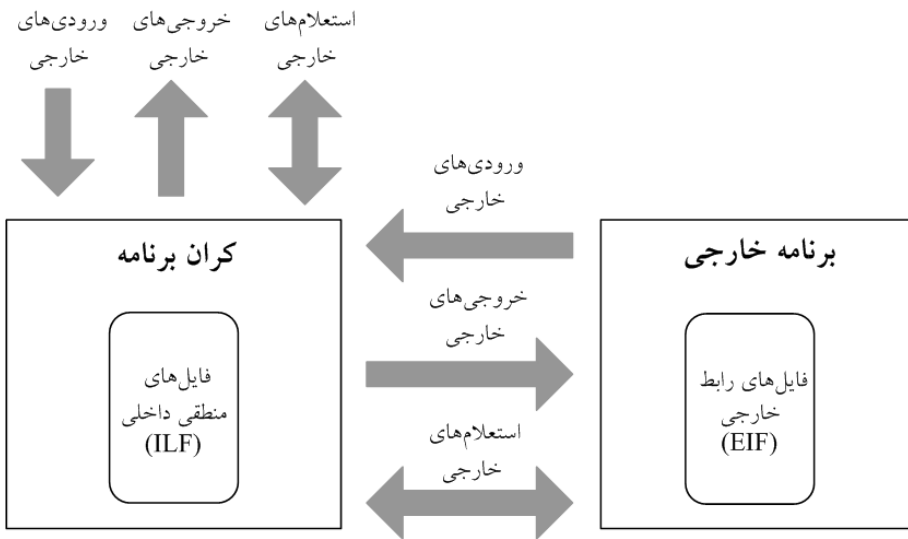
شمارش نقاط تابعی نسبتاً آسان است؛ هرچند، قوانین آن برای یک مبتدی می‌تواند پیچیده باشد. توصیه می‌شود هر کس که می‌خواهد به‌طور جدی تحلیل نقطه تابعی را فرا گیرد، گواهی آن را بگیرد. هرچند تعداد زیادی سازمان‌های نقطه تابعی وجود دارند، دو سازمان اصلی آن، تیم بین‌المللی کاربران نقطه تابعی (IFPUG) و تیم کاربران نقطه تابعی انگلیس (UFUG) می‌باشند. هر دوی این سازمان‌های غیر انتفاعی، بر قوانین، راهنمایی‌ها، استانداردها و گواهی‌ها برای تحلیل نقطه تابعی، نظارت می‌کنند. به علاوه، اگر علاقه‌مندید بیشتر در مورد نقاط تابعی بدانید، در انتهای فصل، منابعی ارائه شده است.

کلید اصلی برای شمارش نقاط تابعی، داشتن درک خوب از نیازمندی‌های کاربر است. در ابتدای پروژه، یک تحلیل نقطه تابعی می‌تواند بر اساس محدوده پروژه انجام شود. سپس باید یک تحلیل تفصیلی‌تر از نیازمندی‌های کاربر در طول مراحل تحلیل و طراحی، صورت گیرد. آنگاه، تحلیل نقطه تابعی، باید در مراحل گوناگون چرخه حیات پروژه هدایت شود. به عنوان مثال، یک تحلیل نقطه تابعی بر اساس تعریف محدوده پروژه، می‌تواند برای تخمین زدن و ایجاد طرح پروژه انجام شود. در طول مراحل تحلیل و طراحی، نقاط تابعی می‌توانند برای مدیریت و گزارش پیشرفت و کنترل تغییر شکل محدوده، استفاده شوند. به علاوه، یک تحلیل نقطه تابعی انجام شده در طول یا بعد از پیاده‌سازی پروژه، می‌تواند برای تعیین اینکه همه عملکرد تحویل شده است، مفید باشد. با نگهداری این اطلاعات در یک انبار یا پایگاه داده، پروژه می‌تواند با متریک‌های دیگر ترکیب شود که برای محک زنی، تخمین پروژه‌های آینده و درک تأثیرات روش‌های جدید، ابزارها، فناوری‌ها و بهترین تجربه‌هایی که معرفی شده‌اند، مفید باشد.

تحلیل نقطه تابعی، همان‌طور که در شکل ۵-۶ نشان داده شده است، مبتنی بر ارزیابی ۵ نوع داده و تبادلی که محدوده برنامه را تعریف می‌کند، می‌باشد.

**فایل منطقی داخلی (ILF)** - این یک فایل منطقی است که داده‌ها را در محدوده برنامه ذخیره می‌کند. به عنوان مثال، هر موجودیت در یک دیاگرام موجودیت-رابطه‌ای (ERD)، یک فایل منطقی داخلی محسوب می‌شود. پیچیدگی یک فایل منطقی داخلی، می‌تواند به صورت کم، متوسط و یا زیاد، بر اساس تعداد اجزای داده‌ای و زیرتیم‌های

اجزای داده‌ای نگهداری شده به وسیله فایل منطقی داخلی، دسته‌بندی شود. مثالی از یک زیر تیم، مشتریان جدید برای موجودیتی به نام مشتری می‌باشد. مثال‌هایی از اجزای داده‌ای شماره مشتری، نام، آدرس، تلفن و ... می‌باشد. به‌طور خلاصه، فایل‌های منطقی داخلی با اجزای داده‌ای و زیرتیم‌های کمتر، پیچیدگی کمتری نسبت به فایل‌های منطقی داخلی با اجزای داده‌ای و زیرتیم‌های بیشتر خواهند داشت.



شکل ۵-۶ محدوده برنامه کاربردی برای تحلیل نقطه تابعی

**فایل رابط خارجی (EIF) -** یک فایل رابط خارجی، شبیه یک فایل منطقی داخلی می‌باشد؛ هرچند، فایل رابط خارجی، فایلی است که به وسیله یک سیستم برنامه کاربردی دیگر، نگهداری می‌شود. پیچیدگی یک فایل رابط خارجی، به وسیله همان معیار استفاده شده برای فایل منطقی داخلی، تعیین می‌شود.

**ورودی خارجی (EI) -** یک ورودی خارجی، اشاره به فرآیندها یا داده‌های تبدیلی دارد که خارج از برنامه موجود می‌آیند و مرز برنامه را از بیرون به درون، طی می‌کنند. داده‌ها عموماً در یک یا چند فایل که برای برنامه، داخلی هستند (یعنی، فایل‌های داخلی منطقی)، اضافه، حذف و یا بهنگام می‌شوند. مثالی عادی از یک ورودی خارجی، صفحه‌ای می‌باشد که به کاربر اجازه می‌دهد اطلاعات را به وسیله یک

صفحه کلید و یک ماوس وارد کند. هرچند، داده می‌تواند به برنامه‌های دیگر گسترش یابد. به عنوان مثال، یک سیستم فروش، ممکن است به موجودی کنونی مشتری از سیستم قابل دریافت حساب، نیاز داشته باشد. هر ورودی خارجی بر اساس پیچیدگی آن، بر حسب تعداد فایل‌های داخلی ارجاعی، تعداد اجزای داده‌ای (یعنی فیلدها) موجود و هر فاکتور انسانی دیگری، به صورت کم، متوسط و یا زیاد، دسته‌بندی می‌شود.

**خروجی خارجی (EO)** - به‌طور مشابه، یک خروجی خارجی، یک فرآیند و یا مبادله می‌باشد که به داده اجازه می‌دهد از مرز برنامه خارج شود. مثال‌هایی از خروجی‌های خارجی، شامل گزارشات، پیغام‌های تأیید، مجموع‌های مشتق شده و یا محاسبه شده و گراف‌ها یا نمودارها می‌باشد. این داده‌ها می‌تواند به صفحه‌ها، چاپگرها و یا سایر برنامه‌ها برده شود. پس از آنکه تعداد خروجی‌ها شمرده شدند، بر اساس پیچیدگی آن‌ها مانند ورودی‌های خارجی، درجه‌بندی می‌شوند.

**پرس‌وجوی خارجی (EQ)** - یک پرس‌وجوی خارجی، یک فرآیند یا مبادله است که شامل ترکیبی از ورودی‌ها و خروجی‌ها برای بازیابی داده از فایل‌های داخلی یا فایل‌های خارج برنامه، می‌باشد. پرس‌وجوهای خارجی، هیچ داده ذخیره شده‌ای در فایل را تغییر نمی‌دهند یا بهنگام نمی‌کنند، بلکه این اطلاعات را فقط می‌خوانند. پرس‌وجوهای با منطبق فرآیندی یا قالب ورودی یا خروجی متفاوت، یک پرس‌وجوی خارجی واحد محسوب می‌شوند. هنگامی که پرس‌وجوهای خارجی تعیین شدند، بر اساس پیچیدگی آن‌ها به صورت کم، متوسط و یا زیاد، بر اساس تعداد فایل‌های ارجاعی و تعداد اجزای داده‌ای موجود در پرس‌وجو، دسته‌بندی می‌شوند.

هنگامی که تمامی فایل‌های منطقی داخلی، فایل‌های رابط خارجی، ورودی‌های خارجی، خروجی‌های خارجی و پرس‌وجوهای خارجی، شمرده شدند و پیچیدگی‌های مربوط به آن‌ها درجه‌بندی شد، یک نقطه تابع ناسازگار (UAF)، تعیین می‌شود. به عنوان مثال، فرض کنیم بعد از بررسی یک سیستم کاربردی، موارد زیر تعیین شدند:

ILF: ۳ کم، ۲ متوسط، ۱ پیچیده

EIF: ۲ متوسط

EI: ۳ کم، ۵ متوسط، ۴ پیچیده

EO: ۴ کم، ۲ متوسط، ۱ پیچیده

EQ: ۲ کم، ۵ متوسط، ۳ پیچیده

با استفاده از جدول ۱-۶، مقدار (UAF)، محاسبه می‌شود.

جدول ۱-۶ محاسبه UAF

پیچیدگی				
جمع کل	بالا	متوسط	پایین	
56	$1 \times 15 = 15$	$2 \times 10 = 20$	$3 \times 7 = 21$	فایل‌های منطقی داخلی (ILF)
14	$\_ \times 10 = \_$	$2 \times 7 = 14$	$\_ \times 5 = \_$	رابط خارجی (EIF)
53	$4 \times 6 = 24$	$5 \times 4 = 20$	$3 \times 3 = 9$	ورودی خارجی (EI)
33	$1 \times 7 = 7$	$2 \times 5 = 10$	$4 \times 4 = 16$	خروجی خارجی (EO)
44	$3 \times 6 = 18$	$4 \times 5 = 20$	$2 \times 3 = 6$	استعلام خارجی (EQ)
200	مجموع نقاط تابعی تنظیم نشده (UAF)			

قدم بعدی در تحلیل نقطه تابعی، محاسبه یک فاکتور تطبیق مقدار (VAF) می‌باشد. فاکتور تطبیق مقدار، مبتنی بر درجه نفوذ (DI) است که معمولاً به آن تطبیق پیچیدگی فرآیندی (PCA) گفته می‌شود و از چهارده مشخصه عمومی سیستم (GSC) که در جدول ۲-۶، نشان داده شده‌اند، مشتق می‌شود. برای تعیین درجه نفوذ کل، هر مشخصه عمومی سیستم بر اساس مقیاس زیر از ۰ تا ۵ درجه‌بندی می‌شود:

۰ = وجود ندارد یا نفوذ ندارد.

۱ = نفوذ خیلی کم

۲ = نفوذ کم

۳ = نفوذ متوسط

۴ = نفوذ زیاد

۵ = نفوذ خیلی زیاد

جدول ۶-۲ GSC و Total Adjusted Function Point

میزان تأثیر	مشخصه‌های عمومی سیستم
3	ارتباطات داده
2	پردازش داده توزیع شده
4	کارآیی
3	پیکربندی پر استفاده
3	نرخ تراکنش
4	ورودی داده Online
4	کارآیی کاربر نهایی
3	بهنگام‌رسانی Online
3	پردازش پیچیده
2	قابلیت استفاده مجدد
3	سهولت نصب
3	سهولت عملکرد
1	چندین سایت
2	تسهیل تغییر
40	مجموع درجات تأثیر (TDI)
$VAF = (40 * .01) + .65 = 1.05$	عامل تنظیم ارزش $VAF = (TDI * 0.01) + .65$
$FP = 200 * 1.05 = 210$	مجموع نقاط تابعی تنظیم شده $FP = UAF * VAF$

در ادامه مثال قبلی، فرض کنیم که پس از مرور برنامه، درجه‌های نفوذ نشان داده شده در جدول ۶-۲، برای تولید مجموع ۲۱۰ نقطه تابعی تطبیقی (TAFP)، تعیین شده‌اند. حال، با تعداد مجموع نقاط تابعی تطبیقی چه کار کنیم؟ هنگامی که یک مجموع نقاط تابعی تطبیقی، محاسبه می‌شود، تعداد نقاط تابعی، می‌تواند تبدیل به تخمین‌های توسعه شود. رویکرد اول بر بهره‌وری تمرکز دارد. به عبارتی، یک فرد، مثلاً یک برنامه‌نویس، می‌تواند تعداد مشخصی نقطه تابعی در یک زمان تعیین شده، مثلاً در یک روز، یک سال و یا یک ماه تولید کند. بار دیگر، ایجاد انباری از اطلاعات نقاط تابعی و سایر متریک‌ها، به سازمان اجازه می‌دهد که پروژه‌های مختلف را با هم مقایسه کند و از تخمین‌های واقع‌گراتری، پشتیبانی نماید.



رویکرد دوم، بر تبدیل تعداد نقاط تابعی به تعداد معادل خطوط کد، تمرکز می‌کند. در ادامه مثال قبلی، می‌توانیم تعیین کنیم که برای تعداد زیادی زبان برنامه‌نویسی گوناگون، چند خط کد مورد نیاز خواهد بود.

جدول ۳-۶، مثالی را نشان می‌دهد که تعداد خطوط کد برای هر نقطه تابعی را برای بعضی از زبان‌های برنامه‌نویسی پرطرفدارتر، تقریب می‌زند. همان‌طور که می‌بینید، تعداد خطوط کد، بستگی به زبان برنامه‌نویسی دارد. یک برنامه یا بخشی از برنامه که مجموع ۲۱۰ نقطه تطبیقی ناسازگار دارد، اگر در زبان ماشین، نوشته شود نیاز به مثلاً ۱۳۴۴۴۰ خط کد دارد، اما اگر با استفاده از Visual Basic 5 نوشته شود، به ۶۰۹۰ خط کد نیاز خواهد داشت. بار دیگر، این تخمین‌ها، نه تنها تخمینی از اندازه برنامه فراهم می‌کنند، بلکه تخمینی از پیچیدگی برنامه را نیز ارائه می‌دهند.

جدول ۳-۶ تبدیل نقطه تابعی به LOC

زبان	میانگین LOC منبع برای هر نقطه تابعی	میانگین LOC منبع برای برنامه‌ای با ۲۱۰ نقطه تابعی
Basic	107	22,470
Visual Basic 5	29	6,090
C	128	26,880
C++	53	11,130
COBOL	107	22,470
Java	53	11,130
زبان ماشین	640	134,440
نسل اول (پیش فرض)	320	67,200
نسل دوم (پیش فرض)	107	22,470
نسل سوم (پیش فرض)	80	16,800
نسل چهارم (پیش فرض)	20	4,200
نسل پنجم (پیش فرض)	5	1,050

به علاوه، تی. کیپرز جونز، تحقیقات وسیعی انجام داده و روشی به نام پس‌زنش<sup>۱</sup> به دست آورده که این امکان را فراهم می‌کند که کد مبدأ برنامه را مستقیماً به تعداد نقاط تابعی معادل تبدیل می‌کند. شیوه‌های برنامه‌نویسی فردی، می‌تواند در تعداد خطوط کد، اختلاف ایجاد کند، بنابراین دقت پس‌زنش، خیلی بالا نیست. هرچند، می‌تواند یک راه آسان برای ایجاد یک انبار نقاط تابعی از اسناد دارایی پروژه یک سازمان باشد، به شرطی که خطوط کد به‌طور آماده در دسترس باشد.

## کوکومو<sup>۲</sup>

کوکومو، مخفف مدل هزینه‌ای سازنده می‌باشد که برای اولین بار در سال ۱۹۸۱ به وسیله بری بوئم<sup>۳</sup> در کتابش به نام اقتصاد مهندسی نرم‌افزار، معرفی شد. بر اساس تخمین‌های خطوط کد، از آن برای تخمین هزینه‌ها، تلاش و زمان‌بندی استفاده می‌شود (بوئم ۱۹۸۱). مدل کوکوموی اولیه که با استقبال زیاد همگان مواجه شد، یک مدل باز است، به این معنا که کلیه معادلات زیربنایی، فرضیه‌ها، تعاریف و غیره، برای عموم قابل دسترس است. مدل کوکوموی اولیه، مبتنی بر مطالعه‌ای از ۶۳ پروژه بوده و یک سلسله مراتب از مدل‌های تخمینی است.

کوکومو، مثالی از یک مدل پارامتریک است، زیرا از متغیرهای وابسته مانند هزینه و یا مدت زمان، بر اساس یک یا چند متغیر مستقل که اندیس‌های کمی از عملکرد و یا مشخصه‌های فیزیکی سیستم می‌باشند، استفاده می‌کند. معمولاً، مدل‌های پارامتریک، می‌توانند برای پروژه‌های خاص یا پروژه‌هایی در صنایع خاص، اصلاح و تنظیم شوند (راد ۲۰۰۲).

تخمین زدن با کوکومو، با تعیین نوع پروژه‌ای که قرار است تخمین زده شود، آغاز می‌شود. انواع پروژه می‌توانند به صورت زیر دسته‌بندی شوند:

✓ سازمانی - این‌ها پروژه‌های معمولی هستند که در آن‌ها انتظار می‌رود فناوری، فرآیندها و افراد، همگی به آرامی با هم کار کنند. این نوع پروژه‌ها

---

1- Backfiring  
2- COCOMO  
3- Barry Boehm

را می‌توان پروژه‌های آسانی محسوب کرد که در آن‌ها مشکلات اندکی انتظار می‌رود.

✓ تعبیه شده - یک پروژه تعبیه شده، پروژه چالش برانگیزی است. به عنوان مثال، می‌تواند سیستمی برای پشتیبانی از یک فرآیند کسب و کار و یا محدوده‌ای برای سازمان تازه بنا نهاده شده باشد. در این حالت ممکن است افراد کم تجربه‌تر و فناوری تکامل نیافته‌تر باشد.

✓ نیمه جدا شده - اگر پروژه‌های سازمانی را آسان و پروژه‌های تعبیه شده را مشکل و یا چالش برانگیز بدانیم، آنگاه پروژه‌های نیمه جدا شده، مابین این دو قرار می‌گیرند. این پروژه‌ها ممکن است آسان و سراسر نباشند، اما سازمان اطمینان دارد که فرآیندها، افراد و فناوری درون آن، برای رویارویی با چالش این پروژه‌ها، کفایت می‌کنند.

مدل کوکوموی پایه، از یک معادله برای تخمین تعداد افراد لازم در ماه برای هر یک از این انواع پروژه، استفاده می‌کند. یک فرد-ماه، می‌تواند تلاش یک ماهه یک فرد در نظر گرفته شود. در کوکومو، یک فرد-ماه به صورت ۱۵۲ ساعت تعریف می‌شود. هنگامی که نوع پروژه تعریف شد، میزان تلاش، بر حسب فرد-ماه، با استفاده از معادله مناسب به دست می‌آید:

$$✓ \text{ سازمانی: فرد-ماه} = 2.4 \times \text{KDSI}^{1.05}$$

$$✓ \text{ نیمه جدا شده: فرد-ماه} = 3.0 \times \text{KDSI}^{1.12}$$

$$✓ \text{ تعبیه شده: فرد-ماه} = 3.6 \times \text{KDSI}^{1.20}$$

$$✓ \text{ KDSI} = \text{هزاران دستورالعمل مبدأ تحویل داده شده، یعنی خطوط کد}$$

فرض کنید، در حال ایجاد برنامه‌ای هستیم که تخمین زده‌ایم مجموع ۲۰۰ نقطه تابعی تطبیقی داشته باشد. با استفاده از جدول ۳-۶، می‌توانیم نقاط تابعی را به خطوط کد تبدیل کنیم. اگر برنامه ما قرار است در Java نوشته شود، حدوداً ۱۰۶۰۰ خط کد نیاز خواهد داشت. اگر فرض کنیم که پروژه ما از سطح متوسطی از دشواری برخوردار است، آنگاه معادله نیمه جدا شده، مناسب می‌باشد.

$$\begin{aligned} \text{Person-Months} &= 3.0 \times \text{KDSI}^{1.12} \\ &= 3.0 \times (10.6)^{1.12} \\ &= 42.21 \end{aligned}$$

به‌طور خلاصه، پروژه ۲۰۰ نقطه تابعی ما، به حدوداً ۱۰۶۰۰ خط کد نیاز خواهد داشت و 42.21 فرد ماه برای کامل شدن به کار می‌گیرد. هنگامی که تلاش لازم برای پروژه خود را تخمین زدیم، می‌توانیم تعیین کنیم که چند نفر مورد نیاز خواهند بود. سپس تخمین زمانی و هزینه مربوطه را برای ایجاد برنامه کاربردی تعیین می‌شود. همان‌طور که فردریک بروکس (۱۹۹۵)، اشاره می‌کند، افراد و ماه‌ها همواره قابل تعویض نیستند. تعداد افراد بیشتر، ممکن است ارتباطات را پیچیده‌تر کند و کارها را کند نماید. بنابراین، مدت زمان به طول انجامیدن، با یکی از فرمول‌های زیر تعیین می‌شود:

$$\checkmark \text{ سازمانی: مدت زمان} = 2.5 \times \text{Effort}^{0.38}$$

$$\checkmark \text{ نیمه جدا شده: مدت زمان} = 2.5 \times \text{Effort}^{0.35}$$

$$\checkmark \text{ تعبیه شده: مدت زمان} = 2.5 \times \text{Effort}^{0.32}$$

از آنجایی که پروژه نیمه جدا شده ما به 42.21 نفر-ماه نیاز دارد، مدت زمان ایجاد آن عبارت است از :

$$\begin{aligned} \text{مدت زمان} &= 2.5 \times \text{Effort}^{0.35} \\ &= 2.5 \times (42.21)^{0.35} \\ &= 9.26 \text{ ماه} \end{aligned}$$

سپس، می‌توانیم تعیین کنیم که چند نفر باید به تلاش انجام کار، نسبت داده شوند:

$$\begin{aligned} \text{افراد مورد نیاز} &= \text{Effort} + \text{Duration} \\ &= 42.21 + 9.26 \\ &= 4.55 \end{aligned}$$

بنابراین به 4.55 نفر برای کار روی پروژه نیاز خواهیم داشت. بسیار خوب، پس تا حدی مشکل است که 0.55 از یک نفر داشته باشیم، بنابراین به ۴ یا ۵ نفر نیاز خواهیم داشت. حتی می‌توان استدلال کرد که ۴ فرد تمام وقت و ۱ فرد پاره وقت، برای این پروژه لازم است.

مثال فوق، نشان می‌دهد که چگونه مدل پایه کوکومو، می‌تواند استفاده شود. هرچند، دو مدل کوکوموی دیگر نیز وجود دارند: کوکوموی متوسط و کوکوموی پیشرفته. کوکوموی متوسط، تلاش برای ایجاد نرم‌افزار را به عنوان تابعی از اندازه و

مجموعه‌ای از ۱۵ محرک هزینه‌ای درونی که شامل مشخصه‌های محصول نهایی، کامپیوتر به کار گرفته شده، کارکنان پرسنلی و محیط پروژه می‌باشد، تخمین می‌زند. به علاوه، کوکوموی پیشرفته، شامل کلیه خصوصیات کوکوموی متوسط می‌باشد اما با یک ارزیابی از تأثیر محرک هزینه‌ای در چهار فاز توسعه: طراحی محصول، طراحی تفصیلی، کدنویسی / آزمون و یکپارچه‌سازی / آزمون.

امروزه کوکوموی ۲ در دسترس است و برای انواع پروژه‌هایی که با استفاده از زبان‌های برنامه‌نویسی نسل چهارم و یا ابزارهای دیگری مانند Delphi، Visual Basic، یا Power Builder، انجام می‌شوند، مناسب‌تر است. هرچند، برای پروژه‌های سنتی‌تر که از زبان‌های برنامه‌نویسی نسل سوم استفاده می‌کنند، مدل کوکوموی اولیه، هنوز می‌تواند تخمین‌های خوبی فراهم کند که معمولاً به آن کوکوموی ۸۱ گفته می‌شود.

یک مدل تخمین زدن دیگر که باید با آن آشنا شوید، SLIM، می‌باشد که در اواخر دهه ۱۹۷۰ به وسیله لری پوتنام<sup>۱</sup> از مدیریت نرم‌افزاری کمیته<sup>۲</sup> ایجاد شد (پوتنام ۱۹۷۸؛ پوتنام و فیتزیمونز<sup>۳</sup> ۱۹۷۹). مانند کوکومو، SLIM نیز از خطوط کد برای تخمین اندازه پروژه و یک سری ۲۲ تایی از سؤالات برای اصولی کردن مدل استفاده می‌کند.

### روش‌های مکاشفه‌ای<sup>۴</sup>

روش‌های مکاشفه‌ای، قواعد کلی هستند. رویکردهای مکاشفه‌ای، بر این حقیقت استوارند که همان فعالیت‌های پایه برای یک پروژه معمولی تولید نرم‌افزار لازم است و این فعالیت‌ها به یک درصد قابل پیش‌بینی از تلاش کلی نیاز خواهند داشت (روتزیم و بیسلی ۱۹۹۸). به عنوان مثال، هنگام تخمین زمان‌بندی برای یک فعالیت تولید نرم‌افزار، می‌توان بر اساس پروژه‌های قبلی، درصدی از تلاش کلی را به صورت زیر نسبت داد:

- ✓ ۳۰ درصد برنامه‌ریزی
- ✓ ۲۰ درصد کدنویسی
- ✓ ۲۵ درصد آزمون اجزای سیستم

---

1- Larry Putnam  
2- Quantitative Software Management  
3- Fitzsimmons  
4- Heuristics

✓ ۲۵ درصد آزمودن سیستم

تی.کیپرز.جونز. در کتاب خود به نام تخمین هزینه‌های نرم‌افزار، تعدادی از روش‌های مکاشفه‌ای یا قوانین سرانگشتی برای تخمین پروژه‌های نرم‌افزاری بر اساس نقاط تابعی را فراهم کرده است. برخی از این قوانین عبارتند از:

✓ نقاط تابعی به توان 1.15، تعداد تقریبی صفحات برای اسناد کاغذی مرتبط با پروژه‌های نرم‌افزاری را پیش‌بینی می‌کنند.

✓ نیازهای تغییر یافته کاربران، با یک نرخ متوسط ۲ درصد در ماه از فاز طراحی تا کدنویسی، افزایش می‌یابد.

✓ نقاط تابعی به توان 1.2، تعداد تقریبی موارد آزمون ایجاد شده را پیش‌بینی می‌کنند.

✓ نقاط تابعی به توان 1.25، ظرفیت تقریبی خطا را برای پروژه‌های نرم‌افزاری جدید، پیش‌بینی می‌کنند.

✓ هر قدم آزمودن نرم‌افزار، ۳۰٪ خطاهای موجود را پیدا و برطرف می‌کند.

✓ هر بازرسی رسمی طراحی، ۶۵٪ خطاهای موجود را پیدا و برطرف می‌کند.

✓ هر بازرسی رسمی کد، ۶۰٪ خطاهای موجود را پیدا و برطرف می‌کند.

✓ برنامه‌نویسان پشتیبان، ۸ خطای کارکنان در ماه را می‌توانند برطرف کنند.

✓ نقاط تابعی به توان 0.4، زمان‌بندی توسعه تقریبی در ماه‌های تقویم را پیش‌بینی می‌کنند.

✓ نقاط تابعی تقسیم بر 150، تعداد تقریبی کارکنان لازم برای زمان‌بندی را پیش‌بینی می‌کنند.

✓ نقاط تابعی تقسیم بر 750، تعداد تقریبی کارکنان پشتیبانی مورد نیاز برای بهنگام نگه داشتن زمان‌بندی را پیش‌بینی می‌کنند.

✓ زمان‌بندی‌های توسعه نرم‌افزار را در تعداد کارکنان ضرب کنید تا تعداد تقریبی ماه‌های کاری تلاش را پیش‌بینی کنید.

جونز یک اظهار نظر مهم می‌نماید: قوانین سرانگشتی، آسان هستند، اما دقیق نیستند. همان‌طور که گارموس<sup>۱</sup> و هرون<sup>۲</sup> اشاره می‌کنند (گارموس و هرون ۱۹۹۶):

تفمین دقیق، تابعی است از به‌کارگیری یک فرآیند و تشریح اینکه در ایوار فط مبنای تهریه که امکان دقت بالاتر برای آن فرآیند را فراهم می‌کند، باید تلاش شود. تفمین نیاز به گوی بلورین ندارد؛ تنها نیازمند تعهد است.

### ابزارهای تخمین‌زنی خودکار

تعدادی ابزار خودکار می‌تواند برای تخمین هزینه، زمان‌بندی و منابع مورد استفاده قرار گیرد. این ابزارها شامل صفحات گسترده، ابزارهای مدیریت پروژه، سیستم‌های مدیریت پایگاه داده، تخمین هزینه نرم‌افزاری و ابزارهای متدلوژی و یا فرآیندی می‌باشند. بسیاری از این ابزارها، نه تنها به تخمین زدن کمک می‌کنند، بلکه همچنین، به سازمان اجازه می‌دهند که یک پایگاه داده و یا یک انبار از پروژه‌های قبلی ایجاد کند. در واقع، نشان داده شده است که هنگامی که داده‌های گذشته دقیق باشند، تخمین‌ها معمولاً دقتی بین ۵ تا ۱۰ درصد دارند. به علاوه، ابزارهای تخمین‌زنی خودکار وقتی دقیق نیستند، عموماً محافظه‌کارانه‌تر هستند، در مقابل روش‌های دستی که عموماً خوش‌بینانه می‌باشند (جونز ۱۹۹۸).

با افزایش پیچیدگی پروژه‌های تولید نرم‌افزار، به همان اندازه، بازار ابزارهای تخمین نرم‌افزار نیز افزایش می‌یابد. برخی از ابزارهای خودکار در دسترس عبارتند از: کوکومو<sup>۲</sup>، SLIM، CHECKPOINT، Knowledge Plan و Cost\*Xpert. تحقیقات نشان می‌دهد که پروژه‌هایی که از یک ابزار تخمین رسمی استفاده می‌کنند، شانس بهتری برای تحویل یک سیستم به موقع و در محدوده بودجه دارند.

### بهترین راه برای تخمین پروژه‌های فناوری اطلاعات چیست؟

متأسفانه، هیچ روش و یا ابزار واحدی برای تخمین دقیق پروژه‌های فناوری اطلاعات، وجود ندارد. شاید ایده خوبی باشد که از بیش از یک روش برای تخمین زدن استفاده کنیم. هرچند، به احتمال خیلی زیاد، دو تخمین متفاوت خواهید داشت.

اگر تخمین‌ها از روش‌های تخمین زدن متفاوت، نسبتاً نزدیک به هم باشند، آنگاه می‌توان آن‌ها را با درجه نسبتاً بالایی از اطمینان، میانگین گرفت. اگر تخمین‌ها خیلی متفاوت باشند، آنگاه باید نسبت به یکی یا هر دوی تخمین‌ها شک کرده و داده‌های جمع‌آوری شده را بازبینی کنید (روتزیم و بیسلی ۱۹۹۸).

تخمین‌های اولیه شما، احتمالاً باید بر اساس تجربیات گذشته یا داده‌ها از پروژه‌های قبلی، به بالا یا پایین تطبیق داده شوند. هرچند که در خیلی از مواقع، تخمین‌های اولیه به وسیله مدیریت بالا و یا کارآور به بحث گذاشته می‌شوند. به عنوان مثال، ممکن است به تخمینی برسید که پروژه ۱۲ ماه طول می‌کشد و ۱.۲ میلیون دلار هزینه بر می‌دارد. مدیریت بالا ممکن است مقابله کند و دستور دهد که پروژه در ۸ ماه انجام شود و بیش از ۷۵۰,۰۰۰ دلار هزینه بر ندارد، مگر اینکه بتوانید تخمین‌های خود را اثبات کنید. این مقابله ممکن است به دلیل یک نیاز واقعی برای کسب و کار باشد (یعنی واقعاً بعد از ۸ ماه به آن نیاز خواهند داشت و نمی‌توانند بیش از ۷۵۰,۰۰۰ دلار نیز هزینه کنند) یا اعتقاد آن‌ها به این است که شما زمان‌بندی و بودجه را دچار تورم کرده‌اید و تخمین‌های شما را می‌توان کمتر کرد. در نتیجه، ممکن است در نهایت روی یک پروژه راه‌پیمایی مرگ کار کنید.

اساساً به اینجا می‌رسد که آیا پروژه می‌تواند زودتر تحویل داده شود یا خیر. وظیفه یک مدیر پروژه است که نه تنها به یک تخمین برسد، بلکه بتواند همچنین از تخمین‌ها پشتیبانی کند. در غیر این صورت اجرای زمان‌بندی و بودجه پروژه می‌تواند بسیار مشکل باشد. کار کردن در ساعات طولانی و تحت فشار شدید، مطمئناً تأثیری منفی بر تیم پروژه خواهد داشت. تیم مدیر پروژه همیشه باید در درجه اول اهمیت باشد و محافظت آن‌ها با داشتن یک مهلت واقع‌گرایانه و منابع کافی بر حسب زمان‌بندی و بودجه پروژه، قدم اول است.

## خلاصه فصل

---

هرچند تعریف محدوده یک پروژه، برحسب تحویل‌دادنی‌های مبتنی بر پروژه و مبتنی بر محصول، ایده‌ای از آنچه را که باید انجام شود فراهم می‌کند، مدیر پروژه و تیم پروژه، باز هم باید یک رویکرد تاکتیکی را که تعیین می‌کند چه کاری باید انجام شود،



چه زمان انجام می‌شود، چه کسی آن را انجام می‌دهد و چه مدت طول می‌کشد، توسعه دهند. ساختار شکست کار (WBS)، یک ابزار مهم و مفید برای پل زدن میان محدوده پروژه و طرح تفصیلی پروژه می‌باشد. به‌طور دقیق‌تر، ساختار شکست کار، یک سلسله مراتب منطقی را فراهم می‌کند که محدوده پروژه را به بسته‌های کاری تجزیه می‌کند. بسته‌های کاری بر یک تحویل دادنی خاص تمرکز می‌کنند و شامل فعالیت‌های لازم برای تولید آن تحویل دادنی هستند. به علاوه، نقاط عطف، مکانیزمی برای تضمین این مسأله فراهم می‌کنند که کار پروژه فقط انجام نمی‌شود، بلکه خوب انجام می‌شود.

هنگامی که بسته‌های کاری مشخص شدند، برآوردهایی از مدت زمان باید ارائه شود. به جای حدس زدن تخمین‌ها، روش‌ها و تکنیک‌های تخمین پروژه معرفی شدند. روش‌های سنتی تخمین، شامل موارد زیر هستند:

✓ روش دلفی - این روش، چندین خبره را به کار می‌گیرد که پس از جلسات گردشی که در آن، اطلاعات و نظرات، بدون قید نام افراد به هر خبره داده می‌شود، به توافق می‌رسند.

✓ محدودیت زمانی - روشی که یک واحد زمان به یک کار خاص، تخصیص داده می‌شود. به عنوان مثال، به یک تیم کاری، ممکن است دو هفته (و فقط دو هفته) برای ایجاد الگویی از یک رابط کاربر، داده شود.

✓ تخمین بالا به پایین - این روش، شامل تخمین یک زمان‌بندی و یا بودجه بر اساس اینکه پروژه یا هر فعالیت چقدر باید طول بکشد و یا چقدر باید هزینه بردارد، می‌باشد. به عنوان مثال، ممکن است به مدیر پروژه گفته شود که پروژه باید ظرف ۶ ماه انجام شود. سپس، مدیر پروژه، پروژه و فعالیت‌ها را به صورت بازگشتی، برنامه‌ریزی می‌کند یا تخمین می‌زند به گونه‌ای که کل مدت زمان فعالیت‌ها ۶ ماه یا کمتر شود. هرچند این روش می‌تواند زمانی که نیاز رقابتی یک مسأله مهم است، مورد استفاده قرار گیرد ولی توقعات غیر واقع‌گرایانه، می‌تواند شانس رسیدن به اهداف پروژه‌ها را کاهش دهد.

✓ تخمین پایین به بالا - بیشتر تخمین‌های دنیای واقعی از این روش استفاده می‌کنند. ساختار شکست کار، فعالیت‌هایی را که باید انجام شوند، برنامه‌ریزی می‌کند و تخمینی برای هر یک از فعالیت‌ها زده می‌شود. سپس، مدت

زمان‌های مختلف، برای تعیین مدت زمان کل پروژه با هم جمع می‌شوند. تخمین‌ها ممکن است شبیه به سایر پروژه‌ها و یا بر اساس تجربیات گذشته باشند. این تخمین‌ها، همچنین تابعی از خود فعالیت (مثلاً، درجه پیچیدگی، میزان ساخت یافتگی و غیره)، منابع تخصیص داده شده (مثلاً دانش، تخصص یا اشتیاق یک فرد و غیره) و پشتیبانی (مثلاً فناوری، ابزارها، محیط کار و غیره) می‌باشند.

به علاوه، رویکردهای مهندسی نرم‌افزار زیادی برای تخمین تلاش توسعه نرم‌افزار، معرفی شدند. این رویکردها عبارتند از:

✓ خطوط کد (LOC) - هرچند شمارش و یا تلاش برای تخمین میزان کدی که باید نوشته شود، ممکن است در نگاه اول به نظر رضایت‌بخش برسد ولی نقایصی در این روش وجود دارد. تعداد خطوط کد می‌تواند ایده‌ای از اندازه یک پروژه را فراهم کند، اما پیچیدگی، محدودیت‌ها و عوامل تأثیرگذاری را که باید در نظر گرفته شوند، به شمار نمی‌آورد.

✓ نقاط تابعی - نقاط تابعی، در سال ۱۹۷۹، به وسیله آلن آلبرخت از شرکت آی.بی.ام. معرفی شدند. آن‌ها، مقیاس‌های ترکیبی هستند که عملکرد و پیچیدگی نرم‌افزار را در نظر می‌گیرند. از آنجایی که نقاط تابعی، مستقل از فناوری و یا زبان برنامه‌نویسی مورد استفاده می‌باشند، یک سیستم کاربردی می‌تواند با دیگری مقایسه شود.

✓ کوکومو - مدل هزینه‌ای سازنده، به وسیله بری بوئم در سال ۱۹۸۱ معرفی شد. تخمین‌ها برای تلاش یک سیستم نرم‌افزاری، به وسیله معادله‌ای بر پایه پیچیدگی پروژه تعیین می‌شوند. به‌طور دقیق‌تر، یک پروژه نرم‌افزاری می‌تواند به صورت سازمانی (نسبتاً آسان و سراسر)، تعبیه شده (مشکل) و یا نیمه جدا شده (جایی مابین آسان و مشکل) دسته‌بندی شود. هنگامی که تلاش بر حسب نفر-ماه محاسبه شود، یک رویه مشابه با استفاده از مدلی دیگر، می‌تواند مدت زمان پروژه را تخمین بزند.

✓ روش‌های مکاشفه‌ای - روش‌های مکاشفه‌ای، قوانین کلی می‌باشند که برای تخمین یک پروژه نرم‌افزاری، به کار گرفته می‌شوند. پیش‌فرض اصلی این

است که فعالیت‌های یکسانی برای بیشتر پروژه‌ها تکرار می‌شود. این رویکرد می‌تواند شامل تخصیص درصد خاصی از زمان‌بندی پروژه به کارهای خاص و یا استفاده از متریک‌های دیگر مانند نقاط تابعی باشد.

تخمین تلاش و مدت به طول انجامیدن یک پروژه فناوری اطلاعات، علم دقیقی نیست و هیچ روش یا تکنیک واحدی، دقت ۱۰۰ درصد را فراهم نمی‌کند. استفاده از ترکیبی از رویکردها، می‌تواند به چند جانبه کردن تخمین کمک کند که اطمینانی بیشتر از حالتی که فقط حدس زده می‌شود و یا از یک روش تخمین واحد استفاده می‌شود، فراهم می‌کند. اگر بخواهیم واقع‌گرا باشیم، تخمین‌ها با درک بیشتر پروژه و به دست آوردن اطلاعات جدید، باید بازبینی شوند.

### سایت‌ها برای مراجعه

- 
- ✓ [www.softwaremetrics.com](http://www.softwaremetrics.com) - مقاله‌ها و مثال‌ها برای یادگیری بیشتر در مورد تحلیل نقطه تابعی
  - ✓ [www.spr.com](http://www.spr.com) - سایت تحقیق بهره‌وری نرم‌افزار. مقاله‌ها و اطلاعات کپی‌رز جونز در مورد تخمین نرم‌افزار و ابزارهای طراحی برای پروژه‌های فناوری اطلاعات
  - ✓ [www.ifpug.org](http://www.ifpug.org) - تیم بین‌المللی کاربران نقطه تابعی
  - ✓ [sunset.usc.edu/research/COCOMOII/index.html](http://sunset.usc.edu/research/COCOMOII/index.html) - آخرین نسخه و اطلاعات در مورد COCOMO

### پرسش‌ها

- 
- ۱- محدوده PMBOK از مدیریت زمان پروژه را توصیف کنید.
  - ۲- ساختار شکست کار چیست؟ چه هدفی را دنبال می‌کند؟
  - ۳- توضیح دهید که چرا محدوده یک پروژه باید به ساختار شکست کار پیوند زده شود.
  - ۴- یک بسته کاری چیست؟

- ۵- تفاوت یک مورد تحویل دادنی با یک نقطه عطف چیست؟
- ۶- هدف نقاط عطف چیست؟
- ۷- برخی از مزایای شامل کردن نقاط عطف در یک ساختار شکست کار چیست؟
- ۸- یک اصل چیست؟ چرا مدیر پروژه و تیم پروژه باید اصولی یک پروژه را تعیین کنند؟
- ۹- سطح مناسب شکست برای یک ساختار شکست کار چیست؟
- ۱۰- چرا ساختار شکست کار باید مبتنی بر تحویل دادنی باشد؟
- ۱۱- توضیح دهید که چرا کسانی که کارهای یک پروژه را انجام می‌دهند، باید در ایجاد طرح پروژه دخالت داده شوند.
- ۱۲- مفهوم مدیریت دانش، چگونه از توسعه طرح پروژه پشتیبانی می‌کند؟
- ۱۳- تخمین یک پروژه فناوری اطلاعات چگونه با تخمین یک پروژه ساختمانی متفاوت است؟
- ۱۴- چه چیزی تخمین یک پروژه فناوری اطلاعات را چالش برانگیز می‌کند؟
- ۱۵- تخمین حدسی چیست؟ چرا یک مدیر پروژه برای تخمین یک پروژه نباید از این روش استفاده کند؟
- ۱۶- مشکلات بالقوه مرتبط با فراهم کردن یک تخمین محرمانه را توصیف کنید.
- ۱۷- روش دلفی چیست؟ چه زمانی روش تخمین مناسبی برای یک پروژه فناوری اطلاعات می‌باشد؟
- ۱۸- محدودیت زمانی چیست؟ برخی از مزایا و معایب محدود کردن زمانی فعالیت‌های پروژه چیست؟
- ۱۹- تخمین بالا به پایین را شرح دهید. برخی از مزایا و معایب تخمین بالا به پایین را نام ببرید.
- ۲۰- تخمین پایین به بالا را شرح دهید. برخی از مزایا و معایب تخمین پایین به بالا را نام ببرید.
- ۲۱- یک پروژه راه‌پیمایی مرگ چیست؟ چه وضعیت‌هایی در برنامه‌ریزی پروژه، می‌تواند منجر به یک پروژه راه‌پیمایی مرگ شود؟

۲۲- توضیح دهید که چرا افزودن نفرات به پروژه‌ای که از زمان‌بندی خود عقب است، می‌تواند آن را بیشتر عقب بیندازد.

۲۳- مهندسی نرم‌افزار چیست؟

۲۴- چرا شمارش خطوط کد (LOC)، یک روش پر طرفدار برای تخمین و پیگیری بهره‌وری برنامه‌نویس است؟ برخی از مشکلات مرتبط با این روش کدامند؟

۲۵- یک نقطه تابعی چیست؟ نقاط تابعی چه برتری‌هایی نسبت به شمارش خطوط کد دارند؟

۲۶- چگونه می‌توان از تحلیل نقطه تابعی برای مدیریت تغییرات تدریجی محدوده استفاده کرد؟

۲۷- پس‌زنش چیست؟ یک سازمان چگونه می‌تواند از پس‌زنش برای بهبود دقت تخمین پروژه‌های فناوری اطلاعات استفاده کند؟

۲۸- کوکومو چیست؟

۲۹- در مدل کوکومو، مدل‌های سازمانی، نیمه جدا شده و تعبیه شده را توصیف کنید.

۳۰- روش‌های مکشفه‌ای چه روش‌هایی هستند؟ مزایا و معایب به کارگیری این روش‌ها برای تخمین پروژه‌های فناوری اطلاعات را توضیح دهید.

۳۱- چه چیزی می‌تواند منجر به تخمین‌های غیردقیق شود؟ یک سازمان، چگونه می‌تواند دقت تخمین پروژه‌های فناوری اطلاعات را بهبود بخشد؟

۳۲- تأثیر اینکه دائماً خیلی کم یا خیلی زیاد تخمین بزنیم چیست؟

## تمرین عملی

۱- یک ساختار شکست کار مبتنی بر مورد تحویل دادنی برای مهمانی جشن تولد دوست و یا فامیل خود ایجاد کنید (یا شاید برای استاد خود). حتماً یک مقیاس موفقیت برای این مهمانی تعریف کنید و نقاط عطف را نیز شامل کنید.

۲- با استفاده از مراحل زیر به عنوان راهنما، یک ساختار شکست کار برای یک پروژه فناوری اطلاعات که به یک شرکت هواپیمایی اجازه می‌دهد که برای هواپیمای خاص خود، کلیه پشتیبانی‌های برنامه‌ریزی شده را پیگیری کند، ایجاد کنید. برای هر فاز، یک مورد تحویل دادنی، تعداد زیادی کار و یا فعالیت و یک نقطه عطف، تعریف کنید.

1.0 مجسم کردن و آغاز پروژه

2.0 ایجاد طرح و منشور پروژه

3.0 تحلیل

4.0 طراحی

5.0 ساخت

6.0 آزمون

7.0 پیاده‌سازی

8.0 بستن پروژه

9.0 ارزیابی موفقیت پروژه

۳- با استفاده از اطلاعات زیر، یک تحلیل نقطه تابعی برای استفاده از مدل کوکوموی پایه به منظور تخمین مدت زمان و تعداد افراد لازم برای ایجاد یک برنامه در ++C، انجام دهید. فرض کنید که پروژه، نسبتاً آسان و سراسر است و تیم پروژه هم با مسأله و هم با فناوری آشنایی دارد. می‌توانید محاسبات را با دست انجام دهید، اما بدون واهمه از یک ابزار نرم‌افزاری مناسب استفاده کنید.

پیچیدگی

جمع کل	بالا	متوسط	پایین	
$\_\_ \times 15 = \_\_$	$\_\_ \times 10 = \_\_$	$\_\_ \times 7 = \_\_$	$\_\_ \times 7 = \_\_$	فایل‌های منطقی داخلی (ILF)
$\_\_ \times 10 = \_\_$	$\_\_ \times 7 = \_\_$	$\_\_ \times 5 = \_\_$	$\_\_ \times 5 = \_\_$	رابط خارجی (EIF)
$\_\_ \times 6 = \_\_$	$\_\_ \times 4 = \_\_$	$\_\_ \times 3 = \_\_$	$\_\_ \times 3 = \_\_$	ورودی خارجی (EI)
$\_\_ \times 7 = \_\_$	$\_\_ \times 5 = \_\_$	$\_\_ \times 4 = \_\_$	$\_\_ \times 4 = \_\_$	خروجی خارجی (EO)
$\_\_ \times 6 = \_\_$	$\_\_ \times 4 = \_\_$	$\_\_ \times 3 = \_\_$	$\_\_ \times 3 = \_\_$	استعلام خارجی (EQ)

پیچیدگی			
پایین	متوسط	بالا	
4	2	0	فایل‌های منطقی داخلی (ILF)
0	1	0	رابط خارجی (EIF)
3	2	0	ورودی خارجی (EI)
5	7	3	خروجی خارجی (EO)
2	5	2	استعلام خارجی (EQ)

میزان تأثیر	مشخصه‌های عمومی سیستم	میانگین LOC منبع برای هر	
		نقطه تابعی	زبان
2	ارتباطات داده		
3	پردازش داده توزیع شده	107	Basic
3	کارآیی	128	C
4	پیکربندی پر استفاده	53	C++
4	نرخ تراکنش	107	COBOL
2	Online ورودی داده	53	Java
2	کارآیی کاربر نهایی	29	Visual Basic 5
2	بهنگام‌رسانی Online		
2	پردازش پیچیده		
3	قابلیت استفاده مجدد		
2	سهولت نصب		
2	سهولت عملکرد		
1	چندین سایت		
1	تسهیل تغییر		

## مراجع

- Albrecht Allan J. 1979. Measuring Application Development Productivity. Proceedings SHARE/GUIDE IBM Applications Development Symposium. Monterey, Calif., October 14-17, 1979.
- Brooks, F. P. 1995. The Mythical Man-Month. Reading, MA: Addison Wesley.
- Boehm, B. W. 1981. Software Engineering Economics. Englewood Cliffs NJ: Prentice Hall.
- Brooks, F. P. 1995. The Mythical Man-Month. Reading, MA: Addison Wesley.
- Garmus D. and D. Herron. 1996. Measuring the Software Process. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall PTR.

- Haugan G. T.** 2002. *Effective Work Breakdown Structures*. Vienna, VA: Management Concepts, Inc.
- Jones T. C.** 1998. *Estimating Software Costs*. New York: McGraw-Hill.
- Pressman, R. S.** 2001. *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. Boston: McGraw-Hill.
- Putnam L. H.** 1978. General Empirical Solution to the Macrosoftware Sizing and Estimating Problem. *IEEE Transactions Software Engineering SE* 4(4): 345-361.
- Putnam, L. H. and A. Fitzsimmons.** 1979. Estimating Software Costs. *Daramadon* 25(Sept-Nov): 10-12.
- Rad. P. F.** 2002. *Project Estimating and Cost Management*. Vienna, VA: Management Concepts, Inc.
- Roetzheim. W. H. and R. A. Beasley.** 1998. *Software Project Cost and Schedule Estimating: Best Practices*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Royce, W.** 1998. *Software Project Management: A Unified Framework*. Reading, MA: Addison Wesley.
- Yourdon, E.** 1999. *Death March*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.



# فصل هفتم

## زمان‌بندی و بودجه پروژه

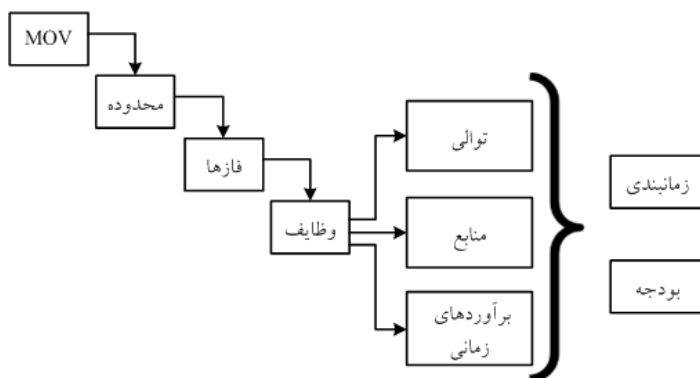
### کلیات فصل

این فصل به بررسی زمان‌بندی و بودجه پروژه می‌پردازد. پس از مطالعه این فصل شما باید مفاهیم و نکات زیر را دریابید:

- ✓ بدنه دانش مدیریت پروژه (PMBOK) به نام مدیریت هزینه پروژه را توصیف کنید.
- ✓ یک نمودار گانت را ایجاد کنید.
- ✓ با استفاده از روش فعالیت روی گره (AON)، یک دیاگرام شبکه پروژه ایجاد کنید.
- ✓ مسیر بحرانی یک پروژه را تعیین کنید و توضیح دهید که چرا باید کنترل و مدیریت شود.
- ✓ یک نمودار PERT ایجاد کنید.
- ✓ مفهوم نمودارسازی تقدمی را توصیف کنید و روابط فعالیتی پایان به آغاز، آغاز به آغاز، پایان به پایان و آغاز به پایان، را مشخص کنید.
- ✓ بدنه دانش مدیریت پروژه به نام مدیریت هزینه پروژه را توصیف کنید.
- ✓ هزینه‌های گوناگون برای تعیین بودجه پروژه را توصیف کنید.
- ✓ تعریف کنید که منظور از طرح پروژه اساسی چیست.

### مقدمه

مباحث فصل‌های گذشته، مقدمه را برای ایجاد زمان‌بندی و بودجه پروژه فراهم کرده‌اند. فصل ۳، چارچوب برنامه‌ریزی پروژه را معرفی کرد (شکل ۱-۷ را ببینید). برای پشتیبانی از این چارچوب، فصل‌های بعدی، قلمروهای بدنه دانش مدیریت پروژه (PMBOK) زیادی را معرفی کردند از جمله مدیریت یکپارچه‌سازی پروژه، مدیریت منابع انسانی، مدیریت محدوده پروژه و مدیریت زمان پروژه. در این فصل، با قلمرو دانش دیگری به نام مدیریت هزینه پروژه، آشنا خواهید شد که تمامی مفاهیم، ابزارها و روش‌های بیان شده در چندین فصل گذشته را گردآوری می‌کند تا اینکه بتوان طرح پروژه را ایجاد نمود.



شکل ۱-۷ چارچوب برنامه‌ریزی پروژه

طرح پروژه، همه جزئیات زمان‌بندی و بودجه پروژه را در بر می‌گیرد و از آن برای راهنمایی تیم پروژه و کنترل پیشرفت پروژه در طول دوره حیات پروژه استفاده می‌شود. مدیریت زمان پروژه در فصل قبل معرفی شد؛ هرچند، تمرکز ما بر دو فرآیند مهم تعریف فعالیت‌ها و تخمین مدت زمان فعالیت‌ها بود. این دو فرآیند اجزای اصلی برای ایجاد ساختار شکست کار (WBS) هستند که محدوده پروژه را به طرح پروژه پیوند می‌دهد. البته ایجاد طرح پروژه نیازمند یک زمان‌بندی و بودجه است. زمان‌بندی پروژه از روی ساختار شکست کار با تعیین ترتیب فعالیت‌ها و به همان اندازه وابستگی‌های درونی و روابط، ساخته می‌شود. هنگامی که فعالیت‌ها، مدت زمان مورد

انتظار برای آن‌ها و ترتیب آن‌ها تعیین شد ابزارهای مدیریت پروژه گوناگونی می‌تواند برای نگاشت شبکه‌ای از فعالیت‌ها برای تحویل طبق زمان‌بندی پروژه مورد استفاده قرار گیرد. این اطلاعات می‌تواند به منظور کمک به کارا تر کردن ایجاد طرح پروژه و ایجاد یک وسیله برای نظارت و کنترل زمان‌بندی و بودجه پروژه در حین اجرای طرح، وارد یک بسته نرم‌افزاری مدیریت پروژه شود.

بودجه پروژه به وسیله زمان‌بندی پروژه، هزینه منابع تخصیص داده شده به هر یک از کارها و به وسیله هر هزینه و یا ذخیره مستقیم و یا غیر مستقیم دیگری تعیین می‌شود. به علاوه، یک قلمرو PMBOK به نام مدیریت هزینه پروژه بر فرآیندها، رویه‌ها و روش‌ها برای ایجاد و مدیریت بودجه پروژه تمرکز می‌کند. بر اساس PMBOK، مدیریت هزینه پروژه شامل موارد زیر می‌باشد:

✓ تخمین هزینه - بر اساس فعالیت‌ها، تخمین‌های زمانی آن‌ها و نیازمندی‌های منبعی، یک تخمین قابل توسعه است.

✓ بودجه‌بندی هزینه - هنگامی که زمان و هزینه هر فعالیت تخمین زده شد یک تخمین هزینه‌ای کلی برای کل پروژه قابل انجام است که این تخمین، با تأیید آن، بودجه پروژه خواهد شد.

✓ کنترل هزینه - تضمین اینکه فرآیندها و رویه‌های مناسب برای کنترل تغییرات بودجه پروژه استفاده می‌شوند.

هنگامی که زمان‌بندی و بودجه پروژه تعیین شدند زمان و هزینه کل هر فعالیت می‌تواند برای تعیین یک مهلت و بودجه نهایی به وسیله یک رویکرد پایین به بالا جمع زده شود. هرچند، زمان‌بندی و بودجه باید به وسیله مجری پروژه و یا مشتری، بازنگری و تأیید شوند. این امر ممکن است قبل از اینکه ارتباط محدوده، زمان‌بندی و بودجه برای کلیه ذینفعان پروژه منطقی و قابل قبول باشد به بازنگری‌های زیاد و بده‌بستان‌های احتمالی نیاز داشته باشد. هنگامی که زمان‌بندی و بودجه به وسیله مجری پروژه و یا مشتری تأیید شدند، طرح، تبدیل به طرح اساسی می‌شود. این نقطه عطف، یک موفقیت مهم است که انجام شدن مرحله دوم متدلوژی پروژه فناوری اطلاعات را نشان می‌دهد و به مدیر و تیم پروژه اجازه رسمی شروع انجام فعالیت‌های خلاصه شده در طرح را می‌دهد.

## ایجاد زمان‌بندی پروژه

مدیر جدید بیش از حد مشتاق، به رئیس خود قول یک زمان‌بندی سی روزه برای یک پروژه با هدف خودکارسازی کلمات عبور روی سیستم‌های کامپیوتری خیلی بزرگ، متوسط و رومیزی شرکت را می‌دهد. دستیار پشتیبانی سیستم‌های رومیزی، هنگام دیدن طرح پروژه، به مدیر می‌گوید: "نمی‌توانیم این کار را انجام دهیم." او می‌پرسد: "آیا توافق کرده‌اید که تیم‌های پشتیبانی کامپیوترهای خیلی بزرگ و متوسط می‌توانند ارزیابی محصول را در سه روزی که اختصاص داده‌اید انجام دهند؟" مدیر می‌گوید "نه، اما اگر مطابق زمان‌بندی عمل نکنند، شکست پروژه تقصیر آن‌هاست نه من."

ساختار شکست کار، فعالیت‌ها و کارهایی را که برای ایجاد موارد تحویل دادنی محدودده پروژه باید انجام شوند، مشخص می‌کند. تخمین‌ها، یک مدت زمان پیش‌بینی شده برای هر یک از این فعالیت‌ها فراهم می‌کند و مبتنی بر مشخصه‌های فعالیت، منابع تخصیص داده شده و پشتیبانی فراهم شده برای انجام فعالیت هستند. از طرف دیگر، شبکه‌های پروژه از ایجاد زمان‌بندی پروژه با تعیین وابستگی‌ها و ترتیب فعالیت‌های تعریف شده در ساختار شکست کار، پشتیبانی می‌کنند. شبکه پروژه هم‌چنین به عنوان یک ابزار کلیدی برای نظارت و کنترل فعالیت‌های پروژه هنگامی که کار پروژه آغاز می‌شود، عمل می‌کند.

در این بخش، روش‌ها و ابزارهای مدیریت پروژه زیادی برای ایجاد یک طرح شبکه پروژه که ترتیب فعالیت‌های در حین پروژه و وابستگی‌های آنان را تعریف می‌کند، معرفی خواهند شد. این ابزارها شامل نمودارهای گانت، فعالیت روی گره (AON)، تحلیل مسیر بحرانی، PERT و روش نمودارسازی تقدمی (PDM) هستند. بسیاری از این ابزارها در بیشتر بسته‌های نرم‌افزاری مدیریت پروژه جای داده شده‌اند؛ البته بهتر است برای استفاده از یک ابزار خودکار درک کاملی از نحوه کار ابزارهای مدیریت پروژه‌های گوناگون داشته باشیم.

### زمان تحویل کار

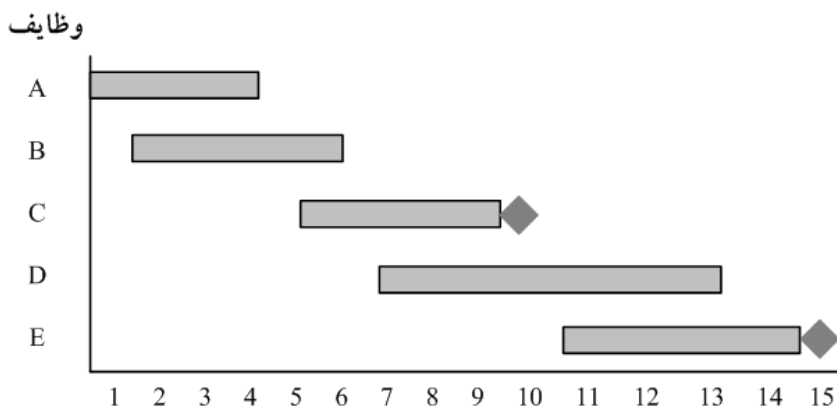
معنی اصلی کلمه deadline خطی است که اطراف یک زندان نظامی کشیده می‌شود که با عبور از آن خط به زندانیان تیراندازی می‌شد. مهلت نهایی پروژه نیز می‌تواند تقریباً به

همین اندازه تهدید‌آمیز باشد و به عنوان یک مدیر پروژه ممکن است خود را در حال جا خالی دادن در مقابل گلوله‌های سیاسی ساخته شده به وسیله انتظارات و خواسته‌های غیرمنطقی نسبت به زمان‌بندی و بودجه پروژه ببینید. هرچند برنامه‌های فشرده ممکن است به وسیله موقعیت‌های قانونی، قراردادی و یا رقابتی تحمیل شوند ولی برخی از مهلت‌های نهایی اختیاری به نظر می‌رسند. مهلت‌های نهایی اختیاری، منجر به یک زمان‌بندی متراکم می‌شوند که به شما زمانی کمتر از آنچه برای انجام درست کارها می‌خواهید، می‌دهد و می‌توانند برای شغل شما زیان بار باشند. فن مقابله با این مسأله این است که بدانیم در چه مورد و چگونه با مدیران ارشدی که گاه از این دستورات می‌دهند مذاکره کنیم. بر اساس نظر داگ دکارلو<sup>۱</sup>، یک مشاور مدیریت پروژه ICS Group در Norwalk واقع در Connecticut، برنامه‌های متراکم معمولاً زمانی رخ می‌دهند که مدیریت، به جای پرسیدن این که پروژه در چه مدت زمانی می‌تواند انجام شود یک تاریخ نهایی بر آن تحمیل می‌کند. این برنامه‌های متراکم می‌توانند و باید مذاکره شوند، انجام این کار مستلزم انتخاب‌ها و درک سیاسی است. اگر مهلت نهایی پروژه، قابل جابه‌جا کردن نیست آنگاه احتمالاً افزودن کمک موقت با هزینه اضافی می‌تواند به رسیدن به مهلت کمک کند. یک انتخاب دیگر شاید این باشد که پروژه را به قطعاتی تقسیم کنیم و تنها قطعاتی را که می‌توانند مطابق زمان‌بندی تولید شوند تحویل دهیم. مهارت سیاسی زمانی وارد عمل می‌شود که پروژه را به چهار قطعه تقسیم کنید و بخواهید به شخصی که قسمت چهارم به او محول شده توضیح دهید که چرا قطعه او آخرین قطعه است. یک مدیر پروژه چگونه باید تأخیرهای حاصل از مبارزات سیاسی، جنگ‌های تخصصی و اعضای تیمی را که هیچ کنترل مستقیمی بر آنها نیست، اداره کند؟ پاسخ، داشتن فرآیندهای مدیریت پروژه است که مستند مدیریت عالی بر سر آن به توافق رسیده باشد. در غیر این صورت یک مدیر پروژه ممکن است هیچ قدرت قانونی نداشته باشد.

### نمودارهای گانت

هنگام کار با ارتش ایالات متحده در حین جنگ جهانی اول، هانری ال. گانت<sup>۱</sup>، یک ارایه تصویری ایجاد کرد که فعالیت‌های برنامه‌ریزی شده یک پروژه را با پیشرفت واقعی آن در طول زمان، مقایسه می‌کرد (نمودارهای گانت مدت زیادی است که استفاده می‌شوند، هنوز یکی از سودمندترین و پرکاربردترین ابزارهای مدیریت پروژه هستند).

شکل ۷-۲ نشان می‌دهد که یک نمودار گانت پایه چگونه می‌تواند برای برنامه‌ریزی مورد استفاده قرار گیرد. تخمین‌ها برای کارها و یا فعالیت‌های تعریف شده در ساختار شکست کار با استفاده از یک میله روی محور افقی زمان، نمایش داده می‌شوند. برای مفیدتر شدن نمودار گانت، علائم دیگر مانند لوزی می‌توانند نمایانگر نقاط عطف باشند.



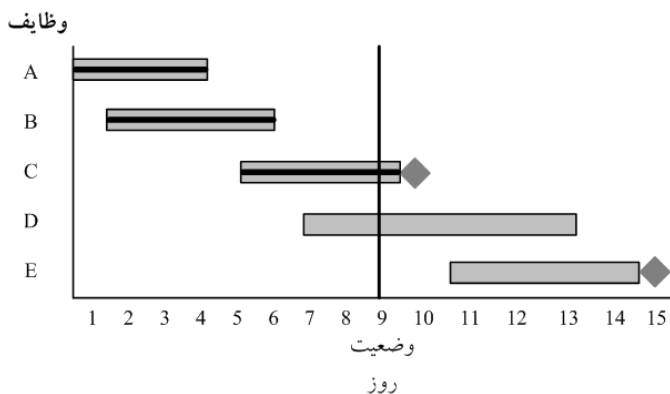
شکل ۷-۲ نمودار گانت برای برنامه‌ریزی

نمودار گانت شکل ۷-۲، ترتیب عمومی فعالیت‌ها و یا کارها را نشان می‌دهد. در این مثال پروژه، پنج کار با مدت زمان‌های مختلف وجود دارند و پروژه باید در پانزده

1- Henry L. Gantt

بازه زمانی (مثلاً روز) انجام شود. به علاوه، دو لوزی هاشور خورده در انتهای کارهای C و E، وقایع نقاط عطف را نشان می‌دهند.

نمودارهای گانت هم‌چنین می‌توانند برای پیگیری و نظارت پیشرفت یک پروژه مفید باشند. همان‌طور که در شکل ۷-۳ نشان داده شده است کارهای انجام شده می‌توانند سایه زده شده و یا پر شوند و می‌توان تصویر دقیقی از این که در یک وضعیت داده شده یا تاریخ گزارش، پروژه کجا قرار می‌گیرد، به دست آورد. در شکل ۷-۳، کارهای A و B انجام شده‌اند اما به نظر می‌رسد کار C تا حدودی از زمان‌بندی عقب است.



شکل ۷-۳ نمودار گانت گزارش دهنده پیشرفت پروژه

با این که نمودارهای گانت، برای ردوبدل وضعیت پروژه ساده، سراسر و مفید هستند ولی روابط صریح میان کارها و یا فعالیت‌ها را نشان نمی‌دهند. به عنوان مثال، از شکل ۷-۳ در می‌یابیم که کار C تا حدودی از زمان‌بندی عقب است؛ هرچند که نمودار گانت به ما نمی‌گوید که آیا تأثیری بر کارهای D و یا E خواهد بود و آیا این تأثیر مهلت نهایی اولیه پروژه را به عقب می‌برد و یا خیر. نمودار گانت معرفی شده در این بخش از یک شکل سنتی‌تر پیروی می‌کند. همان‌طور که خواهید دید امروزه نمودار گانت استفاده شده در بیشتر بسته‌های نرم‌افزاری مدیریت پروژه برای غلبه بر این محدودیت‌ها تغییر داده شده است.

## نمودارهای شبکه پروژه

نمودارهای شبکه پروژه شامل ابزارهای مفید متعددی برای برنامه‌ریزی، زمان‌بندی و نظارت بر پیشرفت پروژه هستند. مانند نمودارهای گانت، نمودارهای شبکه پروژه نیز از ساختار شکست کار به عنوان پایه‌ای برای ایجاد یک آرایه تصویری از جریان کاری فعالیت‌ها و کارها استفاده می‌کنند. نمودارهای شبکه پروژه همچنین اطلاعات ارزشمندی در مورد ترتیب منطقی و وابستگی‌های میان فعالیت‌ها و یا کارهای گوناگون فراهم می‌کنند. در نتیجه، یک تاریخ اتمام و یا مهلت نهایی پروژه باید بر اساس یک فرآیند تخمین زنی مطمئن و نه تخمین حدسی یک تاریخ نهایی و یا یک تاریخ که به دلخواه مدیریت بالا و یا مشتری مقرر شده است، ایجاد شود.

به علاوه، نمودارهای شبکه پروژه، اطلاعاتی در مورد این که کارهای به خصوص چه زمان باید شروع شوند و پایان یابند و چه فعالیت‌هایی می‌توانند بدون تأثیر بر تاریخ مهلت نهایی با تأخیر انجام شوند، فراهم می‌کند. به علاوه، مدیر پروژه می‌تواند تصمیماتی در مورد زمان‌بندی و تخصیص منابع برای کاهش زمان لازم کارهای بحرانی که بر مهلت نهایی پروژه تأثیر می‌گذارند، اتخاذ کند.

**فعالیت روی گره<sup>۱</sup> (AON)** یک کار و یا فعالیت بر ایجاد یک مورد تحویل دادنی خاص پروژه تمرکز می‌کند که عموماً برای کامل شدن، مدت زمان مشخصی طول می‌کشد و نیاز به منابع خاصی دارد. فعالیت روی گره (AON)، یک ابزار نمودارسازی شبکه پروژه است که به صورت گرافیکی کلیه فعالیت‌ها و کارهای پروژه و به همان اندازه ترتیب منطقی و وابستگی‌های آن‌ها را نشان می‌دهد. با استفاده از AON، فعالیت‌ها به صورت جعبه‌هایی (یعنی گره‌ها) نمایش داده می‌شوند و فلش‌ها اولویت و جریان را نشان می‌دهند.

---

۱- یک روش نمودارسازی شبکه پروژه که بسیار شبیه روش فعالیت روی گره (AON) است، فعالیت روی بردار (AOA) می‌باشد. روش AOA از گره‌ها و بردارها مانند AON استفاده می‌کند؛ بردارها نمایانگر فعالیت و گره‌ها نمایانگر یک رویداد می‌باشند. با این که AON و AOA جواب‌های یکسانی می‌دهند، AOA گاهی مستلزم استفاده از فعالیت‌های کمکی برای انجام درست کارها می‌باشد. انتخاب استفاده از AON و یا AOA کاملاً شخصی است.

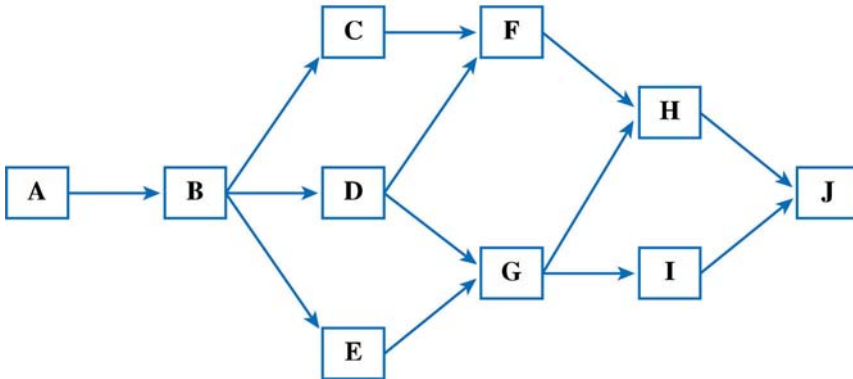


برای ایجاد یک نمودار شبکه AON، باید با فعالیت‌ها و کارهای تعریف شده در ساختار شکست کار شروع کنیم. تخمین‌ها برای هر فعالیت و یا کار تعریف شده در ساختار شکست کار باید یک تخمین زمانی مرتبط داشته باشند. قدم بعدی تعیین تقدم و تأخر و موازی بودن است. فعالیت‌های مقدم آن‌هایی هستند که باید قبل از شروع یک فعالیت دیگر انجام شوند- به عنوان مثال، سیستم عامل یک کامپیوتر باید پیش از بارگذاری یک بسته برنامه کاربردی، نصب شده باشد. از طرفی، فعالیت‌های مؤخر، آن‌هایی هستند که باید در یک ترتیب خاص، به دنبال فعالیتی مشخص انجام شوند. به عنوان مثال، یک زمان‌بندی باید پس از کامپایل شدن، آزموده و سپس مستند شود. یک فعالیت موازی، فعالیت و یا کاری است که می‌تواند همزمان با کار دیگری انجام شود. فعالیت‌های موازی را می‌توان به عنوان یک فرصت برای کم کردن زمان‌بندی پروژه در نظر گرفت؛ هرچند هم‌چنین می‌توانند یک بده‌بستان باشند زیرا انجام بیش از یک کار در زمان واحد می‌تواند تأثیری بحرانی بر منابع پروژه داشته باشد. فعالیت‌ها، تخمین‌های زمانی و روابط برای ایجاد یک اینترانت<sup>۱</sup> شرکتی ساده می‌توانند در جدولی مانند جدول ۷-۱ خلاصه شود.

جدول ۷-۱ تحلیل فعالیت برای AON

فعالیت	توصیف	مدت برآورد شده (برحسب روز)	مقدم
A	ارزیابی پلت‌فرم فناوری جاری	2	هیچکدام
B	تعریف نیازمندی‌های کاربر	5	A
C	طراحی طرح‌بندی صفحات وب	4	B
D	تنظیم سرور	3	B
E	برآورد ترافیک وب	1	B
F	آزمایش لینک‌ها و صفحات وب	4	C,D
G	انتقال صفحات وب به محیط تولید	3	D,E
H	نوشتن اعلان اینترانت برای نامه شرکتی	2	F,G
I	آموزش کاربران	5	G
J	نوشتن گزارش برای مدیریت	1	H,I

هنگامی که روابط و تخمین‌های زمانی برای هر فعالیت و یا کار در ساختار شکست کار ایجاد شدند، یک نمودار شبکه پروژه AON مانند شکل ۴-۷ ایجاد می‌شود.



شکل ۴-۷ نمودار شبکه فعالیت روی گره (AON)

کار در یک AON از چپ به راست جریان دارد. یک فعالیت نمی‌تواند آغاز شود مگر تا زمانی که همه فعالیت‌های مقدم بر آن انجام شوند. به عنوان مثال، فعالیت F نمی‌تواند آغاز شود مگر تا زمانی که فعالیت‌های C و D انجام شده باشند.

**تحلیل مسیر بحرانی** در این مرحله یک راهنمای تصویری از پروژه خود داریم. به علاوه، تخمین‌های زمانی برای هر یک از فعالیت‌ها، زمان‌بندی پروژه را تعیین می‌کند و به ما می‌گوید که انجام پروژه ما چقدر طول خواهد کشید. این کار همان‌طور که در جدول ۲-۷ نشان داده شده است به وسیله نگاه کردن به هر یک از مسیرهای ممکن و محاسبه مدت زمان کل برای هر مسیر انجام می‌شود. همان‌طور که در جدول ۲-۷ دیده می‌شود طولانی‌ترین مسیر در نمودار شبکه AON، ۱۹ روز می‌باشد. این رقم به دو دلیل اهمیت دارد. اول این که به ما می‌گوید تخمین زده شده که پروژه ما ۱۹ روز طول کشد (به عبارتی مهلت نهایی پروژه ۱۹ روز پس از شروع پروژه خواهد بود). دوم و احتمالاً مهم‌تر از دلیل اول این که مسیر ۴ نیز مسیر بحرانی ما می‌باشد. مسیر بحرانی، طولانی‌ترین مسیر در شبکه پروژه و هم‌چنین کوتاه‌ترین زمانی است که پروژه می‌تواند در آن مدت انجام شود.

مشخص کردن مسیر بحرانی، یک مشغولیت ذهنی عمده برای مدیر پروژه است زیرا هر تغییری در مدت زمان فعالیت‌ها و یا کارها روی مسیر بحرانی روی زمان‌بندی پروژه تأثیر خواهد گذاشت. به عبارت دیگر، مسیر بحرانی به اندازه صفر، تأخیر (یا تعلیق) دارد. تأخیر، که گاهی به آن تعلیق گفته می‌شود، مدت زمانی است که یک فعالیت می‌تواند دیرکرد داشته باشد، یعنی بیشتر از زمان مورد انتظار طول بکشد بدون این که در پروژه دیرکرد ایجاد کند. به عنوان مثال، فعالیت E بر مسیر بحرانی قرار ندارد. در واقع، تنها مسیری که فعالیت E را در بر می‌گیرد مسیر ۵ است. در نتیجه، شروع فعالیت E می‌تواند دو روز به تعویق بیفتد و یا حداکثر سه روز بدون تأثیر بر زمان‌بندی پروژه به طول انجامد. از طرفی، فعالیت‌های A, B, D, G, I و J هیچ تعلیقی ندارند زیرا دیرکرد در شروع آن‌ها و یا طولانی‌تر شدن انجام آن‌ها از آنچه تخمین زده‌ایم به همان میزان مدت زمان کل پروژه را افزایش می‌دهد.

در نتیجه، دانستن مسیر بحرانی می‌تواند بر تصمیمات مدیر پروژه تأثیرگذار باشد. به عنوان مثال، مدیر پروژه می‌تواند با افزودن منابع به یک فعالیت روی مسیر بحرانی برای کم کردن مدت زمان آن، پروژه را تسریع و یا متوقف کند. مدیر پروژه حتی می‌تواند منابع را از فعالیت‌های خاص مثلاً فعالیت E به دلیل این که این فعالیت مقداری تأخیر و یا تعلیق دارد، تغییر جهت دهد. تغییر جهت منابع، زمان‌بندی کلی پروژه را کاهش می‌دهد اما به خاطر داشته باشید که ممکن است یک بده‌بستان وجود داشته باشد (کم کردن زمان‌بندی با افزودن منابع ممکن است باعث ایجاد تورم در بودجه پروژه شود).

یک راه دیگر برای کاهش زمان‌بندی پروژه این است که به دنبال فرصت‌هایی برای فعالیت‌های موازی باشیم. انجام همزمان دو یا چند فعالیت که در اصل برای انجام شدن پشت سر هم برنامه‌ریزی شده بودند می‌تواند مسیر بحرانی را کوتاه کند که به آن دنبال کردن سریع پروژه گفته می‌شود.

آیا مسیر بحرانی قابل تغییر است؟ جواب این است که حتماً در نتیجه، لازم است که مدیر پروژه نه تنها مسیر بحرانی را تعیین کند بلکه هم‌چنین آن را به‌طور صحیح نظارت و مدیریت کند. در حقیقت، برای یک پروژه خیلی محتمل است که بیش از یک مسیر بحرانی داشته باشد.

جدول ۲-۷ مسیره‌های فعالیتی ممکن

مجموع	مسیر	مسیره‌های ممکن
18	$A + B + C + F + H + J$	مسیر ۱
	$2 + 5 + 4 + 4 + 2 + 1$	
17	$A + B + D + F + H + J$	مسیر ۲
	$2 + 5 + 3 + 4 + 2 + 1$	
16	$A + B + D + G + H + J$	مسیر ۳
	$2 + 5 + 3 + 3 + 2 + 1$	
19*	$A + B + D + G + I + J$	مسیر ۴
	$2 + 5 + 3 + 3 + 5 + 1$	
17	$A + B + E + G + I + J$	مسیر ۵
	$2 + 5 + 1 + 3 + 5 + 1$	

روش بازنگری و ارزیابی برنامه (PERT) در اواخر دهه ۱۹۵۰ برای کمک به مدیریت پروژه زیردریایی Polaris ایجاد شد. در همان زمان، روش مسیر بحرانی (CPM) شکل گرفت. دو روش معمولاً با هم ترکیب می‌شوند و به آن PERT/CPM گفته می‌شود.

PERT از روش نمودارسازی شبکه پروژه برای ارایه تصویری از فعالیت‌های برنامه‌ریزی شده استفاده می‌کند که هم ترتیب منطقی آن‌ها و هم روابط درونی آن‌ها را بیان می‌کند. PERT هم‌چنین از یک توزیع آماری استفاده می‌نماید که احتمال را برای تخمین این که پروژه و فعالیت‌های مرتبط با آن چه زمان انجام می‌شوند، فراهم می‌کند. این تخمین احتمالی با به کار گرفتن سه تخمین برای هر فعالیت به دست می‌آید: خوش‌بینانه، محتمل و بدبینانه.

یک تخمین خوش‌بینانه کمترین زمانی است که یک فعالیت و یا کار می‌تواند طی آن انجام شود. این بهترین حالت یک سناریو است که در آن همه چیز خوب پیش می‌رود و احتمال این که پروژه زودتر از این مدت تمام شود خیلی کم و یا غیرممکن است. یک تخمین محتمل همان طور که از نامش پیداست زمان عادی مورد انتظار لازم برای انجام کار و یا فعالیت است. یک تخمین بدبینانه یک سناریو که بدترین حالت آن است، بیشترین زمانی است که یک فعالیت در طی آن می‌تواند و یا باید انجام شود نمایش داده می‌شود.

می‌توان از معادله زیر برای محاسبه یک متوسط و یا میانگین وزن دار برای هر فعالیت جداگانه استفاده کرد که تخمین PERT را ارائه می‌دهد:

$$\text{تخمین فعالیت} = \frac{\text{زمان بدبینانه} + (\text{محتمل ترین زمان} \times 4) + \text{زمان خوش بینانه}}{6}$$

زمان کل مورد انتظار برای انجام پروژه به راحتی با جمع زدن هر یک از تخمین‌های فعالیتی جداگانه می‌تواند به دست آید، به عبارتی:

$$\text{تخمین فعالیت‌ها} = \sum_{i=1}^n \text{کل زمان مورد انتظار پروژه}$$

به عنوان مثال، در پروژه قبلی، یک مدیر و تیم پروژه به تخمین‌های ذکر شده در جدول ۷-۳ رسیدند.

جدول ۷-۳ تحلیل فعالیت برای PERT

فعالیت	مقدم	برآوردهای بهینه (برحسب روز)	برآوردهای محتمل (برحسب روز)	برآوردهای بدبینانه (برحسب روز)	مدت مورد انتظار $\frac{(a + 4b + c)}{6}$
		a	b	c	
A	هیچکدام	1	2	4	2.2
B	A	3	5	8	5.2
C	B	2	4	5	3.8
D	B	2	3	6	3.3
E	B	1	1	1	1.0
F	C, D	2	4	6	4.0
G	D, E	2	3	4	3.0
H	F, G	1	2	5	2.3
I	G	4	5	9	5.5
J	H, I	.5	1	3	1.3

تحلیل مسیرهای گوناگون با استفاده از PERT، مسیرهای بحرانی ارائه شده در جدول ۷-۴ را فراهم می‌کند. همان‌طور که در جدول ۷-۴ دیده می‌شود مسیر بحرانی

هنوز مسیر ۴ است و تاریخ مورد انتظار برای انجام پروژه ۲۰/۵ روز و یا اگر آن را گرد کنیم، ۲۱ روز می‌باشد. در این مورد، مهلت نهایی از ۱۹ روز با استفاده از روش AON به ۲۱ روز با استفاده از روش آماری مرتبط با PERT افزایش یافت. در مورد اول، محتمل‌ترین تخمین‌ها مورد استفاده قرار گرفتند در حالی که PERT نه تنها تخمین‌های احتمالی بلکه به همان میزان تخمین‌های خوش‌بینانه و بدبینانه را نیز در نظر گرفت. PERT برای تولید شبیه‌سازی‌هایی که به وسیله آن مدیر پروژه می‌تواند یک تحلیل حساسیت برای برنامه‌ریزی زمان‌بندی و تحلیل ریسک انجام دهد، بسیار مناسب است. اما مانند هر ابزار زمان‌بندی و یا برنامه‌ریزی، سودمندی آن وابسته به کیفیت تخمین‌های به کار گرفته شده دارد.

جدول ۴-۷ مسیرهای فعالیت مسیرهای PERT

مسیرهای ممکن	مسیر	مجموع
مسیر ۱	A + B + C + F + H + J	18.8
	2.2 + 5.2 + 3.8 + 4.0 + 2.3 + 1.3	
مسیر ۲	A + B + D + F + H + J	18.3
	2.2 + 5.2 + 3.3 + 4.0 + 2.3 + 1.3	
مسیر ۳	A + B + D + G + H + J	18.6
	2.2 + 5.2 + 3.3 + 4.0 + 2.3 + 1.3	
مسیر ۴	A + B + D + G + I + J	20.5*
	2.2 + 5.2 + 3.3 + 3.0 + 5.5 + 1.3	
مسیر ۵	A + B + E + G + I + J	17.2
	2.2 + 5.2 + 1.0 + 3.0 + 5.5 + 1.3	

روش نمودارسازی تقدمی (PDM) یک ابزار مفید دیگر برای درک روابط میان فعالیت‌های پروژه، روش نمودارسازی تقدمی (PDM) می‌باشد. این ابزار نیز مبتنی بر روش نمودار پروژه AON بوده و بر پایه چهار رابطه اساسی نشان داده شده در شکل ۵-۷ استوار است.

✓ پایان به آغاز (FS) - یک رابطه پایان به آغاز، رایج‌ترین نوع رابطه بین فعالیت‌ها می‌باشد و به یک ترتیب منطقی اشاره دارد. در اینجا، فعالیت و یا کار B نمی‌تواند آغاز شود مگر پس از اتمام کار A. به عنوان مثال، یک زمان‌بندی پس از نوشته شدن آزموده می‌شود به عبارت دیگر، کد اول نوشته و

سپس آزموده می‌شود. این رابطه شبیه به روابط تقدمی و تأخیری استفاده شده در روش AON می‌باشد.

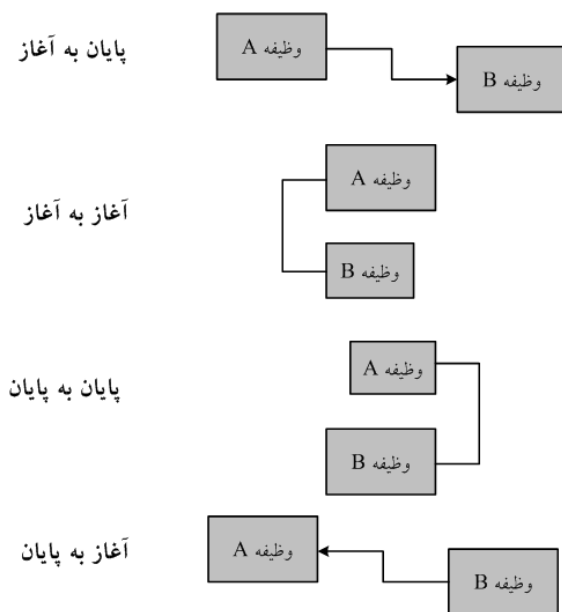
✓ آغاز به آغاز (SS) - یک رابطه آغاز به آغاز بین کارها و یا فعالیت‌ها زمانی رخ می‌دهد که دو کار می‌توانند و یا باید همزمان آغاز شوند. با این که کارها همزمان آغاز می‌شوند اما لازم نیست همزمان تمام شوند (به عبارتی، کارها می‌توانند مدت زمان‌های متفاوتی داشته باشند). یک رابطه آغاز به آغاز نوعی فعالیت موازی است که می‌تواند زمان‌بندی پروژه را کوتاه کند.

✓ پایان به پایان (FF) - نوع دیگری از فعالیت‌های موازی، رابطه پایان به پایان می‌باشد. در اینجا، دو فعالیت می‌توانند در زمان‌های متفاوتی آغاز شوند، مدت زمان‌های متفاوت به طول می‌انجامند اما به گونه‌ای برنامه‌ریزی شده‌اند که همزمان تمام شوند. هنگامی که هر دو فعالیت FF انجام شدند فعالیت و یا مجموعه فعالیت‌های بعدی می‌تواند شروع شود و یا اگر فعالیت دیگری نمانده پروژه کامل است.

✓ آغاز به پایان (SF) - رابطه آغاز به پایان احتمالاً غیررایج‌ترین نوع رابطه است و به راحتی می‌توان آن را با رابطه پایان به آغاز اشتباه گرفت. یک رابطه SF، همان‌طور که در شکل ۵-۷ نشان داده شده دقیقاً برعکس یک رابطه FS است. به علاوه یک رابطه SF، به این معناست که کار A نمی‌تواند پایان یابد مگر این که کار B آغاز شود. مثالی از یک رابطه SF در دنیای واقعی می‌تواند پرستاری باشد که در یک بیمارستان کار می‌کند. این فرد باید تا زمانی که به وسیله یک پرستار دیگر که برای شروع شیفت بعدی از راه می‌رسد، کار کند سپس مرخص شود.

یک مزیت استفاده از PDM این است که مدیر پروژه می‌تواند زمان‌های انجام کار و تأخیر را برای فعالیت‌های گوناگون مشخص کند. به‌طور دقیق‌تر، زمان انجام کار، امکان همپوشانی فعالیت‌ها را فراهم می‌کند. به عنوان مثال، یک طرح پروژه ممکن است دو فعالیت و یا کار داشته باشد که با یک رابطه پایان به آغاز مشخص شده‌اند. این دو فعالیت ممکن است راه‌اندازی کامپیوترها در یک آزمایشگاه و به دنبال آن نصب یک سیستم عامل در آن کامپیوترها باشد. اگر دو نفر داشته باشیم یکی برای راه‌اندازی

کامپیوترها و یکی برای نصب سیستم عامل روی هر کامپیوتر، طرح پروژه می‌تواند یک رابطه پایان به آغاز را مشخص کند که نصب سیستم عامل نمی‌تواند شروع شود مگر تا زمانی که همه کامپیوترها در آزمایشگاه راه‌اندازی شده باشند. بر اساس این طرح پروژه، شخصی که سیستم عامل را نصب می‌کند باید صبر کند و شخص دیگر را در حین انجام کارش تماشا نماید.



شکل ۵-۷ روابط PDM

به هر حال فرض کنیم که نصب سیستم عامل، نصف راه‌اندازی کامپیوتر زمان می‌برد. به علاوه هیچ دلیلی وجود ندارد که شخص مسئول نرم‌افزار نتواند نصب سیستم عامل را هنگامی که شخص مسئول سخت‌افزار حدود نیمی از کامپیوترها را راه‌اندازی کرده، شروع کند. در این حالت، هر دو کار تقریباً همزمان تمام می‌شوند و فرصتی را برای کم کردن زمان‌بندی پروژه فراهم کرده‌ایم. با زمان‌بندی کار نصب سیستم عامل هنگامی که ۵۰٪ کار راه‌اندازی کامپیوترها انجام شده است، از مفهوم زمان انجام کار به سود خود استفاده کرده‌ایم.



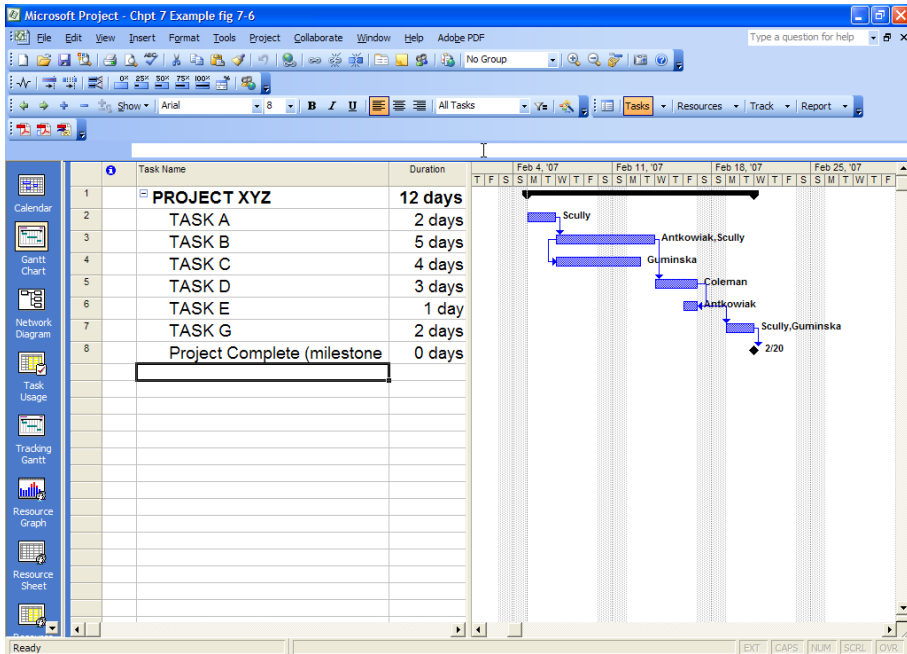
از طرف دیگر، فرض کنیم قبل از این که شخص مسئول سخت‌افزار، راه‌اندازی کامپیوترها در آزمایشگاه را آغاز کند می‌خواهیم دیوارهای آزمایشگاه رنگ شود. این یک رابطه پایان به آغاز دیگر می‌باشد زیرا تمایل داریم رنگ کردن آزمایشگاه را قبل از راه‌اندازی کامپیوترها زمان‌بندی کنیم. استفاده از زمان انجام کار در این مورد، معنی ندارد زیرا نمی‌خواهیم مسئول سخت‌افزار و نقاشان در یک زمان با هم کار کنند. در این مورد، ممکن است حتی بخواهیم به دیوارهای تازه رنگ شده، قبل از اجازه انجام هر کاری در آزمایشگاه، فرصت خشک شدن بدهیم. بنابراین می‌خواهیم یک تأخیر یک روزه قبل از این که مسئول سخت‌افزار ما، راه‌اندازی کامپیوترها را شروع کند زمان‌بندی کنیم. یک راه دیگر بررسی این مسأله این است که در زمان‌بندی پروژه خود یک روز انجام کار منفی در نظر بگیریم.

### ابزارهای نرم‌افزاری مدیریت پروژه

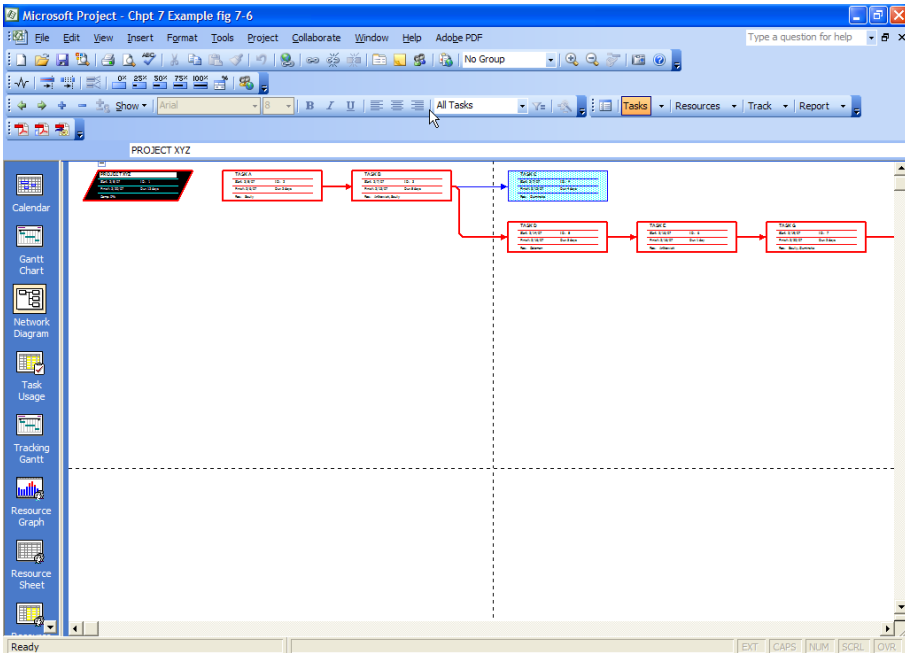
تعدادی ابزار نرم‌افزاری برای آسان‌تر کردن برنامه‌ریزی و پیگیری پروژه در دسترس هستند. در واقع، تقریباً غیرقابل تصور است که یک پروژه هر چند کوچک را بدون کمک گرفتن از چنین ابزارهای برنامه‌ریزی و مدیریت کنیم. در این بخش، مثال‌هایی از این که این ابزارهای نرم‌افزاری چگونه مفاهیم و ابزارهای مدیریت پروژه توصیف شده در قسمت قبل را ترکیب و یکپارچه می‌کنند، خواهید دید. کلیات ارائه شده برای آشنایی شما با کار این ابزارها است و نه به منظور آموزش نحوه استفاده از آنها.

همان‌طور که در شکل ۶-۷ می‌بینید نمای نمودار گانت، نه تنها نمودار گانت بلکه روش‌های نمودار شبکه پروژه و PDM را نیز در بر می‌گیرد. کارهای A و B یک رابطه پایان به آغاز را نشان می‌دهند در حالی که کارهای B و C نمایانگر یک رابطه آغاز به آغاز هستند. کارهای D و E یک رابطه پایان به پایان را نشان می‌دهند. کار Project Complete، مدت زمانی به طول صفر روز دارد و بنابراین نمایانگر یک نقطه عطف است. نمای نمودار شبکه در شکل ۷-۷ مسیر بحرانی پروژه را نشان می‌دهد. یکی از سودمندترین ابزارها برای زمان‌بندی و برنامه‌ریزی یک پروژه، یک تقویم ساده است. شکل ۸-۷ یک نمای تقویمی از پروژه را ارائه می‌دهد. ایجاد زمان‌بندی و بودجه پروژه یک فرآیند برنامه‌ریزی مهم می‌باشد که مستلزم این مسأله است که گاهی تعداد

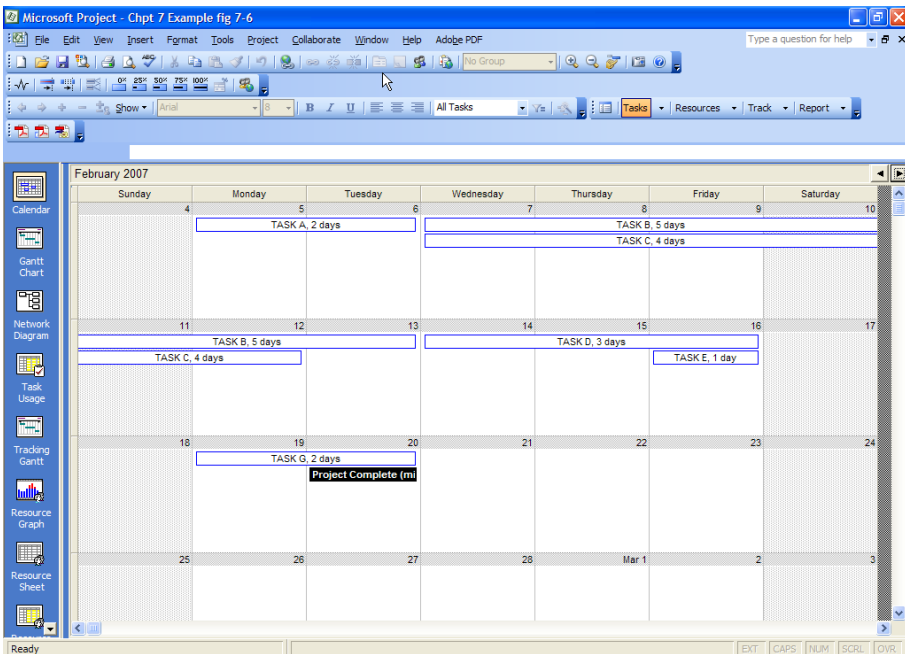
زیادی از فعالیت‌ها را برای ماه‌های دور آینده تعریف کنیم و تخمین بزنیم. البته پیش بینی آینده مشکل است و طرح‌های تفصیلی پروژه برای سودمند بودن باید دائماً تغییر داده شوند. امروزه یک روش به نام برنامه‌ریزی موج چرخشی برای اداره کاراتر برنامه‌ریزی پروژه در حال توسعه است. به جای ایجاد یک طرح پروژه بزرگ و تفصیلی که دائماً باید به روز شود، مدیر پروژه می‌تواند یک طرح کلی خلاصه و یا زمان‌بندی اصلی آماده کند و سپس برنامه‌های تفصیلی را فقط برای چند هفته و یا چند ماه در یک زمان فراهم کند (هاگان ۲۰۰۲)<sup>۱</sup>. لیستی از نرم‌افزارهای مفید در دسترس در جدول ۵-۷ آورده شده است.



شکل ۶-۷ نمای نمودار گانت در Microsoft Project 2003



شکل ۷-۷ مسیر بحرانی و نمای نمودار شبکه در Microsoft Project 2003



شکل ۷-۸ نمای تقویمی Microsoft Project 2003

### بازگشتن به پایه‌های مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات

گذشتن از جهش دات‌کام به همراه یک رکود در اقتصاد، بسیاری از شرکت‌های ایالات متحده را به سمت پایه‌های مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات برگردانده است. در نتیجه، احتمالاً پروژه‌های زیادی را با تولیدکنندگان بی‌خواب و انرژی گرفته از کافئین ۲۴ ساعت در حال کار کردن برای رقابت در امر فروش یک وب‌سایت بسیار جذاب نمی‌یابید. بسیاری از خبرگان قبول دارند که فشارهای اقتصادی باعث شده است تا پروژه‌های فناوری اطلاعات به پایه‌های مدیریت پروژه که بر کنترل بودجه و زمان‌بندی سخت‌گیرانه، گزارش وضعیت، بازخورد دائمی از کاربر و فرآیندها و متدلوژی‌های مستند، تأکید می‌کنند، باز گردند. بر اساس نظر باب وورمز<sup>۱</sup> مدیر شرکت مشاور پی. ام. سولوشنز<sup>۲</sup> در هاورتاون<sup>۳</sup> واقع در ایالت پنسیلوانیا، چند سال پیش زمان تحویل به بازار و سهم بازار اهمیت داشتند. البته امروزه تمرکز بر سودآوری است و کسب این سود مستلزم این مسأله است که مدیر پروژه، پروژه را مطابق با زمان‌بندی و بودجه نگه دارد. هم‌چنین شامل تمرکز بر یک هدف و دانستن این مسأله است که آن هدف به دست آمده است یا خیر. به عنوان مثال، یک شرکت صنایع الکترونیکی به نام پاسیفیک کورپ<sup>۴</sup> در پورتلند واقع در ایالت اورگون، برای پشتیبانی از ۱/۵ میلیون مشتری خود یک پروژه خدمات مشتری و مرکز تلفن ۱۰ میلیون دلاری را آغاز کرد. هدف این پروژه ۱۸ ماهه این بود که ۳۲۵ مأمور مرکز تلفن پاسیفیک کورپ، ۸۰٪ کل تلفن‌های دریافتی را در کمتر از ۲۰ ثانیه پاسخگو باشند.

### ایجاد بودجه پروژه

بودجه پروژه، تابعی است از فعالیت‌ها و یا کارهای پروژه، مدت زمان آن‌ها ترتیب آن‌ها و منابع مورد نیاز. به‌طور کلی منابع استفاده شده در یک پروژه، هزینه‌ای خواهند داشت و هزینه استفاده از یک کار و یا فعالیت خاص باید در بودجه کلی پروژه شامل شود.

1- Bob Wourms  
2- PM Solutions  
3- Havertown  
4- PacificCorp

اگر این هزینه‌ها در نظر گرفته نشوند، مدیر پروژه و سازمان، هزینه واقعی پروژه را نمی‌دانند.

جدول ۵-۷ نرم‌افزار مدیریت پروژه

وبسایت	محصولات	شرکت	نوع
www.artimisp.com	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Viewpoint</li> <li>✓ Portfolio Director</li> </ul>	Artemis International Solutions Corp.	سازمان عالی
www.niku.com	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Portfolio Manager</li> <li>✓ Director</li> <li>✓ Revenue Man</li> </ul>	Niku Corp.	
www.planview.com	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Plan View</li> </ul>	Plan View, Inc.	
www.primavera.com	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ TeamPlay</li> <li>✓ Enterprise</li> <li>✓ Expedition</li> </ul>	Primavera, Inc.	
www.welcom.com	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Open Plan</li> <li>✓ WelcomHome</li> <li>✓ Cobra</li> </ul>	WST Corp.	
www.microsoft.com	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Project 2000 (standard, profession, &amp; server)</li> </ul>	Microsoft Corp.	سازمان متوسط
www.businessengine.com	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Business Engine Network</li> </ul>	Business Engine Software Corp.	
www.pacificedge.com	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Project Office</li> </ul>	Pacific Edge Software, Inc.	
www.amsrealtime.com	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ RealTime Project</li> <li>✓ RealTime Resources</li> </ul>	Advanced Management Solution, Inc.	
www.rational.com	<p>پشتیبانی محصولات مختلف در زمینه:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ مدیریت پروژه</li> <li>✓ تحلیل نیازمندی‌ها</li> <li>✓ برنامه‌نویسی</li> <li>✓ مدل‌سازی</li> <li>✓ آزمایش</li> <li>✓ مستندسازی</li> </ul>	Rational Software Corp.	محصولات ویژه
www.qsm.com	<p>پشتیبانی محصولات در زمینه:</p>	QSM, Inc.	

<p>✓ زمانبندی و برآورد هزینه ✓ ردیابی پروژه ✓ آزمون کارآیی ✓ بهبود فرآیند ✓ پیش‌بینی</p>	
<p>پشتیبانی محصولات در زمینه: www.spr.com ✓ برآورد ✓ آزمون کارآیی ✓ تحلیل نقطه تابعی</p>	<p>Software Productivity Research, Inc.</p>

### تخمین هزینه

تخمین هزینه یک فعالیت و یا کار خاص با یک مدت زمان تخمین زده شده، شامل پنج مرحله است:

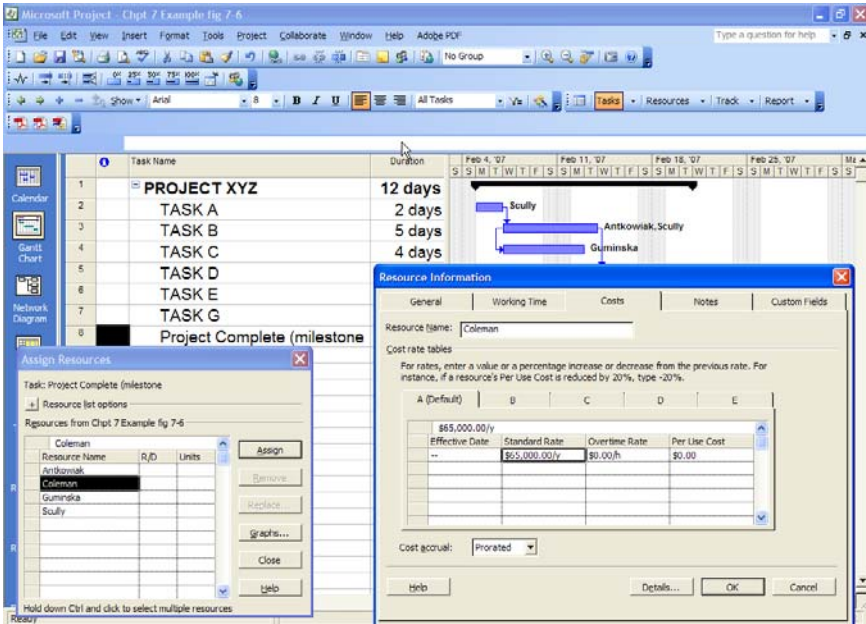
- ۱- تعریف منابع لازم برای انجام کار
  - ۲- تعیین تعداد منابع مورد نیاز
  - ۳- تعریف هزینه استفاده از هر منبع
  - ۴- محاسبه هزینه کار و یا فعالیت
  - ۵- تضمین این که منابع، یکنواخت هستند؛ به عبارتی، بیش از حد تخصیص داده نشده‌اند. مثالی از یک منبع بیش از حد تخصیص داده شده، انتساب دو کار همزمان به یک عضو تیم پروژه است.
- به عنوان مثال، فرض کنیم کار خاصی را تعیین کرده و تخمین زده‌ایم که انجام آن یک روز طول می‌کشد و به یک عضو تیم پروژه نیاز دارد. هم‌چنین برای سادگی، فرض کنیم که هیچ منبع دیگری مورد نیاز نیست.
- این تخمین ممکن است مستلزم این مسأله باشد که برای استفاده از این منبع خاص، یک هزینه تعریف کنیم. به عنوان مثال، اگر عضو تیم ما ۲۰,۰۰۰ ریال در ساعت درآمد دارد، آن حاصل جمع، مبلغی است که کارمند ما روی فیش حقوقی خود می‌بیند (قبل از مالیات و سایر کسری‌ها). هرچند سازمان می‌تواند مزایای بخصوصی برای

کارمند فراهم کند (یعنی مراقبت‌های بهداشتی، بیمه عمر و ...) که باید در هزینه استفاده از این منبع خاص، شامل شوند. از آنجایی که این هزینه‌ها قرار است از سازمانی به سازمان دیگر متفاوت باشند، فرض کنیم دوستان ما در بخش حسابداری، یک تحلیل حسابداری هزینه برای ما انجام داده‌اند و هزینه واقعی استفاده از این کارمند خاص (یعنی مزد ساعتی به اضافه مزایا) ۲۵۰,۰۰۰ ریال در ساعت است. در نتیجه، اگر به کارمند خود برای کار یک روز، حقوق دهیم (یعنی یک روز هشت ساعته)، هزینه انجام این کار خاص به صورت زیر خواهد بود:

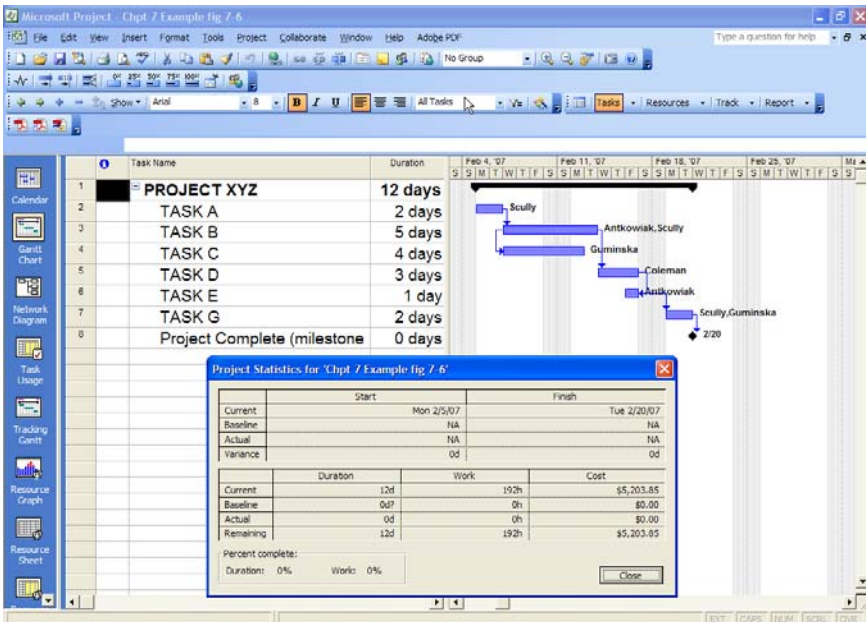
$$\begin{aligned} \text{هزینه واقعی منبع} \times \text{مدت زمان برآورد شده} &= \text{هزینه انجام کار} \\ 250,000 \text{ ریال در ساعت} \times 8 \text{ ساعت} &= \\ 20,000 \text{ ریال} &= \end{aligned}$$

حتی می‌توانیم هزینه یک کارمند حقوق بگیر را با سرشکن کردن حقوق او تخمین بزنیم. این فقط به این معناست که یک قسمت از آن حقوق را به کاری که در دست داریم اختصاص می‌دهیم. به عنوان مثال، فرض کنیم هزینه واقعی سالانه و یا بارگذاری شده کامل سازمان ۶۵۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال می‌باشد. اگر این کارمند یک هفته کاری پنج روزه کار می‌کند هزینه واقعی مرتبط برای سازمان به ازای ۲۶۰ روز در سال می‌باشد. بنابراین، هزینه سرشکن شده برای هر روز ۲,۵۰۰,۰۰۰ ریال در روز می‌باشد. هرچند، اگر از یک ابزار نرم‌افزاری مدیریت پروژه استفاده کنیم کل این فرآیند می‌تواند بسیار ساده شود. باز هم باید فعالیت‌ها را مشخص کنیم و مدت زمان آن‌ها را به‌طور دقیق تخمین بزنیم اما تعیین هزینه‌های یک کار خاص و هزینه کل پروژه، بی‌دردسر است. شکل ۹-۷ نشان می‌دهد که چگونه منابع می‌توانند به کارهای خاص یک پروژه اختصاص داده شوند.

بودجه کل پروژه با استفاده از یک رویکرد پایین به بالا با جمع تک تک هزینه‌های هر کار و یا فعالیت، محاسبه می‌شود. همان‌طور که در شکل ۱۰-۷ نشان داده شده است بودجه پایه برای این پروژه ۵۲,۰۳۸,۵۰۰ ریال می‌باشد.



شکل ۷-۹ استفاده از Microsoft Project 2003 برای تخصیص منابع به کارها



شکل ۷-۱۰ استفاده از Microsoft Project 2003 برای محاسبه بودجه پایه



### سایر هزینه‌ها

مهم است به خاطر داشته باشیم که مثال ما فقط هزینه‌های مستقیم و یا هزینه کار برای استفاده مستقیم از این منبع را در نظر گرفت. علاوه بر کار مستقیم، هزینه‌های منابع شامل کار غیرمستقیم، مواد، تجهیزات و ذخایر هستند (کینزلا<sup>۱</sup> ۲۰۰۲). برای تعیین بودجه کل پروژه، باید هزینه‌های دیگر را نیز در نظر بگیریم. این هزینه‌ها شامل:

✓ هزینه‌های غیر مستقیم- این هزینه‌ها شامل مواردی مانند اجاره، تسهیلات، بیمه و سایر هزینه‌های اداری می‌باشد. به عنوان مثال، یک شرکت مشاوره‌ای ممکن است از یک مشتری برای هر مشاور ۱,۵۰۰,۰۰۰ ریال در ساعت دریافت کند. در مزد ساعتی، مواردی مانند حقوق و مزایای مشاور و سود ناخالص کافی برای تأمین هزینه‌های اداری و عملی لازم برای پشتیبانی از دفتر مشاوره شامل شده است.

✓ هزینه‌های ته نشین شده- هزینه‌های ته نشین شده، هزینه‌هایی هستند که پیش از پروژه کنونی تحمیل شده‌اند. به عنوان مثال، یک اقدام قبل از شروع پروژه برای ساخت یک سیستم کاربردی، ممکن است پس از سه ماه و صرف ۲,۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال به شکست ختم شده باشد. این ۲,۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال چه برای پروژه کنونی قابل بازیابی و یا استفاده باشد و یا خیر، یک هزینه ته نشین شده به شمار می‌آید.

✓ منحنی یادگیری- معمولاً برای درک یک مسأله و یا استفاده مؤثر از یک فناوری جدید، باید یک منحنی یادگیری را ایجاد کنیم و آن را دور بریزیم. به علاوه، افراد کم تجربه مرتکب اشتباه می‌شوند و یک فناوری جدید معمولاً در ابتدا نیازمند یک منحنی یادگیری شیب‌دار است. در نتیجه، ممکن است کار و تلاش به هدر رود. این زمان یادگیری باید در زمان‌بندی و یا بودجه پروژه در نظر گرفته شود.

✓ ذخایر- هنگامی که وضعیت‌های غیر منتظره پیش می‌آیند، ذخایر حکم یک ضربه‌گیر را برای پروژه دارند. ذخایر اتفاقی بر پایه ریسک هستند و درجه‌ای

از انعطاف‌پذیری را برای مدیر پروژه فراهم می‌کنند. از طرف دیگر، بودجه پروژه باید مقداری احتمالات مدیریتی نیز در خود داشته باشد. البته، ذخیره، یک بده‌بستان هستند. مدیریت عالی یا کارآور، این‌ها را اینقدر اضافی می‌بیند که می‌تواند از بودجه پروژه حذف شود؛ هرچند که مدیر پروژه باهوش تضمین می‌کند که یک ذخیره مناسب در بودجه پروژه لحاظ شده است. به عنوان مثال، به نظر ناراحت‌کننده می‌رسد که فکر کنیم بودجه پروژه به مدیر پروژه اجازه نمی‌دهد که هر از گاهی برای اعضای تیم به عنوان پاداشی برای کار کردن تا دیر وقت برای رسیدن به یک نقطه عطف مهم، پیتزا یا هر شام دیگری بخرد.

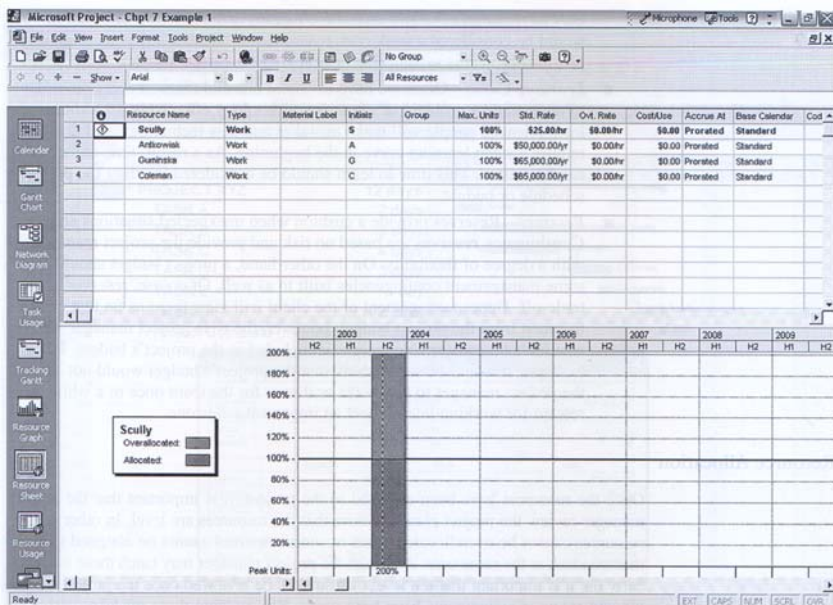
### تخصیص منابع

هنگامی که منابع به پروژه تخصیص داده شدند مهم است که مدیر پروژه برای تضمین یکنواختی منابع، طرح پروژه را بازنگری کند. به عبارت دیگر، منابع نمی‌توانند بیش از حد تخصیص داده شوند؛ یعنی، بیشتر منابع نمی‌توانند همزمان به بیش از یک کار تخصیص داده شوند. هرچند ممکن است مدیر پروژه در ابتدای کار این اشتباهات را پیدا کند اما مهم است که سطح منابع پس از این که زمان‌بندی پروژه و تخصیص منابع انجام شد، بازنگری شود. پیدا نکردن این اشتباهات در مراحل اولیه، می‌تواند تأثیر دلسردکننده‌ای بر اعضای تیم داشته باشد و منجر به هزینه‌های برنامه‌ریزی نشده (یعنی بودجه‌بندی نشده) شود.

یک ابزار مدیریت پروژه مانند Microsoft Project وسایلی را برای تعیین منابع بیش از حد تخصیص داده شده، فراهم می‌کند. شکل ۱۱-۷ مثالی از نمای تخصیص منابع فراهم می‌کند که در آن یکی از اعضای تیم پروژه، همزمان به دو کار تخصیص داده شده است. یک مدیر پروژه می‌تواند یک رابطه جدید برای این کارها ایجاد کند (مثلاً FS) و یا مجدداً یک منبع دیگر را به یکی از کارها تخصیص دهد. به علاوه، خیلی از ابزارهای مدیریت نرم‌افزاری می‌توانند منابع را برای مدیر پروژه به‌طور خودکار یکنواخت کنند.

## نهایی کردن زمان‌بندی و بودجه پروژه

زمان‌بندی و بودجه پروژه، قبل از این که برای مجری، مدیر و تیم پروژه قابل قبول باشد ممکن است نیاز به تکرار زیاد مراحل مختلف داشته باشد. به علاوه، مهم است که مدیر پروژه، هر یک از فرضیات به کار گرفته شده برای رسیدن به تخمین‌های هزینه و مدت زمان را مستند کند. به عنوان مثال، این اسناد ممکن است شامل تخمین حقوق یک مدیر پایگاه داده (DBA) که در آینده استخدام خواهد شد، باشد. به جای تخصیص هزینه‌ای که مدیر پروژه فکر می‌کند یک DBA برمی‌دارد (یا بدتر از آن مقداری که مدیریت بالا علاقه‌مند است، پردازد) او می‌تواند از پیمایش‌های دستمزدی و یا اطلاعات دستمزد تبلیغ شده در تبلیغات دسته‌بندی شده به عنوان یک تخمین هزینه پایه استفاده کند. بنابراین مدیر پروژه برای این که به تخمین‌های هزینه‌ای اعتبار بیشتری بدهد باید منبع این هزینه را مستند کند. به علاوه، طرح پروژه ممکن است شامل پیشنویس‌های کاری زیادی باشد. مستند کردن فرضیات می‌تواند به منظم نگه داشتن کارها نیز کمک کند.



شکل ۷-۱۱- مثالی از تخصیص بیش از حد منابع

هنگامی که طرح زمان‌بندی و بودجه پروژه پذیرفته شدند طرح پروژه تبدیل به طرح اساسی می‌شود که به عنوان یک معیار و یا محک برای پیگیری پیشرفت واقعی پروژه مطابق با طرح اصلی استفاده می‌شود. هنگامی که طرح، پذیرفته شد مدیر پروژه و تیم پروژه اجازه رسمی دارند که طرح را اجرا و یا عملی کنند. با انجام کارها و فعالیت‌ها طرح پروژه باید برای مرتبط ساختن پیشرفت پروژه با طرح اساسی به روز شود. هر تغییر و یا اصلاحی در تخمین‌های پروژه باید تأیید شده و سپس در طرح بیان شود تا آن را به روز و واقع‌گرا نگه دارد.

### خلاصه فصل

هنگامی که کارها و یا فعالیت‌های پروژه تعیین شدند و مدت زمان فعالیت‌ها تخمین زده شد ترتیب این فعالیت‌ها به تعیین زمان‌بندی پروژه و تاریخ تخمین زده شده برای اتمام پروژه کمک می‌کند. روش‌های زیادی در این فصل معرفی شدند. استفاده از ابزارهای نرم‌افزاری مدیریت پروژه می‌تواند به ساده کردن ایجاد زمان‌بندی پروژه کمک کند. به علاوه، این ابزارها می‌توانند به مدیر پروژه کمک کنند فعالیت‌هایی را که روی مسیر بحرانی قرار دارند، تعیین و نظارت نماید. آن‌ها می‌توانند به مدیر پروژه کمک کنند در رابطه با تخصیص منابع و یا زمان‌بندی مجدد فعالیت‌ها تصمیم‌گیری کنند. به علاوه، این ابزارها یک سیستم اطلاعاتی مفید با قابلیت ارتباط دادن پیشرفت واقعی پروژه به طرح اصلی را فراهم می‌کنند.

به‌طور کلی، اگر یک پروژه از منبعی استفاده می‌کند هزینه مربوط به آن منبع باید در بودجه پروژه لحاظ شود و باید به عنوان هزینه‌ای برای پروژه در نظر گرفته شود. هزینه‌های پروژه به‌طور مستقیم و یا غیرمستقیم به منابع لازم برای انجام یک کار و یا فعالیت خاص مرتبط هستند و یا از منابع دیگری که این کار را انجام می‌دهند، پشتیبانی می‌کنند. مهم است که منابع مناسب و هم‌چنین تعداد دقیقی از آن‌ها به فعالیت‌های پروژه تخصیص داده شود.

زمان‌بندی و بودجه تأیید شده پروژه با هم طرح اساسی پروژه را می‌سازند. تأیید این طرح به وسیله مشتری پروژه و یا مدیریت بالا به مدیر پروژه و تیم، اجازه رسمی انجام این طرح را می‌دهد، سپس برای بررسی پیشرفت واقعی و برای تعیین این که

پروژه روی مسیر قرار دارد و یا از زمان‌بندی جلوتر و یا عقب‌تر است، با این طرح مقایسه می‌شود. برای این که طرح را واقع‌گرایانه نگه داریم باید اصلاحات و تغییراتی در طرح ایجاد و تأیید شوند.

## پرسش‌ها

- ۱- قلمرو PMBOK از مدیریت هزینه پروژه را توصیف کنید.
- ۲- بررسی کنید که چرا هیچ پروژه‌ای تا کنون به دلیل ناتوانی یک فرد در رسم یک نمودار شبکه پروژه شکست روبرو نشده است.
- ۳- برخی از مزایای نمودارهای شبکه پروژه نسبت به نمودارهای گانت سستی چیست؟
- ۴- فعالیت‌های مقدم، مؤخر و موازی را تعریف کنید. یک مثال از هر یک در دنیای واقعی بیان کنید.
- ۵- فعالیت‌های موازی چگونه می‌توانند به کوتاه کردن زمان‌بندی پروژه کمک کنند؟ آیا هیچ بده‌بستانی وجود دارد؟
- ۶- منظور از تأخیر (یا تعلیق) چیست؟
- ۷- تفاوت بین متوقف کردن و پیگیری سریع زمان‌بندی یک پروژه چیست؟
- ۸- تفاوت بین AON و PERT چیست؟
- ۹- این موارد را تعریف کنید و مثالی واقعی برای هر یک بیاورید (به‌جز مثال‌های توصیف شده در این کتاب): پایان به آغاز؛ آغاز به آغاز؛ پایان به پایان؛ آغاز به پایان.
- ۱۰- تفاوت بین انجام کار و تأخیر چیست؟ مثال‌هایی واقعی بیاورید (به‌جز مثال‌های استفاده شده در این کتاب) که یک مدیر پروژه چگونه می‌تواند از انجام کار و تأخیر در یک زمان‌بندی پروژه استفاده کند.
- ۱۱- مراحل لازم برای تخمین هزینه یک فعالیت و یا کار خاص را که یک مدت زمان تخمین زده شده دارد، توصیف کنید.
- ۱۲- سرشکن کردن هزینه یک منبع یعنی چه؟
- ۱۳- چرا مدیر پروژه باید تضمین کند که منابع پروژه یکنواخت هستند؟

۱۴- چرا فرضیات به کار گرفته شده در تخمین زدن باید مستند شوند؟

۱۵- یک طرح اساسی چیست؟

۱۶- چه موقع مدیر و یا تیم پروژه اجازه رسمی شروع اجرای طرح پروژه را دارد؟

### تمرین عملی

- ۱- با استفاده از روش AON یک نمودار شبکه ایجاد کنید و مسیر بحرانی را با استفاده از اطلاعات جدول سمت راست محاسبه نمایید.
- ۲- اطلاعات جدول بالا را در یک بسته نرم‌افزاری مدیریت پروژه وارد کنید. مسیر بحرانی کدام است؟

مقدم	مدت برآورد شده	وظیفه / فعالیت
هیچکدام	۱ روز	A
A	۳ روز	B
B	۴ روز	C
B	۲ روز	D
C	۱ روز	E
C, D	۳ روز	F
E	۳ روز	G
F	۱ روز	H
G, H	۲ روز	I
I	۵ روز	J

### مراجع

- Haugan, G. T. 2002. Project Planning and Scheduling. Vienna, VA: Management Concepts.
- Kinsella, S. M. 2002. Activity-Based Costing: Does It Warrant Inclusion in A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)? Project Management Journal 33(2): 49-55.

# فصل نهم

## ارتباطات، پیگیری و گزارش پروژه

### کلیات فصل

شما در این فصل از توسعه طرح مؤثر ارتباطات آگاه می‌شوید تا پیشرفت پروژه را بهتر پیگیری، پایش و گزارش کنید. پس از مطالعه این فصل باید نکات زیر را دریابید:

- ✓ فرآیندهای مرتبط با بخشی از بدنه دانش مدیریت پروژه (PMBOK) موسوم به مدیریت ارتباطات پروژه را بشناسید و شرح دهید که برنامه‌ریزی ارتباطات پروژه، توزیع اطلاعات، گزارش عملکرد و پذیرش پروژه<sup>۱</sup> را دربرمی‌گیرد.
- ✓ چند نوع از ابزارهای گزارش‌دهی که طرح ارتباطات پروژه را پشتیبانی می‌کنند، توصیف کنید.
- ✓ مفهوم ارزش به دست آمده را شرح داده و مشخص کنید که چگونه ارزش به دست آمده وسیله پیگیری و پایش پروژه را فراهم می‌کند.
- ✓ نحوه توزیع اطلاعات در میان ذینفعان و نقشی را که اطلاعات در پشتیبانی ارتباط پروژه ایفا می‌کند، شرح دهید.

## مقدمه

به دلایل مختلف، اکثر پروژه‌های فناوری اطلاعات روش‌های پیگیری مناسبی نداشته‌اند. طرح‌های غیر واقع‌بینانه پروژه، اغلب تخمین‌های نادرستی داشته و در نتیجه، پروژه‌ها شانس کمی برای دستیابی به اهداف خود دارند. همان‌طور که پیشتر دیدید، ابزارها و تکنیک‌های متنوعی برای تخمین پروژه‌های IT وجود دارد، اما همواره توسعه تخمین‌های دقیقاً مشکل مواجه می‌شوند. محدوده‌ای از توانایی یک سازمان برای تخمین دقیق و پیوسته پروژه‌های IT در فرآیندهای دقیق و مشخص، آزمایش و مبنای اطلاعاتی پروژه‌های قبلی پیدا می‌شود.

توسعه طرح پروژه‌ای واقع‌گرا و مؤثر تنها بخشی از این راه‌حل است. مدیر پروژه همچنین باید تصویر مشخصی از نحوه مقایسه کار و یا پیشرفت واقعی با طرح اصلی داشته باشد. این کار به مدیر پروژه اجازه می‌دهد تا تصمیمات آگاهانه‌ای بگیرد و در صورت لزوم اقدامی مناسب و یا تعدیل‌هایی را در طرح پروژه انجام دهد.

ارتباط برای مدیریت موفق پروژه، مهم است. بخشی از PMBOK موسوم به مدیریت ارتباطات پروژه شامل موارد زیر است:

✓ برنامه‌ریزی ارتباطات: این برنامه‌ریزی تلاش می‌کند تا به سؤالات زیر پاسخ

دهد:

- چگونه اطلاعات ذخیره می‌شوند؟
- چگونه دانش ذخیره می‌شود؟
- چه اطلاعاتی، به چه کسانی و چگونه منتقل می‌شود؟
- چه کسی می‌تواند به اطلاعات دست یابد؟
- چه کسی اطلاعات و دانش را به‌نگام در می‌کند؟
- چه رسانه ارتباطی بهتر است؟

✓ توزیع اطلاعات: توزیع اطلاعات بر رساندن اطلاعات درست به شکلی صحیح به اشخاص واقعی تکیه دارد. به علاوه، توزیع اطلاعات باید یادداشت‌های سازمان یافته جلسات و دیگر اسناد پروژه را نیز در برگیرد.



✓ گزارش عملکرد: بر گردآوری و انتشار اطلاعات پروژه برای ذینفعان تکیه دارد. این گزارش باید گزارش‌های وضعیت، پیشرفت و پیش‌بینی را در برگیرد.

✓ پذیرش پروژه: بر بازبینی و مستندسازی پیشرفت پروژه تکیه دارد. این مورد باید سازمان‌دهی و بایگانی کردن یادداشت‌های پروژه و مسایل آموخته شده را در برگیرد.

طرح ارتباطات پروژه نه تنها باید شامل اطلاعاتی برای هر ذینفع باشد بلکه انتقال این اطلاعات را نیز دربرگیرد. هرچند می‌توان میزان زیادی از اطلاعات را به‌طور غیررسمی به دست آورده و توزیع کرد، اما طرح ارتباطات باید روش گردآوری داده‌ها و شکل تهیه اطلاعات را به تفصیل شرح دهد. با وجود این که فرصتی برای دستیابی و انتشار داده‌ها و اطلاعات وجود دارد، شاید راه‌حل مبتنی بر IT در همه موقعیت‌ها کاربردی و مؤثر نباشد. برای مثال، Email ابزاری قدرتمند برای ارتباط است؛ با این وجود شاید در موقعیت‌های خاص شکل‌های تأثیرگذار ارتباط مانند جلسات رودررو، مناسب‌تر و یا مؤثرتر باشند.

ذینفعان مختلف، نقش‌ها و سلیقه‌های متفاوتی در پروژه دارند. برای مثال، شاید کارآور یا حامی پروژه علاقمند به عملکرد کلی پروژه باشد. خصوصاً، آیا کار مشخص شده در محدوده پروژه به موقع و در محدوده بودجه پروژه تکمیل می‌شود؟ چقدر احتمال دارد پروژه به اهدافش دست یابد؟ از طرف دیگر، شاید اعضای تیم پروژه علاقمند باشند بدانند چه کارها و فعالیت‌هایی را باید انجام دهند و چگونه کار آن‌ها با فعالیت‌ها و وظایفی که توسط دیگر اعضای پروژه در حال اجراست، مرتبط می‌شود. به افرادی که کار واقعی را انجام می‌دهند باید اختیار داده شود تا اقدامات اصلاحی را به نحوی انجام دهند که مشکلات و مسایل زودتر حل شود.

بنابراین، مهم است که همه افراد مرتبط با پروژه بدانند چه کاری در حال اجراست. مدیر پروژه می‌تواند طرح پروژه‌ای واقع‌بینانه و دقیق را توسعه دهد، اما این طرح بلااستفاده خواهد ماند، اگر به‌طور کارآمد اجرا شود. به دلیل این که هیچ طرح پروژه‌ای

کامل نیست، ارتباط اجازه می‌دهد تعدیل‌هایی به‌جا و هوشمندانه انجام شود. در نتیجه، طرح می‌تواند به گونه‌ای کارآمد اجرا شود.

وقتی طرح به مرحله اجرا در آمد، هیچ کس غافلگیری‌ها را نمی‌پسندد. هیچ چیز نمی‌تواند سریع‌تر از بروز موقعیت‌های غیرمنتظره‌ای که باید بیشتر شناسایی می‌شدند از اعتبار مدیر پروژه بکاهد. به هر حال، اعمال غیر منتظره اتفاق می‌افتند و هیچ کس نمی‌تواند تمام احتمال‌های قابل تصور در طرح پروژه را پیش‌بینی کند. مدیریت ارشد و یا کارآور با مدیر پروژه‌ای که در همان ابتدا مشکلات، چالش‌ها و یا مسایل غیر منتظره را می‌شناسد و به موقع پیشنهادهای مختلفی را اظهار می‌کند، بیشتر احساس امنیت می‌کند. اگر حامی پروژه مطمئن باشد همه از نحوه مشکل و اصلاح آن آگاه هستند، اعتبار مدیر پروژه افزایش می‌یابد. بر عکس، اگر مشکلاتی بروز کنند که بیشتر باید شناسایی می‌شدند، اعتبار مدیر پروژه کاهش می‌یابد.

### پایش و کنترل پروژه

بیاپید با داستانی در مورد مدیر پروژه این قسمت را بررسی می‌کنیم. یک مدیر پروژه نکته‌سنج، طرح کاملی را ارائه داده و چند عضو با تجربه و ماهر را در تیم پروژه به کار گرفت. تخمین‌ها، واقعی و کاملاً دقیق طراحی شده بودند. بعد از گذشت ۲ ماه از شروع پروژه، یکی از اعضای اصلی تیم پروژه را رها کرد تا به کار دیگری بپردازد. هرچند، این عضو تیم، دو هفته پیش این مسأله را بیان کرده بود، اما مدیر پروژه فقط می‌توانست جایگزین کم تجربه‌تری را استخدام کند. منحنی یادگیری تند بود. از دیگر اعضای تیم خواسته شد به عضو جدید (علاوه بر انجام کارهای دیگر خود) کمک کنند. در نتیجه، بسیاری از کارها و فعالیت‌های تعیین شده در طرح پروژه بیشتر از آن چه انتظار می‌رفت، به طول انجامید و زمان‌بندی دچار مشکل شد با نزدیک شدن ضرب‌العجل، تیم پروژه برای حفظ پروژه در مسیر مناسب، از راه‌های میانبر را استفاده کرد. برای مثال، طرح اصلی پروژه مستلزم یک ماه آزمایش بود. این مدت زمان، زیاد به نظر می‌رسید، بنابراین این سیستم می‌توانست در دو هفته آزمایش شود. هنگامی که کارهای بسیاری از کارها دچار اشتباه شدند، زمان آزمایش یک هفته و سپس دو روز شد. شاید تیم می‌توانست هنگام نوشتن برنامه‌ها آن‌ها را آزمایش کند، سپس وقتی

سیستم تکمیل می‌شد، اعضای تیم فقط باید دست روی دست می‌گذاشتند و امیدوار بودند که همه کارها عملی شود.

روز مقرر تحویل سیستم، مدیر پروژه مجبور شد به مدیریت ارشد اعتراف کند که سیستم کاملاً آماده نیست. مدیریت ارشد پرسید: چه موقع سیستم آماده می‌شود؟ در آن هنگام، مدیر پروژه به آرامی توضیح داد: به دلیل شرایط پیش‌بینی نشده خارج از کنترل مدیر پروژه، چند مانع جزئی وجود داشت. یک بار دیگر مدیریت ارشد پرسید: چه موقع سیستم آماده می‌شود؟ مدیر پروژه پس از کمی مکث و درنگ بیان کرد اگر محدوده توافق شده کاملاً حفظ می‌شد، زمان و هزینه تکمیل پروژه دو برابر می‌شد. لازم به ذکر نیست، مدیر پروژه جدید، مدیریت ارشد را در جریان پیشرفت پروژه قرار داد.

درس اخلاقی این داستان: حامی‌های پروژه غافلگیری‌ها را دوست ندارند. بی‌توجهی به طراحی مناسب و دقیق پروژه موجب بروز موقعیت‌های غیر منتظره می‌شود. این ریسک‌ها نیازمند تعدیل‌هایی در زمان‌بندی و بودجه پروژه هستند. در حقیقت، افزایش هزینه‌ها و تأخیرهای زمان‌بندی فقط در پروژه‌هایی با پایش ضعیف رخ می‌دهند (Van Genuchten 1999). اگر در یک پروژه تأخیر در یک مسیر، به صورت زنجیره‌ای منجر به تأخیر در سایر مراحل انجام کار گردد، طرح پروژه رد می‌شود و اگر آن فعالیت در مسیری مهم و بحرانی باشد، مشکل بسیار جدی می‌شود و اگر حامی پروژه بپرسد: چرا زودتر در این مورد چیزی نگفتید؟ شما دچار مشکل خواهید شد.

وقتی مدیر پروژه می‌کوشد به رخدادهای غیر منتظره واکنش نشان دهد، ممکن است مشکل حادث‌تر شود. برای مثال، ممکن است منابع مجدداً به کارها و یا فرآیندهای مختلف تخصیص داده شوند و یا استانداردها نادیده گرفته شوند. از طرف دیگر، مدیر با تجربه می‌کوشد تا کنشگرتر باشد و تأثیر این موقعیت‌های غیر منتظره را تشخیص دهد تا به موقع و دقیق برنامه‌ریزی کرده و عمل کند. همان‌طور که داستان ما نشان می‌دهد، بارها حوادثی در پروژه اتفاق می‌افتد که خارج از کنترل ما هستند. اگر مدیر پروژه این مسأله را زودتر شناسایی کرده و تأثیر آن را تحلیل نماید، می‌تواند مدیریت ارشد را از وضعیت آگاه کرده و سپس چند اقدام جایگزین انجام داده و تأثیر آن‌ها را

بر زمان‌بندی و بودجه پروژه تخمین بزند. هرچند، ممکن است مدیریت ارشد علاقه‌ای به این خبرها نداشته باشد، احتمالاً آن‌ها در مورد هشدار به موقع مدیر پروژه، سپاسگذار او خواهند بود. به علاوه، با دانستن این که فردی تمامی مسایل را مدیریت می‌کند، باعث احساس امنیت در مدیر ارشد می‌شود.

بروز ریسک‌های مختلف، سبب از دست رفتن اعتبار مدیر پروژه نمی‌شود. به هر حال، بر حسب نحوه از عهده برآمدن مدیر پروژه نسبت به یک موقعیت ویژه، ممکن است مدیر پروژه اعتبار خود را از دست بدهد و یا برعکس). با برخورد به موقع و مناسب با ریسک‌ها، می‌توان واکنش‌های زنجیره‌ای و تأثیر آن‌ها بر دیگر فعالیت‌های پروژه را به حداقل رساند در نتیجه تأثیر کمتری بر زمان‌بندی و بودجه پروژه به وجود خواهد آمد.

بنابراین، تنها برنامه‌ریزی و تخمین کافی نیست. برای حفظ کارها در مسیر اصلی، پروژه به سیستم هشدار دهنده اولیه نیز نیاز دارد. این سیستم هشدار دهنده اولیه به مدیر پروژه اجازه می‌دهد تا پیشرفت پروژه را کنترل و پایش کند، مشکلات را به موقع شناسایی کرده و اقدام اصلاحی مناسبی را انجام دهد.

طرح اصلی که به عنوان یک تکیه‌گاه عمل می‌کند، به مدیر پروژه اجازه می‌دهد تا عملکرد پروژه را در مقابل انتظارات برنامه‌ریزی شده بسنجد. پس از تصویب طرح اصلی، پیشرفت کار می‌تواند صحت برنامه‌ریزی را مورد بررسی قرار دهد. در بیشتر مواقع هنگام مقایسه عملکرد واقعی با عملکرد برنامه‌ریزی شده، به این فرآیند مراجعه می‌شود و هنگام استفاده از یک بسته نرم‌افزاری مدیریت پروژه، مقایسه تقریباً آسان و راحت می‌شود.

کنترل پروژه برای کمک به مدیر در پایش پروژه، مناسب بودن فرآیندها و منابع را تضمین می‌کند، مناسب هستند. هرچند ممکن است یک نفر معتقد باشد کنترل، بار منفی در بر دارد، اما کنترل قابلیت اندازه‌گیری عملکرد را ایجاد می‌کند، مدیر پروژه را از وضعیت مشکل آگاه می‌سازد و مسئولیت افراد را مشخص می‌کند. کنترل‌ها علاوه بر این که پروژه را به سمت MOV خود هدایت می‌کنند، استفاده منابع به‌طور کارآمد را نیز تضمین می‌نمایند. کنترل‌ها می‌توانند درون پروژه (یعنی به وسیله سازمان و یا

متدلوژی پروژه تعدیل شوند) و یا خارج از آن (یعنی به وسیله استانداردهای نظامی<sup>۱</sup> و یا دولتی تعدیل شوند) باشند. فعالیت‌های کنترل و پایش پروژه باید به‌طور واضح به همه ذینفعان اطلاع داده شوند. نحوه گردآوری و توزیع اطلاعات و این که چه کنترل‌هایی مناسب هستند باید برای همه روشن باشد.

### طرح ارتباطات پروژه

بر حسب نیازهای ذینفعان پروژه و اهمیت آن‌ها، طرح ارتباطات پروژه می‌تواند رسمی و یا غیر رسمی باشد. با صرف نظر از دو مورد مذکور، ارتباطات برای یک پروژه موفق، حیاتی است. مهم است که همه ذینفعان پروژه بدانند که چگونه خواسته‌های آن‌ها در رابطه با پیشرفت پروژه لحاظ می‌شود.

توسعه طرح ارتباطات پروژه با تشخیص ذینفعان مختلف و اطلاعات مورد نیاز آن‌ها آغاز می‌شود. به خاطر داشته باشید که تحلیل ذینفع به مدیر و تیم پروژه کمک می‌کند تا خواسته‌های مختلف و نقش‌های هر یک از ذینفعان را معین کنند. هرچند ممکن است برخی از اطلاعات گردآوری شده در تحلیل ذینفع برای انتشار کلی مناسب نباشند ولی این تحلیل، نقطه شروعی برای تشخیص این مسأله است که چه کسی، چه وقت و به چه اطلاعاتی نیاز دارد. به خاطر داشته باشید حتی ذینفعانی که نظر شخصی آن‌ها در پروژه لحاظ نشده است، باید از همه موارد مطلع شوند. در غیر این صورت، فقدان ارتباطات و اطلاعات می‌تواند به این طرز فکر که "بی‌خبری باید خبر بدی باشد" و یا به تفکر و فرضیات بی‌معنی که پروژه دچار مشکل شده است، منجر شود.

طرح ارتباطات پروژه می‌تواند شبیه به فرمت جدولی مانند شکل ۱-۹ باشد. هدف این تحلیل مشخص کردن این موارد است:

- ✓ چه کسی به اطلاعات خاصی نیاز دارد؟
- ✓ این نیاها چه اطلاعاتی هستند؟
- ✓ نیازهای اطلاعاتی ذینفع خاص، چگونه برآورده می‌شود؟
- ✓ یک ذینفع چه وقت می‌تواند منتظر دریافت این اطلاعات باشد؟

✓ چگونه این اطلاعات دریافت می‌شوند؟

رسانه یا فرمت	زمان/ دسترس	نوع گزارش/ معیار	نیازهای اطلاعاتی	سرمایه‌گذار

شکل ۹-۱ طرح ارتباطات پروژه

این فرمت کمک می‌کند تا آن چه تمام ذینفعان می‌دانند و آن چه باید بدانند، مشخص شود. هر یک از بخش‌های توسعه طرح ارتباطات در زیر شرح داده می‌شود:

✓ ذینفعان: ارتباط به فرستنده، پیام و گیرنده نیاز دارد هرچند، غالباً به دو مورد اول بیشتر تکیه می‌کنیم (Neuendorf 2002).

ذینفعان، اشخاص و یا گروه‌هایی هستند که در نتیجه پروژه، با ریسک به خطر افتادن سرمایه مواجه هستند، بنابراین، دریافت کنندگان اطلاعات ارسال شده پروژه هستند. این گروه معمولاً حامی و یا کارآور، مدیر و تیم پروژه را در بر می‌گیرد زیرا هر کدام می‌توانند در عملکرد و پیشرفت پروژه بهره‌مندی داشته باشند. اشخاص دیگر، از قبیل مدیران ارشد، کارمندان امور مالی و حسابداری، مشتریان و تأمین کنندگان نیز ممکن است منفعت خاصی در پروژه داشته باشند. بنابراین، بهتر است که از این منافع خاص مطلع باشیم.

✓ نیازهای اطلاعاتی: تنوع گروه ذینفعان به تنوع اطلاعات مورد نیاز منجر می‌شود. شناسایی اطلاعات مورد نیاز ذینفعان مختلف، تعیین بهتر مکانیزم‌های گزارش اطلاعات، زمان و وسیله تحویل اطلاعات به هر ذینفع را برای مدیر و تیم پروژه میسر می‌کند. به جای یک گزارش مجزا که ممکن است نیازهای هر ذینفع را برآورده سازد و یا خیر، می‌توان گزارش و یا معیاری دقیق را برای برآوردن نیازهای یک ذینفع خاص طراحی کرد و بدین ترتیب ارتباط با آن ذینفع را بهبود بخشید. عموماً این اطلاعات مورد

نیاز بر محدوده، زمان‌بندی، بودجه، کیفیت و ریسک تمرکز دارند. بر طبق نیازهای ذینفع، ممکن است نیازها و سطح جزییات متفاوت باشد.

✓ نوع گزارش و یا معیار: بر حسب اطلاعات مورد نیاز ذینفع خاص، گزارش و یا مکانیزم گزارش دادن را می‌توان تشخیص داد. این نیازها ممکن است گزارش‌های معین از پیش نوشته شده<sup>۱</sup> و یا قالب فراهم شده توسط ابزار نرم‌افزاری مدیریت پروژه و یا گزارش اختصاصی با معیارهای خاص را در بر گیرد. مکانیزم‌های دیگر گزارش‌دهی از قبیل روزنامه‌ها و دیگر ابزارهای ارتباطات جمعی می‌توانند به جمعیت عمده ذینفعان خدمت‌رسانی کنند.

✓ زمان‌بندی‌ها/ قابلیت دسترسی: زمان‌بندی‌ها و قابلیت دسترسی گزارش‌ها، انتظارات ذینفع را برآورده می‌سازد. ممکن است برخی از ذینفعان احساس کنند برای اطلاع از عملکرد و پیشرفت پروژه، به اطلاعات کاملاً بهنگام و یا دستیابی بلادرنگ نیاز دارند. شاید ذینفعان دیگر، تصادفاً منفعت ببرند. تنظیم زمان‌بندی و قابلیت دسترسی به افراد اجازه می‌دهد تا بدانند چه وقت مطلع خواهند شد. زمان‌بندی و قابلیت دسترسی، به مدیر و تیم پروژه اجازه می‌دهد تا با حداقل کردن تقاضاهای ذینفعان قدرتمند برای گزارش‌های ویژه و بهنگام‌رسانی وضعیت، متمرکز باقی بمانند.

✓ رسانه و یا فرمت: رسانه و یا فرمت، نحوه گردآوری اطلاعات را مشخص می‌کند. فرمت‌ها شامل گزارشات کاغذی، رودرویی، فایل‌های الکترونیکی، Email و یا دیگر فرمت‌های الکترونیکی مثلاً استفاده از وب می‌باشد. تعریف فرمت، انتظارات را نیز معین می‌کند و به مدیر پروژه اجازه می‌دهد تا منابع ضروری برای پشتیبانی طرح ارتباطات را فراهم کند.

## اطلاعات بیشتر

هرچند، تخصیص زمان‌بندی‌ها و بودجه مناسب هستند، اما شاید باز هم ذینفعان از عملکرد شما ناراضی باشند، مگر این که طرح جامع ارتباطات، مناسب باشد. راب هنلی<sup>۱</sup>، مدیر ارشد فرآیندها و سیستم‌های مالی در شرکت Sears, Roebuck and Co. در Hoffman Estates در ایلی‌نویز خاطر نشان کرد: "ارتباط در قلب اکثر پروژه‌های IT قرار دارد، زیرا می‌تواند رنج تغییر را برای کاربران نهایی تسکین دهد. یک طرح کارآمد ارتباطی باید حاوی اصول زیر باشد:

- ۱- شنوندگان خود و نیازهای ارتباطی آن‌ها را بشناسید. مهم است که با ذینفعان پروژه صحبت کنید و از آن‌ها بپرسید چه چیزهایی را و هر چند وقت یکبار باید بدانند. برای مثال، ممکن است مدیران ارشد به گزارشات تفصیلی نیاز داشته باشند، در حالی که کاربران نهایی شاید فقط نیازمند پیام‌های کوتاه باشند.
- ۲- مؤثرترین وسیله برقراری ارتباط با این مخاطب را معین کنید. سؤال اساسی این است که چگونه ذینفعان پروژه می‌خواهند این اطلاعات را دریافت کنند. عموماً مؤثرترین راه ارتباط، ارتباط رودررو و یا مکالمات تلفنی است. هرچند گفتگو خوب است، ولی طریقه رسمی ارتباط پروژه باید به شیوه نوشتاری باشد.
- ۳- تصمیم بگیرید چه کسی باید پیام را انتقال دهد. تعیین این که اعضای تیم پروژه چقدر خوب و یا بد با سایر افراد ذینفع ارتباط برقرار می‌کنند، مهم است. تجار تمایل بیشتری به شنیدن دارند، در حالی که افراد فنی تمایل بیشتری به تکیه بر فناوری دارند. شاید داشتن ارتباط با افراد شرکت ایده خوبی باشد، به ویژه وقتی ذینفعان خارج از سازمان (یعنی مشتریان، تأمین کنندگان و یا اتحادیه‌ها) باید مطلع شوند. به علاوه، زمان‌بندی بسیار مهم است. اعلان خبرهای مهم قبل از تماس مثلاً مطلع کردن کاربران تا بدانند چه وقت ایستگاه‌های کاری آن‌ها تعویض خواهد شد، ایده خوبی است.



## معیارهای پروژه

طرح ارتباطات توصیف شده در بخش قبل، محصول فرآیند برنامه‌ریزی ارتباطات است. به هر حال، سیستم معیار پروژه<sup>۱</sup> باید برای پشتیبانی نیازهای اطلاعاتی برای همه ذینفعان مناسب باشد. معیارهای پروژه معمولاً باید بر موارد اصولی زیر تکیه داشته باشند.

✓ محدوده

✓ زمان‌بندی

✓ بودجه

✓ منابع

✓ کیفیت

✓ ریسک

داده‌ها را برای پشتیبانی از این دسته معیارها، می‌توان به چند روش گردآوری کرد. برای مثال، ممکن است از اعضای تیم پروژه خواسته شود تا گزارشات دوره‌ای و یا حتی کارتکس‌هایی<sup>۲</sup> را ارائه کنند که کارهای انجام شده، زمان صرف شده برای انجام آن کارها و منابع دیگری را که ممکن است اعضای تیم برای آن کارها استفاده کرده باشند، شرح می‌دهد. به علاوه، تیم پروژه می‌تواند تعداد خطوط کد، نقاط تابعی و یا حتی نقاط ویژگی را گزارش دهد. با استفاده از گزارشات هزینه، فاکتورها، سفارشات خرید و امثال آن می‌توان داده‌ها را گردآوری کرد. به علاوه، اطلاعات غیر رسمی را می‌توان از طریق تماس‌های روزانه با افراد و یا گروه‌ها تهیه کرد.

مجموعه این داده‌ها اجازه گردآوری مجموعه‌ای از معیارها را به مدیر پروژه می‌دهد که برای تهیه گزارشات مختلف برای ذینفعان تعریف شده در طرح ارتباطات می‌توان آن‌ها را مورد استفاده قرار داد. ممکن است معیار پروژه به عنوان سنجش کیفی ویژگی پروژه تعریف شود. این معیار باید از طریق داده‌های قابل مشاهده و سنجش به دست آید (Edberg 1997). به علاوه این معیارها می‌توانند برای توسعه برنامه سنجش

---

1- Project Meric

2- Time-card

که به تیم و ذینفعان دیگر اجازه سنجش کارایی و کار در حال اجرا را می‌دهند، مفید باشند. ادبرگ پیشنهاد می‌کند که یک معیار خوب باید دارای خصوصیات زیر باشد:

✓ قابلیت فهم: درک و فهم یک معیار باید آسان باشد در غیر این صورت، معیار کم ارزش بوده و به احتمال زیاد مورد استفاده قرار نمی‌گیرد.

✓ قابل سنجش: یک معیار قابل سنجش، هدف عینی<sup>۱</sup> است.

✓ سودآوری: برای تولید یک معیار، داده‌ها باید گردآوری شوند. در نتیجه، ایجاد معیار باید نسبتاً آسان و ارزان باشد و نباید به عنوان اختلالی مهم در نظر گرفته شود.

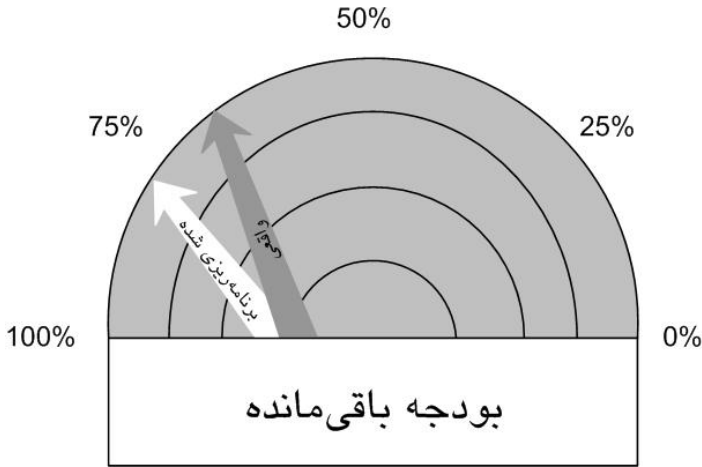
✓ آزموده شده: یک معیار باید معنی‌دار و دقیق باشد و برای این که مفید فایده واقع شود، باید از اعتبار بالایی برخوردار باشد. معیار باید دقیقاً آن چه را یک نفر می‌خواهد بسنجد، اندازه بگیرد (آن چه اندازه گرفته می‌شود، انجام می‌شود).

✓ تأثیرگذاری بالا: هرچند، سودمندی معیار مهمی است اما معیار باید کارآمد نیز باشد. یعنی چه دلیلی دارد موردی را که تأثیر کمی روی پروژه دارد، اندازه‌گیری کنیم؟

به عقیده Meyer (1994) تلاش برای اداره کردن یک تیم بدون یک سیستم سنجش خوب شبیه تلاش برای رانندگی بدون داشبورد است. Meyer اصول زیر را به عنوان راهنما ارائه می‌دهد:

✓ یک سیستم سنجش باید به تیم پروژه اجازه اندازه‌گیری پیشرفت خود را بدهد. معیارهای پروژه باید به تیم اجازه دهند تا به جای منتظر ماندن برای مداخله مدیر پروژه، بدانند چه وقت اقدام اصلاحی انجام شود. به جای استفاده از یک سیستم سنجش برای کنترل تیم، این سیستم باید این توان را به تیم بدهد تا شخصاً مشکلات را رفع کنند.

- ✓ تیم باید سیستم سنجش خود را طراحی کند. افرادی که در حال کار کردن هستند، می‌دانند مناسب‌ترین معیارها کدام است. به هر حال، تیم نباید معیارهای پروژه و یا سیستم سنجش را بدون کمک مدیر پروژه و یا دیگر اعضای سازمان توسعه دهد، زیرا وقتی اقدام خودسرانه می‌تواند منجر به بروز مشکلات دیگری شود.
- ✓ فقط معیارهای مفید را بپذیرید. اگر معیارها و سیستم سنجش مناسب باشند، این عقیده که "آنچه سنجیده می‌شود، انجام می‌شود" می‌تواند یک فرصت باشد. افزودن مقیاس‌های بیشتر به عنوان وسیله‌ای برای تشویق اعضای تیم برای سخت کار کردن، می‌تواند اثر معکوس داشته باشد. جمع‌آوری داده‌ها برای پشتیبانی سیستم سنجش، زمان می‌برد و ممکن است با کار برنامه‌ریزی شده تداخل داشته باشد. داشتن چند مقیاس کلیدی، تیم را متمرکز نگه می‌دارد و کمترین تداخل را موجب می‌شود. به علاوه، این مقیاس‌ها زبان مشترکی را میان اعضای تیم و دیگر ذینفعان پروژه ایجاد می‌کنند.
- ✓ مقیاس‌ها باید نتایج و پیشرفت را پیگیری کنند. Meyer با استفاده از تشبیه داشبورد اتومبیل اشاره می‌کند که ترکیبی از شاخص‌های گرافیکی و معیارهای ساده می‌تواند در کمک به تیم پروژه برای اندازه‌گیری و پیگیری پیشرفت خود و اجازه دادن به تیم جهت اطلاع از وقت انجام اقدام اصلاحی، مؤثر باشد. برای مثال، همان‌طور که در شکل ۲-۹ نشان داده شده است، مقیاس نسبی می‌تواند برای پیگیری بودجه باقی مانده پروژه استفاده شود. همان‌طور که مشاهده می‌کنید، شکل ۲-۹ به وضوح نشان می‌دهد که پروژه، سریع‌تر از آن چه برنامه‌ریزی شده است، از بودجه خود مصرف می‌کند.



شکل ۹-۲ معیار داشبورد

### ارزش به دست آمده

فرض کنید شرکت مشاور بدنام Dewey, Cheatem و Howe را برای توسعه سیستم اطلاعاتی سازمان به کار گرفته‌ایم. پروژه به گونه‌ای طراحی شده که ۴۰۰۰۰ دلار هزینه را در بر می‌گیرد و اتمام آن ۴ ماه طول می‌کشد. اجازه دهید برای قابل فهم بودن امور، فرض کنیم که پروژه نیازمند ۲۰ کار و یا فعالیت است که به‌طور مساوی در زمان‌بندی ۴ ماهه تقسیم شده‌اند. از آن جایی که انتظار می‌رود هر کار، ارزش زمانی یکسانی را صرف کند، هزینه پیش‌بینی شده هر کار ۲۰۰۰ دلار است. این ۲۰۰۰ دلار به ارزش برنامه‌ریزی شده (PV) موسوم است زیرا این ارزش، مقدار هزینه برنامه‌ریزی شده و یا بودجه شده زمان‌بندی کاری یک فعالیت و یا بخشی از WBS است. این اطلاعات در جدول ۹-۱ خلاصه شده است.

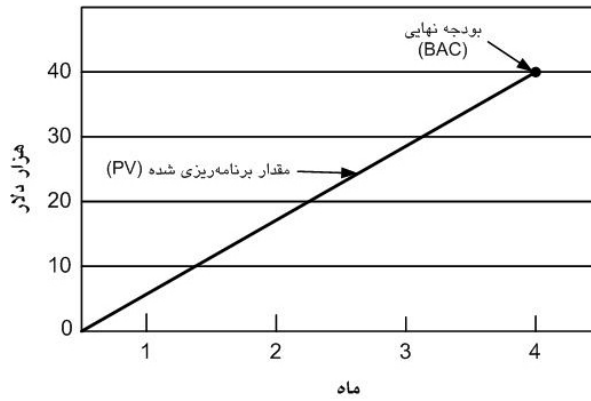
به هر حال، در قراردادی که امضا شده قید گشته است که ۴ پرداخت در پایان هر ماه باید انجام شود، بنابراین پرداخت‌های برنامه‌ریزی شده هر ماه ۱۰۰۰۰ دلار خواهد بود. به علاوه، ۴۰۰۰۰ دلاری که هزینه کل برنامه‌ریزی شده پروژه ما است، نام خاصی دارد.

جدول ۹-۱ زمان‌بندی و بودجه برنامه‌ریزی شده پروژه

کار	ماه اول	ماه دوم	ماه سوم	ماه چهارم
1	\$2,000			
2	\$2,000			
3	\$2,000			
4	\$2,000			
5	\$2,000			
6		\$2,000		
7		\$2,000		
8		\$2,000		
9		\$2,000		
10		\$2,000		
11			\$2,000	
12			\$2,000	
13			\$2,000	
14			\$2,000	
15			\$2,000	
16				\$2,000
17				\$2,000
18				\$2,000
19				\$2,000
20				\$2,000
جمعاً	\$10,000	\$10,000	\$10,000	\$10,000

این مقدار، بودجه تکمیلی (BAC)<sup>۱</sup> نام دارد. اگر قصد نشان دادن نمودار هزینه‌های برنامه‌ریزی شده پروژه را داشته باشیم، ارزش برنامه‌ریزی شده برای نقدینگی انباشته<sup>۲</sup> می‌تواند شبیه شکل ۹-۳ باشد.

1- Budget At Completion  
2- Cumulative Cash Flows

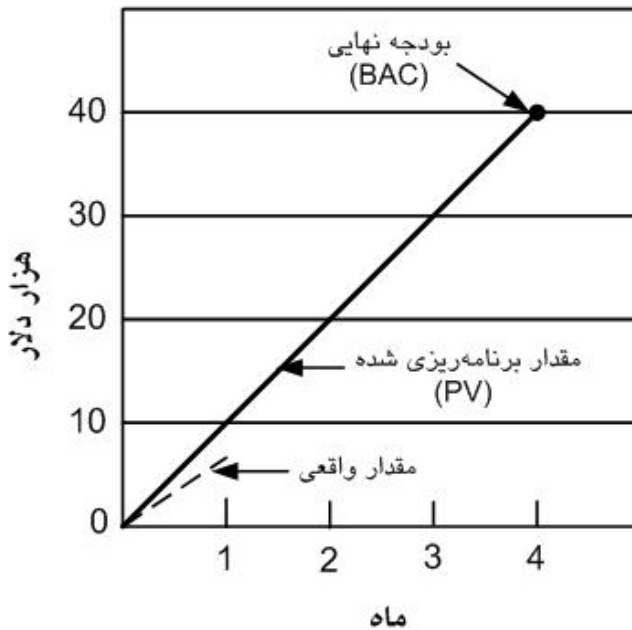


شکل ۳-۹ بودجه برنامه‌ریزی شده

در نتیجه در پایان ماه، صورت حساب زیر را به بهای ۸,۰۰۰ دلار دریافت می‌کنیم:

<p style="text-align: center;"><b>صورت حساب</b></p> <p style="text-align: center;">Dewey, Cheatem, and Howe</p> <p style="text-align: center;">مبلغ بدهی: \$8,000,000</p> <p style="text-align: center;">پرداخت بدهی: فوری</p> <p style="text-align: right;">Page 1 of 2</p>
--

این صورت حساب بسیار جالب توجه است. اگر به شکل ۴-۹ نگاه کنید، خواهید دید که برنامه‌ریزی کرده‌ایم که ۱۰,۰۰۰ دلار در پایان ماه اول خرج کنیم اما صورت حساب نشان می‌دهد که باید فقط ۸,۰۰۰ دلار پرداخت کنیم. به نظر می‌رسد پولی را کمتر از آن چه برنامه‌ریزی شده خرج می‌کنیم. از آنجایی که مجبوریم چکی به مبلغ ۸,۰۰۰ دلار برای Cheatem, Dewey و How بنویسیم، این میزان را هزینه واقعی (AC) می‌نامیم. این میزان، هزینه کل متحمل شده برای تکمیل یک کار زمان‌بندی شده و یا مؤلفه WBS است.



شکل ۴-۹ ارزش برنامه‌ریزی شده در ازای هزینه واقعی

بنابراین آیا پروژه ما حقیقتاً ۲,۰۰۰ دلار از بودجه جلو است؟ در واقع همه آن چه انجام می‌دهیم باقی ماندن در ظرف هزینه‌های برنامه‌ریزی شده و بودجه شده است. برای درک حقیقت امر، باید به صفحه دوم صورت حساب نگاه کنیم.

## صورت حساب

### Dewey, Cheatem, and Howe

#### کار تکمیلی برای ماه اول

کار اول: \$2,000

کار دوم: \$2,000

کار سوم: \$2,000

Page 2 of 2

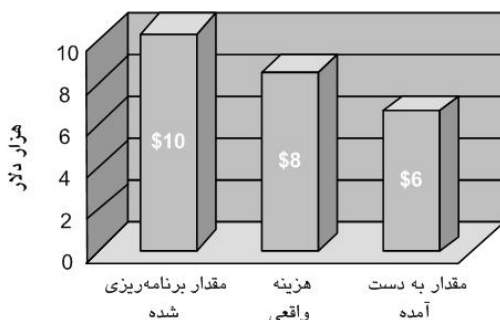
به نظر می‌رسد مشاوران Dewey، Cheatem و How فقط ۸,۰۰۰ دلار از ما مطالبه می‌کنند اما تنها سه مورد از پنج مورد کار مورد انتظار را تکمیل کردند. همانطور که در جدول ۲-۹ مشاهده می‌کنید مجبوریم برای آنچه انتظار داشتیم ۶,۰۰۰ دلار بدست آوریم، ۸,۰۰۰ دلار پردازیم. این ۶,۰۰۰ دلار ارزش بدست آمده<sup>۱</sup> (EV) نامیده می‌شود. EV سنجش عملکرد را مشخص می‌کند که به ما می‌گوید تا به حال چه مقدار بودجه باید برای کار انجام شده، پرداخته باشیم. شکل ۵-۹ رابطه ارزش برنامه‌ریزی شده، هزینه‌های واقعی و ارزش بدست آمده را نشان می‌دهد.

1- Earned Value



جدول ۹-۲ ارزش‌های برنامه‌ریزی شده، واقعی و به دست آمده

ماه ۱			
کار	برنامه‌ریزی شده	واقعی	به دست آمده
1	\$2,000	\$2,000	\$2,000
2	\$2,000	\$3,000	\$2,000
3	\$2,000	\$3,000	\$2,000
4	\$2,000	-0-	-0-
5	\$2,000	-0-	-0-
جمعاً	\$10,000	\$8,000	\$6,000



شکل ۹-۵ مقایسه ارزش برنامه‌ریزی شده، هزینه واقعی و ارزش به دست آمده

با استفاده از این ارزش‌های پایه می‌توانیم تحلیل خود را بسط داده و بفهمیم چگونه معیار ارزش بدست آمده، محدوده، بودجه و زمان‌بندی را به هم مرتبط می‌سازد. برای مثال می‌توانیم واریانس هزینه<sup>۱</sup> (CV) را که تفاوت بین مؤلفه WBS برنامه‌ریزی شده و یا هزینه تخمین زده شده و هزینه واقعی آن است، مشخص کنیم. CV، با کسر کردن هزینه واقعی از ارزش بدست آمده محاسبه می‌شود.

$$\begin{aligned}
 (CV) &= EV-AC \\
 &= \$6,000-\$8,000 \\
 &= (-\$2,000)
 \end{aligned}$$

1- Cost Variance

CV می‌تواند عددی منفی و یا مثبت باشد. CV منفی ۲,۰۰۰ دلاری برای پروژه ما معیار مهمی است زیرا به ما می‌گوید که برای دریافت ۶,۰۰۰ دلار ارزش کار، ۸,۰۰۰ دلار خرج کرده‌ایم. همان‌طور که از مثال ما در می‌یابید، CV منفی نشان می‌دهد که هزینه پروژه بیش از حد بودجه است. ممکن است مجبور باشیم بودجه را افزایش و یا محدوده پروژه را کاهش دهیم، مگر این که اقدام مناسبی برای برگردان پروژه به مسیر خود انجام شود. برعکس، CV مثبت نشان می‌دهد که هزینه پروژه کمتر از بودجه است، در حالی که CV صفر به این معنی است که پروژه دقیقاً طبق هدف پیش می‌رود. به علاوه می‌توانیم معیار عملکردی را نیز برای زمان‌بندی پروژه بسط دهیم. واریانس زمان‌بندی<sup>۱</sup> (SV) تفاوت میان پیشرفت فعلی پروژه و زمان‌بندی اصلی و یا برنامه‌ریزی شده آن را نشان می‌دهد. SV با کسر کردن ارزش برنامه‌ریزی شده از ارزش بدست آمده محاسبه می‌شود.

$$\begin{aligned} \text{SV} = \text{EV} - \text{PV} \\ &= \$ 6,000 - \$ 10,000 \\ &= (-\$ 4,000) \end{aligned}$$

همان‌طور که می‌بینید، SV منفی نشان می‌دهد که پروژه از زمان‌بندی عقب‌تر است. برعکس، SV مثبت نشان می‌دهد که پروژه جلوتر از زمان‌بندی است و SV مساوی صفر به این معنی است که پروژه دقیقاً طبق زمان‌بندی است. معیارهای عملکرد CV و SV می‌توانند به شاخص‌های کارآیی تبدیل شوند تا به عنوان پایه‌ای برای پیش‌بینی نتیجه، عملکرد هزینه و زمان‌بندی یک پروژه را منعکس کنند.

شاخص عملکرد هزینه<sup>۲</sup> (CPI) نسبت ارزش به دست آمده به هزینه واقعی است.

$$\begin{aligned} \text{CPI} = \text{EV} / \text{AC} \\ &= \$ 6,000 / \$ 8,000 \\ &= .75 \end{aligned}$$

CPI برابر ۰/۷۵ به ما می‌گوید که برای هر دلار که تا کنون در این پروژه خرج کرده‌ایم فقط ۰/۷۵ دلار، کار انجام شده است. CPI بزرگ‌تر از ۱ نشان می‌دهد که از بودجه زمان‌بندی شده جلوتر هستیم، در حالی که CPI کمتر از ۱ به این معنی است که

1- Schedule Variance

2- Cost Performance Index

با افزایش هزینه مواجه هستیم. CPI برابر ۱ نشان می‌دهد که دقیقاً طبق بودجه برنامه‌ریزی شده عمل می‌نماییم.

می‌توانیم معیار کارایی زمان‌بندی را نیز بسط دهیم. شاخص عملکرد زمان‌بندی<sup>۱</sup> (SPI) با تقسیم ارزش به دست آمده بر ارزش برنامه‌ریزی شده محاسبه می‌شود.

$$\begin{aligned} \text{CPI} &= \text{EV/PV} \\ &= \$6,000/\$10,000 \\ &= .60 \end{aligned}$$

SPI، نسبت کار انجام شده به کار برنامه‌ریزی شده است. بنابراین، به ازای هر دلار از کار که انتظار می‌رفت انجام شود، فقط ۰/۶ دلار انجام شده بود. SPI بزرگ‌تر از ۱ نشان می‌دهد که پروژه از زمان‌بندی جلوتر است در حالی که SPI کمتر از ۱ به این معنی است که از زمان‌بندی عقب‌تر هستیم. SPI مساوی ۱ نشانگر این است که پروژه درست طبق زمان‌بندی جلو می‌رود.

جدول ۳-۹ معیارهای عملکرد ارزش به دست آمده را برای مثال ما خلاصه می‌کند. این تحلیل می‌تواند برای هر کار و یا مؤلفه بزرگ‌تر WBS انجام شود.

جدول ۳-۹ خلاصه معیارهای عملکرد پروژه

کار	ارزش برنامه‌ریزی شده	هزینه واقعی	ارزش بدست آمده	واریانس هزینه	واریانس زمان‌بندی	شاخص عملکرد	شاخص زمان‌بندی
1	\$2,000	\$2,000	\$2,000	-0-	-0-	1.00	1.00
2	\$2,000	\$3,000	\$2,000	(\$1,000)	-0-	1.00	0.67
3	\$2,000	\$3,000	\$2,000	(\$1,000)	-0-	1.00	0.67
4	\$2,000			-0-	(\$2,000)	0.00	-
5	\$2,000			-0-	(\$2,000)	0.00	-
جمعاً	\$10,000	\$8,000	\$6,000	(\$2,000)	(\$4,000)	0.60	0.75

هزینه این پروژه را ۴۰,۰۰۰ دلار برآورد کرده‌ایم، اما آیا این ارزش برنامه‌ریزی شده انباشته کلی پایان پروژه (یعنی BAC) باز هم واقعی است؟ غالباً افزایش هزینه و

زمان‌بندی، خود به خود اصلاح نمی‌شوند و ممکن است در هنگام پیشرفت پروژه، بیشتر هم شوند (Fleming and Koppelman 1996). در واقع، اگر کارها همان گونه که در مثال ما هستند ادامه یابند، با استفاده از این معیارهای عملکرد می‌توان برای پیش‌بینی عملکرد نهایی پروژه، حس بهتری آرامش خاطر بیشتری از این که پروژه در پایان کار چه مقدار هزینه برای ما در بردارد، داشته باشیم.

بر طبق PMBOK Guide می‌توان زمان تکمیل مورد انتظار<sup>۱</sup> (ETC) که تخمینی برای تکمیل کار زمان‌بندی شده باقی مانده را فراهم می‌کند، محاسبه کرد. برای مثال، اگر Dewey، Cheatem و How به ما اطلاع دهند که کار پروژه بیشتر طول می‌کشد و هزینه‌ای بیش از ارزش برنامه‌ریزی شده دارد، ETC می‌تواند فقط در بودجه و زمان‌بندی تجدید نظر کند. از طرف دیگر، بر حسب این که آیا واریانس‌هایی که تا کنون با آن‌ها مواجه شده‌ایم نوع خاصی از واریانس‌هایی هستند که در آینده انتظار داریم، می‌توانیم از فرمول‌های زیر، ETC را محاسبه کنیم:

اگر معتقدیم واریانس‌هایی که تاکنون با آن‌ها مواجه شده‌ایم به احتمال زیاد در ادامه کار پروژه نیز ادامه می‌یابند، با کم کردن ارزش به دست آمده انباشته تا این تاریخ از بودجه تکمیل پروژه و سپس با تقسیم کردن بر شاخص عملکرد هزینه انباشته، ETC محاسبه می‌شود. البته ممکن است این فرمول به نظر پیچیده برسد:

$$\begin{aligned} \text{CPI انباشته} / \text{EV انباشته تا این تاریخ} - \text{BAC} &= \text{ETC (واریانس‌های مطلوب)} \\ &= (\$40,000 - \$6,000) / .75 \\ &= \$45,333.33 \end{aligned}$$

بنابراین، اگر کارها همان‌طور که هستند ادامه یابند، به نظر می‌رسد به بیش از ۴۵,۰۰۰ دلار برای تکمیل باقی پروژه نیاز داریم. از طرف دیگر، اگر معتقدیم که مشاوران ما در ابتدای پروژه با مشکلاتی مواجه شده‌اند و احتمال مواجهه با مشکلات مشابه در طول باقی پروژه کم است، می‌توانیم از یک فرمول جایگزین استفاده کنیم. در این مورد، مناسب‌ترین فرمول برای محاسبه ETC همان کم کردن ارزش به دست آمده انباشته تا این تاریخ از هزینه تکمیل بودجه است.

---

1- Expected Time Complete

$$\begin{aligned} \text{EV انباشته تا این تاریخ} - \text{BAC} &= \text{واریانس های نامطلوب (ETC)} \\ &= \$40,000 - \$6,000 \\ &= \$34,000 \end{aligned}$$

بنابراین، سرمایه‌های باقیمانده برای تکمیل باقی کار این پروژه می‌تواند از ۳۴,۰۰۰ دلار (همان‌طور که در بودجه اصلی، برنامه‌ریزی و یا معین شده است) تا بیش از ۴۵,۰۰۰ دلار تغییر یابد. به هر حال، بر طبق PMBOK Guide، تخمین نهایی<sup>۱</sup> (EAC) را می‌توانیم محاسبه کنیم تا محتمل‌ترین قیمت کلی و یا نهایی را بر اساس عملکرد پروژه و در نظر گرفتن همه ریسک‌ها تخمین بزنیم.

یک راه تخمین زدن EAC ارائه تخمین جدیدی بر اساس هزینه‌های واقعی تا کنون متحمل شده و تخمین جدید زمان تکمیل است. پس برای مثال، Dewey، Cheatem و How ممکن بود به ما بگویند که هزینه‌های جدید برای پروژه ما ۸,۰۰۰ دلار در هزینه‌های انباشته واقعی<sup>۲</sup> که تا کنون متحمل شده‌ایم به علاوه یک EAC اصلاح شده ۳۸,۰۰۰ دلاری است. در این مورد، هزینه پروژه ما از ۴۰,۰۰۰ دلار به ۴۶,۰۰۰ دلار افزایش می‌یابد.

به هر حال، اگر به حدسیات اعتماد کنیم، می‌توان از معیارهای عملکرد پروژه برای توسعه تصویری واقعی‌تر برای پروژه خود استفاده کنیم. دو روش برای محاسبه EAC وجود دارد. هنگامی که واریانس‌های مواجهه شده به عنوان مطلوبیت واریانس‌های بعدی در نظر گرفته می‌شوند، روش اول مناسب‌تر است. EAC با لحاظ کردن CPI فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$\begin{aligned} \text{CPI انباشته} / (\text{EV انباشته} - \text{BAC}) + \text{AC انباشته} &= \text{واریانس مطلوب (EAC)} \\ &= \$8,000 + (\$40,000 - \$6,000) / .75 \\ &= \$53,333.33 \end{aligned}$$

همان‌طور که مشاهده می‌کنید اگر کارها همان‌طور که هستند ادامه یابند، بودجه کلی پروژه ما حدود ۵۳,۳۳۳ دلار هزینه در بر دارد. اما اگر این واریانس‌ها مطلوب بودند و ما انتظار نداشتیم تا واریانس‌های مشابهی در آینده اتفاق بیفتد چه طور؟ پس

1- Estimate at Completion  
2- Cumulative Actual Costs

فرمول مناسب‌تری به هزینه‌های انباشته واقعی و بودجه در پایان اضافه می‌شود و سپس ارزش به دست آمده انباشته کم می‌شود.

$$\begin{aligned} \text{EV انباشته} - \text{BAC} + \text{AC انباشته} &= \text{واریانس نامطلوب (EAC)} \\ &= \$8,000 + \$40,000 - \$6,000 \\ &= \$42,000 \end{aligned}$$

به نظر می‌رسد که هزینه نهایی پروژه ما، عددی بین ۴۲,۰۰۰ و ۵۳,۳۳۳ دلار خواهد بود.

جدول ۴-۹ درصد تکمیل شده \* PV = ارزش به دست آمده

کار	ارزش برنامه‌ریزی شده	درصد تکمیل شده	ارزش به دست آمده
A	\$1,000	100%	\$1,000
B	\$1,500	100%	\$1,500
C	\$2,000	75%	\$1,500
D	\$ 800	50%	\$ 400
E	\$1,200	50%	\$ 600
جمعاً	<b>\$6,500</b>		<b>\$5,000</b>

(1996) Fleming and Koppelman روش دیگری را پیشنهاد می‌کنند که CPI و SPI را ترکیب می‌کند تا برای ارائه پیش‌بینی محافظه کارانه‌تر، افزایش هزینه تا این تاریخ را با شرایط زمان‌بندی عقب افتاده ترکیب کند. اگر افزایش زمان و هزینه‌ها ادامه یافته و یا بیشتر شود این روش از موجودی‌های لازم به ما خبر می‌دهد.

$$\begin{aligned} (\text{CPI} * \text{SPI}) / \text{بودجه اصلی} &= \text{سرمایه مورد نیاز (اگر افزایش زمان و هزینه‌ها ادامه یافت)} \\ &= \$40,000 / (.75 * .65) \\ &= \$40,000 / .45 \\ &= \$88,889 \end{aligned}$$

این فرمول تخمین محافظه‌کارانه‌تری را از موجودی‌های لازم برای تکمیل این پروژه به ما ارائه می‌دهد، اگر افزایش زمان و هزینه‌ها بیشتر شد با پرداخت تقریباً ۸۹,۰۰۰ دلار به این پروژه خاتمه می‌دهیم مگر این که سریع و درست عمل کنیم. این میزان، ۱۲۵ درصد بیشتر از بودجه اصلی ما است. عجیب نیست مطالعه‌ای که توسط

گروه استندیش<sup>۱</sup> هدایت می‌شد و در فصل ۱ شرح داده شد موسوم به آشفستگی<sup>۲</sup> است. در این جا می‌توانید ببینید اهمیت طراحی خوب یک پروژه تا چه اندازه اهمیت دارد و همین‌طور تا چه اندازه کنترل‌ها و سیستم‌های پایشی مهم هستند. ارزش به دست آمده می‌تواند بر حسب تکمیل ارزش برنامه‌ریزی شده نیز محاسبه شود. در این مورد، دقیقاً ارزش برنامه‌ریزی شده یک فعالیت، کار و یا مؤلفه WBS را در درصد تکمیل ضرب می‌کنیم. جدول ۴-۹ مثالی را از پروژه‌ای با ۵ کار فراهم می‌کند. در این مورد، ارزش به دست آمده مساوی است با ضرب ارزش برنامه‌ریزی شده در درصد تکمیل مرتبط با خود. سپس می‌توان تحلیل ارزش به دست آمده با معیارهای مختلف عملکرد پروژه را که قبلاً شرح داده شدند، به کار برد.

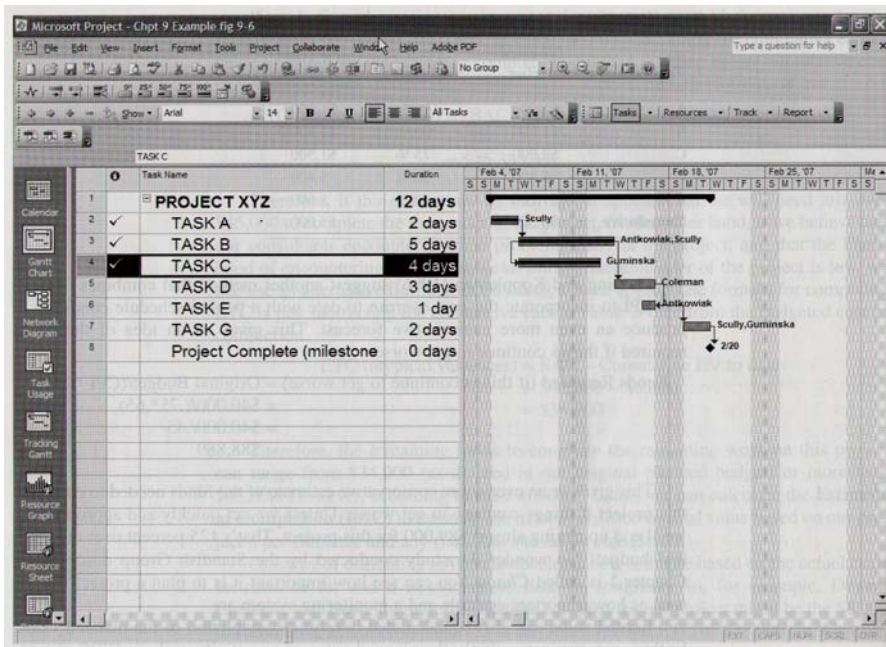
### گزارش عملکرد و پیشرفت

هنگامی که داده‌های پروژه جمع‌آوری شدند، مدیر پروژه می‌تواند از آن‌ها برای بهنگام کردن طرح پروژه استفاده کند. نمونه‌ای از یک طرح پروژه بهنگام شده با استفاده از Microsoft Project 2003 در شکل ۶-۹ نشان داده شده است.

مدیر پروژه، انواع ابزارهای نرم‌افزاری را در اختیار دارد و این ابزارها، نرم‌افزار مدیریت پروژه، صفحات گسترده، پایگاه داده‌ها و غیره را در بر می‌گیرد. به علاوه، گزارش‌دهی پروژه احتمالاً در یکی از این دسته‌ها قرار می‌گیرد:

✓ بازنگری‌ها: بازنگری‌های پروژه جلساتی رسمی و یا غیر رسمی است که ذینفعان مختلف در ارتباط است. این بازنگری‌ها ممکن است بر اقلام تحویل دادنی، نقاط عطف و یا مراحل خاصی تکیه کنند. هدف یک بازنگری نه تنها به وضوح نشان دهنده تکمیل کار پروژه است، بلکه همچنین نشان می‌دهد که کار بر طبق استانداردهایی مشخص و یا خواسته‌های توافق شده تکمیل شده است. برای مثال، ممکن است تیم پروژه طرح پروژه را به حامی آن ارائه کند. اگر محدوده،

زمان‌بندی و بودجه هماهنگی لازم را داشتند طرح پروژه پذیرفته می‌شود و ممکن است به مرحله بعد ارتقا پیدا کند. به علاوه، جلسات بازنگری، موقعیت‌هایی را برای طرح مجدد موضوعات، مشکلات و حتی فرصت‌هایی ایجاد می‌کنند که شاید لازم باشد ذینفعان در رابطه با آنها با یکدیگر مذاکره کنند و یا تصمیمی جدید اتخاذ نمایند.



شکل ۹-۶ طرح پروژه به‌نگام شده

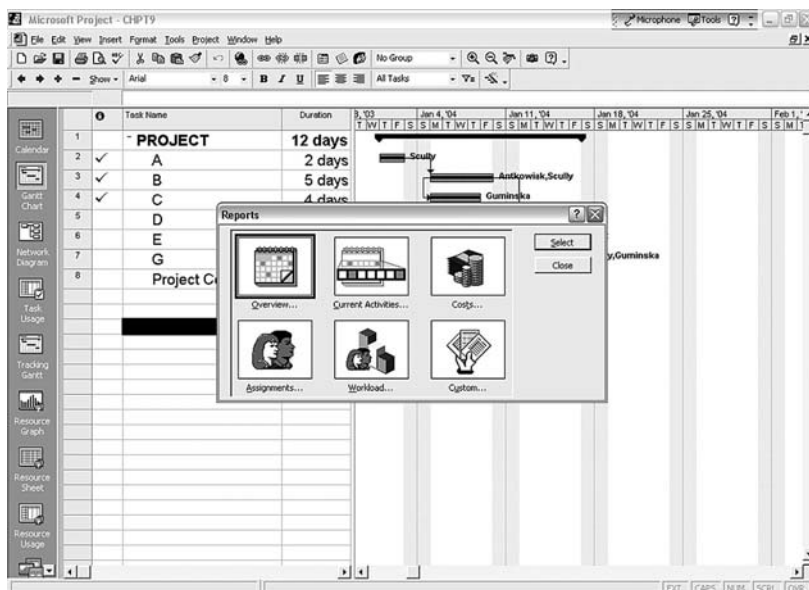
✓ گزارش وضعیت: یک گزارش وضعیت، وضعیت فعلی پروژه را شرح می‌دهد. به‌طور کلی، گزارش وضعیت، پیشرفت واقعی پروژه را با برنامه اصلی مقایسه می‌کند، ممکن است گزارش وضعیت، برای مثال، تحلیل یک واریانس را در برگیرد (شبهه به ترازنامه استفاده شده



توسط حسابداران) که زمان‌بندی واقعی و اطلاعات هزینه را با زمان‌بندی و بودجه اصلی مقایسه کند.

- ✓ گزارش پیشرفت: این گزارش کار انجام شده توسط تیم پروژه را نشان می‌دهد و ممکن است طی آن فعالیت‌ها و کارهای انجام شده با فعالیت‌ها و کارهای مطرح شده در شبکه اصلی پروژه مقایسه گردد.
- ✓ گزارش پیش‌بینی: این گزارش بر پیش‌بینی وضعیت و یا پیشرفت آتی پروژه تکیه می‌کند. برای مثال، طبق این گزارش مشخص می‌شود که تقریباً چند زمانی کار پروژه پایان می‌یابد و چه مقدار هزینه در بر خواهد داشت.

بسیاری از ابزارهای نرم‌افزاری مدیریت پروژه، مانند Microsoft Project 2003، انواع گزارشات و یا قالب‌ها را فراهم می‌کنند. دسته‌های گزارشات موجود در Microsoft Project 2003 در شکل ۷-۹ نشان داده شده است.



شکل ۷-۹ دسته‌های گزارشات پروژه

## توزیع اطلاعات

به منظور تکمیل طرح ارتباطات پروژه، مدیر پروژه و تیم آن باید معین کنند که اطلاعات لازم برای ذینفعان مختلف چگونه و چه وقت تهیه خواهد شد. البته رسانه‌های متنوعی وجود دارد ولی رایج‌ترین آن‌ها عبارتند از:

✓ جلسات رودررو: از جلسات رودررو موارد زیادی را می‌توان فرا گرفت. چنین جلساتی ممکن است از مکالمات غیر رسمی تا جلسات و ارائه‌های رسمی‌تر متغیر باشند. مزیت جلسات رودررو این است که یک نفر می‌تواند بیانات افراد دیگر و ایما و اشارات آن‌ها را ببیند. گاهی اوقات حالات و برخورد یک شخص می‌تواند پرمعنی‌تر و رساتر از آن چه کلمات بیان می‌کنند، باشد. از طرف دیگر، اگر به مسافرت نیاز باشد جلسات رودررو نیازمند برنامه‌ریزی زمان‌بندی و هزینه‌های اضافی خواهد بود. البته موضوعات و مشکلات معین نیازمند ملاقات رودرروی اشخاص است. برای مثال، اخراج کردن (یا استخدام کردن) یک شخص، فقط باید رودررو انجام شود. بسیاری از درگیری‌ها در دنیای کسب و کار در مورد اشخاصی بوده است که دریافتند از طریق Email اخراج شده‌اند. بیشتر افراد بر این باورند که Email، روشی غیر حساس و بی‌تدبیر برای بحث کردن با اشخاص است.

✓ تلفن، پست الکترونیکی و دیگر وسایل بی‌سیم: تلفن‌های موبایل<sup>۱</sup>، پیجرها و دیگر وسایل بی‌سیم، به آسانی قابل استفاده و سهولت حرکت و دسترسی ما را افزایش داده‌اند. هر چند این وسایل ارتباطی به اندازه جلسات رودررو تأثیرگذار نیستند اما یقیناً هنگامی که اشخاص نمی‌توانند هم‌زمان در مکانی واحد باشند، این وسایل ارتباط را مقدور می‌سازند. طرح ارتباطات و بودجه پروژه، جهت ارتباط باید وسایل الکترونیکی را نیز برای تیم پروژه و دیگر ذینفعان در نظر بگیرد.

✓ فناوری همکاری: انواعی از ابزارهای فناوری اطلاعات برای پشتیبانی ارتباطات و همکاری وجود دارد. برای مثال، یک تیم پروژه می‌تواند از اینترنت و یا فناوری‌های مبتنی بر وب استفاده کند تا کاربرد اینترنت، اینترنت و یا اکسترانت را توسعه دهد. تفاوت میان اینترنت، اینترنت، اینترنت و یا اکسترانت در حقیقت بستگی به این دارد که چه کسی به اطلاعات ذخیره شده در سرور دسترسی دارد. برای مثال، کاربرد اینترنتی برای هر کس که به وب و یا اینترنت دسترسی دارد، مقدور است. از طرف دیگر ممکن است با استفاده از همان فناوری یک اینترنت مورد استفاده قرار گیرد اما دسترسی آن محدود به تیم پروژه به وسیله رمزهای عبور و یا دیوارهای آتشین<sup>۱</sup> است. یک اکسترانت افراد دیگری را که خارج از تیم و یا سازمان بی‌واسطه (از قبیل حامی و یا کارآور پروژه) هستند، شامل می‌شود که مانند مانند یک اینترنت، ممکن است دسترسی به آن از طریق استفاده از رمزهای عبور و یا دیوارهای آتشین محدود شده باشد.

به‌طور خلاصه، اشتراک اطلاعات شامل پشتیبانی ارتباطات، همکاری و اشتراک دانش میان ذینفعان مختلف پروژه است. بنابراین طرح ارتباطات پروژه باید بر پایه پشتیبانی ارتباطات برای افرادی که در مکان‌ها و زمان‌های مختلف کار می‌کنند، باشد. شکل ۸-۹ مثالی فراهم می‌کند که امروزه افراد چگونه ارتباط برقرار کرده و در تعامل هستند هم‌چنین شامل چند مثال از اینکه چگونه ممکن است افراد پشتیبانی شوند.

### چگونه جلسه کارآمدی را برگزار کنید

بسیاری از افراد، جلسات را هدر دادن زمان می‌دانند و متأسفانه بسیاری از جلسات این گونه هستند. در بسیاری از مواقع، در دام جلساتی قرار می‌گیریم که بی‌موضوع به نظر می‌رسند و هیچ نظم و نتیجه‌ای ندارند. کن جانسون<sup>۲</sup> نایب رییس Jose-based RJ

1- Firewall

2- Ken Johnson

San Associates به منظور بهبود کیفیت و سودمندی جلسات، نکات زیر را توصیه می‌کند:

۱- در ابتدا برنامه‌ریزی کنید: نتایج مشخصی را که نیاز دارید از جلسه به دست آورید، معین کنید. فقط از افرادی دعوت کنید که می‌توانند در حصول این نتایج به شما کمک کنند. این روند همچنین می‌تواند به شما کمک کند تا موارد مورد بحث جلسه را بر حسب این که چند درصد جلسه برای توزیع، تبادل و یا دریافت اطلاعات مورد استفاده قرار می‌گیرد، برنامه‌ریزی کنید.

۲- تدارکات لازم را ببینید: توجه دقیقی به محیط جلسه داشته باشید. اتاقی به اندازه کافی بزرگ با تعداد کافی صندلی‌ها، تجهیزات سمعی/ بصری، خودکارها، کاغذها و اطلاعیه‌ها را در اختیار داشته باشید. اگر شما جلسه را برگزار می‌کنید، همیشه ایده خوبی است که زود برسید تا مطمئن شوید مواردی از قبیل دما و نور مناسب هستند.

۳- دستور کار واضحی را معلوم کنید: یک جلسه باید دستور کار واضح و مختصری داشته باشد که از قبل برای حاضران جلسه تهیه شده است. این دستور کار ممکن است شامل موضوعات معینی که باید به حساب آورده شوند و یا افرادی که مسئول ارائه اطلاعات هستند، باشد. در صورت امکان باید تخمین‌های زمانی واقعی تخصیص داده شده به بخش‌های مختلف دستور کار، تهیه شوند. ممکن است یک نفر حتی اشاره کند آیا بخش‌های معین دستور کار مستلزم بحث هستند، به تصمیم‌گیری نیاز دارند و یا صرفاً اطلاعات را فراهم می‌کنند.

۴- کارگشایی انتخاب کنید: قبل از جلسه باید یک کارگشا انتخاب شده باشد تا جلسه را متمرکز نگه داشته و آن را هدایت کند. کارگشا باید ماهر، موثق و محترم باشد، متعصب نبوده و با کاردانی هر کس را از تسلط بر جلسه باز

دارد، هم‌چنین باید شرایطی را فراهم کند تا هر کس فرصت داشته باشد ایده‌ها و علایق و یا نظرات خود را در محیطی دوستانه بیان کند.

۵- قوانین اساسی را پایه‌گذاری کنید: قوانین اساسی باید در ابتدای جلسه، پایه‌گذاری شوند. این قوانین ممکن است مواردی از قبیل نکات زیر را در بر گیرد:

- ✓ شروع و خاتمه به موقع جلسه
- ✓ حضور همگانی
- ✓ توانایی آزادانه صحبت کردن بدون داوری
- ✓ حق صحبت کردن بدون هر گونه وقفه
- ✓ رقابت به موقع کارهای تعیین شده
- ✓ محرمانه بودن

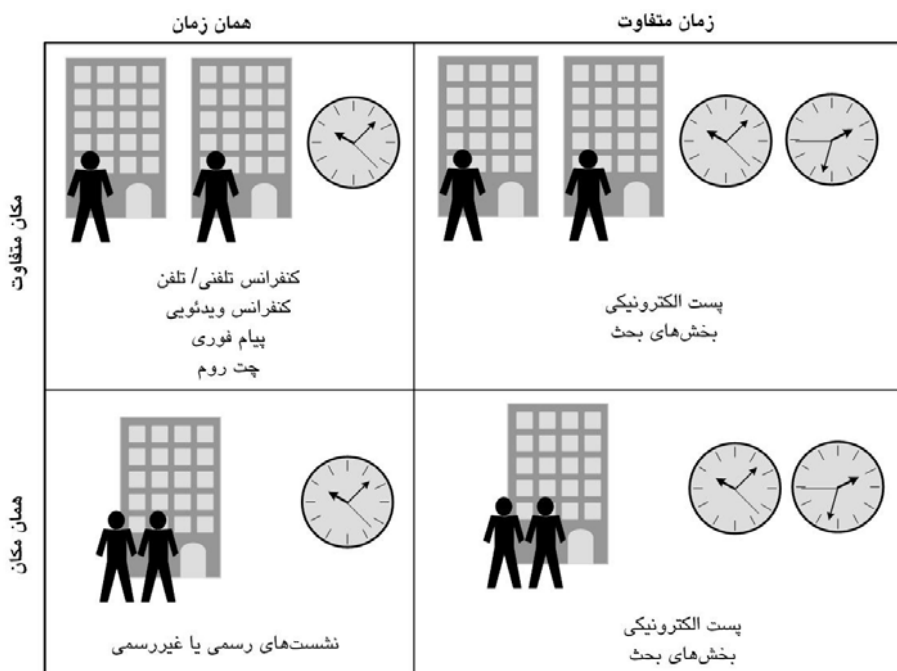
۶- با دستیارهای بصری جلسه را قوت بخشید: از پروژکتور آموزشی، نرم‌افزار نمایش کامپیوتری و یا Flip Chart<sup>۱</sup> استفاده کنید تا ایده‌های مهم را خلاصه کنید.

۷- مطالب جلسه را یادداشت کنید: هر جلسه باید شخص تعیین شده‌ای داشته باشد تا از خلاصه جلسه یادداشت‌برداری کند و یا در بحث، بخش‌های کلیدی را خلاصه کند. به علاوه، یادداشت جلسه باید هر تصمیم، نتیجه و یا اقدامی را علاوه بر شخص مسئول و تاریخ مقرر تکمیل اقدام در بر گیرد.

۸- ارزیابی: هر جلسه باید ارزیابی شود تا بازتاب آن مشخص شود. این ارزیابی باید بر کارایی و سودمندی جلسه در دستیابی به اهداف برنامه‌ریزی شده تکیه کند.

---

۱- نموداری که برکهایی در بالای آن وجود دارد و می‌توان برای ارائه اطلاعات به صورت ترتیبی، بین آن‌ها حرکت کرد.



شکل ۸-۹ ماتریس ارتباط و همکاری

## خلاصه فصل

برنامه‌ریزی و تخمین پروژه، فرآیندهایی بحرانی هستند. برای مفید بودن، طرح پروژه باید دقیق و واقعی باشد ولی اگر مدیر و تیم پروژه از طرح پیروی نکنند و یا ندانند چه وقت اقدامات اصلاحی انجام شود، حتی بهترین طرح‌ها دچار کسر بودجه خواهند شد. برنامه‌ریزی برای همه پیشامدهای احتمالی که ممکن است در یک پروژه رخ دهند، تقریباً غیر ممکن است. بنابراین، طرح پروژه باید اصلاح شده و طبق ضرورت، جدید و بهنگام شود. برای مثال، تخمین‌هایی که ابتدا در چرخه حیات پروژه انجام می‌شود بر پایه اطلاعات محدودی بنا شده است. وقتی اطلاعات جدید مشخص شدند، مدیر پروژه باید تخمین‌های خود، زمان‌بندی و بودجه پروژه را بازنگری کند تا تضمین نماید که طرح پروژه دقیق و واقعی است. به علاوه، مدیر پروژه باید تحت کنترل پروژه باشد و مسایل، موضوعات و موقعیت‌های تأثیرگذار بر زمان‌بندی و بودجه پروژه را شناسایی کند. سیستم سنجش و گزارش‌دهی به مدیر پروژه اجازه می‌دهد تا این موقعیت‌ها را به

موقع شناسایی کند، به طوری که بتوان سلسله اقدامات جایگزین را ارزیابی و توصیه کرد. هرچند ممکن است حامیان پروژه، اخبار بد را دوست نداشته باشند ولی برای مدیر پروژه بهتر است اخبار مشکل ساز را زودتر به مدیریت ارشد اطلاع دهد. امید به برطرف شدن یک مشکل، اقدام کارآمدی نیست.

بدنه دانش مدیریت پروژه مجموعه‌ای از فرآیندها را برای پشتیبانی مدیریت پروژه تعریف می‌کند. این بخش دانش، برنامه‌ریزی ارتباطات، توزیع اطلاعات، گزارش عملکرد و پذیرش پروژه را در بر می‌گیرد. بازده این فرآیندها توسعه طرح ارتباطات پروژه است. برحسب اندازه و تعداد ذینفعان پروژه، این طرح ممکن است رسمی و یا غیر رسمی باشد اما طرح پروژه باید وسیله ارتباطی کارآمد و سودمند میان ذینفعان مختلف پروژه باشد. توسعه این طرح بر شناسایی ذینفعان مختلف و اطلاعات مورد نیاز آنها تکیه دارد. به علاوه، طرح پروژه برحسب اینکه چگونه و چه وقت این اطلاعات فراهم می‌شوند، انتظارات را برآورده می‌سازد.

طرح ارتباطات پروژه باید راه‌های مختلفی را برای ارتباطات ذینفعان پروژه در بر گیرد. خصوصاً، ذینفعان پروژه باید قادر به برقراری ارتباط باشند:

✓ هم زمان- در همان مکان

✓ هم زمان- در مکان‌های متفاوت

✓ در زمان‌های متفاوت- در همان مکان

✓ در زمان‌های متفاوت- در مکان‌های متفاوت

امروزه تعدادی از ابزارهای مبتنی بر IT و فناوری‌ها برای پشتیبانی نیازهای مختلف ذینفعان پروژه در دسترس است. به هر حال، شکل‌های مؤثرتر ارتباطات (از قبیل جلسات رودررو) در موقعیت‌های خاص مهم و مناسب‌تر هستند.

## پرسش‌ها

۱- چرا مدیر پروژه باید به فکر پایش پیشرفت پروژه باشد؟

۲- بخشی از PMBOK موسوم به برنامه‌ریزی ارتباطات را شرح دهید.

- ۳- اطلاعات مورد نیاز حامی پروژه را با عضوی از تیم پروژه مقایسه کنید. این دو مورد چه شباهتی دارند؟ چه تفاوتی دارند؟
- ۴- هنگام توسعه طرح پروژه پیش‌بینی چه نوع احتمالاتی برای مدیر پروژه دشوار است؟
- ۵- هدف طرح ارتباطات پروژه چیست؟ چه چیزهایی باید در این طرح عنوان شود؟
- ۶- چرا ارتباط کارآمد و سودمند برای پروژه حیاتی است؟
- ۷- معیارهای پروژه چه هستند؟
- ۸- ویژگی‌های یک معیار خوب پروژه را شرح دهید.
- ۹- چرا یک پروژه باید سیستم سنجش خوب و مناسبی داشته باشد؟
- ۱۰- بحث کنید چرا یک سیستم سنجش خوب به جای اینکه بخواهد مدیریت را به تنهایی هدایت کند، باید پیشرفت تیم پروژه را هدایت کند.
- ۱۱- داشتن تیم پروژه‌ای که معیارها و سیستم سنجش خود را طراحی کرده چه مزایایی دارد؟
- ۱۲- اگر "آنچه سنجیده شود، انجام می‌شود" چرا یک تیم پروژه نباید مسئول معیارهای بی‌شمار پروژه باشد؟
- ۱۳- مفهوم ارزش به دست آمده را شرح دهید.
- ۱۴- PV چیست؟
- ۱۵- EV چیست؟
- ۱۶- BAC چیست؟
- ۱۷- شرح دهید چگونه SPI و CPI می‌توانند برای پیش‌بینی هزینه نهایی یک پروژه مورد استفاده قرار گیرند.
- ۱۸- بازنگری پروژه چیست؟ چه هدفی را دنبال می‌کند؟
- ۱۹- گزارش وضعیت چیست؟



۲۰- گزارش پیشرفت چیست؟

۲۱- گزارش پیش‌بینی چیست؟

۲۲- چه وقت جلسات رودررو مناسب‌تر از تماس‌های تلفنی و یا Email هستند؟

۲۳- نقشی را که IT می‌تواند در پشتیبانی طرح ارتباطات پروژه ایفا کند، شرح دهید.

۲۴- چه وقت کاربردهای اینترنت، اینترنت و اکسترانت در پشتیبانی طرح ارتباطات پروژه کارآمد هستند؟

۲۵- مثالی از نوعی جلسه را ارائه دهید که ممکن است ذینفعان پروژه تحت شرایط زیر داشته باشند. شرح دهید چگونه ممکن است IT نیازهای ارتباطی آن‌ها را پشتیبانی کند.

الف- هم زمان- در همان مکان

ب- هم زمان- در مکان‌های متفاوت

ج- در زمان‌های متفاوت- در همان مکان

د- در زمان‌های متفاوت- در مکان‌های متفاوت

## تمرین عملی

۱- با استفاده از WWW از هر یک از وب سایت‌های زیر بازدید کنید:

[www.lotus.com](http://www.lotus.com) ✓

[www.microsoft.com/exchange](http://www.microsoft.com/exchange) ✓

[www.groove.net](http://www.groove.net) ✓

گزارشی بنویسید که ابزارهای خاص را مقایسه کند. مطمئن باشید که سؤالات زیر پاسخ داده می‌شوند:

الف- هر محصول به چه پلت‌فرم‌های فناوری نیاز دارد؟

ب- عملکرد هر ابزار خاص را شرح دهید.

ج- آیا می‌توانید هر محصول را قبل از خرید آن دانلود کرده و امتحان کنید؟

د- هر ابزار تا چه حد ارتباط و همکاری میان ذینفعان پروژه را به خوبی پشتیبانی می‌کند؟

ه- اگر شما مدیر پروژه علاقمند به پشتیبانی طرح و همکاری میان ذینفعان مختلف پروژه بودید، کدام یک از این ابزارها را ممکن بود انتخاب کنید؟ چرا؟

۲- با توجه به اطلاعات ارائه شده زیر آیا این پروژه در خطر است؟ توضیح دهید.

## مراجع

- 
- Edberg, D. T. 1997. Creating a Balanced Measurement Program. *Information Systems Management (Spring)*: 32-40.
- Fleming, Q. W. and J. M. Koppelman. 1996. *Earned Value Project Management*. Newtown Square, PA: Project Management Institute.
- Meyer, C. 1994. How the Right Measures Help Teams Excel. *Harvard Business Review (May-June)*: 95-103.
- Neuendorf, S. 2002. *Project Measurement*. Vienna, VA: Management Concepts.
- Van Genuchten, M. 1991. Why is Software Late? An Empirical Study of Reasons for Delay in Software Development. *IEEE Transactions on Software Engineering* 17(6).

# فصل دهم

## مدیریت کیفیت پروژه‌های فناوری اطلاعات

### کلیات فصل

تمرکز این فصل بر مفاهیم و فلسفه‌های مختلف مدیریت کیفیت خواهد بود. با شناخت افرادی که در طی ۵۰ سال اخیر، جنبش کیفیت را بنیان نهادند، می‌توانیم بهتر درک کنیم که چگونه از این فلسفه‌ها و آموزش‌ها برای ایجاد یک طرح مدیریت کیفیت پروژه استفاده کنیم. پس از مطالعه این فصل باید درک کنید و بتوانید:

- ✓ ناحیه بدنه دانش مدیریت پروژه (PMBOK) به نام مدیریت کیفیت پروژه (PQM) و این مسأله را که چگونه از برنامه‌ریزی کیفیت، تضمین کیفیت، کنترل کیفیت و بهبود مداوم محصولات پروژه و فرآیندهای پشتیبان حمایت می‌کند، توصیف کنید.
- ✓ تعداد زیادی آموزگار کیفیت یا بنیان‌گذاران جنبش کیفیت و نقش آنان در شکل دادن به فلسفه‌های کیفیت در سراسر جهان را بشناسید.

- ✓ تعدادی از ابتکارات کیفیتی رایج‌تر و سیستم‌های مدیریتی را که شامل گواهی Six Sigma, ISO و مدل تکامل قابلیت (CMM)<sup>۱</sup> برای مهندسی نرم‌افزار هستند، توصیف کنید.
- ✓ بین فعالیتهای Validation و Verification و این که این فعالیت‌ها چگونه از مدیریت کیفیت پروژه فناوری اطلاعات پشتیبانی می‌کنند، تمایز قائل شوید.
- ✓ علم مهندسی نرم‌افزار به نام مدیریت پیکربندی و نحوه استفاده از آن برای مدیریت تغییرات مرتبط با همه اقسام تحویل دادنی و محصولات کاری پروژه را توصیف کنید.
- ✓ مفاهیم، روش‌ها و ابزارهای کیفیتی معرفی شده در این فصل را برای ایجاد یک طرح کیفیت پروژه به کار گیرید.

### مقدمه

کیفیت چیست؟ قبل از پاسخ به این سؤال به یاد داشته باشید که کیفیت برای افراد مختلف می‌تواند معانی متفاوتی داشته باشد. به عنوان مثال، اگر کیفیت دو اتومبیل را با هم مقایسه کنیم (یک اتومبیل گران قیمت لوکس با صندلی‌های چرمی نسبت به یک اتومبیل ارزان‌تر اقتصادی که فقط شما را به مقصدتان می‌رساند) خیلی از افراد شاید تمایل داشته باشند بگویند که اتومبیل گران قیمت‌تر کیفیت بالاتری دارد. هر چند اتومبیل گران قیمت‌تر مشخصه‌های بیشتری دارد ولی اگر دائماً بخواهید آن را برای تعمیرات پر هزینه به مغازه بازگردانید، دیگر آن را معامله مناسبی نمی‌دانید. اتومبیل ارزان‌تر اگر از استانداردهای ایمنی بالاتری برخوردار باشد ممکن است کم کم به نظرتان بهتر برسد. از طرف دیگر، چرا سازندگان اتومبیل مدل‌های مختلفی از اتومبیل‌ها را با قیمت‌های متفاوت می‌سازند؟ اگر همه می‌توانستند اتومبیل‌های لوکس بخرند آنگاه مقایسه‌های کیفیتی میان اتومبیل‌های سازندگان مختلف خیلی آسان‌تر می‌شد. هر چند ممکن است چشم شما دنبال یک اتومبیل لوکس باشد، اما شاید وضعیت مالی کنونی

شما (و منطبق پیرو آن) یک محدودیت باشد و شما مجبور باشید اتومبیلی بخرید که وسع مالی آن را داشته باشید.

بنابراین، مهم است که کیفیت را تنها بر اساس مشخصه‌ها یا کارایی تعریف نکنیم. سایر صفات مانند قابل اعتماد بودن و یا ایمنی، ممکن است به همان اندازه برای مشتری مهم باشد. به‌طور مشابه، در توسعه نرم‌افزار می‌توانیم سیستم‌هایی بسازیم که کارایی زیادی دارند اما ضعیف عمل می‌کنند. از طرف دیگر، می‌توانیم سیستم‌هایی ایجاد کنیم که مشخصه‌های اندک یا کارایی محدودی داشته اما اشکالات کمتری دارند.

البته هنوز برای درک مفهوم کیفیت نیاز به یک تعریف کاری داریم. فرهنگ لغت، کیفیت را به صورت "یک مشخصه متمایز کننده، ذاتی و یا یک خاصیت" تعریف می‌کند یا به عنوان "چیزی با یک درجه بالا از برتری". در کسب و کار، کیفیت به صورت "مناسب بودن برای استفاده" و "پیروی از نیازمندی‌ها" تعریف شده است. "مناسب بودن برای استفاده" بر تحویل سیستمی که نیازهای مشتری را برآورده می‌کند تمرکز دارد در حالی که "پیروی از نیازمندی‌ها" بیشتر بر رسیدن به مجموعه‌ای از استانداردهای از پیش تعریف شده تمرکز دارد. بنابراین کیفیت بستگی به نیازها یا خواسته‌های مشتری دارد. وظیفه مدیر و تیم پروژه این است که آن نیازها یا انتظارات را به‌طور دقیق تعریف کنند در حالی که به مشتری اجازه می‌دهند در محدودیت‌های منبعی خود باقی بماند.

هر چند به مفاهیم و فلسفه‌های کیفیت در طول ۵۰ سال اخیر در بخش‌های ساخت و خدمات، توجه زیادی شده است، اما بسیاری از این ایده‌های یکسان در یک علم یا ناحیه دانش نسبتاً جدید به نام مدیریت کیفیت پروژه (PQM) یکپارچه شده‌اند. بدنه دانش مدیریت پروژه، PQM را به صورت زیر تعریف می‌کند:

*فرآیندهای لازم برای تضمین این که پروژه، نیازهایی را که به خاطر آن شکل گرفته برآورده می‌کند که شامل تمامی فعالیت‌های عملکرد مدیریت کلی است که سیاست، اهداف و مسئولیت را تعیین می‌کند و آن‌ها را به وسیله برنامه‌ریزی کیفیت، تضمین کیفیت، کنترل کیفیت و بهبود کیفیت در داخل سیستم کیفیت پیاده‌سازی می‌کند.*

به علاوه، PMBOK فرآیندهای عمده مدیریت کیفیت را به صورت زیر تعریف می‌کند:

✓ برنامه‌ریزی کیفیت- تعیین این که کدام استانداردهای کیفیتی برای پروژه اهمیت دارند و تصمیم در مورد این که این استانداردها چگونه به دست می‌آیند.

✓ تضمین کیفیت- ارزیابی کلی اجرای پروژه به‌طور منظم برای تضمین مسأله این که تیم پروژه به استانداردهای کیفیتی تعیین شده می‌رسد.

✓ کنترل کیفیت- نظارت بر فعالیت‌ها و نتایج پروژه برای تضمین این مسأله که پروژه با استانداردهای کیفیتی مطابقت داشته باشد. به علاوه، سازمان پروژه به عنوان یک مجموعه باید از این اطلاعات برای حذف عوامل عملکرد ناخواسته استفاده کرده و فرآیندها و روش‌های جدیدی را برای بهبود کیفیت پروژه در طول سازمان‌دهی پروژه پیاده‌سازی کند.

بنابراین، PQM باید هم بر محصول و هم بر فرآیند پروژه تمرکز کند. از دیدگاه ما، مهم‌ترین محصول پروژه راه‌حل سیستم اطلاعاتی است که تیم پروژه باید تحویل دهد. سیستم باید هم در محدوده پروژه و هم در تعریف نیازمندی‌ها "مناسب برای استفاده" و "پیرو نیازمندی‌های مشخص شده" باشد. مسأله مهم‌تر این است که، محصول فناوری اطلاعات باید به سازمان پشتیبان، ارزش قابل اندازه‌گیری اضافه کند و به اهداف محدوده، زمانبندی و بودجه برسد. کیفیت می‌تواند در فرآیندهای ایجاد نرم‌افزار و مدیریت پروژه تعبیه شود. یک فرآیند، به فعالیت‌ها، روش‌ها، مواد و مقیاس‌های استفاده شده برای تولید محصول و یا خدمات اشاره دارد. همچنین می‌توانیم این فرآیندها را به عنوان بخشی از یک زنجیره کیفیت بدانیم که خروجی‌های یک فرآیند به عنوان ورودی‌هایی برای فرآیندهای دیگر مدیریت پروژه عمل می‌کنند (Besterfield, Besterfield-Michna, et al. 1999).

با تمرکز بر محصول و زنجیره فرآیندهای پروژه، سازمان پروژه می‌تواند از منابع خود به‌طور کارا تر و مؤثرتر استفاده کند، خطاها را حداقل کند و انتظارات ذینفعان پروژه را برآورده کند یا حتی از آن فراتر رود. البته، هزینه کیفیت می‌تواند به عنوان هزینه تطابق با استانداردها (یعنی، ایجاد کیفیت در محصول و فرآیندها) و هزینه عدم تطابق با استانداردها (یعنی، دوباره کاری) در نظر گرفته شود. زیر مجموعه سطوح استاندارد کیفیت می‌تواند به عنوان هدر رفتن، خطاها و یا عدم موفقیت در برآورده ساختن نیازها، انتظارات حامی یا کارآور پروژه و یا نیازمندی‌های سیستم در نظر گرفته شود (Kloppenborg and Petrick 2002).

عدم موفقیت در برآورده ساختن نیازمندی‌ها یا استانداردهای کیفیتی می‌تواند برای تمامی ذینفعان پروژه نتایج منفی داشته باشد و بر سایر اهداف پروژه نیز تأثیر بگذارد. به‌طور مشخص‌تر، افزودن کار اضافی یا تکرار فعالیت‌های پروژه احتمالاً برنامه پروژه را طولانی‌تر می‌کند و بودجه پروژه را افزایش می‌دهد. بر اساس نظر Barry Boehm (Boehm 1981) یک مشکل نرم‌افزاری که هنگام تعریف نیازمندی‌های سیستم، برطرف کردن آن فقط یک ساعت طول می‌کشد اگر تا قبل از تولید سیستم رفع نشود، برطرف کردن آن در نهایت ۱۰۰ ساعت طول می‌کشد. به علاوه، کیفیت پایین می‌تواند باعث شرمندگی برای مدیر پروژه، تیم پروژه و سازمان پروژه شود. به عنوان مثال، یکی از عمومی‌ترین داستان‌های مشکلات نرم‌افزاری، اشکال در نرم‌افزار کنترل بار در فرودگاه بین‌المللی دنور بود که گشایش فرودگاه را از اکتبر ۱۹۹۳ به فوریه ۱۹۹۵ با صرف هزینه ۱,۰۰۰,۰۰۰ دلار در روز، به تأخیر انداخت و روزنامه‌ها به‌طور تحت‌اللفظی گزارش کردند که کیف‌ها خورده شدند و محتویات کیف‌ها در هوا پرواز می‌کردند (Williamson 1997).

مفاهیم و فلسفه‌های مدیریت کیفیت در طول سال‌ها توجه زیادی را به خود جلب کرده است. هر چند این مفاهیم و فلسفه‌ها به وسیله ژاپنی‌ها محبوبیت پیدا کرده است، بسیاری از سازمان‌ها در کشورهای مختلف برنامه‌های بهبود کیفیت را آغاز کرده‌اند. این برنامه‌ها شامل گواهی ISO، شش مرحله مقدماتی Six Sigma و یا جوایزی مانند Deming یا جایزه کیفیت ملی Malcolm Baldrige هستند. اخیراً، مدل

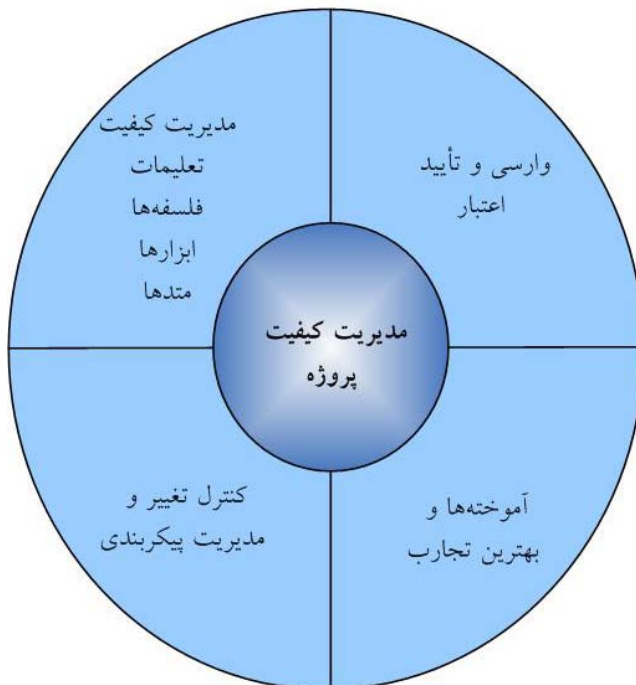
بلوغ توانایی (CMM)<sup>۱</sup> چارچوبی برای کیفیت نرم‌افزار فراهم کرده است که بر ارزیابی بلوغ فرآیندی ایجاد نرم‌افزار در یک سازمان، تمرکز دارد. بر اساس نوشته‌ها و آموزش‌هایی از این آموزگاران کیفیت مانند Deming, Shewhart, Juran, Ishikawa و Crosby ارزش‌های اصلی این برنامه‌های کیفیتی دارای یک موضوع اصلی هستند که شامل تمرکز بر مشتری، بهبود افزایشی یا مداوم، تشخیص و حل مسأله، اندازه‌گیری و این تصور که پیشگیری ارزان‌تر از بازبینی است، هستند. هرچند که تعهد به این ابتکارات کیفیتی معمولاً نیازمند تغییر فرهنگی اساسی در کل سازمان است.

در این فصل یاد می‌گیرید که چگونه مفاهیم مدیریت کیفیت می‌توانند در مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات به کار گرفته شوند. همچنین این مفاهیم را بسط می‌دهیم تا دید وسیع‌تری از PQM برای پشتیبانی از اهداف عینی و اهداف کلی پروژه داشته باشیم. همان‌طور که در شکل ۱-۱۰ نشان داده شده است PQM نه تنها مفاهیم، آموزش‌ها، ابزارها و روش‌های مدیریت کیفیت را در بر می‌گیرد بلکه همچنین Validation /Verification و کنترل تغییر را نیز شامل می‌شود.

Validation و Verification (V&V) فعالیت‌ها در PQM باید در طول چرخه حیات پروژه انجام شود. آن‌ها مستلزم این امر هستند که تیم پروژه مرتباً بپرسند، آیا محصول درست را می‌سازیم؟ آیا محصول را به طرز درستی می‌سازیم؟ بنابراین، طرح کیفیت پروژه نباید فقط بر تست نهایی سیستم در انتهای چرخه حیات پروژه تمرکز کند بلکه همچنین بر کلیه اقلام تحویل دادنی پروژه نیز باید متمرکز شود. پیدا کردن و برطرف کردن مشکلات در مراحل ابتدایی‌تر چرخه حیات پروژه، کم هزینه‌تر از این است که در مراحل بعدی پروژه بخواهیم آن‌ها را رفع کنیم. پیدا کردن مشکلات در مراحل ابتدایی، نه تنها باعث دوباره کاری کمتر در مراحل بعدی می‌شود بلکه همچنین مدیر پروژه و تیم پروژه را از سروکار داشتن با مشکلات و موقعیت‌های سرزنش‌برانگیز هنگامی که محصول پروژه در دست حامی پروژه یا مشتری نهایی است، نجات می‌دهد. به علاوه، ایجاد نرم‌افزار معمولاً نیازمند افرادی برای کار روی نسخه‌های مختلف اسناد، برنامه‌ها و فایل‌های پایگاه داده‌ای که میان ذینفعان گوناگون پروژه توزیع شده و



به اشتراک گذاشته شده‌اند، است. بنابراین، کنترل تغییر در قالب مدیریت پیکربندی، یک روش مدیریت کد و سند برای پی‌گیری و سازمان‌دهی نسخه‌های گوناگون اسناد و فایل‌ها است. همچنین تیم پروژه را متمرکزتر نگه می‌دارد و احتمال خطاها را کم می‌کند.



شکل ۱۰-۱ مدیریت کیفیت پروژه

به علاوه، مدیریت دانش و تجارب به دست آمده می‌توانند به صورت بهترین تجربیات پیاده‌سازی شوند و در تمام پروژه‌ها در کل سازمان لحاظ شوند. این گونه تغییرات منجر به بهبود مداوم و تکامل فرآیندهای مدیریت پروژه فناوری اطلاعات می‌شود. روی هم رفته، مفاهیم مدیریت کیفیت، فعالیت‌های V&V، کنترل تغییر و مدیریت دانش از طرح کلی PQM پشتیبانی می‌کنند. این طرح، نه تنها به بهبود کیفیت کلی محصول و فرآیندهای پروژه کمک می‌کند بلکه همچنین می‌تواند منجر به یک مزیت رقابتی برای سازمان پروژه شود زیرا پروژه احتمال بیشتری برای رسیدن به

ارزش سازمانی مورد انتظار خود خواهد داشت و از اهداف بودجه، برنامه و محدوده، پشتیبانی می‌کند.

ادامه این فصل بر معرفی و بررسی مفاهیم مختلف PQM تمرکز دارد، از جمله کلیاتی از حرکت کیفیتی و تاریخچه مختصری از افرادی که پایه‌گذار ابتکارات کیفیت بوده‌اند. همچنین کلیاتی درباره سیستم‌های کیفیتی مختلف مورد بررسی قرار می‌گیرد و در نهایت، چارچوبی را برای پشتیبانی PQM ارائه می‌دهد که مفاهیم و فلسفه‌های کیفیت و به همان میزان مفاهیم تست نرم‌افزار، مدیریت پیکربندی و مدیریت دانش را یکپارچه می‌کند.

### کیفیت؟

بسیاری از کارشناسان معتقدند که کیفیت نرم‌افزارها پایین آمده و به تدریج در حال بدتر شدن است. در حقیقت، مدیر سیستم اطلاعاتی ممکن است به کیفیت به دلیل کم کردن بودجه، تقاضاهای رو به رشد کاربر، فشارهای رقابتی و تغییرات سریع فناوری، اولویت پایینی بدهد. در خیلی از موارد تأکید بر تست در انتهای فرآیند توسعه است در حالی که روش‌های سودمند برای شناسایی و پیشگیری از مشکلات در مراحل اولیه پروژه نادیده گرفته می‌شوند. هر چند تست مهم است ولی یک متخصص واقعی کیفیت به بهبود فرآیند نیز علاقه‌مند است. در بسیاری از سازمان‌هایی که نرم‌افزار ضعیف تولید می‌کنند، تأکیدی بر بهبود فرآیند وجود ندارد. این سازمان‌ها تمایل دارند باور کنند که افراد درست یا فناوری درست، نرم‌افزار با کیفیت بالا تولید می‌کند اما فناوری، افراد و فرآیندها هستند که موفقیت را به بار می‌آورند. بنابراین، کلید اصلی، رهبری قوی و تعهد به کیفیت در کل سازمان است. بی‌توجهی و فشار برنامه‌ها، دشمن‌های اصلی کیفیت هستند. بسیاری از مدیران سیستم‌های اطلاعاتی برای درک این که رسیدن به مهلت نهایی به انجام درست کار در مرحله اول، ارجحیت دارد اعتقاد کامل دارند. مشکلات نرم‌افزاری قابل قبول هستند زیرا همواره می‌توانند بعداً در طول مرحله نگهداری اصلاح شوند. مشکل مهم‌تر این است که مدیران سیستم‌های اطلاعاتی معمولاً در مقابل برنامه‌های بهبود کیفیت مقاومت می‌کنند زیرا از شکست می‌هراسند و منافع آن را به صورت نامحسوس می‌بینند. بسیاری از ادعاهای تولیدکنندگان درباره

راه‌حل‌های ساده، مسائل را حتی پیچیده‌تر هم می‌کند. برای غلبه بر این مشکلات، مدیران سیستم‌های اطلاعاتی باید در روش‌های کیفیتی، آموزش رسمی ببینند و یا یک یا دو متخصص کیفیت آموزش دیده را استخدام کنند. البته داشتن متخصصین کیفیت در کادر سازمان، موفقیت را تضمین نمی‌کند. باید برای انجام کار به‌طور مؤثر به این افراد احترام گذاشته شده و به آن‌ها مجوز انجام کار داده شود. نباید با ایجاد یک برنامه بهبود کیفیت جامع، مدیران سیستم‌های اطلاعاتی را ترسانند. باید یک محدوده مسأله را که بیشترین سود را به همراه دارد و بیشترین احتمال موفقیت برای آن پیش‌بینی می‌شود، انتخاب کرد. در نهایت، مهم است که مفاهیم کیفیت به مدیریت فروخته شود و به آن‌ها نشان داده شود که چگونه بهبودهای کیفیتی، باعث صرفه‌جویی مستقیم در طرح اصلی می‌شوند.

---

### جنبش کیفیت

در این قسمت، به مفاهیم مرتبط با مدیریت کیفیت، تاریخچه و افرادی که به شکل‌گیری این ناحیه مهم کمک می‌کنند، می‌پردازیم. این دانش به ما کمک می‌کند تا بهتر درک کنیم که چگونه از این مفاهیم، ایده‌ها و ابزارها در پروژه‌های فناوری اطلاعات استفاده نماییم.

### استادکاری

از زمان ظهور بشر اولیه، کیفیت هم معنی با استادکاری بود. در زمان انسان‌های اولیه نیز، کیفیت ابزارها و اسلحه معمولاً بقای فرد را تعیین می‌کرد. قطعات تا حد محدودی قابل تعویض بودند اما افراد عموماً اشیاء را به شیوه خود می‌ساختند و محصولات کار آن‌ها به میزان زیادی اختصاصی شده بود.

این ایده در قرون وسطی هنگامی که کیفیت محصولات و فرآیند تولید آن‌ها خیلی مهم بود، رسمی شد. برای هر شغل یا حرفه، به وسیله تاجران و صنعت‌گران اتحادیه‌هایی ایجاد شد. این اتحادیه‌ها در گذشته تعیین می‌کردند که چه کسی در چه شهری می‌توانست کالا بفروشد و یا در یک پیشه فعالیت کند. اعضای یک اتحادیه برای محصولاتی با کیفیت یکسان، قیمت یکسانی تعیین می‌کردند و تضمین می‌کردند که

هیچ‌گاه تعداد استادکاران یک حرفه خاص در یک شهر، بیشتر از حدی نباشد که بتواند یک زندگی مناسب داشته باشند. اگر کارگری مریض می‌شد و یا برای کار کردن خیلی پیر بود اتحادیه از وی و خانواده اش حمایت می‌کرد.

اتحادیه‌ها همچنین کیفیت یک کالای خاص را با قانون‌مند کردن شکل کار تضمین می‌کردند. اعضای اتحادیه به صورت استاد، کارآموز و کارگر ماهر دسته‌بندی می‌شدند. استادها صاحبان مغازه‌ها بودند و کارآموزها را آموزش می‌دادند. یک کارآموز به یک استادکار ماهر مقید می‌شد اما شرایط کار را اتحادیه تعیین می‌کرد. آموزش کارآموزها نیاز به سالیان زیادی داشت و آنهایی که می‌خواستند استادکاران ماهری شوند باید کیفیت کار خود را به نمایش می‌گذاشتند. تعداد استادان نیز به وسیله اتحادیه محدود می‌شد. کارگران ماهر آنهایی بودند که آموزش کارآموزی خود را به پایان رسانده بودند اما منتظر بودند که استاد شوند.

### انقلاب صنعتی

از Elie Whitney (1765-1825) به عنوان مخترع ماشین پنبه پاک‌کنی بسیار یاد می‌شود (ماشینی که می‌توانست هسته را از پنبه جدا کند). هر چند بزرگ‌ترین کمک Whitney شاید مفهوم تولید انبوه قطعات قابل تعویض باشد. در سال ۱۷۹۸ Whitney یک قرارداد ۱۳۴,۰۰۰ دلاری از دولت ایالات متحده برای تحویل ۱۰,۰۰۰ تفنگ در طول دو سال دریافت کرد. در آن زمان تفنگ‌ها به وسیله استادکاران تفنگ تولید می‌شدند و هر استادکار تفنگ قطعات را متفاوت با استادکاران دیگر می‌ساخت. کمبود استادکاران تفنگ و زمان لازم برای تولید یک تفنگ برآورده کردن شرایط قرارداد را غیرممکن ساخت. در این پروژه کوتاه بودن مدت زمان، حیاتی بود زیرا ایالات متحده جنگی را با فرانسه پیش‌بینی می‌کرد.

Whitney ایده یک روش تولید جدید به نظرش رسید که ماشین‌های جداگانه هر یک می‌توانستند قطعه‌ای را تولید کنند. سپس افراد آموزش دیدند و تفنگ‌ها با قطعاتی خاص و تخصصی مونتاژ شدند. بنابراین افرادی که با ماشین‌ها کار می‌کردند به مهارت زیادی نیاز نداشتند. Whitney این سیستم تولیدی جدید و تقسیم کار را یک کارخانه نامید.

خوشبختانه جنگ میان ایالات متحده و فرانسه هرگز رخ نداد. حدود یک سال طول کشید تا Whitney کارخانه را بسازد و سپس آب و هوا، اپیدمی تب زرد، تأخیر در دست آوردن مواد خام و دعوای دادگاهی مداوم حق امتیاز ماشین پنبه پاک‌کنی، پیاده‌سازی سیستم تولیدی جدید را به تعویق انداخت (Woodwall, Rebuck, et al. 1997). البته Whitney توانست رییس جمهور یعنی John Adams را نسبت به اهمیت این روش ابتکاری قانع کند و به دنبال آن ذینفعی و حمایت دولت را به دست آورد. با وجود آنکه تحویل آخرین تفنگ بیش از ۱۰ سال طول کشید، اما Whitney امکان‌پذیری سیستم خود را نشان داد و پایه را برای خط مونتاژ مدرن بنا نهاد.

### **(1856-1915) Fredric W. Taylor**

به عنوان یک مرد جوان Fredric W. Taylor در فروشگاه Enterprise Hydraulics به عنوان یک شاگرد کار می‌کرد. احتمالاً کارکنان قدیمی به او می‌گفتند که هر روز چقدر تولید کند، نه بیشتر، نه کمتر (Woodall, Rebuck, et al. 1997). دستمزد کارگران به ازای ساخت هر قطعه پرداخت می‌شد و اگر کارگری بیشتر یا بهتر کار می‌کرد مدیریت، نرخ‌های تولید و میزان پرداختی او را تغییر می‌داد. این نرخ‌های دلخواه یا قوانین تجربی، خروجی را محدود کرد و کارگران خیلی پایین‌تر از ظرفیت‌های خود تولید کردند.

Taylor بعداً به عنوان یک مهندس، یکی از نخستین افرادی بود که روابط میان افراد و کارها را به‌طور سیستماتیک مطالعه کرد. او معتقد بود که فرآیند تولید با افزایش تخصصی شدن و تقسیم کار می‌توانست کارا تر شود. Taylor با استفاده از روشی به نام مدیریت علمی<sup>۱</sup>، معتقد بود که یک کار می‌توانست به کارهای کوچک‌تری تقسیم شود و برای تعیین بهترین و کارا ترین روش انجام هر زیرمجموعه از کار مطالعه شود. سپس برای از بین بردن تغییرپذیری و یا خطاهای انسانی، یک ناظر می‌توانست به کارگر آموزش دهد و تضمین کند که کارگر فقط فعالیت‌های حیاتی برای تکمیل آن کارها را انجام می‌دهد. در آن زمان، بیشتر کارگران کارخانه‌های ایالات متحده، مهاجر بودند و نداشتن یک زبان مشترک، مشکلات ارتباطی میان کارگران، ناظران آن‌ها و بسیاری از

همکاران به وجود می‌آورد. استفاده از یک گام شمار به عنوان پایه‌ای برای مطالعات زمان-حرکت یک رویکرد علمی‌تر را فراهم کرد، یعنی کارگران با ظرفیت کامل خود تولید می‌کردند و نرخ‌های دلخواه که به وسیله مدیریت گذاشته شده بود، از میان برداشته شد. برای موفقیت، Taylor همچنین معتقد بود که رویکرد مدیریت علمی نیاز به روحیه همکاری بین کارگران و مدیریت دارد.

هر چند رویکرد مدیریت علمی نسبتاً رایج شد، اما بدون مشکل نیز نبود. خیلی از به اصطلاح متخصصین کارایی، عوامل انسانی را نادیده گرفتند و عقیده داشتند باور کنند که با بالا بردن سرعت کارگران می‌توان سود را بالا برد. برخورد غیرانسانی با کارگران، منجر به تضاد میان کارگر و مدیریت شد و تدریجاً از همین‌جا، اتحادیه‌ها پایه‌گذاری شدند. طبق نظر Taylor، انگیزه یک فرد بیشتر از پیشرفت‌های مهندسی می‌تواند بر کار تأثیرگذار باشد (Woodall, Rebusk, et al. 1997).

### شصت و سه هزار مشکل شناخته شده در Windows 2000

در فوریه سال ۲۰۰۰ یک یادداشت شرکت مایکروسافت هنگامی که به دست عموم مردم رسید سروصدای زیادی به پا کرد. یادداشت به وسیله Marc Lucovsky یک مدیر توسعه مایکروسافت نوشته شده بود، در قسمت‌هایی از آن یادداشت آمده است:

*مشتریان ما از ما نمی‌فروهند که به آن‌ها محصولات بفرشویم که بیش از شصت و سه هزار مشکل بالقوه دارند. می‌فروهند آن مشکلات اصلاح شوند. چند نفر از شما ۵۰۰ دلار خرج قطعه‌ای نرم‌افزاری می‌کنید که بیش از شصت و سه هزار مشکل بالقوه دارد؟*

هر چند عملاً غیر ممکن است که یک قطعه نرم‌افزاری (با هر اندازه بزرگی و پیچیدگی) تولید کنیم که هیچ مشکلی نداشته باشد، اما مایکروسافت از گزند نشریات زرد در اما نماند به خصوص هنگامی که فاش شدن آن همزمان با پیشنهادی در گردهمایی عمومی ایالت ویرجینیا به تصویب UCITA<sup>۱</sup> رسید. یادداشت مایکروسافت به عنوان مثالی از این که چگونه این عمل به زیان مشتری به سازندگان نرم‌افزار سود

رساند عمل کرد. بسیاری از سازمان‌های حرفه‌ای و مصرف کننده بر پایه این موارد با این قانون مخالفت کردند: (۱) یک تولید کننده نرم‌افزار می‌توانست به‌طور قانونی هرگونه تعهد برای فروش محصولاتی را که کار می‌کنند، از خود سلب کند، (۲) در صورت بروز یک مجادله، یک تولید کننده نرم‌افزار می‌تواند از راه دور نرم‌افزار یک مشتری را از کار بیندازد (حتی اگر کسب و کار مشتری را کاملاً مختل کند)، (۳) متخصصین امنیت از نرم‌افزار مهندسی معکوس به منظور بررسی آن برای اشکالات و وجود ویروس‌ها محروم می‌شدند و (۴) یک سازنده نرم‌افزار می‌توانست به‌طور قانونی یک کاربر را از ارائه عمومی توضیحات در مورد کیفیت یا نحوه عملکرد یک محصول منع کند.

مایکروسافت اصرار داشت که هدف از این یادداشت، انگیزه دادن به گروه تولید Windows پس از بررسی کد مقصد با استفاده از ابزاری به نام Prefix بود. بر اساس نظر Ken White، مدیر بازاریابی مایکروسافت، Prefix، کدی را نشان می‌داد که در نسخه بعدی می‌توانست کارا تر باشد، نکات مثبت نادرست را شناسایی می‌کرد و ۱۰ میلیون خط کد آزمایشی را که حتی قسمتی از نسخه نبود تحلیل می‌کرد. به علاوه White از یک شبیه‌سازی اجرای یک ابزار تست گرامر روی کتاب کلاسیک The Great Gatsby اثر F. Scott Fitzgerald استفاده کرد (هر چند این ابزار ممکن است، کلمات ناشناخته را متمایز کند، اما محتوای داستان را تغییر نمی‌دهد). با بیش از ۷۵۰,۰۰۰ آزمون‌گر بتا و تحلیلگر امنیتی که Windows 2000 را تست کردند، White اصرار داشت که محصول "به سختی سنگ" بوده و "ادعاها بی‌ربط و کاملاً غیردقیق هستند".

#### **(1891-1967) Walter A. Shewart**

در سال ۱۹۱۸، Walter Shewart در شرکت Western Electric (یک سازنده تجهیزات تلفن برای شرکت تلفن Bell) مشغول به کار شد. در آن زمان، مهندسین سرگرم بهبود بخشیدن به عملکرد تجهیزات تلفن بودند زیرا تعمیر آمپلی فایرها و سایر تجهیزات پس از قرار گرفتن در زیر زمین، بسیار پرهزینه بود. Shewart معتقد بود که تلاش برای کنترل فرآیندهای تولید به خاطر کمبود اطلاعات کند شود.

Shewhart همچنین معتقد بود که آمار می‌تواند برای کمک به مهندسی و تنوع فرآیندهای کنترل مدیریت استفاده شود. او همچنین استدلال کرد که استفاده از محدودیت‌های تolerانسی برای قضاوت در مورد کیفیت، کوه نظری بود زیرا روشی را برای قضاوت در مورد کیفیت محصولات تنها پس از این که تولید شده بودند فراهم می‌کرد (Woodall, Rebusk, et al. 1997). در سال ۱۹۲۴، Shewhart نمودار کنترلی<sup>۱</sup> را به عنوان ابزاری برای درک بهتر تنوع و اجازه به مدیریت برای انتقال تمرکز از بازیابی به سمت پیشگیری از مشکلات و بهبود فرآیندها معرفی کرد.

نمودار کنترلی، تصویری را برای چگونگی عملکرد یک فرآیند خاص در طول زمان فراهم می‌کند. همه نمودارهای کنترل یک خط مرکزی و محدودیت‌های کنترلی در هر یک از طرفین خط مرکزی دارند. خط مرکزی نمایانگر میانگین مشاهده شده است در حالی که محدودیت‌های کنترلی هر طرف مقیاسی از تغییرپذیری را فراهم می‌کنند. به‌طور کلی محدودیت‌های کنترلی روی  $\pm 3\sigma$  (یعنی  $\pm 3$  سیگما) یا  $\pm 3s$  قرار داده می‌شوند که  $\sigma$  نمایانگر انحراف از استاندارد جمعیت و  $s$  نمایانگر انحراف استاندارد نمونه است. اگر یک فرآیند به‌طور نرمال توزیع شده باشد، محدودیت‌های کنترلی بر پایه سه انحراف استاندارد،  $0/001$  محدودیت‌های احتمالی را فراهم می‌کند.

انحراف متناسب به علت‌های رایج<sup>۲</sup>، انحراف نرمال محسوب می‌شود و در نتیجه تعاملات معمول میان اجزای گوناگون فرآیند وجود دارد (یعنی، علت‌های شانسی). این اجزا شامل افراد، ماشین‌ها، مواد، محیط و روش‌ها است. در نتیجه، انحراف علت معمول، پایدار می‌ماند و در طول زمان، یک الگوی پایدار را نشان می‌دهد. این نوع انحراف، تصادفی خواهد بود و در محدوده‌های قابل پیش‌بینی متغیر است.

اگر فقط علت‌های شانسی وجود داشته باشند احتمال این که یک مشاهده بالای حد کنترل بالا قرار گیرد، یک در هزار است و احتمال این که یک مشاهده در زیر حد کنترلی پایین قرار گیرد نیز یک در هزار است. از آن جایی که احتمال این که یک مشاهده به‌طور شانسی در خارج از هر یک از حدود کنترلی قرار گیرد بسیار ناچیز است می‌توانیم فرض کنیم که هر مشاهده‌ای که خارج از محدوده‌های کنترل قرار

1- Control Chart  
2- Common Causes



می‌گیرد می‌تواند به یک علت مشخص<sup>۱</sup> نسبت داده شود. شکل ۲-۱۰ مثالی از یک نمودار کنترلی نشان می‌دهد که بیانگر این مسأله است که کجا یک فرآیند پایدار است و کجا در کنترل آماری<sup>۲</sup> است.



شکل ۲-۱۰ نمودار کنترلی برای فرآیندی در کنترل آماری

انحرافات منسوب به علت‌های مشخص، می‌توانند در الگوهای انحرافات تغییرات اساسی ایجاد کنند زیرا آن‌ها پدیده‌هایی هستند که جزء فرآیند نرمال محسوب نمی‌شوند. مثالی از انحراف علت قابل انتساب به وسیله الگوی شکل ۳-۱۰ قابل مشاهده است. این نوع انحراف می‌تواند به علت تغییرات در مواد خام، افراد با اطلاعات ضعیف، تغییرات در محیط کار، مشکلات ماشینی، روش‌های نامناسب و غیره

1- Assignable Cause  
2- Statistical Control

به وجود آیند (Florac, Park, et al. 1997). بنابراین، اگر کلیه علت‌های قابل انتساب برداشته شوند فرآیند، پایدار می‌شود زیرا تنها عوامل تغییر باقی می‌مانند.



شکل ۳-۱۰ نمودار کنترلی برای فرآیندی که در کنترل آماری نیست

برای تشخیص یا تست این که آیا یک فرآیند در یک وضعیت کنترل آماری هست یا خیر، می‌توان نمودار کنترلی را برای الگوهایی که رفتار غیرتصادفی را نشان می‌دهند آزمود. Florac و همکارانش، آزمون‌های زیادی را پیشنهاد می‌دهند که برای تشخیص این الگوها سودمند هستند:

- ✓ یک نقطه منفرد خارج از حدود کنترل ۳σ قرار می‌گیرد.
- ✓ هر چند خیلی در حوزه آمار وارد نمی‌شویم، ولی می‌توانیم الگوهایی را جستجو کنیم که نشان می‌دهد داده‌های مشاهده شده از نظر آماری مستقل نیستند. یک فرآیند ممکن است تحت کنترل نباشد اگر مشاهده کنیم که:
  - حداقل دو مقدار از سه مقدار متوالی که در یک طرف و بیش از دو انحراف استاندارد از خط مرکزی قرار می‌گیرند.

- حداقل چهار از پنج مقدار متوالی که در یک طرف و بیش از یک انحراف استاندارد دور از خط مرکزی قرار می‌گیرند.
- حداقل هشت مقدار متوالی که در یک طرف خط مرکزی قرار می‌گیرند.

نمودارهای کنترلی، ابزار ارزشمندی برای نظارت بر کیفیت هستند؛ هر چند، مهم است به خاطر داشته باشید که در جاهایی که ممکن است الگویی وجود نداشته باشد می‌توان الگوها را دید (Florac, Park, et al. 1997).

### **(1900-1993) W. Edward Deming**

در حین کار در کارخانه Western Electric Hawthorne در شهر ایلینویز ایالت شیکاگو در طول دهه ۱۹۲۰، Deming از تقسیم جامع کار آگاه شد. مدیریت عقیده داشت که با کارگران مانند چرخ دنده‌ای دیگر در ماشین آلات رفتار شود. به علاوه، کارگران مستقیماً مسئول کیفیت محصولاتی که تولید می‌کردند نبودند. بازبینی نهایی به عنوان وسیله‌ای برای کنترل کیفیت استفاده می‌شد و کاهش در نرخ هر قطعه میزان دورریز و دوباره کاری را نشان می‌داد.

در دهه ۱۹۳۰، Deming در حین کار در آزمایشگاه‌های Bell واقع در نیوجرسی با Shewhart آشنا شد و به استفاده از تئوری آماری به وسیله Shewhart علاقه‌مند شد. Deming متوجه شد که اگر کارگران، درست آموزش می‌دیدند و به آن‌ها اجازه داده می‌شد که بر کیفیت اقلامی که تولید می‌کردند نظارت و کنترل داشته باشند بازبینی‌های پرهزینه قابل حذف هستند.

Deming و آموزش‌هایش در ایالات متحده زیاد مورد توجه قرار نگرفت. اندکی پس از جنگ جهانی دوم، ژاپن کشوری بود که پس از نابودی و شکست نظامی مجبور شد تا دوباره کشور خود را بسازد. به علاوه، ژاپن منابع طبیعی اندکی داشت بنابراین صادرات کالاهای تولیدی، حیاتی بود. متأسفانه، کالاهایی که تولید می‌کرد در بسیاری از بازارهای جهانی، نامرغوب محسوب می‌شد.

برای کمک به بازسازی ژاپن، گروهی به نام اتحادیه دانشمندان و مهندسين ژاپنی (JUSE) برای همکاری با ایالات متحده و متخصصین متحد به منظور بهبود کیفیت

محصولاتی که ژاپن تولید می‌کرد شکل گرفت. به عنوان قسمتی از این تلاش، در دهه ۱۹۵۰ Deming دعوت شد تا برای مدیران ژاپنی، تعدادی سخنرانی روزانه ارائه دهد. تمرکز این سخنرانی‌ها کیفیت و کنترل آماری بود. ژاپنی‌ها از این اصول استقبال کردند و جنبش کیفیت در ژاپن پایگاه محکمی پیدا کرد. به احترام Deming ژاپنی‌ها حتی با ارزش‌ترین جایزه کیفیتی خود را جایزه Deming نامیدند.

تا قبل از دهه ۱۹۷۰، Deming در غرب عملاً ناشناخته بود. در سال ۱۹۸۰، یک سند NBC با عنوان "اگر ژاپن می‌تواند چرا ما نتوانیم؟" او و ایده‌هایش را به کشور خودش و سایر جهان معرفی کرد. بسیاری از فلسفه‌ها و آموزش‌های Deming در چهارده نکته کیفیت معروف او خلاصه شده است که در کتاب او به نام "خارج از بحران" (Deming 1982) بیان شده و مورد بحث قرار گرفته است.

### چهارده نکته در مورد کیفیت

- ۱- پایداری در هدف را در جهت بهبود محصولات و خدمات ایجاد کرده و با این هدف که وارد رقابتی بزرگ می‌شوید و در کسب و کار می‌مانید و مشاغلی را ایجاد می‌کنید.
- ۲- فلسفه جدید را به کار بگیرید. ما در یک عرصه اقتصادی جدید قرار داریم. مدیریت غرب باید برای مبارزه بیدار شود، مسئولیت‌ها را فرا گیرد و رهبری برای تغییر را در دست گیرد.
- ۳- برای رسیدن به کیفیت، از وابستگی به بازبینی جلوگیری کنید. از ابتدای کار، نیاز به بازبینی را با ایجاد کیفیت در محصول، حذف کنید.
- ۴- بر طبق برچسب قیمت، پاداش ندهید. در عوض، هزینه کل را حداقل کنید. با جلب اعتماد مشتریان، عرضه کننده واحد برای هر قلم کالا شوید.
- ۵- سیستم تولید و خدمات را دائماً و همواره بهبود دهید (برای بهبود کیفیت و بهره‌وری) و همیشه در حال کاهش هزینه‌ها باشید.
- ۶- آموزش ضمن خدمت را ایجاد کنید.

- ۷- رهبری را بنا نهید.
- ۸- ترس را از خود دور کنید تا همه بتوانند به‌طور کارآمد برای شرکت کار کنند.
- ۹- موانع را از میان بخش‌ها بردارید.
- ۱۰- شعارها، نصایح و اهدافی را که از نیروی کار می‌خواهند مشکلات را به صفر برسانند و بهره‌وری را بالا ببرند، حذف کنید.
- ۱۱- (الف) استانداردهای کاری را در سطح کارخانه کنار بگذارید. (ب) مدیریت بر طبق اهداف عینی را کنار بگذارید. مدیریت با اعداد و اهداف عددی را کنار بگذارید. رهبری را جایگزین کنید.
- ۱۲- در کاری که انجام می‌شود غرور ایجاد کنید.
- ۱۳- یک برنامه پرتوان آموزش و خود بهبودی بنا کنید.
- ۱۴- همه افراد شرکت را وادار کنید، دنبال ایجاد تحول باشند.

---

### Joseph Juran (1904-)

فلسفه‌ها و آموزش‌های Joseph Juran نیز تأثیر مهم و قابل توجهی بر بسیاری از سازمان‌ها در سراسر جهان داشته‌اند. Juran نیز مانند Deming به عنوان یک مهندس کار خود را در دهه ۱۹۲۰ آغاز کرد. او در سال ۱۹۵۱، کتاب آموزشی کنترل کیفیت را چاپ کرد که کیفیت را به صورت "مناسب بودن برای استفاده" از دیدگاه مشتری نمایش می‌داد. Juran نیز مانند Deming به وسیله JUSE در آغاز دهه ۱۹۵۰ برای ارائه سمینارها و سخنرانی‌هایی در مورد کیفیت به ژاپن دعوت شد.

پیغام Juran در مورد کیفیت بر عقیده او مبنی بر این مسأله استوار است که کیفیت تصادفی رخ نمی‌دهد و باید برنامه‌ریزی شده باشد. به علاوه، Juran مشتریان خارجی را از مشتریان داخلی متمایز می‌کند. دیدگاه Juran در مورد کیفیت به صورت یک مثلث است (برنامه‌ریزی کیفیت، کنترل کیفیت و بهبود کیفیت) که می‌تواند با گام‌هایی که راهنمای برنامه‌ریزی کیفیت Juran را می‌سازد، هماهنگ شود.

### برنامه‌ریزی کیفیت

- ۱- مشخص کنید مشتریان چه کسانی هستند.
- ۲- نیازهای آن مشتریان را تعیین کنید.
- ۳- آن نیازها را به زبان خود ترجمه کنید.
- ۴- محصولی ایجاد کنید که می‌تواند به آن نیازها پاسخ گوید.
- ۵- ویژگی‌های محصول را بهینه کنید تا نیازهای ما و به همان اندازه نیازهای مشتریان را برآورده کند.

### بهبود کیفیت

- ۶- فرآیندی ایجاد کنید که بتواند محصول را تولید کند.
- ۷- فرآیند را بهینه کنید.

### کنترل کیفیت

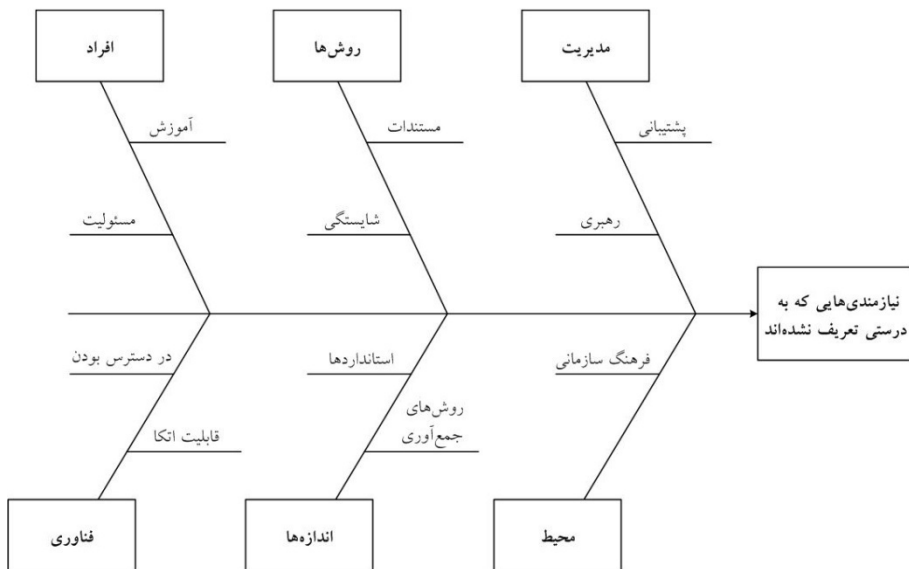
- ۸- اثبات کنید که این فرآیند می‌تواند محصول را تحت شرایط عملیاتی تولید کند.
- ۹- فرآیند را به عملیات منتقل کنید.

### (1915-1989) Kaoru Ishikawa

Kaoru Ishikawa زیر نظر Deming آموزش دید و معتقد بود که بهبود کیفیت یک فرآیند پیوسته است که به میزان زیادی به تمامی سطوح سازمان وابسته است (از مدیریت بالا به پایین تا هر کارگری که کار را انجام می‌دهد). در ژاپن این عقیده منجر به استفاده از حلقه‌های کیفیت شد که همگی اعضای سازمان را درگیر می‌کرد. علاوه بر استفاده از روش‌های آماری برای کنترل کیفیت، Ishikawa از استفاده از ابزارهای تحلیلی قابل فهم که شامل نمودارهای علت و معلولی (به نام نمودار Ishikawa یا نمودار استخوان ماهی زیرا شبیه استخوان ماهی است)، نمودار Pareto و نمودارهای گردشی بودند، استفاده کرد.

نمودار Ishikawa یا استخوان ماهی که در فصل‌های قبلی معرفی شد، در وضعیت‌های مختلف برای کمک به درک روابط گوناگون میان علت‌ها و معلول‌ها قابل استفاده است. مثالی از یک نمودار Ishikawa در شکل ۴-۱۰ نشان داده شده است.

معلول سمت راست‌ترین کادر است و نمایانگر مسأله یا مشخصه‌ای است که نیازمند بهبود می‌باشد. یک تیم پروژه می‌تواند کار خود را با تعیین علت‌های اصلی مانند افراد، مواد، مدیریت، تجهیزات، مقیاس‌ها و محیط که ممکن است مسأله و یا مشخصه کیفیتی مورد بحث را تحت نفوذ خود قرار دهد، شروع کند. سپس هر علت عمده می‌تواند به زیرعلت‌های بالقوه تقسیم شود. به عنوان مثال، علت‌های مرتبط با افراد می‌تواند کمبود آموزش و یا مسئولیت در تعیین و تصحیح یک مسأله خاص باشد. یک نمودار Ishikawa می‌تواند به وسیله طوفان ذهنی یا با استفاده از یک رویکرد چرخه یادگیری به بهترین شکل ایجاد شود. هنگامی که نمودار کامل شد، تیم پروژه می‌تواند علت‌های ممکن را بررسی کند و راه‌حل‌هایی برای تصحیح مشکلات و بهبود فرآیند پیشنهاد دهد.



شکل ۴-۱۰ نمودار Ishikawa یا استخوان ماهی

یک ابزار سودمند دیگر یک نمودار Pareto<sup>۱</sup> است که به وسیله Alfred Pareto ایجاد شد (۱۹۲۳-۱۸۴۸). Pareto توزیع ثروت در اروپا را مطالعه کرد و دریافت که حدود ۸۰٪ ثروت متعلق به ۲۰٪ جمعیت بود. این ایده در بسیاری از زمینه‌ها صدق کرده است و به قانون ۸۰/۲۰ معروف شده است. به عنوان مثال، ۸۰ درصد مشکلات می‌توانند به ۲۰ درصد علت‌ها نسبت داده شوند.

نمودارهای Pareto به وسیله موارد زیر می‌توانند ساخته شوند (Besterfield, Besterfield-Michna, et al. 1999):

۱- تعیین این که داده‌ها چگونه دسته‌بندی می‌شوند. می‌تواند به وسیله ماهیت مسأله، علت، عدم مطابقت یا ایراد یا اشکال انجام شود.

۲- تعیین این که فرکانس، مقدار دلاری یا هر دو باید برای درجه‌بندی دسته‌ها استفاده شوند.

۳- جمع‌آوری داده‌ها برای یک دوره زمانی مناسب.

۴- خلاصه کردن داده‌ها به وسیله ترتیب درجه دسته‌ها از بزرگ به کوچک و یا از چپ به راست.

نمودارهای Pareto برای تعیین و بررسی مهم‌ترین مسائل با درجه‌بندی آن‌ها با ترتیب نزولی از چپ به راست مفید هستند. به عنوان مثال فرض کنیم همه تلفن‌ها به یک مرکز تلفن را در طول یک دوره یک هفته‌ای پی‌گیری کرده‌ایم. اگر قرار بود انواع گوناگون مسائل را دسته‌بندی کرده و فرکانس هر نوع تماس تلفنی را ترسیم کنیم به نموداری مانند شکل ۵-۱۰ می‌رسیدیم.

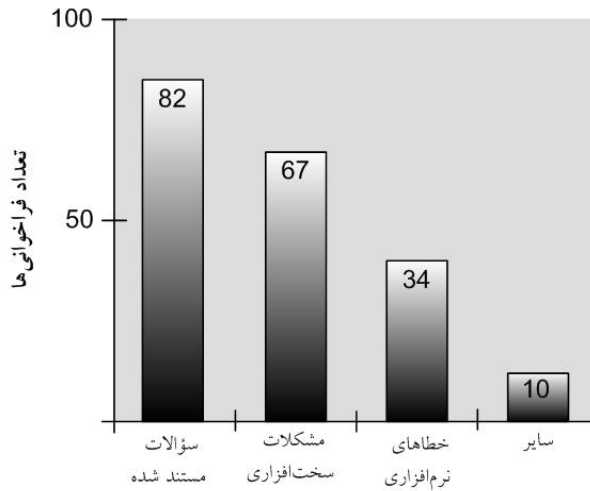
همان‌طور که می‌بینید رایج‌ترین نوع مسأله باید با سؤالات مستندسازی انجام شود. بر حسب بهبود کیفیت، پیشنهاد می‌شود که مستندات کاربر باید بهنگام شوند.

به علاوه، نمودارهای گردشی<sup>۲</sup> می‌توانند برای مستند کردن یک فرآیند خاص برای درک این که محصولات و یا خدمات چگونه در میان عملکردها یا عملیات گوناگون حرکت می‌کنند، مفید باشند. یک نمودار گردشی می‌تواند کمک کند یک

1- Pareto Diagram  
2- Flow Charts



فرآیند خاص را به تصویر بکشیم و مشکلات بالقوه یا تنگناها را تعیین کنیم. می‌توان از علایم استاندارد شده استفاده کرد، اما لازم نیستند. البته مسأله مهم‌تر این است که بتوانیم مشکلات یا تنگناها را تعیین کنیم، پیچیدگی را کم کنیم و تعیین کنیم که مشتری بعدی کیست (Besterfield, Besterfield-Michna, et al. 1999). به عنوان مثال، شکل ۶-۱۰ فرآیند مدیریت پروژه برای تعیین محدوده یک پروژه را مستند می‌کند. مشتری اصلی که درخواست پروژه اصلی را شروع می‌کند، می‌تواند کارآور یا حامی پروژه باشد. مشتری که خروجی فرآیند تعیین محدوده را دریافت می‌کند ممکن است عضو خاصی از تیم پروژه باشد.

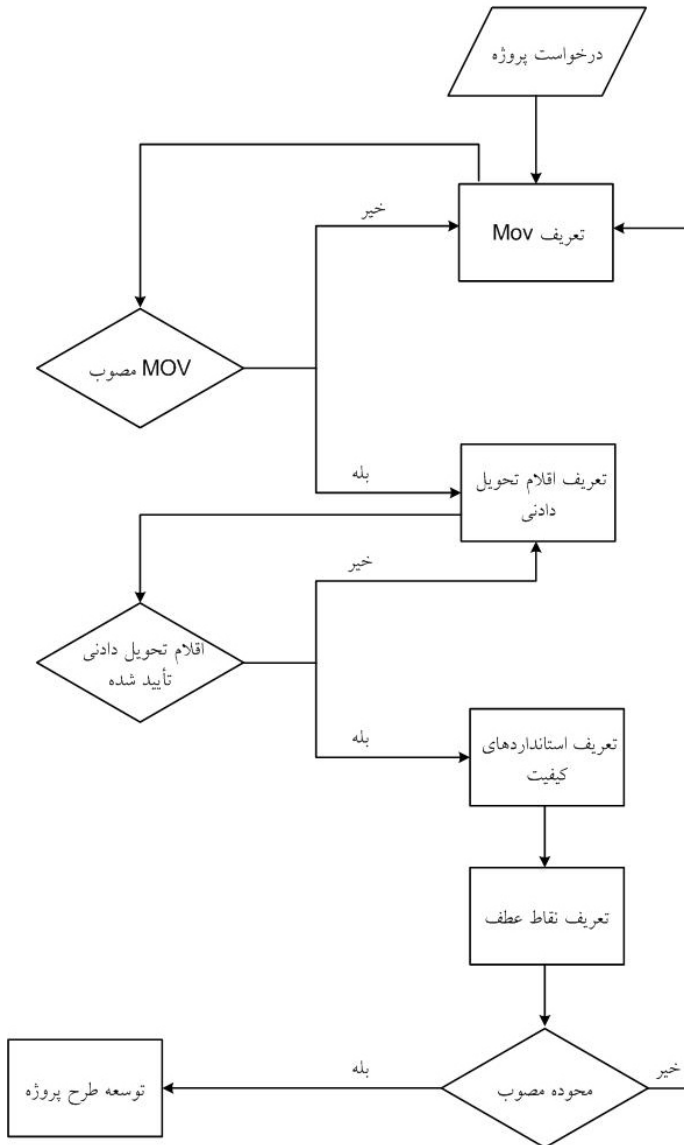


انواع مشکلات  
شکل ۵-۱۰ انواع مشکلات

### (1926-2001) Philip Crosby

همانند Philip Crosby, F.W. Taylor نیز بسیاری از ایده‌های خود را از تجربیاتش در کار روی یک خط مونتاژ به دست آورد. مقام او پس از خدمت در نیروی دریایی در زمان جنگ کره، در زمینه کنترل کیفیت ارتقا پیدا کرد تا جایی که به مقام معاون شرکت و مدیر کیفیت ITT رسید. در سال ۱۹۷۹، پرفروش‌ترین کتاب سال خود به نام "کیفیت

مجانی است" را چاپ کرد و نهایتاً ITT را ترک نمود و شرکت مشاوره‌ای خودش را که بر آموزش سایر سازمان‌ها برای نحوه مدیریت کیفیت تمرکز می‌کرد تأسیس کرد.



شکل ۶-۱۰ نمودار گردش‌شی و ارس‌سی محدوده پروژه

Crosby کیفیت را در جهت مطابقت با نیازمندی‌ها و بر اساس نیازهای مشتری تعریف کرده و مدافع یک رویکرد بالا به پایین برای کیفیت بود که در آن مسئولیت مدیریت است که نمونه‌ای از کیفیت برای کارگران سرمشق قرار دهد تا از آن پیروی کنند. Crosby همچنین طرفدار "انجام درست کار در مرتبه اول" و "نقص صفر" بود که بیانگر این تصورات است که کیفیت مجانی بوده و عدم تطابق برنامه‌ها با نیازهای مشتریان منجر به افزایش هزینه‌ها می‌شود.

### سیستم‌های کیفیتی

هر چند اتحادیه‌ها اولین سازمان‌هایی بودند که استانداردهای کیفیتی را تضمین می‌کردند اما تعدادی سازمان و رویکرد گوناگون برای تعریف و پیاده‌سازی استانداردهای کیفیتی در سازمان‌ها وجود دارند. استانداردها، توافق نامه‌های مستند، قراردادهای یا قوانینی هستند که مشخصه‌ها یا معیارهای فنی مورد استفاده را برای تضمین این مسأله مشخص می‌کنند که محصولات، خدمات، فرآیندها و مواد به هدف مورد نظر خود می‌رسند. استانداردها همچنین مبنایی برای اندازه‌گیری هستند، زیرا معیار یا پایه مقایسه را فراهم می‌کنند.

### سازمان بین‌المللی استانداردسازی (ISO)

یکی از شناخته شده‌ترین سازمان‌های استانداردسازی، سازمان بین‌المللی استانداردسازی (ISO) است. هر چند ممکن است فکر کنید که مخفف آن باید IOS باشد، ولی نام سازمان ISO است و از کلمه یونانی isos به معنای مساوی مشتق شده است. این نام از داشتن مخفف‌های گوناگون که از ترجمه عبارت "سازمان بین‌المللی استانداردسازی" به زبان‌های مختلف به دست می‌آید، جلوگیری می‌کند.

ISO رسماً در سال ۱۹۴۷ شکل گرفت، یعنی پس از این که نمایندگان ۲۵ کشور در لندن به منظور ایجاد یک سازمان بین‌المللی که مأموریت آن "تسهیل هماهنگ‌سازی و یکسان‌سازی استانداردهای صنعتی" بود با هم آشنا شدند. ISO تحت مالکیت یا مدیریت هیچ دولت ملی نیست و امروزه بیش از ۱۳۰ سازمان عضو دارد (یک عضو در

هر کشور). برای تضمین این امر که علایق هر کشور عضو به طور عادلانه‌ای بیان می‌شود، هر عضو شرکت کننده صرفنظر از بزرگی کشور یا توانایی اقتصادی خود، یک رأی دارد. در نتیجه، هر کشور در قبال استانداردهایی که به کار می‌روند و منتشر می‌شوند یک نوبت صحبت کردن مساوی دارد. سپس هر عضو مسئول مطلع ساختن سایر سازمان‌های علاقه‌مند در کشور خود از هرگونه فرصت یا ابتکار استاندارد بین‌المللی مرتبط است.

استانداردهای بین‌المللی برای بسیاری از فناوری‌ها و صنایع بنا شده‌اند. کشورهایایی که با هم تجارت می‌کنند نیاز به تعدادی استاندارد به توافق رسیده دارند تا بتوانند فرآیند داد و ستد را منطقی‌تر کنند، زیرا عدم وجود این استانداردها می‌تواند موانع داد و ستدی را زیادی را به وجود آورد. به عنوان مثال، کارت‌های اعتباری اندازه و ضخامت استاندارد دارند تا بتوانند در سراسر جهان مورد استفاده قرار گیرند.

هر چند بیشتر استانداردهای ISO مخصوص یک محصول، ماده یا فرآیند خاص هستند، ولی مجموعه‌ای از استانداردها، خانواده‌های ISO 9000 و ISO 14000 را می‌سازد. این‌ها به عنوان استانداردهای سیستم مدیریتی عمومی شناخته شده‌اند که در آن استانداردهای یکسانی می‌توانند برای هر اندازه یا هر نوع سازمانی و در هر صنعتی به کار گرفته شوند. عبارت سیستم مدیریتی<sup>۱</sup> اشاره به فرآیندها و فعالیت‌هایی دارد که سازمان اجرا می‌کند. ISO 9000 در سال ۱۹۴۷ برای اولین بار آغاز به کار کرد و تمرکز اصلی آن بر مدیریت کیفیت جهت بهبود رضایت مشتری و پیشرفت مداوم عملکرد و فرآیندهای یک سازمان بود. از طرف دیگر، استانداردهایی که تحت ISO 14000 هستند، حدوداً در سال ۱۹۹۷ شکل گرفتند که در مرحله اول مربوط به مدیریت محیط هستند (یعنی این که یک سازمان چگونه می‌تواند اثرات مضر فعالیت‌ها و عملیات انجام شده روی محیط را کاهش دهد). هر دو خانواده ISO 9000 و ISO 14000 بر بهبود مداوم فرآیند، تمرکز دارند.

یک سازمان ممکن است برای نشان دادن این که یک محصول، خدمات و یا سیستم استانداردهای مرتبط را رعایت می‌کند، یک گواهی اثبات دریافت کند. به عنوان

مثال، بسیاری از سازمان‌ها گواهی ISO 9000 را به عنوان شاهی که سیستم‌های مدیریت کیفیت مناسبی دارند و فرآیندهای آن‌ها مطابق استانداردهای مستند ISO است، دریافت کرده‌اند. البته به یاد داشته باشید که این استانداردها بر فرآیندها تمرکز دارند نه بر محصولات.

امروزه، دو استاندارد ISO مربوط به تولید نرم‌افزار وجود دارد: ISO 9001 و ISO/IEC 15504. ISO 9001 برای سازمان‌هایی است که فرآیندهای کسب و کار آن‌ها در محدوده طراحی تا توسعه و تولید، نصب و خدمات است. ISO 9001 متشکل از ۲۰ استاندارد یا نیازمندی است که باید برای مطابقت با سیستم کیفیت برآورده شوند. با این که ISO 9001 می‌تواند برای تمامی علوم مهندسی به کارگرفته شود به توسعه نرم‌افزار نیز مرتبط است.

در سال ۱۹۹۸، ISO/IEC TR 15504 منتشر شد اما بعد به عنوان ISO/IEC 15504 در طی سال‌های ۲۰۰۳/۲۰۰۵ مجدداً منتشر شد و یک چارچوب مشخص برای ارزیابی فرآیندهای نرم‌افزاری را ارائه کرد. ISO/IEC 15504 (که گاهی با عنوان "ISO SPICE" یا "SPICE" یاد می‌شود) یک روش صریح ارزیابی را توصیف نمی‌کند بلکه نیازمندی‌هایی برای توسعه یا استفاده از یک روش خاص برای ارزیابی فرآیندهای نرم‌افزاری را توصیف می‌کند. به‌طور خلاصه، یک سازمان تنها محدود به استفاده از یک روش نیست بلکه می‌تواند روش‌های زیادی را انتخاب کند مادامی که نیازمندی‌ها یا استانداردهای اشاره شده در ISO/IEC 15504 را برآورده نماید.

اگر سازمانی تصمیم داشته باشد که گواهی ISO را دریافت نماید و مطابق استانداردهای ISO عمل کند معمولاً باید کار خود را با مطالعه راهنمایی‌ها و نیازمندی‌های ISO آغاز نماید. سپس سازمان یک بررسی داخلی انجام می‌دهد تا مطمئن شود تمامی نیازمندی‌های ISO برآورده شده‌اند. پس از این که کمبودها یا فاصله‌ها شناخته و تصحیح شدند آن‌گاه سازمان، شخص ثالثی به نام ثبت کننده<sup>۱</sup> را به کار می‌گیرد تا سیستم مدیریت کیفیت آن را بازبینی کند. اگر ثبت کننده مطمئن شود که سازمان، استانداردها و نیازمندی‌های تعیین شده ISO را رعایت می‌کند یک گواهی

برای اثبات این که محصولات و خدمات سازمان به وسیله یک سیستم مدیریت کیفیتی که نیازمندی‌های ISO را برآورده می‌کند، مدیریت و کنترل می‌شوند، صادر می‌کند. ISO بازبینی‌ها را انجام نمی‌دهد و گواهی صادر نمی‌کند. به علاوه، یک سازمان لازم نیست یک ثبت یا گواهی رسمی برای مطابقت با استانداردهای ISO داشته باشد؛ هر چند اگر یک شخص ثالث تصدیق کند شاید مشتریان بهتر باور کنند که یک سازمان سیستم کیفیتی دارد.

### TickIT

ابتکار TickIT در سال ۱۹۹۱ به دنبال گزارشی در مورد کیفیت نرم‌افزار که به وسیله بخش تجارت و صنعت انگلیس<sup>۱</sup> منتشر شده بود، به کار گرفته شد. این گزارش، وضعیت کیفیت نرم‌افزار را مرور کرد و نشان داد که خیلی از سازمان‌های نرم‌افزاری تمایل نداشتند استانداردهای ISO 9000 را به کار گیرند زیرا آن‌ها را خیلی کلی یا غیرقابل تفسیر می‌دانستند.

سپس دولت انگلیس از جامعه کامپیوتر انگلیس (BCS)<sup>۲</sup> درخواست کرد که پروژه‌ای به نام TickIT را در دست گیرد که روشی برای ثبت سیستم‌های توسعه نرم‌افزار تحت استانداردهای ISO 9000 فراهم می‌کرد. TickIT یک شرکت را از طریق گواهی کیفیت نرم‌افزار تحت چارچوب ISO 9001 هدایت می‌کند. این گواهی برای همه انواع سیستم‌های اطلاعاتی که شامل فرآیندهای توسعه نرم‌افزار می‌باشند، قابل استفاده است (از خانه‌های نرم‌افزار که نرم‌افزار را به عنوان یک محصول نهایی یا خدمات تولید می‌کنند گرفته تا توسعه نرم‌افزاری درون شرکتی که به وسیله یک عملیات سیستم اطلاعاتی داخلی پشتیبانی می‌شود).

گواهی TickIT مستقیماً به ISO 9001:2000 مرتبط است. بیش از ۱۴۰۰ گواهی ISO 9001/TickIT در سراسر جهان به وسیله ۱۲ نهاد ارائه گواهی معتبر در انگلیس و سوئد صادر شده‌اند. گواهی به وسیله یک ممیز مستقل خارجی هدایت می‌شود (که به‌طور ویژه زیر نظر IRCO<sup>۳</sup> که به وسیله جامعه کامپیوتر انگلیس پشتیبانی می‌شود)،

1- British Department of Trade and Industry

2- British Computer Society

3- International Register of Certified Auditors

آموزش دیده است. یک سازمان پس از این که با موفقیت به وسیله یک ممیز معتبر TickIT حسابرسی شد، یک گواهی دریافت می‌کند که مطابق ISO 9001:2000 است و به آن یک نشان TickIT Verification داده می‌شود. در نتیجه، TickIT به توسعه دهندگان نرم‌افزار یک گواهی کیفیت معتبر می‌دهد که خاص سازمان‌های نرم‌افزاری است و هدف آن افزایش اعتماد مشتریان و تولیدکنندگان است.

### Six Sigma (6σ)

واژه Six Sigma توسط موتورولا<sup>۱</sup> در شامبورگ ایلی‌نویز در اواسط دهه ۱۹۹۰ آغاز شد. مفهوم Six Sigma به دلیل فشارهای رقابتی به وسیله شرکت‌های خارجی که می‌توانستند محصولاتی با کیفیت بالاتر و با هزینه‌ای کمتر نسبت به موتورولا تولید کنند به وجود آمد. حتی مدیریت خود موتورولا در آن زمان اعتراف کرد که "کیفیت ما افتضاح است" (Pyzdek 1999).

سیگما ( $\sigma$ ) یک حرف یونانی است و در آمار نمایانگر انحراف استاندارد برای اندازه‌گیری تغییرپذیری از متوسط یا میانگین است. در سازمان‌ها تغییرپذیری معمولاً به علت مشکلات یا فرآیندهای خارج از کنترل است و به صورت محصولات یا خدماتی که نیازها یا خواسته‌های مشتری را برآورده نمی‌کنند، ظاهر می‌شود. اگر یک فرآیند تولید از یک توزیع نرمال پیروی کند آن‌گاه متوسط یا میانگین و انحراف استاندارد می‌توانند برای فراهم کردن احتمال برای این که این فرآیند چگونه می‌تواند یا باید عمل کند، استفاده شوند.

Six Sigma بر مشکلات در فرصت‌ها (DPO)<sup>۲</sup> به عنوان پایه‌ای برای اندازه‌گیری کیفیت یک فرآیند (و نه محصولاتی که تولید می‌کند) تمرکز دارد، زیرا محصولات ممکن است از نظر پیچیدگی متفاوت باشند. یک نقص می‌تواند به عنوان هر آنچه که باعث نارضایتی مشتری می‌شود در نظر گرفته شود. بنابراین مقدار سیگما احتمال وقوع نقایص را مشخص می‌کند. هرچه مقدار سیگما بیشتر باشد احتمال رخداد یک نقص کمتر است. همان‌طور که در جدول ۱-۱۰ نشان داده شده است یک مقدار Six Sigma

1- Motorola

2- Defects Per Opportunities

نشان می‌دهد که تنها ۳/۴ خطا در یک میلیون خواهد بود در حالی که کیفیت Three Sigma به ۶۶,۸۰۷ خطا در میلیون تعبیر می‌شود. جدول ۲-۱۰ تعداد زیادی مثال واقعی را نشان می‌دهد که تفاوت‌های میان کیفیت Three Sigma و Six Sigma را مقایسه می‌کند.

جدول ۱-۱۰ سیگما و نقایص در هر یک میلیون

سیگما	نقایص در هر یک میلیون
1σ	۶۹۰,۰۰۰
2σ	۳۰۸,۵۳۷
3σ	۶۶,۸۰۷
4σ	۶,۲۱۰
5σ	۲۳۳
6σ	۳,۴

جدول ۲-۱۰ مقایسه Three Sigma و Six Sigma

6σ	3σ
یک محل بارگیری یا بلند در ۱۰ سال فقط در فرودگاه‌های ایالات متحده	پنج محل بارگیری کوتاه یا بلند در هر فرودگاه اصلی
یک عمل جراحی نادرست در ۲۰ سال	حدود ۱,۳۵۰ عمل جراحی ضعیف در یک هفته
سه نوزاد تازه متولد شده توسط دکترها یا پرستاران در ۱۰۰ سال	بیش از ۴۰,۵۰۰ نوزاد تازه متولد شده توسط دکترها یا پرستاران در هر سال
نوشیدن آب نامطمئن به مدت یک ثانیه در هر شش سال	نوشیدن آب نامطمئن برای حدود ۲ سال در هر ماه

بنابراین Six Sigma می‌تواند به عنوان یک هدف کیفیتی در نظر گرفته شود که در آن رضایت مشتری در نتیجه کاهش نقایص افزایش می‌یابد؛ یک رویکرد مبتنی بر کسب و کار برای بهبود فرآیندها، کاهش هزینه‌ها و افزایش سود است. مراحل کلیدی در چارچوب بهبود Six Sigma چرخه D-M-A-I-C است:



- ✓ تعریف- مرحله اول، تعریف اهداف و زیر اهداف رضایت مشتری است (به عنوان مثال، کاهش زمان چرخه، هزینه‌ها یا خطاها). سپس این اهداف یک خط مبنا یا پایه برای بهبود فرآیند فراهم می‌کنند.
  - ✓ اندازه‌گیری- تیم Six Sigma برای تعیین مجموعه‌ای از معیارهای مرتبط، مسئول است.
  - ✓ تحلیل- با در اختیار داشتن داده‌ها، تیم می‌تواند آن‌ها را برای روند کار، الگوها و یا روابط تحلیل کند. تحلیل آماری اجازه تست فرضیه‌ها، مدل‌سازی و یا انجام آزمایشات را می‌دهد.
  - ✓ بهبود- بر اساس شواهد ثابت، بهبودها می‌توانند پیشنهاد داده شده و پیاده‌سازی شوند. مراحل اندازه‌گیری (تحلیل) بهبود، عموماً برای رسیدن به سطوح نهایی عملکرد، تکراری هستند.
  - ✓ کنترل- هنگامی که به سطوح نهایی عملکرد رسیدیم، روش‌ها و ابزارهای کنترلی برای حفظ عملکرد به کار گرفته می‌شوند.
- برای اجرای یک برنامه Six Sigma در یک سازمان، ممکن است نیاز به سرمایه‌گذاری زیادی در آموزش و زیرساخت داشته باشیم. موتورولا از عبارات ورزش‌های رزمی زیر برای توصیف این نقش‌ها و مسئولیت‌های گوناگون استفاده کرد (Pyzdek 1999):
- ✓ استادان کمر بند مشکی- استادان کمر بند مشکی کسانی از درون سازمان هستند که بالاترین درجه تجربه و تخصص فنی و سازمانی را دارند. استادان کمر بند مشکی، افراد کمر بند مشکی را آموزش می‌دهند و بنابراین هر آنچه را که یک کمر بند مشکی می‌داند باید بدانند. در نتیجه، یک استاد کمر بند مشکی باید صلاحیت فنی، اطلاعات کافی در زمینه روش‌ها و ابزارهای آماری و توانایی آموزش و برقراری ارتباط را داشته باشد.
  - ✓ افراد با کمر بند مشکی- هر چند افراد با کمر بند مشکی ممکن است از رشته‌های متفاوتی آمده باشند، ولی باید از نظر فنی صلاحیت داشته و مورد

قبول هم رده‌های خود باشند. افراد با کمربند مشکی به‌طور فعالی در فرآیند تغییر Six Sigma حضور دارند.

✓ افراد با کمربند سبز- افراد با کمربند سبز، رهبران گروه یا مدیران پروژه Six Sigma هستند. افراد با کمربند مشکی عموماً به افراد با کمربند سبز کمک می‌کنند تا پروژه خود را انتخاب نمایند، در آموزش با آن‌ها همراهی می‌کنند و سپس هنگامی که پروژه آغاز شد، آن‌ها را در پروژه‌هایشان یاری می‌دهند.

✓ قهرمانان- خیلی از سازمان‌ها نقش قهرمان Six Sigma را اضافه کرده‌اند. قهرمانان، رهبرانی هستند که نسبت به موفقیت پروژه Six Sigma متعهد بوده و می‌توانند تضمین کنند که موانع پروژه Six Sigma برداشته شده‌اند. بنابراین، یک قهرمان معمولاً یک مدیر رده بالا است که می‌تواند موانعی از جمله تأمین وجوه، پشتیبانی، کاغذ بازی یا سایر موارد را که افراد با کمربند مشکی به تنهایی قادر به انجام آن نیستند، از میان بردارد.

هر چند مفهوم Six Sigma برای اولین بار در یک محیط کارخانه‌ای استفاده شد، اما خیلی از روش‌های آن را می‌توان مستقیماً برای پروژه‌های نرم‌افزاری به کار برد (Siviy 2001). سودمندی Six Sigma در روش آگاهانه و منظم برای رسیدن به رضایت مشتری با استفاده از بهبود فرآیندها و محصولات کنونی و طراحی آن‌ها نهفته است.

### یکپارچه‌سازی مدل بلوغ قابلیت (CMMI)<sup>۱</sup>

در سال ۱۹۸۶، مؤسسه مهندسی نرم‌افزار (SEI)، (یک مرکز توسعه تحقیقات سرمایه‌گذاری شده ائتلافی در دانشگاه Carnegie Mellon) برای کمک به سازمان‌ها برای بهبود فرآیندهای توسعه نرم‌افزار آن‌ها آغاز به کار کرد. با کمک شرکت Mitre و Watts Humphrey چارچوبی برای ارزیابی و سنجش قابلیت فرآیندهای نرم‌افزاری و تکامل آن‌ها ایجاد شد. این کار منجر به شکل‌گیری مدل بلوغ توانایی (CMM) شد

(Humphrey 1988). CMMI برای نسخه نرم‌افزاری ۱/۰ در سال ۱۹۹۱ منتشر شد و یک مسیر تکاملی برای سازمان‌ها برای بهبود فرآیندهای نرم‌افزاری مرتبط آن‌ها فراهم کرد. دو سال بعد، CMMI به عنوان نسخه ۱/۱ اصلاح شد (البته همراه با یک اصلاح دیگر که برای سال ۱۹۹۷ به عنوان نسخه ۲/۰ برنامه‌ریزی شده بود). این نسخه برنامه‌ریزی شده، هرگز به بازار نیامد اما به عنوان پایه‌ای برای ابتکار یکپارچه‌سازی مدل بلوغ قابلیت (CMMI) به کار گرفته شد.

از زمان ابتکار اولیه CMMI در سال ۱۹۹۱، سازمان‌ها از تعدادی CMM برای علوم یا حوزه‌های مختلف استفاده کرده‌اند. استفاده از مدل‌های مختلف هر چند کمک کننده است اما می‌تواند مشکل‌ساز نیز باشد زیرا یک مدل خاص ممکن است بهبود فرآیند را محدود به حوزه یا ناحیه خاصی از سازمان کند. معمولاً این بهبودهای فرآیندی محدود به یک ناحیه خاص نیستند، بلکه در بین حوزه‌های مختلف شکسته می‌شوند. در نتیجه، پروژه CMMI برای این که مسأله استفاده از تعدادی CMM دسته‌بندی شود، آغاز شد (Chrissis, Konrad and Scrum 2003). در حال حاضر، CMMI سه مدل را با هم ترکیب کرده است: مدل بلوغ قابلیت برای نرم‌افزار (SW-CMM)<sup>۱</sup>، مدل توانایی مهندسی سیستم (SECM)<sup>۲</sup> و مدل یکپارچه بلوغ توانایی توسعه محصول (IPD-CMM)<sup>۳</sup>. هدف CMMI این بود که این مدل‌ها را در یک چارچوب واحد که موجب بهبود فرآیندها در سازمان می‌شد، ترکیب کند. چارچوب CMMI طراحی شد تا حوزه‌های دیگر بتوانند در آینده یکپارچه شوند. در این بخش، به نحوه پشتیبانی CMMI از توسعه نرم‌افزار می‌پردازیم.

CMMI شیوه‌هایی را پیشنهاد می‌کند که نواحی فرآیندی کلیدی خاص توسعه نرم‌افزار را تعریف می‌کنند. هدف CMMI ارائه راهنمایی برای این مسأله است که سازمان چگونه می‌تواند به بهترین شکل، فرآیندهای خود را برای ایجاد و نگهداری نرم‌افزار، کنترل کند. به علاوه، CMMI مسیری را برای کمک به سازمان‌ها برای حرکت

1- Capability Maturity Model for Software

2- System Engineering Capability Model

3- Integrated Product Development Capability Maturity Model

دادن فرآیندهای نرم‌افزاری کنونی خود به سمت مهندسی نرم‌افزار و برتری مدیریتی فراهم می‌کند (Paulk, Curtis, et al. 1993).

برای درک این که CMMI چگونه می‌تواند از یک سازمان پشتیبانی کند ابتدا باید مفاهیمی را تعریف کرد:

✓ فرآیند نرم‌افزاری - مجموعه‌ای از فعالیت‌ها، روش‌ها یا تجربه‌ها و تغییرات مورد استفاده افراد برای ایجاد و نگهداری نرم‌افزار و اقلام تحویل دادنی پروژه‌های نرم‌افزاری که شامل طرح‌های پروژه‌ای، اسناد طراحی، کد، موارد آزمون، دفترچه‌های راهنمای کاربر و غیره هستند.

✓ قابلیت فرآیند نرم‌افزاری - نتایج مورد انتظار که با پیروی از یک فرآیند نرم‌افزاری خاص به دست می‌آیند. به‌طور مشخص‌تر، اگر فرآیندهای نرم‌افزاری یکسانی از یک پروژه نرم‌افزاری در پروژه نرم‌افزاری دیگری استفاده شوند، قابلیت فرآیندهای نرم‌افزاری یک سازمان، راهی برای پیش‌بینی نتایج مورد انتظار فراهم می‌کند.

✓ عملکرد فرآیند نرم‌افزاری - نتایج واقعی به دست آمده که از پیروی از یک فرآیند نرم‌افزاری خاص به دست می‌آیند. بنابراین، نتایج واقعی به دست آمده از طریق عملکرد فرآیند نرم‌افزاری می‌تواند با نتایج مورد انتظار به دست آمده از طریق قابلیت فرآیند نرم‌افزاری مقایسه شود.

✓ بلوغ فرآیند نرم‌افزاری - میزانی که یک فرآیند نرم‌افزاری خاص به‌طور صریح و پایدار تعریف، مدیریت، اندازه‌گیری، کنترل و به‌طور کارآمدی در کل سازمان استفاده می‌شود.

یکی از کلیدهای CMMI استفاده از ایده بلوغ فرآیند نرم‌افزاری برای توصیف تفاوت بین سازمان‌های بالغ و سازمان‌های نابالغ نرم‌افزاری است. در یک سازمان نرم‌افزاری نابالغ، فرآیندهای نرم‌افزاری به صورت موردی ایجاد و یا اصلاح می‌شوند. به عنوان مثال، یک تیم پروژه نرم‌افزاری ممکن است با تعریف نیازمندی‌های کاربر روبه‌رو باشد. هنگامی که زمان انجام این کار فرا می‌رسد اعضای گوناگون گروه ممکن

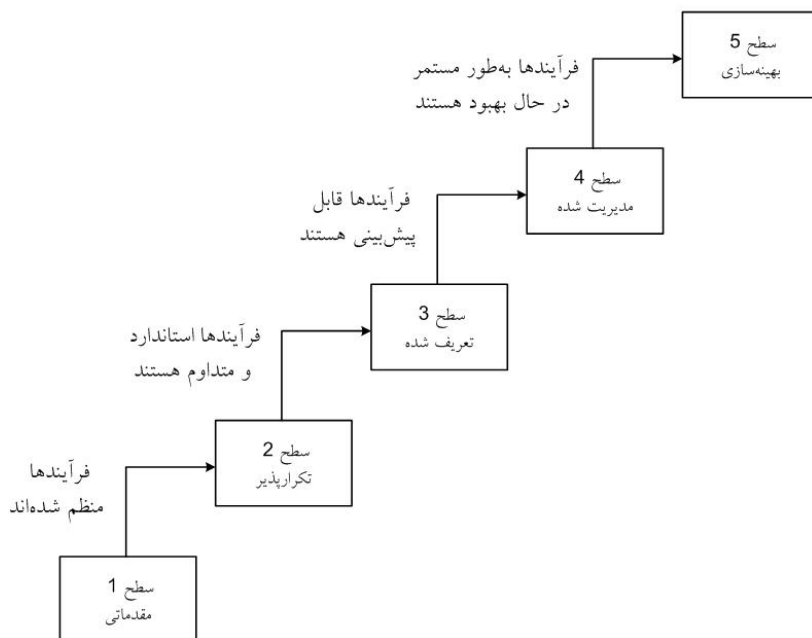
است ایده‌های گوناگونی در مورد نحوه انجام آن داشته باشند. تعداد زیادی از اعضا ممکن است با رویکرد گوناگونی مسأله را حل کنند و به دنبال آن به نتایج متفاوتی دست یابند. حتی اگر یک فرآیند مناسب که مراحل، ابزارها، منابع و اقلام تحویل دادنی لازم را تعیین می‌کند مورد استفاده باشد، تیم ممکن است از فرآیند تعیین شده اصلاً پیروی نکرده و یا خیلی کم از آن پیروی کند.

سازمان نرم‌افزاری نابالغ با مشخصه واکنشی بودن شناخته می‌شود؛ مدیر و تیم پروژه زمان زیادی را جهت واکنش نسبت به بحران‌ها صرف می‌کنند یا خود را در وضعیت مداوم آتش نشانی می‌بینند. معمولاً از زمانبندی و بودجه فراتر می‌روند. در نتیجه، کیفیت و کارایی سیستم نرم‌افزاری و اقلام تحویل دادنی پروژه معمولاً به خطر می‌افتند. موفقیت پروژه به میزان زیادی به وسیله این که چه کسی جزئی از تیم پروژه است (و چه کسی نیست) تعیین می‌شود. به علاوه، سازمان‌های نرم‌افزاری نابالغ عموماً راهی برای قضاوت یا پیش‌گویی در مورد کیفیت ندارند. از آن جایی که این سازمان‌ها مدام در یک وضعیت بحرانی کار می‌کنند به نظر می‌رسد هرگز زمان کافی برای رسیدگی به موارد مشکل‌دار و یا بهبود فرآیندهای کنونی ندارند.

از طرف دیگر، سازمان‌های نرم‌افزاری بالغ در نقطه مقابل سازمان نرم‌افزاری نابالغ قرار دارند. به‌طور مشخص‌تر، فرآیندهای نرم‌افزاری و نقش افراد به‌طور صریح تعریف شده‌اند و در کل سازمان منتقل می‌شوند. فرآیندهای نرم‌افزاری در کل سازمان پایدار هستند و به‌طور پیوسته بر اساس آزمایش یا تجربیات، بهبود داده می‌شوند. کیفیت هر فرآیند نرم‌افزاری مرتباً بررسی می‌شود تا محصولات و فرآیندها در بین پروژه‌های گوناگون قابل پیش‌بینی باشند. هم‌چنین بودجه‌ها و برنامه‌ها بر پایه پروژه‌های قبلی می‌باشند، بنابراین واقع‌گراترند و احتمال رسیدن به مقاصد و اهداف پروژه بیشتر است. سازمان‌های نرم‌افزاری تکامل یافته، پیش‌گیرنده بوده و قادرند از تعدادی فرآیند منظم در طول پروژه نرم‌افزاری پیروی کنند.

MMMI پنج سطح از بلوغ فرآیند را تعریف می‌کند که هر یک نیازمند تعداد زیادی مرحله کوچک به صورت یک مسیر بهبود فرآیندی افزایشی و مداوم هستند. این مراحل، بر پایه بسیاری از مفاهیم و فلسفه‌های Deming, Shewhart, Juran, Crosby و هستند (Paulk, Curtis, et al. 1993). شکل ۷-۱۰ چارچوب CMMI را برای بلوغ

قابلیت نرم‌افزاری نشان می‌دهد. این سطوح به سازمان اجازه می‌دهند که سطح کنونی قابلیت فرآیند نرم‌افزاری خود را ارزیابی کرده و کمک نماید تا تلاش‌های پیشرفتی مورد نیاز خود را برای رسیدن به سطح بالاتر بعدی در اولویت قرار دهد (Caputo 1998).



شکل ۷-۱۰ سطوح بلوغ فرآیند نرم‌افزار

سطوح قابلیت، یک مسیر تکاملی مناسب را برای دست یافتن به یک سازمان فرآیند نرم‌افزاری بالغ فراهم می‌کنند. به استثنای سطح ۱، هر سطح تکاملی تعداد زیادی ناحیه فرآیند کلیدی را شامل می‌شود که یک سازمان برای رسیدن به یک سطح خاص از بلوغ باید داشته باشد. پنج سطح تکامل فرآیند نرم‌افزاری وجود دارد:

**سطح ۱: نخستین سطح** نخستین، عموماً یک نقطه آغازی را برای خیلی از سازمان‌های نرم‌افزاری فراهم می‌کند. این سطح توسط یک سازمان نرم‌افزاری نابالغ مشخص می‌شود که در آن فرآیند نرم‌افزاری، خاص و معمولاً نسبت به بحران واکنش‌گر است. در صورت وجود، تعداد کمی فرآیند برای توسعه و نگهداری نرم‌افزار

تعریف می‌شوند. سازمان نرم‌افزاری سطح ۱ محیط پایداری برای پروژه‌های نرم‌افزاری ندارد و موفقیت یک پروژه بستگی زیادی به افراد پروژه و نه فرآیندهایی که از آن پیروی می‌کنند، دارد. در نتیجه، تکرار موفقیت در پروژه‌های گوناگون درون سازمان مشکل است.

### نواحی فرآیندی اصلی

✓ هیچ ناحیه فرآیندی اصلی وجود ندارد.

**سطح ۲: قابل تکرار در این سطح، سیاست‌ها، فرآیندها و کنترل‌های پایه برای مدیریت یک پروژه نرم‌افزاری وجود دارند. برنامه‌ها و بودجه‌های پروژه، واقع‌گرایانه‌اند زیرا برنامه‌ریزی و مدیریت پروژه‌های جدید بر پایه تجربیات قبلی در پروژه‌های مشابه است. هر چند فرآیندهای نرم‌افزاری بین پروژه‌ها ممکن است در این سطح متفاوت باشند، اما قابلیت فرآیندی سازمان‌های سطح ۲ منظم‌تر است زیرا فرآیندهای نرم‌افزاری، مستندتر، اجرایی‌تر و رو به رشدتر هستند. در نتیجه، بسیاری از موفقیت‌های پروژه‌ای قبلی به وسیله تیم‌های پروژه‌ای دیگر قابل تکرار است.**

### نواحی فرآیندی اصلی

✓ مدیریت پیکربندی نرم‌افزار- از کنترل و مدیریت تغییرات اقلام تحویل دادنی پروژه‌ای گوناگون و محصولات نرم‌افزاری در طول پروژه و چرخه‌های حیات نرم‌افزار، پشتیبانی می‌کند.

✓ تضمین کیفیت نرم‌افزار- درکی از فرآیندها و استانداردهای استفاده شده برای پشتیبانی از طرح کیفیت پروژه برای ذینفعان پروژه فراهم می‌کند.

✓ مدیریت قراردادهای فرعی نرم‌افزار- از انتخاب و مدیریت پیمان‌کاران دسته دوم نرم‌افزاری واجد شرایط پشتیبانی می‌کند.

✓ پی‌گیری و پایش پروژه نرم‌افزاری- تضمین می‌کند که کنترل‌های کافی برای پایش و مدیریت پروژه نرم‌افزاری وجود دارند تا هنگامی که عملکرد واقعی

- پروژه از طرح پروژه منحرف می‌شود، تصمیمات مؤثر، قابل اتخاذ باشد و کارهای لازم انجام شود.
- ✓ برنامه‌ریزی پروژه نرم‌افزاری - برای ایجاد نرم‌افزار و مدیریت پروژه، طرح‌های واقع‌گرا را ایجاد می‌کند.
- ✓ مدیریت نیازمندی‌ها - تضمین می‌کند که یک درک عمومی از نیازمندی‌های کاربر ایجاد شده و یک قرارداد و پایه برای برنامه‌ریزی می‌شود.

**سطح ۳: تعریف شده در سطح ۳،** فرآیندهای مدیریت و مهندسی نرم‌افزار در طول سازمان، مستند و استانداردسازی شده و تبدیل به فرآیند استاندارد سازمان می‌شوند. یک تیم برای نظارت بر فرآیندهای نرم‌افزاری سازمان در نظر گرفته می‌شود و یک برنامه آموزشی سازمانی برای پشتیبانی از فرآیند استاندارد، پیاده‌سازی می‌گردد. به این ترتیب، فعالیت‌ها، وظایف و مسئولیت‌ها در کل سازمان، خوب تعریف و درک می‌شوند. قابلیت فرآیند نرم‌افزاری در این سطح با استاندارد بودن، سازگاری، ثبات و قابلیت تکرار مشخص می‌شود. هر چند، این فرآیند نرم‌افزاری استاندارد، ممکن است به‌گونه‌ای سفارشی شود که نیازها و یا مشخصه‌های فردی یک پروژه خاص را برآورده کند.

### نواحی فرآیندی اصلی

- ✓ بازنگری‌های قرینه‌ای - پیشگیری و حذف هر چه زودتر مشکلات نرم‌افزاری را آسان می‌کند و با استفاده از بازبینی کد، جلسات بررسی ساخت یافته تا انتها پیاده‌سازی می‌شود.
- ✓ هماهنگی درون تیمی - یک رویکرد میان رشته‌ای را فراهم می‌کند که در آن تیم مهندسی نرم‌افزار به‌طور فعال با سایر تیم‌های پروژه به منظور تولید یک محصول نرم‌افزاری مؤثرتر و کارا تر همکاری می‌کنند.



- ✓ مهندسی محصول نرم‌افزاری - فعالیت‌ها و فرآیندهای سازگار و مؤثر مهندسی نرم‌افزار یکپارچه را به منظور تولید یک محصول نرم‌افزاری که نیازمندی‌های کاربر را برآورده می‌سازد، تعریف می‌کند.
- ✓ مدیریت نرم‌افزاری یکپارچه - از یکپارچه‌سازی فعالیت‌های مدیریتی و مهندسی نرم‌افزار در مجموعه‌ای از فرآیندهای نرم‌افزاری مناسب و قابل درک که منحصراً برای سازمان ایجاد شده‌اند، پشتیبانی می‌کند.
- ✓ برنامه‌های آموزشی - توسعه مهارت‌ها و دانش فردی را امکان‌پذیر می‌سازد تا افراد بتوانند وظایف و مسئولیت‌های خود را به‌طور کارا تر و مؤثرتر اجرا کنند.
- ✓ تعریف فرآیند سازمانی - از تعیین و توسعه مجموعه قابل استفاده‌ای از فرآیندهای نرم‌افزاری پشتیبانی می‌کند که قابلیت سازمان را در تمامی پروژه‌های نرم‌افزاری بهبود می‌بخشد.
- ✓ تمرکز بر فرآیند سازمانی - مسئولیت سازمانی را برای پیاده‌سازی فرآیندهای نرم‌افزاری که قابلیت فرآیند نرم‌افزاری کل سازمان را بهبود می‌بخشد، بنا می‌نهد.

**سطح ۴: مدیریت شده** در این سطح، معیارهای کمی برای اندازه‌گیری و ارزیابی بهره‌وری و کیفیت محصولات و فرآیندهای نرم‌افزاری ایجاد می‌شوند. این اطلاعات در یک انبار سازمانی جمع‌آوری و نگهداری شده و می‌تواند برای تحلیل و ارزیابی فرآیندها و محصولات نرم‌افزاری استفاده شود. کنترل پروژه از طریق کاهش تغییرپذیری عملکرد پروژه انجام می‌شود تا فعالیت‌ها در محدوده‌های کنترلی قابل قبولی قرار گیرد. فرآیندهای نرم‌افزاری سازمان‌های نرم‌افزاری در این سطح به صورت قابل شمارش و قابل پیش‌بینی مشخص می‌شوند زیرا کنترل‌های کمی برای تعیین این که آیا فرآیند در محدوده‌های عملیاتی انجام می‌شود وجود دارند. به علاوه، این کنترل‌ها امکان پیش‌بینی روندها و تعیین زمان روی دادن دلایل مشخص را که نیاز به توجه فوری دارند، فراهم می‌کنند.

### نواحی فرآیندی اصلی

- ✓ مدیریت کیفیت نرم‌افزار - مجموعه‌ای از فرآیندها را برای پشتیبانی از اهداف کیفیتی پروژه و فعالیت‌های مدیریت کیفیت پروژه ایجاد می‌کند.
- ✓ مدیریت فرآیندی کمی - مجموعه‌ای از فرآیندهای کنترلی کمی یا آماری را برای مدیریت و کنترل عملکرد پروژه نرم‌افزاری با تعیین تغییرپذیری علت خاص، فراهم می‌کند.

**سطح ۵: بهینه‌سازی کل سازمان در بالاترین سطح بلوغ فرآیند نرم‌افزاری خود** بر بهبود مداوم فرآیند تمرکز دارد. این بهبودها در نتیجه ابتکارات استفاده کننده از روش‌ها و فناوری‌های جدید و بهبود فرآیندی رو به رشد حاصل می‌شوند. به علاوه، سازمان این توانایی را دارد که نقاط قوت و ضعف خود را تعیین کند. ابتکارات و بهترین تجربه‌های عملی مبتنی بر آموخته‌ها، در طول سازمان تعیین و منتشر می‌شوند.

### نواحی فرآیندی اصلی

- ✓ مدیریت تغییر فرآیند - این مدیریت از بهبود پیوسته و رو به رشد فرآیندهای نرم‌افزاری استفاده شده به وسیله سازمان به منظور بهبود کیفیت، افزایش بهره‌وری و کاهش زمان چرخه ایجاد نرم‌افزار، پشتیبانی می‌کند.
- ✓ مدیریت تغییر فناوری - از شناسایی فناوری‌های جدید (یعنی فرآیندها، روش‌ها، ابزارها، تجربه‌های عملی) که برای سازمان مفید است، پشتیبانی کرده و تضمین می‌کند که این فناوری‌ها در کل سازمان به‌طور مؤثر و اثربخش یکپارچه شده‌اند.
- ✓ پیشگیری از مشکل - از یک رویکرد پیش‌گیرنده برای شناسایی و جلوگیری از مشکلات نرم‌افزاری پشتیبانی می‌کند.

با افزایش بلوغ فرآیند نرم‌افزاری یک سازمان، تفاوت بین نتایج مورد انتظار و نتایج واقعی، کم می‌شود. به علاوه، می‌توان انتظار داشت که عملکرد با افزایش سطوح

بلوغ بهبود یابد زیرا هزینه‌ها و زمان تولید، کاهش یافته در حالی که کیفیت و بهره‌وری افزایش پیدا کرده است.

مطابق با SEI، صرف‌نظر از سطوح بلوغ، پربار نیست. به عنوان مثال، اگر سازمانی در سطح ۱ ارزیابی شد و خواست به سطح ۳ و یا ۴ جهش کند ممکن است مشکل باشد زیرا CMMI، سطوحی را تعیین می‌کند که یک سازمان باید از طریق آن سطوح برای ایجاد یک فرهنگ و تجربیات رشد کند.

هر دو مجموعه استاندارد CMMI و ISO 9001 بر کیفیت و بهبود فرآیندها تمرکز دارند. یک مقاله فنی نوشته شده به وسیله Mark C. Paulk (1994) شباهت‌ها و تفاوت‌های میان CMMI و ISO 9001 را با هم مقایسه می‌کند. تحلیل او، نشان می‌دهد که یک سازمان منطبق با ISO 9001 بیشتر اهداف سطوح ۲ و ۳ را برآورده می‌کند. با این که سازمان‌های سطح ۱ می‌توانند سازگار با ISO 9001 باشند، ولی ممکن است حفظ این سازگاری برای این سازمان‌ها مشکل باشد. در عوض، بسیاری از تجربیات در CMMI هستند که به وسیله ISO 9001 هدایت نمی‌شوند، بنابراین برای یک سازمان سطح ۱ این امکان وجود دارد که سازگار با ISO 9001 باشد. دریافت گواهی ISO 9001 برای یک سازمان سطح ۲ چندان مشکل نیست.

پس از مطالعه این بخش، شاید فکر کنید که کدام سیستم کیفیتی بهتر است. آیا یک سازمان باید بر گواهی ISO تمرکز کند؟ یا باید تلاش خود را بر CMMI متمرکز کند؟ هر چند بازار ممکن است یک گواهی خاص را تحمیل کند، ولی یک سازمان باید بر بهبود مداوم تمرکز کند تا منجر به ایجاد رقابت شود و نه لزوماً بر دریافت یک گواهی و یا سطح بلوغ (Paulk 1994).

### هزینه پیروی نکردن از دستورات

بیشتر گروه‌های فناوری اطلاعات، راهنمایی‌های رسمی برای توسعه نرم‌افزار دارند. متأسفانه، این راهنمایی‌ها در یک زونکن ضخیم قرار دارند که در نهایت خاک می‌خورد

یا در کشوی میز فردی بایگانی شده است. بر اساس تحقیقات بهره‌وری نرم‌افزار (SPR)<sup>۱</sup> یک بازبینی منظم از طراحی و کد برنامه کاربردی می‌تواند مشکلات نرم‌افزاری را تا ۵۰٪ کاهش دهد. البته، قسمت سخت کار، مجبور کردن گروه توسعه به پیروی از دستورات گام به گام برای بازنگری‌ها، بازبینی‌ها و یا برپایی جلسات با کاربران است. بر اساس نظر Roger Pressman، یک مشاور نرم‌افزاری از شهر ارنج<sup>۲</sup> واقع در ایالت کانتیکات<sup>۳</sup>، بسیاری از توسعه دهندگان، به یک فرآیند به عنوان فعالیتی فرعی نگاه می‌کنند که باید آن را قبل از رسیدن به قسمت جذاب‌تر توسعه با استفاده از یک فناوری جذاب جدید، تحمل کنند. اما مطابق با عقیده Pressman، "مسئله این است که بدون یک فرآیند، فقط با کدنویسی گیر می‌کنید". مسئله این است که چگونه توسعه دهندگان را وادار کنیم فرآیندها را به کار گیرند. یک پاسخ این است که به آن‌ها کمک کنیم آن را بنویسند، زیرا افراد اگر جزئی از ایجاد فرآیندها باشند تمایل بیشتری به پیروی از آن‌ها دارند. بنابراین، هرگاه تیم پروژه، تکنیک اثبات شده مؤثری را پیدا کرد باید به فرآیند اضافه شود. هدف از ایجاد یک فرآیند، ایجاد زونکن‌هایی پر از کاغذ که هیچ کس هرگز به آن‌ها نگاه نمی‌کند، نیست بلکه تحویل پروژه‌ها یا نرم‌افزار سر موعد، مطابق بودجه و برآورده کردن انتظارات است. هر چند، SPR تخمین زده است که یک شرکت می‌تواند برای هر ۱ دلار از پیش سرمایه‌گذاری شده در بازنگری‌های نیازمندی‌ها، بازبینی‌های طراحی و کد و سایر فرآیندهای توسعه، ۱۷ دلار در هزینه نگهداری صرفه‌جویی کند، ولی مسئله این است که به بیشتر توسعه دهندگان برای انجام پروژه پاداش داده می‌شود و نه برای پیروی از یک فرآیند. در نتیجه، توسعه دهندگان، پروژه را به هر شکلی که سریع باشد، انجام می‌دهند.

## طرح کیفیت پروژه فناوری اطلاعات

تمامی ذینفعان پروژه، کیفیت می‌خواهند؛ متأسفانه یک رویکرد مورد قبول عموم برای PQM وجود ندارد، بنابراین بسیاری از مدیران پروژه به اشکال گوناگونی با آن مواجه

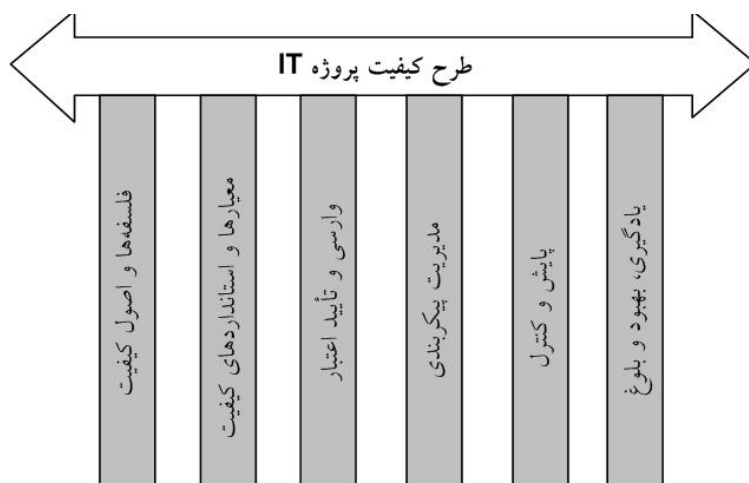
1- Software Productivity Research

2- Orange

3- Connecticut

می‌شوند (Lewis 2000). به این دلیل یک چارچوب پایه برای هدایت و یکپارچه‌سازی نواحی دانش برنامه‌ریزی کیفیت، تضمین کیفیت، کنترل کیفیت و بهبود کیفیت معرفی می‌شود. این چارچوب، یک پایه اصلی برای توسعه یک طرح کیفیت پروژه فناوری اطلاعات برای پشتیبانی از اهداف کیفیتی پروژه فراهم می‌کند. این طرح می‌تواند بسته به اندازه پروژه، رسمی یا غیررسمی باشد؛ البته، فلسفه‌ها، استانداردها و روش‌های اصولی برای تعریف و برآورده ساختن کیفیت باید به شکل مناسبی درک شده و به تمامی ذینفعان پروژه انتقال یابند. به علاوه، طرح کیفیت پروژه باید از سازمان پروژه پشتیبانی کند، صرفنظر از این که می‌خواهد به استانداردهای ISO و یا نیازمندی‌های CMMI یا ابتکارات و اهداف کیفیتی تحمیل شده دست یابد.

PQM همچنین یک استراتژی برای مدیریت ریسک است. اهداف PQM از طریق یک طرح کیفیتی به دست می‌آیند که اهداف، روش‌ها، استانداردها، بازنگری‌ها و مستندات را برای تضمین این که همه گام‌ها در جهت رضایت مشتری برداشته شده‌اند، نشان می‌دهد (با مطمئن کردن آن‌ها در استفاده از یک رویکرد کیفیتی) (Lewis 2000). شکل ۸-۱۰ نمایشی از طرح کیفیت پروژه فناوری اطلاعات را که در این بخش بررسی شد، فراهم می‌کند.



شکل ۸-۱۰ طرح کیفیت پروژه فناوری اطلاعات

## فلسفه‌ها و اصول کیفیت

قبل از آغاز توسعه یک طرح کیفیت پروژه فناوری اطلاعات، پروژه و سازمان پروژه باید جهت و هدف کلی توسعه طرح کیفیت پروژه را تعریف کنند. این هدف باید بر پایه فلسفه‌ها، آموزش‌ها و اصول کیفیتی باشد که در طول سالیان گذشته، شکل گرفته‌اند. با این که تعداد زیادی از آموزگاران کیفیت و آموزش‌های آنان در این فصل معرفی شدند، ولی موضوعات رایج بسیاری می‌تواند ستون اصلی را برای طرح هر سازمانی به منظور تضمین کیفیت فرآیندها و محصول پروژه، فراهم کند. این ایده‌ها شامل این موارد است: تمرکز بر رضایت مشتری، پیشگیری از اشتباهات، بهبود فرآیند برای بهبود محصول، تبدیل کیفیت به مسئولیتی همگانی و مدیریت مبتنی بر حقایق.

**تمرکز بر رضایت مشتری** رضایت مشتری، پایه فلسفه‌ها و مفاهیم کیفیت است. مشتریان، انتظاراتی دارند و بهترین قضاوت کننده در مورد کیفیت هستند. رسیدن یا گذشتن از آن انتظارات، می‌تواند منجر به رضایت بیشتر مشتری شود. به علاوه، به خاطر داشته باشید که مشتریان ممکن است داخلی یا خارجی باشند. مشتری خارجی، مشتری نهایی است (یعنی حامی پروژه یا کارآور). هر چند، مشتریان داخلی به همان میزان، اهمیت دارند و می‌توان آن‌ها را به صورت یک فرد یا گروه، تصور کرد که دریافت کنندگان تعدادی از اقلام تحویل دادنی پروژه یا خروجی یک فرآیند هستند.

به عنوان مثال، ممکن است اعضای تیم پروژه مسئول تعریف نیازمندی‌های تفصیلی کاربر برای یک سیستم کاربردی شوند. این نیازمندی‌ها ممکن است به یک یا چند تحلیل‌گر سیستم داده شوند که مدل طراحی را ایجاد می‌کنند و سپس این مدل‌ها را به برنامه‌نویسان، تحویل می‌دهند. به عنوان مثال، کیفیت مشخصات نیازمندی‌ها بر حسب دقت، کامل بودن و قابل درک بودن، تأثیر مستقیمی بر کیفیت مدل‌های ایجاد شده به وسیله تحلیل‌گران سیستم خواهد داشت. در عوض، کیفیت مدل‌ها، بر کیفیت برنامه‌های ایجاد شده تأثیر خواهد گذاشت. بنابراین، می‌توان به دنباله فرآیندهای توسعه نرم‌افزار و پروژه به عنوان یک زنجیره مشتری متشکل از مشتریان داخلی و خارجی نگریست.

همان‌طور که شاید انتظار داشته باشید یک زنجیر فقط به اندازه ضعیف‌ترین پیوند خود قوی است و هر مشکل کیفیتی که رخ می‌دهد می‌تواند بر کیفیت محصول نهایی

پروژه تأثیرگذار باشد. تمرکز اولیه تیم پروژه، باید بر برآورده ساختن یا عبور از انتظارات و نیازهای مشتریان آن باشد زیرا مشتری، قضاوت کننده نهایی کیفیت است (Ginac 1998).

**پیش‌گیری نه بازبینی:** یکی از برجسته‌ترین ایده‌های Deming این است که کیفیت درون یک محصول قابل بازبینی نیست. کیفیت یا در محصول تعبیه شده یا نشده است. بنابراین، هزینه کل کیفیت برابر است با حاصل جمع چهار جزء: پیش‌گیری، بازبینی، شکست داخلی و شکست خارجی. هزینه مربوط به پیش‌گیری، شامل تمامی عملیاتی است که یک تیم پروژه ممکن است برای پیش‌گیری از روی دادن مشکلات، اشتباهات، خطاها و الی آخر در مرحله اول انجام می‌دهند. هزینه بازبینی، هزینه‌های مربوط به اندازه‌گیری، ارزیابی و رسیدگی به فرآیندها و اقلام تحویل دادنی پروژه برای تضمین مطابقت با استانداردها یا مشخصات نیازمندی‌ها شامل می‌شود. هزینه‌های شکست داخلی می‌تواند مربوط به دوباره کاری یا اصلاح یک محصول مشکل دار، قبل از این که به مشتری تحویل داده شود، باشد. امید است که این نوع مشکلات قبل از عرضه محصول شناسایی شوند. هزینه‌های شکست خارجی، شامل هزینه‌های اصلاح مشکلات یا کمبودهای شناسایی شده، پس از عرضه محصول هستند. هزینه‌های شکست خارجی، بیشترین صدمه را می‌تواند به سازمان وارد کند زیرا دیدگاه و تصور مشتری نسبت به سازمان، ممکن است مشتری را از انجام دوباره تجارت با سازمان در آینده، باز دارد. بنابراین، پیش‌گیری از مشکلات ارزان‌تر است و می‌تواند احتمال وقوع یک مشکل و یا خطای تشخیص داده نشده به مشتری را کاهش دهد. در عوض، این کار هزینه توسعه سیستم را کاهش می‌دهد و کیفیت کلی محصول را بهبود می‌بخشد (Lewis 2000).

**برای بهبود محصول، فرآیند را بهبود دهید:** برای ایجاد همه اقلام تحویل دادنی پروژه و محصول نهایی (سیستم اطلاعاتی)، فرآیندها الزامی هستند. در نتیجه، بهبود فرآیند، کیفیت محصول را بهبود می‌بخشد. فرآیندهای پروژه، باید فعالیت‌هایی باشند که ارزشی را به زنجیره کلی مشتری، اضافه می‌کنند. به علاوه، فرآیندها می‌توانند به زیرفرآیندها تقسیم شوند. هر فرآیند باید قابل تکرار و قابل اندازه‌گیری باشد تا بتواند

کنترل شده و بهبود داده شود. البته، بهبود هر فرآیندی، زمان می‌برد زیرا بهبود فرآیند معمولاً افزایشی است.

**کیفیت، مسئولیت همه است:** بهبود کیفیت، نیاز به زمان و منابع دارد. همان‌طور که بسیاری از آموزگاران کیفیت، اشاره می‌کنند کیفیت باید بالاتر از یک شعار باشد و نیازمند تعهد و مسئولیت مدیریت و افرادی است که کار را انجام می‌دهند. مدیریت نه تنها باید منابع را فراهم کند بلکه باید موانع سازمانی را از میان بردارد. از طرف دیگر، افرادی که کار را انجام می‌دهند معمولاً بهتر از مدیران خود به کار خود اشراف دارند. این افراد معمولاً کسانی هستند که تماس مستقیم با مشتری نهایی دارند. بنابراین، برای تضمین کیفیت باید مسئول و با قدرت باشند و مورد تشویق مدیریت قرار گیرند تا در کار خود احساس رضایت کنند. دست یافتن به بهبود کیفیت آسان نیست زیرا ممکن است مستلزم این مسأله باشد که یک سازمان، فرهنگ خود را تغییر دهد و بر افزوده‌های بلند مدت به قیمت و فشار تحویل نتایج کوتاه مدت تمرکز کند.

**مدیریت مبتنی بر حقایق:** یک برنامه کیفیتی و طرح کیفیت پروژه باید مبتنی بر شواهد محکم باشد. همان‌طور که Kloopenborg و Petrick (2002) اشاره می‌کنند مدیریت بر اساس حقایق مستلزم این امر است که سازمان‌ها (۱) داده‌ها را جمع‌آوری کنند و روندهایی را که تعیین می‌کنند چه مواردی در مورد عملکرد فرآیندی آن واقعاً حقیقت دارند، تحلیل کنند (۲) خود را به شکلی سازمان‌دهی کنند که به تمامی ذینفعان پاسخگو باشند و (۳) داده‌ها و روندهایی را که یک پایه بنیادین برای ارزیابی و بهبود فرآیندها فراهم می‌نمایند، جمع‌آوری و تحلیل کنند.

### معیارها و استانداردهای کیفیت

استانداردها، پایه را برای هر طرح کیفیتی فراهم می‌کنند؛ البته، استانداردها برای این که مرتبط و مفید باشند باید دقیقاً تعریف شوند و با معنی باشند. همان‌طور که در شکل ۹-۱۰ نشان داده شده است هدف پروژه که برحسب ارزش قابل اندازه‌گیری سازمان یا MOV تعریف شده است، پایه‌گذار تعریف استانداردهای پروژه است. MOV، هدف نهایی پروژه را برحسب ارزش صریحی که پروژه برای سازمان به دنبال دارد، تعریف می‌کند. در عوض، MOV، پایه‌گذار تعریف و مدیریت محدوده پروژه که اقلام تحویل



دادنی سطح بالای پروژه و به همان میزان مشخصه‌های عمومی و کارایی فراهم شوند به وسیله راه‌حل فناوری اطلاعات را تعریف می‌کند، البته، محدوده پروژه برحسب مشخصه‌ها و کارایی سیستم اطلاعاتی معمولاً با جزئیات بیشتری به عنوان بخشی از تعریف نیازمندی‌ها تعریف می‌شود. همان‌طور که شکل ۹-۱۰ نشان می‌دهد استانداردهای پروژه می‌توانند برحسب اقسام تحویل دادنی پروژه و مهم‌تر از همه به وسیله راه‌حل فناوری اطلاعاتی که قرار است تحویل داده شود، تعریف شوند. هنگامی که ویژگی‌ها، عملکرد یا نیازمندی‌ها تعریف شدند گام بعدی تعیین ابعاد یا صفات کیفیتی خاص مرتبط با هر قلم تحویل دادنی پروژه است. یک طرح تضمین کیفیت هدایت شده توسط مشتری، ابتدا نیازمندی‌های هر مشتری را تعیین کرده، آن‌ها را به صورت ابعاد یا صفات کیفیتی نشان داده و سپس آن ابعاد را به معیارها ترجمه می‌کند (Ginac 1998). به عنوان مثال، Kan (1995) ابعاد زیادی را پیشنهاد می‌کند که می‌تواند به عنوان استانداردهای کیفیتی برای محصول نرم‌افزاری عمل کند. این ابعاد شامل مشخصات، قابل اعتماد بودن، قابل استفاده بودن، عملکرد، پاسخگویی، تطابق، شکل‌پذیری و قابلیت نگهداری برنامه است. با این که این ابعاد بر برنامه کاربردی تمرکز دارد، ولی ابعاد دیگری می‌تواند برای هر یک از اقسام تحویل دادنی پروژه تعیین شود (مثلاً مورد تجاری، منشور پروژه و طرح اصلی پروژه، گزارش‌دهی پروژه، مستندات کاربر و غیره).

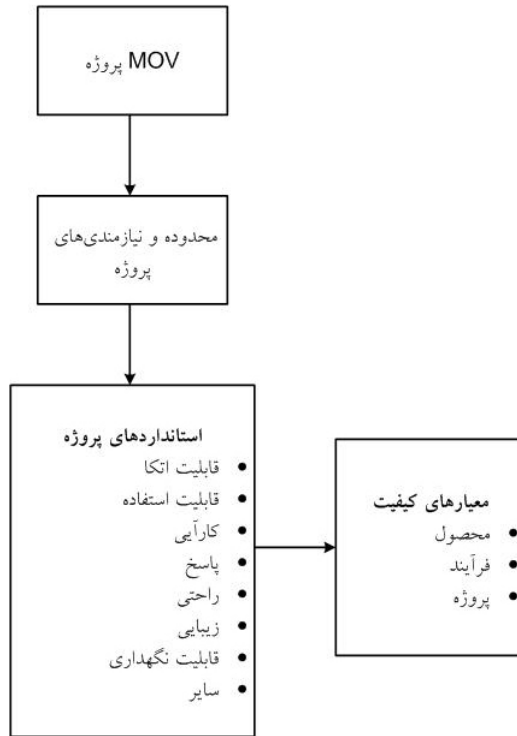
معیارها با ایجاد حدود تحمل و تعیین نقایص، برای اندازه‌گیری کیفیت، حیاتی هستند. یک نقص<sup>۱</sup>، یک رفتار ناخواسته است که مرتبط با محصول و یا فرآیند است (Ginac 1998) و شکست<sup>۲</sup> در نتیجه عدم مطابقت با یک نیازمندی است (Lewis 2000). در توسعه نرم‌افزار، به نقایص معمولاً bug<sup>۳</sup> گفته می‌شود.

---

1- Defect

2- Failure

۳- عبارت bug به وسیله Dr. Grace Murray Hopper (1906-1992) وارد حوزه علوم کامپیوتر شد- یک خانم درباردار باننشسته در نیروی دریایی ایالات متحده، در سال ۱۹۴۶، هنگامی که روی کامپیوترهای MarkII و MarkIII کار می‌کرد دریافت که یکی از کامپیوترها در نتیجه زندانی شدن یک پروانه در یکی از رله‌های کامپیوتر از کار افتاده است. پروانه با دقت برداشته شد و به گزارش روزانه که نوشته شده بود "کامپیوتر debug شده است" چسبانده شد. این عبارت ماندگار شد و از آن پس خطاها یا مشکلات یک برنامه و یا سیستم کامپیوتری، bug نامیده می‌شوند



شکل ۹-۱۰ توسعه استانداردها و معیارها

هنگامی که ابعاد کیفیتی تعیین شدند گام بعدی تعریف مجموعه‌ای از معیارهاست که به تیم و مدیر پروژه اجازه می‌دهند بر هر یک از استانداردهای پروژه نظارت داشته باشد. هر معیار دو قسمت دارد- خود معیار و یک مقدار یا محدوده‌ای از مقادیر قابل قبول برای آن معیار (Ginac 1998). معیارها باید بر سه دسته تمرکز کنند (Kan 1995):

✓ فرآیند- کنترل نقایص تعریف شده به وسیله فرآیندهای لازم برای توسعه یا ایجاد اقلام تحویل دادنی پروژه. معیارهای فرآیندی می‌توانند برای بهبود توسعه نرم‌افزار یا فرآیندهای نگهداری استفاده شوند. این معیارها باید بر اثر بخشی و برطرف کردن نقایص یا مشکلات تمرکز کنند.

✓ محصول- کیفیت ذاتی اقلام تحویل دادنی و رضایت مشتری از این اقلام. این معیارها باید سعی کنند مشخصات اقلام تحویل دادنی پروژه و محصول نهایی را توصیف کنند. مثال‌هایی از معیارهای محصول ممکن است بر رضایت مشتری، عملکرد، قابل اعتماد بودن و ویژگی‌های طراحی تمرکز داشته باشند.

✓ پروژه- کنترل فرآیندهای مدیریت پروژه برای تضمین این مسأله که پروژه به هدف کلی خود و همچنین محدوده، زمانبندی و بودجه خود دست پیدا خواهد کرد.

معیارها می‌توانند برای تعیین این مسأله استفاده شوند که محصول نرم‌افزاری و اقلام تحویل دادنی پروژه، نیازمندی‌ها را برای "مناسب بودن برای استفاده" و "مطابقت با نیازمندی‌ها" (همان‌طور که به وسیله مشتری داخلی یا خارجی تعریف شده است) برآورده می‌کنند. البته، افراد فنی، معمولاً احساس می‌کنند که استانداردها محدود کننده هستند و فقط خلاقیت را سرکوب می‌کنند. هر چند بسیاری از استانداردها که قاطعانه دنبال می‌شوند از این عقیده حمایت می‌کنند. ولی استانداردها و رویه‌های مناسب برای تضمین کیفیت، ضروری هستند. یک رویکرد کیفیتی همچنین می‌تواند هزینه‌های توسعه را کاهش دهد، زیرا یک مشکل یا نقص هرچه زودتر پیدا و اصلاح شود، هزینه ادامه کار کمتر می‌گردد (Lewis 2000). جدول ۳-۱۰ خلاصه‌ای از برخی معیارهای رایج فرآیند، محصول و پروژه را ارائه می‌دهد.

### Validation و Verification

Validation و Verification (V&V) در حال تبدیل شدن به مفاهیم بسیار مهمی در مهندسی نرم‌افزار هستند (Jarvis and Crandall 1997). فعالیت‌های V&V دائماً از ما می‌خواهند بپرسیم که آیا یک راه‌حل فناوری اطلاعات تحویل می‌دهیم که انتظارات حامی پروژه ما را برآورده سازد.

جدول ۳-۱۰ مثال‌هایی از معیارهای فرآیند، محصول پروژه

شرح	معیار	نوع
تعداد نقایص پیدا شده در طی دوره خاصی از زمان	نرخ ورودی نقص	فرآیند
تعداد نقایص پیدا شده در طی هر فاز پروژه	نقایص در هر فاز	
تعداد نقایص منتظر اصلاح	تعویق نقایص	
زمان متوسطی که برای اصلاح یک نقص صرف می‌شود.	زمان پاسخ اصلاح	
تعداد اصلاحاتی که نقایص جدیدی را موجب می‌شوند.	اصلاحات ناقص	
زمان میانگین سپری شده تا وقتی که محصولی خراب شود.	زمان میانگین خرابی	محصول
تعداد تقلیص در هر خط کد (LOC) یا نقاط تابعی	چگالی نقص	
تعداد نقایص پیدا شده توسط مشتری	نقایصی که مشتری پیدا می‌کند	
نشانگری برای سنجش رضایت مشتری (مثلاً، فرم مقیاس ۱ (خیلی ناراضی) تا ۵ (خیلی راضی))	رضایت مشتری	
تعداد تغییرات محدوده درخواست شده توسط کارآور یا حامی	درخواست‌های تغییر محدوده	پروژه
تعداد تغییرات محدوده ای که تثبیت شده است.	تثبیت تغییرات محدوده	
تعداد وظایفی که شروع شده‌اند ولی هنوز طبق زمان یا تاریخ مورد انتظار، پایان نیافته‌اند.	وظایف عقب افتاده	
تعداد وظایفی که باید شروع می‌شدند، ولی با تأخیر مواجه شده‌اند.	وظایفی که باید شروع می‌شدند	
تعداد وظایفی (و مقدار دلاری وظایف) که هزینه تکمیل آن‌ها بیش از حد انتظار بوده است.	وظایفی که از بودجه فراتر رفته‌اند	
هزینه بودجه‌بندی شده کار انجام شده (BCWP)	مقدار عایدی	
تعداد منابع اختصاص یافته به بیش از یک وظیفه	منابع تخصیص یافته بیشتر	
تعداد اعضای تیم پروژه که کنار گذاشته شده‌اند.	میزان تغییر در تعداد افراد	
تعداد ساعت آموزش به ازای هر عضو تیم پروژه	تعداد ساعت آموزش	

مفهوم Verification، حدود ۲۰ سال پیش در صنعت هوافضا (که نرم‌افزار باید تمامی عملکردهای مورد انتظار خود را به‌طور صحیح و قابل اعتمادی انجام دهد) به کار گرفته شد زیرا هر خطایی در برنامه نرم‌افزاری در این صنعت می‌تواند منجر به شکست مأموریتی پر هزینه و یا (Lewis 2000) بروز یک فاجعه شود. تمرکز

Verification بر فعالیت‌های مربوط به فرآیند پروژه برای تضمین این مسأله است که محصول یا قلم تحویل دادنی، پیش از شروع تست نهایی سیستم، نیازمندی‌های تعیین شده خود را برآورده می‌کند.

Verification مستلزم این مسأله است که استانداردها و معیارها به‌طور واضحی تعریف شوند. به علاوه، فعالیت‌های Verification، بر پرسیدن این سؤال که آیا از فرآیندها و رویه‌های صحیح پیروی شده است یا خیر، تمرکز دارند. به‌طور کلی، Verification شامل سه نوع بازنگری است (Ginac 1998):

✓ بازنگری‌های فنی - این بازنگری تضمین می‌کند که راه‌حل فناوری اطلاعات با نیازمندی‌های تعیین شده مطابقت دارد و ممکن است شامل مطابقت با استانداردهای رابط گرافیکی کاربر (GUI)، استانداردهای برنامه‌نویسی و مستندسازی، قراردادهای نام‌گذاری و غیره باشد. دو رویکرد رایج برای بازنگری‌های فنی، جلسات بررسی ساخت یافته و بازبینی‌ها هستند. یک مرور خط به خط<sup>۱</sup>، یک فرآیند بازنگری است که در آن برنامه‌نویس یا طراح، گروهی از برنامه‌نویسان یا طراحان را در یک برنامه یا طراحی فنی، رهبری می‌کند. شرکت‌کنندگان ممکن است سؤالاتی بپرسند، نظر بدهند یا خطاها و نقض استانداردها را مشخص کنند (Ginac 1998). به‌طور مشابه، بازبینی‌ها<sup>۲</sup>، بازنگری‌های هم سطحی هستند که ویژگی کلیدی آن‌ها استفاده از یک لیست مرجع برای کمک به شناسایی خطاها است. لیست‌های مرجع، پس از جمع‌آوری داده‌ها به‌نگام می‌شوند و ممکن است نشان دهند که نوع خاصی از خطاها نسبت به گذشته و با تناوب بیشتر یا کمتری در حال رخ دادن است (Lewis 2000). مرورهای خط به خط و بازبینی‌ها عموماً بر توسعه برنامه‌ها متمرکزند و می‌توانند به عنوان یک Verification برای کلیه اقلام تحویل دادنی پروژه در طول چرخه حیات پروژه استفاده شوند.

✓ بازنگری‌های تجاری - یک بازنگری تجاری، برای تضمین این مسأله که راه‌حل فناوری اطلاعات، کارایی لازم مشخص شده در محدوده پروژه و تعریف نیازمندی‌ها را فراهم می‌کند، طراحی می‌شود. بازنگری‌های تجاری می‌توانند تمامی اقسام تحویل دادنی پروژه را شامل شوند تا تضمین کنند که هر قلم تحویل دادنی (۱) کامل است، (۲) اطلاعات مهم لازم برای مرحله یا فرآیند بعدی را فراهم می‌کند، (۳) استانداردهای از پیش تعریف شده را برآورده می‌کند و (۴) مطابق با متدولوژی پروژه است.

✓ بازنگری‌های مدیریتی - یک بازنگری مدیریتی، به‌طور اساسی، پیشرفت واقعی پروژه را با طرح اصلی پروژه مقایسه می‌کند. به‌طور کلی، مدیر پروژه مسئول ارائه پیشرفت پروژه به منظور فراهم کردن یک ایده واضح از وضعیت کنونی پروژه، مسئول است. ممکن است برای حفظ یا تغییر مسیر پروژه، لازم باشد در مورد مسائلی تصمیم‌گیری شده، منابعی تخصیص داده شوند و یا تصمیماتی اتخاذ شوند. به علاوه، مدیریت ممکن است پروژه را برای تعیین این امر که مطابق با محدوده، زمانبندی، بودجه و اهداف کیفیتی است، بازنگری کند.

از طرف دیگر، Validation، یک فعالیت محصول‌گرا است که هدف آن تعیین این امر است که سیستم یا اقسام تحویل دادنی پروژه، انتظارات مشتری یا کاربر را برآورده می‌سازد و تضمین می‌کند که سیستم همان‌طور که تعیین شده، عمل می‌کند. برخلاف Verification، فعالیت‌های Validation در اواخر پروژه یا بعد از ایجاد سیستم اطلاعاتی انجام می‌شوند. بنابراین، تست، بیشتر فعالیت‌های Validation را تست کردن تشکیل می‌دهد. جدول ۴-۱۰ خلاصه‌ای از انواع مختلف آزمون‌هایی را که برای یک پروژه مهندسی نرم‌افزار انجام‌پذیر هستند، ارائه می‌دهد. در مورد تست نرم‌افزار می‌توان چند جلد کتاب نوشت و دوره‌های مختلفی را برگزار کرد. ولی در این متن فقط مروری بر این موضوع داریم (جهت یادآوری). البته، درک این که هر چیزی، چگونه باید تست

شود بسیار مهم است و باید طرح و استراتژی کیفیتی را برای پروژه‌های فناوری اطلاعات توسعه داد.

#### جدول ۴-۱۰ روش‌های تست

شرح	تست
تست واحد در سطح ماژول، برنامه یا شیء انجام می‌شود و برا این مسأله تمرکز دارد که آیا توابعی خاص به درستی کار می‌کنند. تست واحد می‌تواند از طریق این موارد انجام شود:	
✓ تست جعبه سیاه- کد برنامه در مقابل نیازمندی‌های خاص (یعنی، عملکرد) تست می‌شود.	تست واحد
✓ تست جعبه سفید- مسیرهای منطق در داخل برنامه (یعنی، ساختار) امتحان می‌شود.	
✓ تست جعبه خاکستری- نیازمندی‌ها را مطالعه کرده و با برنامه‌نویس برای درک ساختار داخلی برنامه (یعنی، عملکرد و ساختار) ارتباط برقرار می‌شود.	
تست می‌کند آیا مجموعه‌ای از واحدهای مرتبط از لحاظ منطقی (یعنی توابع، ماژول‌ها، برنامه‌ها، اشیا و غیره) بعد از تکمیل تست به درستی با یکدیگر کار می‌کنند.	تست یکپارچگی
این سیستم به عنوان یک کل در یک محیط عملیاتی تست می‌شود تا عملکرد و تناسب آن برای استفاده و آرسی شود. ممکن است شامل تست‌هایی برای و آرسی قابلیت استفاده، کارآیی، استرس، سازگاری و مستندات باشد.	تست سیستم‌ها
برای تصدیق این مسأله که سیستم محدوده مشتری نهایی و مشخصه‌های نیازمندی‌های مفصل بعد از تکمیل تست سیستم را ارضا می‌کند. کاربر نهایی یا کارآور مسئول تضمین این مسأله است تمام عملکرد مشخص شده وجود دارد و آرسی را برای سازمان در بردارد که توسط هدف یا MOV پروژه تعریف شده است.	تست پذیرش

تست کردن پایه‌گذار تضمین عملکرد طبق انتظار است و همه قابلیت‌ها و ویژگی‌هایی را که در نیازمندی‌ها و محدوده پروژه تعریف شده‌اند، دارا است. به علاوه، تست کردن یک فرآیند رسمی، ساخت یافته و قابل پی‌گیری را فراهم می‌کند که اعتماد مدیریت و حامی پروژه را به کیفیت سیستم جلب می‌کند (Lewis 2000). به علاوه، Lewis (2000) پیشنهادات زیادی برای کارآمدتر کردن تست سیستم فراهم می‌کند:

- ✓ تست باید به وسیله کسی که در پروژه ذینفع نیست، انجام شود. به عبارت دیگر، برنامه‌نویسان نباید برنامه‌های خود را بیازمایند زیرا افراد به سختی به کار خود ایراد وارد می‌کنند.
- ✓ تست باید به صورت پیوسته باشد و در طول تمامی فازهای توسعه انجام شود.
- ✓ برای تعیین این که تست به‌طور صحیح به اهداف خود دست یافته است یک طرح تست باید مشخص کند چه چیزی قرار است تست شود و چگونه، چه زمان و توسط چه شخصی تست انجام می‌گردد و نتایج مورد انتظار چیست؟
- ✓ یک طرح تست، باید به عنوان یک قرارداد در سطح خدمات میان ذینفعان مختلف پروژه، عمل کند و باید "کیفیت قبل از طراحی و کدنویسی" را ترویج کند.
- ✓ یک کلید تست، داشتن نگرش صحیح است. تست‌کننده‌ها نباید هدفشان "شکستن کد" و از بین بردن آبروی عضوی از تیم پروژه باشد. یک تست‌کننده‌ها باید یک محصول نرم‌افزاری را با نیت کمک به توسعه دهندگان برای برآورده کردن نیازمندی‌های مشتری ارزیابی کند و محصول را بهتر کند.

### کنترل تغییر و مدیریت پیکربندی

فرض کنید یک سیستم کاربردی پایگاه داده برای یک مشتری ایجاد می‌کردید. بدون شک، پس از چند هفته، به عنوان بخشی از تکامل طبیعی پروژه، تغییراتی در جداول، ویژگی‌ها، رابط کاربر و گزارشات ایجاد می‌کردید. این تکامل با آگاهی بیشتر شما از فناوری و نیازمندی‌ها، هم عادی و هم مورد انتظار است. به علاوه، اگر محیط سازمانی تغییر کند کاربر/کارآور ممکن است تغییرات یا پیشرفت‌هایی را پیشنهاد دهد.

اگر تنها کار می‌کنید شاید تمامی محصولات توسعه نرم‌افزار (یعنی گزارشات، طرح‌ها، مدل‌های طراحی، فایل‌های پایگاه داده و برنامه) را روی کامپیوتر خود ذخیره کنید. کنترل تغییر، شاید چیزی بیشتر از منظم نگه داشتن اسناد و فایل‌های شما نباشد. هرچند، اگر بخواهید این فایل‌ها و اسناد را حتی با یک نفر دیگر به اشتراک گذارید



کنترل این تغییرات مشکل‌تر می‌شود. ممکن است همه شما فایل‌ها و اسناد را در ایستگاه کاری شخصی خود برای کار روی آن نگه دارید. متأسفانه، اگر باید فایل‌ها و اسناد یکسانی را به اشتراک گذارید و روی آن کار کنید این به اشتراک گذاشتن، می‌تواند منجر به تعداد زیادی نسخه متفاوت از همان سند یا فایل شود که میان تعدادی کامپیوتر گوناگون، توزیع شده است. از طرف دیگر، می‌توانید کل کار را روی یک دایرکتوری مشترک روی سرور، ذخیره کنید. این راه‌حل، قطعاً به همه اجازه می‌دهد که اسناد یا فایل‌های یکسانی را به اشتراک گذاشته و از آن استفاده کنند اما مشکلات زمانی رخ می‌دهد که دو یا چند نفر هم‌زمان روی یک سند یا فایل یکسان کار می‌کنند. تغییراتی که یک فرد ایجاد می‌کند اگر فرد دیگری فایل را پس از فرد اول ذخیره کند از بین می‌رود که به این ترتیب فایل جدید با فایل جدید متفاوتی جایگزین می‌شود. در نتیجه ممکن است سردرگمی پیش بیاید و زمان زیادی به هدر رود.

تغییر در مدت زمان انجام پروژه، اجتناب ناپذیر است. در هر پروژه‌ای هر قلم تحویل دادنی از مراحل متعددی عبور می‌کند (از یک تصور اولیه تا یک تحویل نهایی). با شکل‌گیری این قلم تحویل دادنی، تغییرات به‌طور غیررسمی صورت می‌گیرد تا این که به یک مرحله تکامل برسد که در آن کنترل بازنگری لازم است. در یک نقطه، دیگر تغییرات غیررسمی مجاز نیستند. پس از پذیرش نهایی، این قلم تحویل دادنی باید تثبیت شود تا زمانی که عرضه شود. یک کنترل تغییر غیررسمی، اجازه می‌دهد تغییراتی که می‌توانند به‌طور ترتیبی پی‌گیری و ضبط شوند به یک قلم تحویل دادنی در حال تکامل پروژه اعمال شوند. این امر امکان توسعه سریع را فراهم می‌کند در حالی که امکان گرفتن نسخه پشتیبان و ارزیابی‌هایی از کنترل را ایجاد می‌کند. از طرف دیگر، کنترل تغییر رسمی، رویه‌ای است که در آن تغییرات به یک کار قابل قبول به‌طور رسمی پیشنهاد و ارزیابی می‌شوند و تصمیماتی برای قبول یا رد تغییرات پیشنهادی برای ایجاد عنصری از ثبات به غیر از کنترل‌های تغییر غیررسمی، مستند می‌شوند.

مدیریت پیکربندی بعد مهمی از PQM است که به کنترل و مدیریت تغییر سند و محصول نرم‌افزاری کمک می‌کند (Jarvis and Crandall 1997) و محیطی برای دسترسی کارا به نسخه‌های گوناگون اسناد یا فایل‌های گذشته برای تیم پروژه فراهم می‌کند که هدف اصلی آن ایجاد و حفظ یکپارچگی اقلام تحویل دادنی و محصولات

کاری گوناگون پروژه در طول چرخه حیات پروژه است. به‌طور خلاصه، مدیریت پیکربندی تلاش می‌کند به سؤالات اساسی زیر پاسخ دهد (Ginac 1998):

✓ چه تغییراتی ایجاد شدند؟

✓ چه کسی تغییرات را ایجاد کرد؟

✓ تغییرات کی ایجاد شدند؟

✓ تغییرات به چه دلیلی ایجاد شدند؟

ابزارهای مدیریت پیکربندی به اعضای مختلف تیم پروژه اجازه می‌دهند که روی قسمت مشخصی از یک سند یا فایل کار کنند. برای حفظ کنترل، سند یا فایل می‌تواند از یک انبار یا کتابخانه بیرون آورده شده و سپس دوباره درون آن قرار گیرد. نرم‌افزار و اقلام تحویل دادنی پشتیبان پروژه معمولاً از وضعیت‌های موقتی تکاملی پشت سرهمی به نام نسخه عبور می‌کنند (Lewis 2000). بنابراین، مدیریت پیکربندی شامل مجموعه‌ای از فرآیندها و ابزارها است که وقتی پیکربندی‌های گوناگون از راه‌حل‌های فناوری اطلاعات و اقلام تحویل دادنی پروژه، حاصل می‌شوند به تیم پروژه اجازه می‌دهند اسناد و فایل‌های مختلف خود را مدیریت کنند و ممکن است شامل تعیین و اجرای سیاست‌های گوناگونی باشد که دسترسی افراد خاص را محدود کرده و از این که دو نفر سند یا فایل یکسانی را به‌طور هم‌زمان تغییر دهند جلوگیری می‌کند (Ginac 1998).

بر اساس نظر (Lewis 2000)، مدیریت پیکربندی نرم‌افزار شامل چهار عنصر است. شناسایی اجزا، کنترل نسخه، پیکربندی و کنترل تغییر.

**شناسایی اجزا:** عنصر اول بر فرآیندها یا فعالیت‌ها برای تعریف یا توصیف اقلام مختلف پیکربندی نرم‌افزار یا محصولات کاری که یک قلم تحویل دادنی خاص پروژه را می‌سازند، تمرکز دارد. علاوه بر این راهنمایی‌هایی برای شناسایی و نام‌گذاری اصول گوناگون، اجزای نرم‌افزاری و پیکربندی‌ها ایجاد و دنبال می‌شوند. با تغییرات این عناصر، یک روش عددگذاری و یا نام‌گذاری برای شناسایی منحصر به فرد هر یک از نسخه‌ها یا بازنگری‌های مختلف با شکل‌گیری و تغییر آن‌ها در طول زمان، به کار گرفته

می‌شود. اجزای گوناگون، معمولاً در یک کتابخانه یا انبار ذخیره می‌شوند که در آن لیستی از همه اجزا می‌تواند فهرست شود.

**کنترل نسخه:** با شکل‌گیری و تغییر اقلام تحویل دادنی و محصولات کاری پروژه در طول زمان، نسخه‌های متفاوت زیادی ایجاد می‌شود. خطاها ممکن است تصحیح شود و پیشرفت‌هایی صورت گیرد تا محصول کاری، تثبیت شود. هر تغییر تکاملی، منجر به یک نسخه جدید می‌شود. مهم است که این اجزا منظم شوند تا نسخه‌های گوناگون از یکدیگر قابل تشخیص باشند. به استثنای نسخه اول، هر نسخه بعدی یک نسخه قبلی خواهد داشت و توانایی پی‌گیری هر نسخه تبدیل به تاریخچه آن جزء خاص می‌شود. اجازه به تیم پروژه برای مراجعه به هر یک از نسخه‌های منفرد پشتیبانی مهمی را فراهم می‌کند و این امکان را می‌دهد که ایده‌های خاص، ذخیره شوند و برای استفاده‌های مجدد بعدی، در دسترس قرار گیرند.

**ساخت پیکربندی:** ساخت پیکربندی، شامل شناسایی نسخه‌های جزئی صحیح و توانایی اجرای رویه‌های ساخت است. یک ساخت، شامل تمامی اجزای نرم‌افزاری مانند فایل‌های داده، برنامه‌ها و غیره است که برای پیاده‌سازی یک یا چند تابع نرم‌افزاری لازم هستند (Pressman 2001). یک محصول نرم‌افزاری باید ساخته شود تا بتواند اجرا گردد. به عنوان مثال، اگر یک برنامه واحد داشته باشید ساختن برنامه کاربردی ممکن است مستلزم کامپایل و پیوند فایل برنامه برای ایجاد یک برنامه قابل اجرا باشد. هرچند، یک برنامه کاربردی بزرگ‌تر ممکن است مستلزم صدها یا حتی هزاران فایل برای کامپایل، پیوند و ترکیب برای ایجاد یک سیستم اجرایی باشد. این فرآیند می‌تواند زمان‌بر و پیچیده شود (McConnell 1996). بنابراین، ساختن پیکربندی، تضمین می‌کند که اجزای نرم‌افزاری مشتق شده، برای ایجاد یک ساخت دقیق به‌طور مناسبی با یکدیگر مرتبط می‌شوند و کنار هم قرار می‌گیرند.

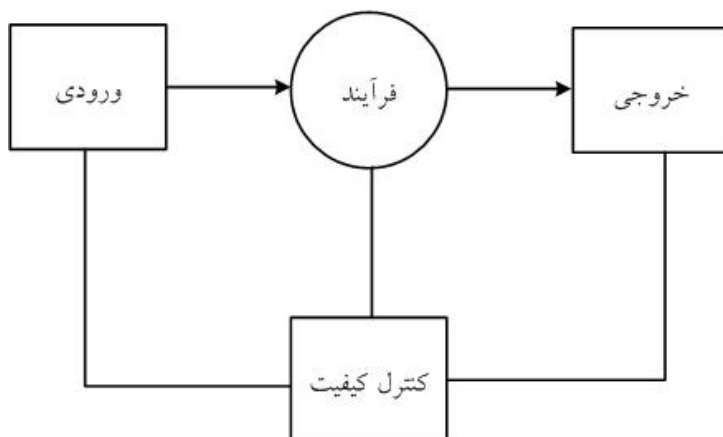
**کنترل تغییر:** هنگامی که یک جزء نرم‌افزاری، تثبیت و قابل قبول می‌شود یک فرآیند تصمیم‌گیری باید وجود داشته باشد که تغییرات پیشنهادی را کنترل کند. به علاوه، یک تغییر ساده معمولاً تعداد زیادی از اجزای دیگر را درگیر می‌کند، بنابراین

مهم است که تأثیر هر تغییری ارزیابی شود. فعالیت‌های کنترل تغییر، تضمین می‌کنند که هر تغییر در یک جزء نرم‌افزاری، پیشنهاد، ارزیابی، واریسی یا رد، برنامه‌ریزی و پی‌گیری می‌شود. کنترل تغییر پایه‌گذار گزارش و بازبینی فرآیندها است. اگر تغییری حاصل شود جزء باید به کتابخانه یا انبار بازگردانده شود که تبدیل به جزء نسخه‌ای جدیدی شده و نسخه قبلی حفظ می‌شود.

### پایش و کنترل

تمرکز کنترل کیفیت بر پایش فعالیت‌ها و نتایج پروژه برای تضمین این مسأله است که پروژه با استانداردهای کیفیتی، مطابقت دارد یا خیر. هنگامی که استانداردهای پروژه در دسترس هستند مهم است که برای تضمین این که هدف عینی کیفیتی پروژه حاصل شود، بر آن‌ها نظارت کنیم. به علاوه، شناسایی مشکلات برای کنترل برای انجام اصلاحات و هم‌چنین ایجاد بهبود، زمانی که پروژه تحت کنترل است حیاتی می‌باشد.

مانند فعالیت‌های تضمین کیفیت، کنترل کیفیت باید در طول چرخه حیات پروژه در حال اجرا باشد و تنها زمانی پایان یابد که مشتری یا حامی پروژه، راه‌حل نهایی فناوری اطلاعات را بپذیرد (Kloppenborg and Petrick 2002). به علاوه، کنترل کیفیت شامل پایش و کنترل فعالیت‌های مربوط به محصول، فرآیندها و پروژه است. همان‌طور که در شکل ۱۰-۱۰ نشان داده شده است با استفاده از مفهوم سیستم، فعالیت‌های کنترل کیفیت، باید بر ورودی‌ها و خروجی‌های هر فرآیند، تمرکز کنند. اگر ورودی‌های یک فرآیند دارای کیفیت پایینی باشند آن‌گاه خروجی آن فرآیند بخصوص نیز کیفیت پایینی خواهد داشت زیرا به‌طور کلی فرآیند ممکن است قادر نباشد خاصیت ذاتی ورودی را تغییر دهد. به علاوه، حتی اگر ورودی یک فرآیند دارای کیفیت بالایی باشد خود فرآیند ممکن است یک خروجی با کیفیت پایین‌تر ایجاد کند. در نهایت اگر نیازمندی‌ها به‌طور مناسبی تعریف نشده باشند ورودی و فرآیند ممکن است یک خروجی یا محصول با کیفیتی را تولید نکنند.

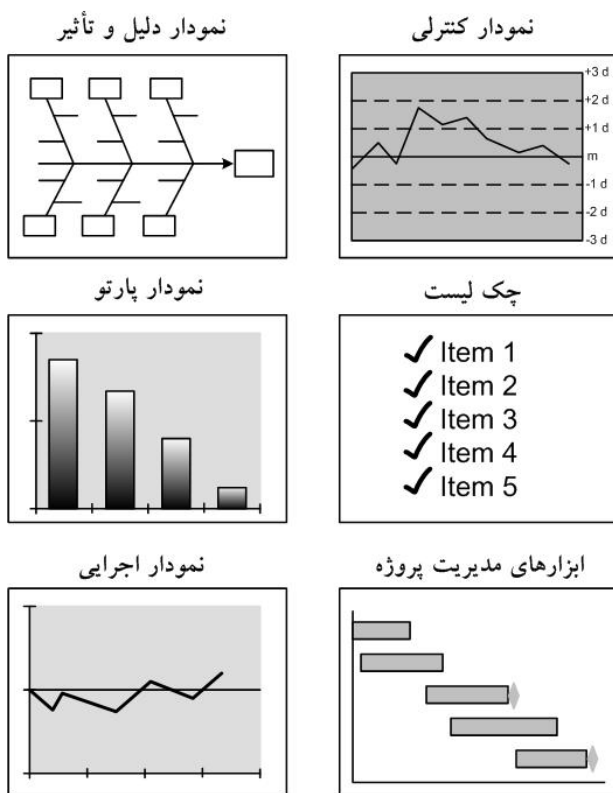


شکل ۱۰-۱۰ فعالیت‌های کنترل کیفیت

برای پشتیبانی از فعالیت‌های کنترل کیفیت، ابزارها و روش‌های زیادی در این فصل معرفی شدند. شکل ۱۰-۱۱ خلاصه‌ای از این ابزارها را ارائه می‌دهد. همان‌طور که (Besterfield, et al (1999) اشاره می‌کنند این ابزارها می‌توانند برای نظارت بر فرآیند، محصول و معیارهای محصول استفاده شوند به منظور:

### آموختن، تکامل و بهبود

موضوع اصلی این متن به کارگیری مدیریت دانش به عنوان ابزار یادگیری گروهی و شناسایی بهترین تجربه‌های عملی بوده است. پایش و کنترل فعالیت‌ها و ابزارها می‌تواند به یافتن نواحی مشکل‌دار کمک کند و تیم پروژه باید این مشکلات را حل کنند. بنابراین، مهم است که آموخته‌های یک تیم پروژه، مستند شود تا بهترین تجربه‌های عملی، شناسایی شوند و بین سایر تیم‌های پروژه توزیع گردند. بهبودهای پیوسته و افزایشی می‌تواند یک فرآیند را کارتر، مؤثرتر، با ثبات، تکامل یافته‌تر و وفق پذیرتر کند (Besterfield, Besterfield-Michna, et al. 1999). یک طرح کیفیت پروژه باید چیزی بیشتر از تلاش برای ایجاد یک راه‌حل فناوری اطلاعات بهتر باشد. هم‌چنین باید از سازمان در جستجو برای راه‌هایی برای ایجاد محصولی بهتر پشتیبانی کند (Woodwall, Rebeck, et al. 1997).



شکل ۱۱-۱۰ ابزارهای کنترل کیفیت

## خلاصه فصل

مدیریت کیفیت پروژه (PQM) ناحیه دانشی است که به وسیله بدنه دانش مدیریت پروژه به این صورت تعریف می‌شود:

فرآیندهایی برای تضمین این که پروژه، نیازهایی را که به خاطر آن انجام می‌شود برآورده می‌کند و شامل کلیه فعالیت‌هایی از عملکرد کلی مدیریت می‌شود که سیاست، اهداف و مسئولیت‌های کیفیتی را تعیین می‌کند و آن‌ها را به وسیله برنامه‌ریزی کیفیتی، تضمین کیفیت، کنترل کیفیت و بهبود کیفیت در سیستم کیفیتی پیاده‌سازی می‌کند.

در این متن، PQM به گونه‌ای بسط داده شده است که نه تنها مفاهیم مدیریت کیفیت را دربرگیرد بلکه همچنین فعالیت‌های Verification و Validation و کنترل کیفیت برای مدیریت پیکربندی‌های گوناگون محصولات پروژه در طول چرخه حیات

پروژه را نیز شامل شود. هر چند، کیفیت ممکن است برای افراد مختلف، معانی متفاوتی داشته باشد ولی کیفیت در وضعیت‌های سازمانی به صورت سنتی "مناسب بودن برای استفاده" و "مطابقت با نیازمندی‌ها" تعریف شده است. قبل از تمرکز بر اجزای قابل تعویض، کیفیت به وسیله اتحادیه‌ها که عضویت، قیمت‌گذاری و کسب و کار را در یک شهر خاص قانون‌مند می‌کردند، کنترل می‌شد. با مفهوم تولید انبوه اجزای قابل تعویض به عنوان قسمتی از یک کارخانه به وسیله Eli Whitney بذر خط مونتاژ مدرن کاشته شد و به جای آموزش افراد برای انجام کار تخصصی، آن‌ها می‌توانستند آموزش داده شوند که از ماشین‌ها برای انجام کار، مادامی که قطعات تولید شده به وسیله ماشین‌ها در محدوده‌های تحملی خاصی قرار می‌گرفت، استفاده کنند.

روش علمی ارائه شده به وسیله F.W.Taylor بهترین راه انجام کار به وسیله کارگران را چنین تعریف کرد (اجازه به آن‌ها برای تولید با بیشترین ظرفیت خود در حالی که تمایل مدیریت برای تعیین نرخ‌های تولیدی تحمیلی را حذف می‌کرد). هر چند روش علمی، نیت خوبی داشت اما بسیاری از مدیران از آن برای راهی به منظور بالا بردن سرعت کارگران و افزایش سود استفاده کردند. Walter A. Shewhart و W. Edwards Deming تلاش کردند طرز فکر مدیریت را با حمایت از رهبری، پیشگیری از بازمینی و کنترل آماری برای بهبود بهره‌وری و کیفیت تغییر دهند. از آن جایی که ژاپن پس از جنگ جهانی دوم با مشکل بازسازی اقتصاد خود به دلیل منابع طبیعی کم و شهرت تولید کالاهای کم کیفیت مواجه بود، گروهی به نام اتحادیه دانشمندان و مهندسين ژاپنی (JUSE) با کمک متحدین ژاپن برای کمک به تغییر اقتصاد کشور شکل گرفت. به عنوان بخشی از این تلاش، Deming و Joseph Juran برای ارائه سخنرانی‌هایی در مورد کنترل کیفیت آماری دعوت شدند. مدیران ژاپنی از این اصول و ایده‌ها استقبال کردند و جنبش کیفیت رسماً ایجاد شد. خیلی از افراد دیگر مانند Philip Crosby و Kaoru Ishikawa در این جنبش جهانی شرکت کردند و سیستم‌های مدیریت کیفیت اختصاصی و عمومی در بسیاری از سازمان‌ها محبوبیت رو به رشدی کسب کردند.

به عنوان بخشی از جنبش کیفیت، استانداردها به شکل توافق‌نامه‌ها، قراردادهای یا قوانین مستند که معیار خاصی را برای کیفیت تعیین می‌کنند، ستون تضمین کیفیت

شدند. بسیاری از سازمان‌ها و ابتکارات کیفیتی در طول سال‌ها محبوبیت کسب کرده‌اند. ISO که احتمالاً شناخته شده‌ترین سازمان استاندارد است در سال ۱۹۴۷ با هدف ایجاد و هماهنگی مجموعه‌ای از استانداردهای بین‌المللی شکل گرفت. در حالی که ISO 14000 بر مدیریت محیطی تمرکز می‌کند، ISO 9000 بر هشت اصل مدیریت کیفیت تمرکز دارد که چارچوبی را برای سازمان‌های گوناگون فراهم می‌کند. یک گروه ثالث تحت عنوان ثبت کننده می‌تواند یک سازمان را بازرسی کرده و یک گواهی مبنی بر این که فرآیندهای سازمان با استانداردهای ISO مطابقت دارد، صادر کنند.

ابتکارات کیفیتی دیگری مانند Six Sigma بر تغییرپذیری فرآیندها که می‌تواند منجر به محصولات یا خدماتی شود که نیازها و انتظارات مشتری را برآورده نمی‌کند، تمرکز دارد. یک سازمان با بهبود کیفیت فرآیندهای خود می‌تواند به هدف Six Sigma خود یعنی تولید فقط ۳/۴ خطا در میلیون، دست یابد. اخیراً مؤسسه مهندسی نرم‌افزار دانشگاه Carnegie Mellon یکپارچگی مدل بلوغ قابلیت (CMMI) را معرفی کرد که مجموعه‌ای از تجربه‌های پیشنهادی را برای مجموعه‌ای از نواحی فرآیندی کلیدی خاص توسعه نرم‌افزار فراهم می‌کند. CMMI هم‌چنین مسیری با پنج سطح برای کمک به سازمان‌ها برای تعیین سطح بلوغ کنونی خود و سپس گام برداشتن به سوی برتری در مدیریت و مهندسی نرم‌افزار فراهم می‌کند. هر چند محیط رقابتی ممکن است گواهی یا سطح بلوغ خاصی را به یک سازمان تحمیل کند ولی سازمان باید بر بهبود مداوم تمرکز داشته باشد. بهبود مداوم و یکپارچه کردن آموخته‌های آن‌ها و سپس ترجمه آن تجربیات به تجربه‌های عملی که می‌تواند در طول سازمان تکرار شود، منجر به مزیت رقابتی می‌شود.

مفاهیم، ابزارها، روش‌ها و فلسفه‌های جنبش کیفیت، پایه‌ای برای ایجاد طرح کیفیت پروژه فناوری اطلاعات فراهم می‌کند. طرح باید بر پایه موارد زیر باشد:

- ✓ اصول و فلسفه‌های کیفیت- راهنمایی هدف و مأموریت طرح
- ✓ معیارها و استانداردهای کیفیتی- تعریف انتظارات و اهداف کیفیتی و فراهم کردن یک خط مبنای پیشرفت‌ها در تجربه‌های عملی



✓ فعالیت‌های Verification و Validation - تضمین یک رویکرد کیفیتی در طول پروژه، فعالیت‌های Verification شامل فعالیت‌های فنی، تجاری و بازرگاری‌های مدیریتی تعیین می‌کنند که آیا تیم پروژه، مطابق با استانداردها یا نیازمندی‌های تعیین شده، سیستم را می‌سازد و یا اقلام تحویل دادنی پروژه را تولید می‌کند یا خیر؛ فعالیت‌های Validation مانند تست نرم‌افزار بر این مسأله که آیا محصولات پروژه، انتظارات مشتری را برآورده می‌کند یا خیر متمرکز هستند.

✓ کنترل تغییر و مدیریت پیکربندی - پشتیبانی از شکل‌گیری طبیعی محصولات پروژه. با تکامل این محصولات، تغییر اجتناب‌ناپذیر است و لازم است که این تغییر برای کاهش سردرگمی و تلاش به هدر رفته به‌طور کارآوری مدیریت شود و شامل یک کتابخانه انباری از اسناد است که فایل‌ها یا اسناد می‌توانند بر حسب نیاز داخل یا خارج شوند. این فرآیند، امکان ایجاد نسخه‌ها، پشتیبانی و نگهداری امن را فراهم می‌کند تا فایل‌ها یا اسناد، تصادفاً به وسیله سایر اعضای تیم پروژه، جایگزین نشوند. پیکربندی، همچنین اجازه می‌دهد نسخه‌های جزئی صحیح مورد نیاز برای اجرای رویه ساخت تعیین شوند. مدیریت پیکربندی همچنین کنترل تغییر رسمی برای تضمین این مسأله که تغییرات اعمال شده به کارهای پذیرفته شده به‌طور رسمی پیشنهاد و ارزیابی می‌شوند و هر تصمیمی برای اعمال تغییرات مستند می‌شود را فراهم می‌کند.

✓ پایش و کنترل - نظارت بر فعالیت‌های پروژه برای تضمین این مسأله که پروژه، با استانداردهای کیفیتی خود مطابقت دارد. هنگامی که کار پروژه شروع می‌شود مهم است که این فعالیت‌ها پایش و ارزیابی شوند تا عمل اصلاحی مناسب در زمان لازم انجام شود. ابزارها و روش‌های کنترل کیفیت می‌توانند برای نظارت بر هر پروژه یا فرآیند توسعه نرم‌افزار و به همان میزان ورودی‌ها و خروجی‌های فرآیند استفاده شوند.

✓ یادگیری، تکامل و بهبود- تمرکز بر بهبود کیفیت مداوم. با پیشرفت پروژه، آموخته‌های تیم پروژه می‌توانند مستند شوند. پیشنهادات، مسائل، تلاش‌ها و امکانات می‌توانند مشخص شوند و با سایر تیم‌های پروژه به اشتراک گذاشته شوند و بسیاری از این تجربیات می‌تواند پایه‌ای را برای تجربه‌های عملی که می‌تواند در طول سازمان پیاده‌سازی شود، فراهم کند.

## سایت‌ها برای مراجعه

### آموزگاران کیفیت

<http://www.juran.com/>  
<http://www.deming.org/>  
<http://www.philipcrosby.com/>

### UCITA

<http://www.infoworld.com/ucita/>

### ISO

<http://www.iso.ch/iso/en/ISOOnline.frontpage>

### مؤسسه مهندسی نرم‌افزار / CMMI

<http://www.sei.cmu.edu/>

### مدیریت پیکربندی

<http://www.cmtoday.com/>

## پرسش‌ها

- ۱- کیفیت را با عبارات خود تعریف کنید. کیفیت را در یک بسته نرم‌افزاری واژه‌پرداز، صفحه گسترده یا ارائه مطالب چگونه تعریف می‌کنید؟
- ۲- چرا تعداد ویژگی‌های یک سیستم نرم‌افزاری لزوماً بهترین مقیاس سنجش کیفیت آن سیستم نیست؟
- ۳- "مطابقت با نیازمندی‌ها" یا "مناسب بودن برای استفاده" چگونه تعریفی از کیفیت برای یک سیستم اطلاعاتی یا بسته نرم‌افزاری فراهم می‌کند؟
- ۴- PQM چیست؟

- ۵- موارد زیر را تعریف کنید: (الف) برنامه‌ریزی کیفیت؛ (ب) تضمین کیفیت؛ (ج) کنترل کیفیت.
- ۶- چرا مدیریت کیفیت باید هم محصولات و هم فرآیندهای یک پروژه را شامل شود؟
- ۷- مدیریت علمی چیست؟ چرا این قدر محبوب بود؟ چرا این قدر بحث برانگیز بود؟
- ۸- یک نمودار کنترلی چیست؟ چه زمان گفته می‌شود که یک فرآیند در کنترل آماری است؟ اگر نبود چگونه متوجه می‌شدید؟
- ۹- چرا آموزش‌های Deming و Juran تأثیر بسیار مهمی در ژاپن بلافاصله پس از جنگ جهانی دوم داشت؟
- ۱۰- یک نمودار Ishikawa چیست؟ چگونه می‌تواند به عنوان یک ابزار کنترل کیفیت برای یک پروژه فناوری اطلاعات مورد استفاده قرار گیرد؟
- ۱۱- یک نمودار Pareto چیست؟ چگونه می‌تواند به عنوان یک ابزار کنترل کیفیت برای یک پروژه فناوری اطلاعات مورد استفاده قرار گیرد؟
- ۱۲- یک نمودار گردشی چیست؟ چگونه می‌تواند به عنوان یک ابزار کنترل کیفیت برای یک پروژه فناوری اطلاعات مورد استفاده قرار گیرد؟
- ۱۳- یک استاندارد چیست؟ استانداردها در توسعه یک سیستم اطلاعاتی چه نقشی دارند؟
- ۱۴- ISO چیست؟ چرا یک سازمان می‌خواهد گواهی ISO داشته باشد؟
- ۱۵- تفاوت بین ISO 9000 و ISO 14000 چیست؟
- ۱۶- آیا یک سازمان می‌تواند منطبق بر ISO باشد اما گواهی نداشته باشد؟
- ۱۷- TickIT چیست؟
- ۱۸- به‌طور خلاصه، Six Sigma و اهداف آن را توصیف کنید.
- ۱۹- رسیدن به یک هدف Six Sigma چگونه کیفیت را بهبود می‌بخشد؟

- ۲۰- قابلیت فرآیند چیست؟
- ۲۱- بلوغ فرآیند چیست؟
- ۲۲- یک سازمان نرم‌افزاری نابالغ را توصیف کنید.
- ۲۳- یک سازمان نرم‌افزاری بالغ را توصیف کنید.
- ۲۴- رابطه بین استانداردها و معیارها چیست؟
- ۲۵- معیار فرآیند چیست؟ مثالی بیاورید.
- ۲۶- معیار محصول چیست؟ مثالی بیاورید.
- ۲۷- معیار پروژه چیست؟ مثالی بیاورید.
- ۲۸- نقص چیست؟ مثالی از نقص نرم‌افزاری بیاورید.
- ۲۹- Verification را توصیف کنید. چه فعالیت‌هایی از Verification پشتیبانی می‌کنند؟
- ۳۰- Validation را توصیف کنید. چه فعالیت‌هایی از Validation پشتیبانی می‌کنند؟
- ۳۱- توصیف کنید که مدیریت فنی و بازرنگری‌های تجاری چگونه با هم متفاوتند.
- ۳۲- هدف کنترل تغییر چیست؟
- ۳۳- چرا به برخی از تغییرات باید اجازه داده شود که به‌طور غیررسمی انجام شوند، در حالی که تغییرات دیگر باید به‌طور رسمی صورت گیرند؟
- ۳۴- مدیریت پیکربندی چیست؟ چگونه از کنترل تغییر پشتیبانی می‌کند؟
- ۳۵- مدیریت دانش چه نقشی در بهبود مداوم کیفیت ایفا می‌کند؟

### تمرین عملی

- 
- ۱- با دو یا سه نفر که به‌طور منظم از یک بسته نرم‌افزاری برنامه کاربردی استفاده می‌کنند مصاحبه کنید. نمونه‌هایی از یک بسته نرم‌افزاری برنامه کاربردی شامل

یک مرورگر اینترنت، بسته صفحه گسترده الکترونیکی یا یک بسته واژه‌پرداز است. هر مصاحبه را در یک یا دو صفحه بر اساس سؤالات زیر خلاصه کنید:

الف- از چه بسته نرم‌افزاری برنامه کاربردی بیشتر استفاده می‌کنید؟

ب- از این بسته نرم‌افزاری خاص هر چند مدت یک بار استفاده می‌کنید؟

ج- از چه ویژگی‌ها یا توابعی بیشتر استفاده می‌کنید؟ از کدام‌ها کمتر؟

د- کیفیت کلی بسته نرم‌افزاری را از مقیاس یک تا ده چگونه رده‌بندی می‌کنید که در آن یک نشانگر کیفیت خیلی پایین و ده نشانگر کیفیت خیلی بالا است؟

ه- چرا این نمره را به بسته نرم‌افزاری دادید؟

و- به نظر شما سه صفت مهم‌تر یک بسته نرم‌افزاری با کیفیت بالا چه مواردی هستند؟

۲- با فردی در یک سازمان که حاضر است با شما در مورد تجربیات خود در

پیاده‌سازی یک برنامه کیفیتی مانند Six Sigma، ISO، TickIT یا CMMI

صحبت کند، تماس بگیرید. اگر این امر امکان‌پذیر نیست از اینترنت یا

کتابخانه برای یافتن یک مقاله استفاده کنید. یک گزارش کوتاه که به سؤالات

زیر پاسخ می‌دهد آماده کنید:

الف- دلایل اجباری شروع یک برنامه کیفیتی چه بودند؟

ب- هنگام تلاش برای پیاده‌سازی برنامه کیفیتی، بزرگ‌ترین چالشی که

سازمان با آن روبه‌رو بود چه بود؟

ج- پیاده‌سازی برنامه چه مدت طول کشید؟ یا چقدر پیش رفته‌اند؟

د- سازمان از تجربه خود چه درس‌هایی فرا گرفت؟

۳- شما و دو نفر دیگر از دانشجویان به وسیله یک گروه شنای محلی، استخدام

شده‌اید که وب‌سایتی که اطلاعاتی در مورد گروه فراهم می‌کند، ایجاد کنید.

اطلاعات روی وب‌سایت برای استخدام شناگران جدید استفاده می‌شود و

برای اعضای کنونی، اطلاعاتی در مورد گردهمایی‌ها و تمرین‌های پیش رو

فراهم می‌کند. به علاوه، آمارهای گروهی و فردی پس از هر جلسه شنا ثبت

می‌شود. قبل از این که شروع کنید، باید یک طرح کیفیتی ایجاد کنید. طرح

باید شامل موارد زیر باشد:

الف- فلسفه کیفیتی خود شما

ب- دو معیار برای تضمین این که استانداردهای قابلیت اعتماد برآورده می‌شوند.

ج- دو معیار برای تضمین این که استانداردهای اجرایی برآورده می‌شوند.

د- وسیله‌ای برای Validation و Verification این که نیازها و خواسته‌های مشتری شما برآورده می‌شود.

## مراجع

- 
- Besterfield, D. H., C. Besterfield-Michna, et al. 1999. Total Quality Management. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Boehm, B. W. 1981. Software Engineering Economics. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Caputo, K. 1998. CMM Implementation Guide: Choreographing Software Process Development. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Chrissis, M. B., M. Konrad, and S. Shrum. 2003. CMMr": Guidelines for Process Integration and Product Improvement. Addison-Wesley Professional Series: The SEI Series in Software Engineering.
- Deming, W. E. 1982. Out of the Crisis. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Flora, W. A., R. E. T. Park, et al. 1997. Practical Software Measurement: Measuring for Process Management and Improvement. Pittsburgh: Software Engineering Institute.
- Ginac, F. P. 1998. Customer Oriented Software Quality Assurance. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Humphrey, W. 1988. Characterizing the Software Process: A Maturity Framework. IEEE Software 5(3): 73-79.
- Jarvis, A. and V. Crandall. 1997. Inroads to Software Quality: How to Guide and Toolkit. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall PTR.
- Kan, S. H. 1995. Metrics and Models in Software Quality Engineering. Boston, MA: Addison-Wesley.
- Kloppenborg, T. J. and J. A. Petrick. 2002. Managing Project Quality. Vienna, VA: Management Concepts.
- Lewis, W. E. 2000. Software Testing and Continuous Quality Improvement. Boca Raton, FL: Auerbach.

- McConnell, S.** 1996. *Rapid Development: Taming Wild Software Schedules*. Redmond, WA: Microsoft Press.
- Paulk, M. C.** 1994. *A Comparison of ISO 9001 and the Capability Maturity Model for Software*. Software Engineering Institute CMU/SEI-94-TR-12.
- Paulk, M. C., B. Curtis, et al.** 1993. *The Capability Maturity Model for Software*. IEEE Software 10(4): 18-27.
- Pressman, R. S.** 2001. *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. Boston, MA: McGraw-Hill.
- Pyzdek, T.** 1999. *The Complete Guide to Six Sigma*. Quality Publishing.
- Siviy, J.** 2001. *Six Sigma*. The Software Engineering Institute (SEI).
- Williamson, M.** 1997. *Quality Pays*. Computerworld (August 18).
- Woodall, J., D. K. Rebuck, et al.** 1997. *Total Quality in Information Systems and Technology*. Delray Beach, FL: St. Lucie Press.

# فصل یازدهم

## مدیریت تغییر سازمانی، مقاومت و تضاد

### کلیات فصل

این فصل بر آماده‌سازی سازمان برای تغییر متمرکز است. پس از مطالعه این فصل باید موارد زیر را درک کرده و بتوانید:

- ✓ نظام<sup>۱</sup> مدیریت تغییر و نقش آن در تشخیص آمادگی و توانایی سازمان برای پشتیبانی و جذب یک حرکت متغیر را توضیح دهید.
- ✓ نحوه برخورد با تغییر به‌عنوان یک فرآیند را توضیح دهید و واکنش‌های احساسی را که افراد ممکن است در مواجهه با تغییر از خود نشان دهند، تشخیص دهید.
- ✓ چارچوب مدیریت متغیر را که در این فصل معرفی می‌شود، توضیح دهید.



- ✓ مفاهیم و ایده‌های این فصل را برای تهیه یک برنامه مدیریت تغییر به کار برید. این برنامه باید بر ارزیابی خواست و توانایی سازمان به تغییر، تهیه راهبرد تغییر، پیاده‌سازی و پی‌گیری پیشرفت دستیابی به تغییر و سپس ارزیابی موفقیت یا عدم موفقیت تغییر و مستندسازی آموخته‌ها متمرکز باشد.
- ✓ درباره ماهیت مقاومت و تضاد بحث کنید و تکنیک‌های گوناگونی را برای مواجهه مؤثر و کارآ با تضاد و مقاومت به کار گیرید.

### مقدمه

اکثر افراد فنی از چالش‌های نصب یک شبکه، نوشتن کدهای جذاب<sup>۱</sup> با استفاده از جدیدترین فناوری‌ها<sup>۲</sup> و یا طراحی راه‌حلهایی برای حل برخی از مشکلات سازمانی، لذت می‌برند. زیرا آن‌ها برای همین کارها آموزش دیده‌اند. بیشتر افرادی که به حرفه فناوری اطلاعات وارد می‌شوند از چالش‌های جدید و آموختن چیزهای جدید لذت می‌برند. در واقع بسیاری از فعالان حرفه‌ای فناوری اطلاعات بر این باورند که با داشتن زمان، آموزش و منابع کافی می‌توان تقریباً هر مشکل فنی را حل کرد. انجام کارهای کسل‌کننده با مهارت‌های منسوخ شده کاری نیست که بتوان برای تمام عمر به آن پرداخت (افراد یا برای یافتن چالش‌های جدید آن را ترک می‌کنند و یا به جستجوی شغلی جدید خواهند پرداخت). حرکت همگام با تغییرات فناوری و استقبال از بسیاری از این تغییرات اهمیت بسیاری دارد.

همان‌طور که ممکن است از فصل ۱ به‌خاطر داشته باشید، پروژه‌های فناوری اطلاعات تغییرات سازمانی برنامه‌ریزی شده هستند. یک پروژه IT بر سازمان تأثیر می‌گذارد و بالعکس سازمان نیز بر پروژه IT تأثیرگذار است. سازمان‌ها از افراد تشکیل شده‌اند و پیاده‌سازی محصول پروژه IT ممکن است نحوه کار آن‌ها را تغییر داده، بر روش به اشتراک‌گذاری اطلاعات تأثیر گذاشته و روابط آن‌ها را دگرگون سازد. خواه یک مشاور خارجی باشید و خواه برای بخش سیستم‌های اطلاعاتی خود شرکت کار

---

1- Snazzy Code  
2- Hottest Technologies

کنید، حضور شما اغلب با بدگمانی و دشمنی مواجه می‌شود زیرا شما را به عنوان فردی که ثبات کاری آن‌ها را از بین می‌برد، می‌پندارند.

تمرکز بر جنبه مشکل مدیریت پروژه IT کاری ساده است. مواجهه با مسائل افراد یا جنبه آسان فناوری، حوزه‌ای است که بسیاری از افراد فنی از آن لذت نمی‌برند. ماهیت انسان این‌گونه است که بر آنچه می‌تواند با حداقل کشمکش و تضاد انجام دهد و یا آنچه بر آن کنترل دارد، متمرکز می‌شود. پیاده‌سازی شبکه‌ای از کامپیوترها که با هم ارتباط دارند و یا داشتن برنامه‌ای با کارکرد صحیح، بسیار ساده‌تر و کم‌دغدغه‌تر از مواجهه با مقاومت و تضاد در طول توسعه سیستم‌هاست.

به‌علاوه، بسیاری از افراد فنی و مدیران به‌طور ساده‌انگارانه‌ای بر این باورند که اگر سیستم جدید به‌درستی ساخته شده باشد، کاربران درون سازمان با شادی و مسرت آن را می‌پذیرند. با وجود این که ممکن است یک سیستم شامل قابلیت‌ها و عملکردهای مورد نیاز باشد و همان‌طور که انتظار می‌رود نیز کار کند، اما ذهنیت "تله موش بهتری بساز تا تمام جهان برای خرید آن صف بکشند"، هنوز می‌تواند منجر به شکست سازمانی سیستمی شود که از لحاظ فنی یک موفقیت محسوب می‌شود.

### مدیریت تغییر

به عقیده لزی جی گاف<sup>۱</sup>، دلیل اصلی مدیریت تغییر، قبولاندن یک فرآیند کاری جدید و فناوری‌های آن به کاربران است. با وجود این که عنوان مدیریت تغییر ممکن است برای افراد انتزاعی به‌نظر رسد، اما حوزه‌ای مهم است که رهبران پروژه، تحلیل‌گران تجاری، توسعه‌دهندگان نرم‌افزار، کارکنان بخش پشتیبانی، آموزش‌دهندگان، مدیران و مدیران اجرایی باید درباره آن بدانند و آن را بشناسند. گابریل کوپر<sup>۲</sup> که یک مشاور در سانتاروزای کالیفرنیا<sup>۳</sup> است عقیده دارد: "این انسان‌ها هستند که کار سازمان را پیش می‌برند نه فناوری‌ها. فناوری فقط یک ابزار است و کاربران باید جذب آن شوند، به آن اعتقاد پیدا کنند، آموزش ببینند و از آن پشتیبانی کنند. مدیریت تغییر به معنای حصول

1- Leslie Jaye Goff

2- Gabriel Cooper

3- Santa Rosa, California

اطمینان از دخیل شدن تمام این موارد از ابتدا به‌عنوان بخشی از پروژه است.<sup>۱</sup> در واقع اینترنشنال دیتا کورپ<sup>۱</sup> که یک شرکت تحقیقاتی در فرامینگام ماساچوست<sup>۲</sup> است، برآورد کرده است که خدمات مدیریت تغییر در ایالات متحده تا سال ۲۰۰۳ از مرز ۶ میلیارد دلار خواهد گذشت.

تمام پروژه‌های IT، به یک رویکرد رسمی مدیریت تغییر نیاز ندارند. به‌عنوان مثال احتمالاً به‌روزرسانی یک سیستم عامل یا نصب یک سیستم پیام صوتی جدید دغدغه زیادی در کاربران به‌وجود نمی‌آورد. از طرف دیگر برنامه جدیدی که روش انجام کارها و ارتباطات آن‌ها با هم را به‌طور بنیادی دگرگون می‌کند، اضطراب و نگرانی زیادی به‌وجود می‌آورد. به‌عنوان مثال پیاده‌سازی یک سیستم ERP یا یک سایت تجارت الکترونیک، به‌طور جدی کار افراد را تغییر می‌دهد. با وجود این که برخی افراد از فناوری‌های جدید انرژی می‌گیرند، ولی ممکن است دیگران از چنین تغییراتی وحشت‌زده شوند و اغلب نا امید می‌شوند، احساس عدم قدرت می‌کنند و یا در برابر تغییرات سریع تمرد می‌کنند.

مدیریت تغییر به افراد در برخورد با احساساتشان کمک می‌کند. متخصصان IT باید سعی کنند خود را جای کاربران بگذارند و تأثیر تغییرات را بر آنان بررسی کنند. مشاوران برای کاهش نگرانی و کمک به افراد در پذیرش تغییر، یک پشتیبان کاری جدید شامل کارگران خط تولید در فعالیتهای طراحی و توسعه، ارتباط مستمر درباره پیشرفت پروژه، تکرار دلایل تجاری شروع پروژه و فراهم کردن دانش و آموزش کافی را پیشنهاد می‌کنند. به‌علاوه، اهمیت دارد که به خاطر داشته باشید نمی‌توانید افراد، فرآیندها و فناوری را از هم جدا کنید. شکست بسیاری از پروژه‌ها به‌دلیل عدم توجه یک فرد به مسایل انتزاعی و بیان آشکار احساسات است.

پیاده‌سازی سیستم جدید یک چالش فنی است. سیستم باید از محیط توسعه به محیط استفاده منتقل شود و پیش از شروع به‌کار واقعی به‌طور مناسبی تست شود. اما افراد درون سازمان باید برای مواجهه با تأثیر آثاری که سیستم جدید بر آن‌ها می‌گذارد،

1- International Data Corp.  
2- Framingham Massachusetts

آماده شوند. دست کم گرفتن این اثر و ناچیز گرفتن واکنش‌هایی که افراد خواهند داشت با وجود دانستن طبیعت انسان، ساده است. ممکن است مدیران و افراد فنی چنین عقاید اشتباهی داشته باشند:

- ✓ "افراد به این تغییر نیاز دارند."
  - ✓ "دوشنبه صبح سیستم جدید را راه می‌اندازیم و آن‌ها از آن استفاده خواهند کرد."
  - ✓ "یک برنامه آموزشی خوب به تمام پرسش‌های آنان پاسخ خواهد داد و آن‌ها به سیستم علاقه‌مند خواهند شد."
  - ✓ "افراد ما تغییرات بسیاری را تجربه کرده‌اند. چرا باید یک تغییر دیگر برای آنان مسئله باشد؟"
  - ✓ "ما الزام کمک به افراد برای تطبیق را می‌دانیم ولی مجبوریم برخی هزینه‌ها را کاهش دهیم..."
  - ✓ "آن‌ها دو گزینه دارند: یا تغییر کنند یا کارشان را ترک کنند."
- جملات فوق بازتاب دیدگاهی است که به دست آوردن تمکین<sup>۱</sup> را ساده‌تر از به دست آوردن تأیید<sup>۲</sup> می‌داند. این تصور اشتباه است چرا که بر این دو فرض استوار است که همه تمکین خواهند کرد و این تمکین تا ابد ادامه خواهد یافت. ممکن است نتایج کاملاً متفاوت باشد:
- ✓ ممکن است تغییر اتفاق نیفتد.
  - ✓ افراد برای مدتی تمکین می‌کنند و سپس شروع به دور زدن<sup>۳</sup> تغییر می‌کنند.
  - ✓ کاربران تنها بخشی از تغییر را می‌پذیرند.
- تمام منافع پروژه هرگز حاصل نمی‌شوند و یا پس از صرف زمان و منابع بیشتر حاصل می‌شوند.

---

1- Compliance

2- Acceptance

3- Get around

زمینه اصلی این متن مفهوم ارزش سازمانی قابل اندازه‌گیری<sup>۱</sup> بوده است. MOV نه تنها هدف کلی پروژه، بلکه معیار سنجش موفقیت پروژه نیز هست. این‌گونه است که ما ارزش پروژه پس از اجرا برای سازمان را آن‌طور که از ابتدا در ذهن داشتیم، تعریف می‌کنیم. این معیار فراهم‌کننده وسیله‌ای است برای تشخیص این‌که در کدام پروژه‌ها باید سرمایه‌گذاری شود و بسیاری از تصمیم‌گیری‌های مرتبط با پروژه در طول چرخه حیات آن را هدایت می‌کند. اگر MOV پروژه به‌درستی مشخص نشود، ارزش پروژه برای سازمان به‌طور تمام و کمال مشخص نخواهد شد. امروزه سازمان‌ها توان تحمل سوء مدیریت در تغییر را ندارند. فشارهای رقابتی مجال اندکی برای خطا باقی می‌گذارد. همچنین خطر بالقوه دعاوی برآمده از ناتوانی‌های مرتبط با فشار و خارج کردن موارد غیر قانونی نیز وجود دارد. بنابراین با وجود اهمیت بالای مدیریت توسعه پروژه، باید از انتقال موفق و پذیرش آن در سازمان با کمترین آثار مخرب نیز اطمینان حاصل کنیم.

پذیرش سیستم توسط کاربران، بسیار قوی‌تر و پایدارتر از تمکین است و این بدان معناست که باید پیش از پیاده‌سازی سیستم از آمادگی مناسب افراد درون سازمان اطمینان حاصل کنیم. رشته‌ای که مدیریت تغییر<sup>۲</sup> نامیده می‌شود، حوزه‌ای از مدیریت پروژه‌های IT است که به انتقال و پیاده‌سازی آرام و آسان راه‌حل جدید IT کمک می‌کند. گروه گارتنر<sup>۳</sup> مدیریت تغییر را این‌گونه تعریف می‌کند:

*تغییر (دگرگونی) سازمان به‌گونه‌ای که با اجرای راهبرد کاری منتفب شرکت در یک راستا قرار گیرد. این مدیریت عنصر انسان در یک پروژه تغییر با مقیاس بالاست.*

ادامه این فصل بر نحوه برخورد با تغییر به‌عنوان یک فرآیند و جنبه‌های احساسی که به‌طور معمول با تغییر مرتبط هستند، متمرکز است و در ادامه چارچوبی برای توسعه یک برنامه مدیریت تغییر و تکنیک‌هایی برای مواجهه با مقاومت و تضاد که بخشی طبیعی از هر تغییر هستند، معرفی خواهد شد. با وجودی‌که این فصل با بخش آسان

1- Measurable Organization Value

2- Change Management

3- Gartner Group

مدیریت پروژه‌های IT سروکار دارد، پایه و اساسی مهم برای برنامه‌ریزی پیاده‌سازی راه‌حل IT است که در فصل آخر مورد بحث قرار می‌گیرد.

### ماهیت تغییر

در این بخش به بررسی نحوه تأثیرگذاری تغییر بر افراد و سازمان‌ها می‌پردازیم. تغییر به گسترش در قالب الگوهایی تقریباً پیش‌بینی‌پذیر گرایش دارد. به منظور برنامه‌ریزی و مدیریت مؤثر تغییر سازمانی، درک آثار تغییر، نحوه نگاه به تغییر به‌عنوان یک فرآیند و الگوهای رفتاری احساسی تغییر اهمیت زیادی دارد.

### آثار تغییرات

در هر زمان باید با تغییراتی که بر ما اثر می‌گذارند، دست و پنجه نرم کنیم. این تغییرات ممکن است نتیجه حوادث جهانی و محلی، سازمانی که جزئی از آن هستیم و یا تصمیمات و روابط شخصی‌مان باشند. به تغییراتی که در حال حاضر در زندگی‌تان در حال وقوع است، بیندیشید. ممکن است به زودی فارغ‌التحصیل شوید، به دنبال کار بگردید، به محله‌ای دیگر نقل مکان کنید یا برای پس‌فردا برنامه کار عصب‌کشی را با دندان‌پزشکتان تنظیم کنید. نکته این‌جاست که در هر لحظه تغییرات متعددی در زندگی ما رخ می‌دهد که ممکن است این تغییرات را مثبت یا منفی ببینیم. آن‌گونه که جینی داک<sup>۱</sup> بیان می‌کند، تقریباً تمام تغییرات زندگی ما مستلزم مقداری نگرانی است. نگرانی همراه با امید، انتظار است، در حالی که نگرانی توأم با ترس مایه وحشت است.

بنابراین چه تغییر را مثبت (امید) ببینیم و چه منفی (وحشت)، با مقدار مشخصی نگرانی همراه است. به‌عنوان مثال بیابید فرض کنیم این ترم فارغ‌التحصیل می‌شوید و کاری جدید را شروع می‌کنید که نیازمند نقل مکان به شهری دیگر است. با وجود این که از ترک دانشگاه و کسب درآمد واقعی خوشنود هستید، هنوز تا حدودی وحشت دارید. به‌هر حال مجبورید خانواده و دوستان و محیط فعلی را که به زندگی در آن آشنا هستید، ترک کنید. پس از رسیدن به شهر جدید باید به دنبال جایی برای اقامت بگردید،

دوستان جدید پیدا کنید و با کار جدید، شرکت و مردم آشنا شوید. نقل مکان به یک شهر جدید در مقایسه با تغییر سازمانی نسبتاً ساده‌تر است. نقل مکان به خودی خود عملی است که تقریباً سریع انجام می‌شود، ولی تغییر سازمانی برای تطابق با تغییر به زمان بیشتری نیاز دارد.

داریل کانر<sup>۱</sup> در کتاب "مدیریت در سرعت تغییر" اشاره می‌کند که هر فرد باید با تغییرات گوناگونی در زندگی‌اش دست و پنجه نرم کند و در طول زمان خود را با این تغییرات وفق دهد. وفق دادن<sup>۲</sup>، فرآیند تطابق با تغییر است و توانایی ما در انجام تغییرات فعلی و آینده را معین می‌کند. به‌عنوان مثال ممکن است از کار عصب‌کشی چهارشنبه آینده بترسید، اما پس از انجام آن دیگر به اندازه الآن نگران نیستید. یا ممکن است در حال برنامه‌ریزی برای عروسی باشید. اکثر مردم عروسی را یک موقعیت شاد می‌دانند اما کسی که درگیر برنامه‌ریزی آن شده باشد می‌داند که می‌تواند کاری پردغدغه باشد. اما دغدغه و نگرانی پیش از جشن، به خاطرهای دور تبدیل می‌شود که زوج خوشبخت اولین سالگرد آن را جشن می‌گیرند. وفق پیدا کردن با تغییرات زمان می‌برد و البته وفق پیدا کردن با تغییرات عمده چه مثبت و چه منفی بیش از تغییرات کوچک به زمان نیاز دارد. اما به محض این‌که با تغییر وفق پیدا کردیم، دیگر به آن اندازه دغدغه و نگرانی ایجاد نمی‌کند.

به نظر کانر، مشکل زمانی به‌وجود می‌آید که نتوانیم با سرعت کافی خود را با تغییر وفق دهیم. متأسفانه تغییر اثری تجمعی<sup>۳</sup> دارد و ما تنها می‌توانیم با سرعتی معین با آن وفق یابیم و این توانایی وفق با تغییر به خاصیت ارتجاعی ما در برابر تغییر تبدیل می‌شود. شکل ۱-۱۱ اثر تجمعی وفق با تغییر در طول زمان را نشان می‌دهد.

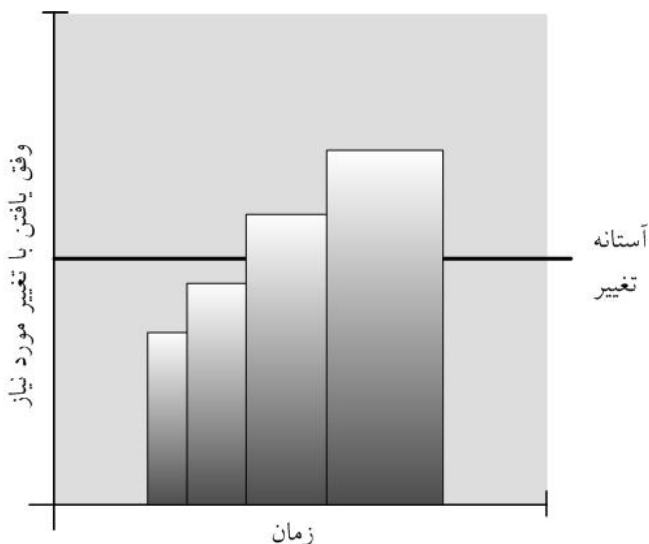
مشکلات وقتی به‌وجود می‌آیند که ما مجبوریم با تغییرات زیادی دست و پنجه نرم کنیم و یا سرعت ما در وفق با تغییر کافی نیست. زمانی که فرد از آستانه‌ای خاص عبور کند، دچار دغدغه شده و رفتارهایی غیر عادی از خود نشان می‌دهد. رفتارها به‌شدت به افراد وابسته‌اند و از ناراحتی‌های ملایم تا افسردگی و وابستگی به الکل و

1- Daryl Conner

2- Assimilation

3- Cumulative Effect

مواد مخدر را شامل می‌شوند. بنابراین مدیریت وفق با تغییر برای نگه داشتن امور در زیر آستانه تحمل تغییر اهمیت دارد. به این منظور، فرد ممکن است برای مواجهه‌ای مؤثر با تغییرات، تاکتیک‌های مختلفی از تمرینات منظم‌تر تا به تعویق انداختن تغییرات مهم زندگی را بیازماید.



شکل ۱-۱۱ وفق با تغییر

کانر اشاره می‌کند که سازمان از افرادی تشکیل شده که با تغییرات شخصی نامحدودی در زندگی‌شان مواجه هستند. تغییرات پیشنهاد شده توسط سازمان (مثل سازماندهی مجدد، تعدیل نیرو و پیاده‌سازی یک سیستم اطلاعاتی جدید) قطعاً بر شیوه کاری افراد و روابط شکل گرفته میان آن‌ها تأثیر می‌گذارد. با وجودی که افراد باید خود را با این تغییرات سازمانی وفق دهند، سازمان نیز باید همچون افراد خود را با تغییر وفق دهد زیرا بدون شک سازمان‌ها از افراد تشکیل شده‌اند! بنابراین هر تغییر پذیرفته شده به وسیله سازمان، باید در آستانه تغییر وفق یافته و مدیریت شود. سازمان‌ها نیز مانند افراد می‌توانند رفتارهایی غیر معمول از خود نشان دهند. این رفتارها ممکن است شامل ناتوانی در بهره‌وری از فرصت‌های جدید و یا حل مشکلات جاری باشند. ناتوانی سازمان در وفق یافتن با تغییر در توانایی آن در بهره‌وری انعکاس می‌یابد.



درست مانند فردی که نمی‌تواند به‌طور مؤثر با تغییر و دغدغه‌های مرتبط با آن کنار بیاید، صحت و سلامت بلند مدت و تحمل‌پذیری سازمان نیز زیر سؤال می‌رود.

### تغییر یک فرآیند است

با وجودی که مطالب بسیاری در مورد مدیریت تغییر نوشته شده است ولی یکی از مفیدترین مدل‌ها برای شناخت تغییر توسط کورت لوین<sup>۱</sup> معرفی شده است. لوین مفهوم تحلیل میدان نیرو<sup>۲</sup> یا نظریه تغییر<sup>۳</sup> را برای تحلیل و شناخت نیروهای موافق و یا مخالف یک برنامه خاص یا یک طرح تغییر بسط داد (Lewin 1951). تحلیل میدان نیرو تکنیکی است برای ایجاد تصویری بزرگ که شامل تمام نیروهای موافق و مخالف یک تغییر باشد. نیروهای تسهیل‌کننده تغییر به عنوان نیروهای پیش‌برنده<sup>۴</sup> و نیروهایی که نقش مانع را ایفا می‌کنند، نیروهای مقاوم<sup>۵</sup> در نظر می‌گیریم. فرد با شناخت تمام موافق و مخالف تغییر، می‌تواند تصمیمات یا راهبردهایی را با در نظر داشتن تمام علایق و منافع اتخاذ کند.

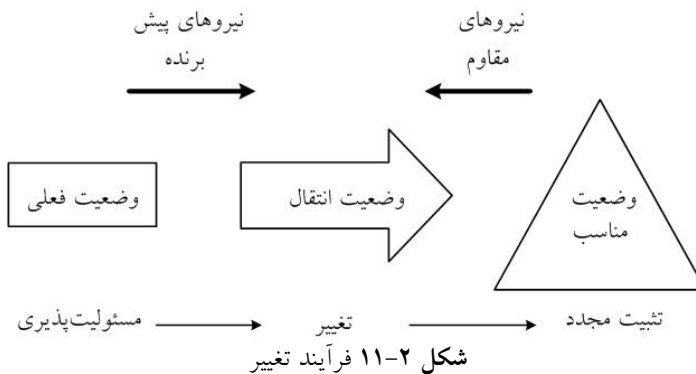
مدل ابتدایی لوین شامل سه مفهوم است: عدم تثبیت<sup>۶</sup>، تغییر و سپس تثبیت مجدد<sup>۷</sup> (شکل ۲-۱۱). وضع فعلی نشان‌گر یک تعادل یا وضعیت موجود<sup>۸</sup> است. برای تغییر وضعیت جاری باید نیروهای پیش‌برنده، هم برای آغاز و هم برای تحریک تغییر وجود داشته باشند. این کار نیازمند عدم تثبیت یا اصلاح عادات، ادراکات و پایداری وضع موجود است.

شکل ۲-۱۱ همچنین نمایان‌گر تغییر از وضع فعلی به وضع مطلوب است. این وضعیت را بعضی اوقات ناحیه خنثی<sup>۹</sup> می‌نامند که می‌تواند یک برزخ یا صحرای احساسی برای بسیاری از افراد باشد. مشکلات زمانی بروز پیدا می‌کنند که مدیران این ناحیه خنثی را نشناسند، انتظار آن را نداشته باشند و یا وجود آن را تصدیق نکنند.

---

1- Kurt Lewin  
 2- Force Field Analysis  
 3- Change Theory  
 4- Driving Forces  
 5- Resisting Forces  
 6- Unfreeze  
 7- Refreeze  
 8- Status Quo  
 9- Neutral Zone

افرادی از سازمان که نیروهای پیش‌برنده تغییر را هدایت یا پشتیبانی می‌کنند احتمالاً افراد را به سمت تغییر پیش می‌برند. نتیجه این پیش بردن اغلب موجب گنجی بخشی از افراد درون ناحیه خنثی می‌شود و نیروهای مقاوم (یعنی موانع روانی و احساسی) آن‌ها را به بازگشت به وضع موجود ترغیب می‌کنند. افراد، بودن در ناحیه خنثی را دوست ندارند و ممکن است برای فرار یا بازگشت تلاش کنند. فرار ممکن است به معنی ترک سازمان و یا مقاومت کامل در برابر تغییر باشد. به‌علاوه، افرادی که خود را برای مدتی طولانی در ناحیه خنثی می‌یابند، ممکن است برای برقراری یک تعادل (مصالحه) که در آن تنها بخشی از تغییر اجرا می‌شود، تلاش کنند. نتیجه چنین مصالحه‌ای تنها فرصت‌های از دست رفته و مجموعه‌ای از رویه‌های بد برای تغییرات آتی است (اگر این مورد جواب نداد چرا باید فکر کنیم که بعدی جواب می‌دهد؟).



افراد الزاماً در برابر تغییر مقاومت نمی‌کنند. آن‌ها در برابر باخت و خاتمه مقاومت می‌کنند. عدم تثبیت یا تغییر از وضع فعلی، به معنی چشم‌پوشی از چیزی است. بنابراین از دیدگاه مدل لوین تغییر با خاتمه وضعیت فعلی شروع می‌شود. تغییر از ناحیه خنثی همچنین به معنای از دست رفتن تعادل تا هنگام ورود فرد یا سازمان به وضعیت مطلوب است. پس از آن اهمیت دارد که برخوردها، رفتارها و عقاید دوباره تثبیت شوند تا وضعیت مطلوب به وضعیت موجود و تعادلی جدید برای افراد مشمول تبدیل شود.

### تغییر ممکن است احساسی باشد

تا به حال به تغییر به‌عنوان یک فرآیند و نحوه اثرگذاری آن بر حوزه‌های مختلف سازمان نگاه کردیم. به‌علاوه، تغییر می‌تواند واکنش‌های احساسی پدید آورد. فرد ممکن است زمانی که تغییر را یک زیان قابل توجه یا یک آشفتگی در تعادل خود ببیند واکنش احساسی نسبت به آن داشته باشد. الیزابت کوبلر راس<sup>۱</sup> در کتاب خود، مرگ و مردن<sup>۲</sup>، گستره‌ای از احساساتی را که فرد ممکن است در اثر فقدان عزیزان تجربه کند، معرفی می‌کند. همین واکنش‌های احساسی را می‌توان برای مدیریت تغییر، زمانی که افراد فقدان امر مهمی را تجربه می‌کنند، به‌کار گرفت.

مدل اولیه شامل پنج مرحله است که ما به‌عنوان بخشی از فرآیند اندوه‌گین شدن تحمل می‌کنیم و به بهبود نهایی منجر می‌شود. اگر به افراد اجازه تحمل چهار مرحله اول داده نشود، رسیدن به مرحله آخر (پذیرش) مشکل می‌شود. یک فرد ممکن است احساسات متعددی از قبیل غم، تنهایی، گناه و مانند آن داشته باشد، اما ناتوانی در عبور از این ۵ مرحله می‌تواند دغدغه و مشکلات بیشتری پدید آورد. با وجودی که مدل کوبلر-راس به‌طور گسترده‌ای مورد پذیرش قرار گرفته است، به‌دلیل ساده‌سازی بیش از حد مورد انتقاداتی نیز بوده است. با این حال دیدگاهی ارزشمند برای درک نحوه واکنش افراد در برابر تغییراتی که بر زندگی آن‌ها تأثیر می‌گذارد، ارائه می‌دهد. این پنج مرحله عبارتند از:

✓ عدم پذیرش: مرحله اول با شوک و عدم پذیرش مشخص می‌شود. این واکنش زمانی که فرد برای اولین بار از تغییری که می‌تواند اثری قابل توجه بر زندگی او بگذارد آگاه می‌شود، روی می‌دهد. به‌عنوان مثال وقتی فرد از اخراج خود به‌وسیله سازمان مطلع می‌شود، ممکن است واکنش اولیه آن این‌گونه باشد: جدی می‌گویی؟ این امکان ندارد! تحمل واقعیت ممکن است بسیار برای او سخت باشد و عدم پذیرش ممکن است سازوکار دفاعی فوری او باشد. با این

1- Elizabeth Kubler Ross

2- Death and Dying

حال خبر اولیه شروعی است برای درک تمامی آثار تغییری که در حال وقوع است.

✓ عصبانیت: پس از آن که فرد از شوک خبر اولیه خارج شد، ممکن است با دیگران و حتی با آورنده پیغام با خشم و عصبانیت برخورد کند. واکنش به صورت سرزنش هر کسی است که مسئول تغییر است. عصبانیت واکنش احساسی فعال تری است و زمانی که افراد اجازه بروز احساسات خود را دارند، می توانند یک بیان (ابراز) روان پالشی<sup>۱</sup> باشد. به خاطر داشته باشید که میان احساس عصبانیت و رفتار با عصبانیت تفاوت وجود دارد. با وجودی که احساس عصبانیت همواره قابل پذیرش است، مورد دوم به هیچ وجه قابل قبول نیست.

✓ چانه زنی: در مرحله سوم دیگر فرد عصبانی نیست. در واقع او ممکن است کاملاً هم یار<sup>۲</sup> بوده و برای اجتناب از تغییر تلاش کند. به عنوان مثال فردی که کار خود را از دست داده ممکن است برای اجتناب از اخراج قول دهد که "بهره وری خود را دو برابر می کند" یا "با حقوق کمتری کار می کند". ممکن است فرد با "تمرین (کار) بیشتر" به دنبال راه هایی برای تمدید وضع فعلی باشد.

✓ افسردگی: وقتی فرد به این نتیجه رسید که تغییر اجتناب ناپذیر است، ممکن است آثار کامل تغییر را درک کرده و وارد مرحله چهارم (افسردگی) شود. این مرحله عموماً وقتی رخ می دهد که احساس از دست دادن وضع فعلی بسیار شدید باشد. با وجودی که از دست دادن کار به معنای از دست دادن درآمد است، اما بیشتر مردم به خاطر از دست دادن هویت مرتبط با کارشان افسرده می شوند.

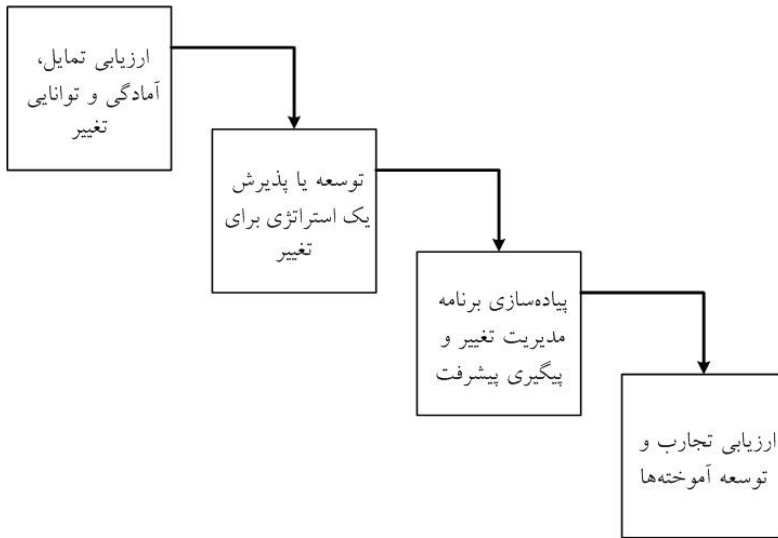
---

1- Cathartic Expression  
2- Cooperative

✓ پذیرش: مرحله آخر زمانی است که فرد با تغییر کنار می‌آید. لازم نیست فرد برای پذیرش تغییر، آن را دوست داشته باشد. این مرحله پنجم بیشتر با این تصمیم فرد که تغییر اجتناب‌ناپذیر است و باید با آن کنار آمد، سروکار دارد. پذیرش، بخش مهمی از خاتمه وضع فعلی و ورود به وضع جدید است. این واکنش‌های احساسی ما را در درک دلیل واکنش‌های افراد در مواجهه با تغییرات سازمانی یاری می‌کنند. این احساسات ممکن است افراد را بیش از حد خسته کرده و به بهره‌وری سازمان صدمه زند. اما برای آن‌ها احساساتشان مهم‌تر است. اغلب مدیریت و تیم پروژه از تغییر آگاهند و خود را برای آن آماده می‌کنند. در حالی که ممکن است آن‌ها برای تغییر بی‌قرار باشند، دیگران در سازمان از آن‌ها عقب می‌مانند. ممکن است مدیریت و تیم پروژه بخواهند کار را شروع کنند در حالی که دیگران هنوز با احساسات خود در طول تغییر دست و پنجه نرم می‌کنند. رهبران تغییر به جای تلاش برای متوقف کردن این افراد و احساسات آن‌ها، باید آن‌ها را به عنوان بخشی معمول از فرآیند تغییر بپذیرند و در برنامه مدیریت تغییر به آن توجه کنند.

### برنامه مدیریت تغییر

کلید هر تغییر سازمانی، برنامه‌ریزی و مدیریت مؤثر تغییر و تحولات مرتبط با آن است. این امر مستلزم توسعه یک برنامه مدیریت تغییر است که جنبه انسانی تغییر را مورد توجه قرار دهد. اصولاً وجود چنین برنامه‌ای می‌تواند برای سازمان حامل این پیام باشد که مدیریت نگران افراد سازمان است و با جدیت به مسایل و نیازهای آن‌ها گوش فرا می‌دهد و آن‌ها را در نظر می‌گیرد. برنامه مدیریت تغییر بنابر اندازه و تأثیر تغییر، می‌تواند یک سند رسمی یا غیر رسمی باشد. به هر حال تیم پروژه و حامی آن باید حوزه‌های بسیاری را مورد توجه قرار دهند و درباره آن‌ها شفاف باشند. این حوزه‌ها در شکل ۳-۱۱ خلاصه شده‌اند و چارچوبی برای توسعه برنامه مدیریت تغییر ارائه می‌دهند که در این فصل مورد بحث قرار می‌گیرد.



شکل ۳-۱۱ برنامه مدیریت تغییر

### ارزیابی تمایل، آمادگی و توانایی برای تغییر

اولین گام در توسعه یک برنامه مدیریت تغییر، ارزیابی تمایل، آمادگی و توانایی سازمان برای تغییر است. این ارزیابی مستلزم تعریف بازیگران یا افراد ذی‌نفع درگیر تغییر، نقش‌ها و نحوه تعامل آن‌ها با یکدیگر است. کانر چند نقش یا بازیگر درگیر در تغییر را تعریف می‌کند: حامی<sup>۱</sup>، عوامل تغییر<sup>۲</sup> و اهداف<sup>۳</sup>.

حامی: حامی یک فرد یا گروهی از افرادند که علاقه و قدرت یعنی اختیار و تخصیص منابع در دسترس برای پشتیبانی از پروژه را دارند. با وجودی که این فرد یا افراد معمولاً حامی پروژه هستند، یک حامی آغازین<sup>۴</sup> ممکن است پروژه را به یک حامی پشتیبان<sup>۵</sup> تحویل دهد. به‌طور خاص‌تر، پس از تصمیم‌گیری برای سرمایه‌گذاری و پشتیبانی از پروژه، حامی آغازین به‌طور کامل از پروژه حذف می‌شود. بدون پشتیبانی حامی پشتیبان، پروژه در نهایت راه خود را گم می‌کند. بنابراین حامی پشتیبان باید به

1- Sponsor  
2- Change Agents  
3- Targets  
4- Initiating Sponsor  
5- Sustaining Sponsor

حامی اصلی پروژه تبدیل شود. بخشی عمده از توانایی و تمایل سازمان برای پشتیبانی تغییر به تعهد حامی نسبت به پروژه و تغییرات مرتبطی که بر سازمان تأثیر می‌گذارد بستگی دارد. این تعهد می‌تواند در قالب نحوه ارتباط با بقیه سازمان، نحوه برخورد با چالش‌ها و مسایل و میزان کیفیت منابعی که تخصیص می‌دهد، باشد. به علاوه، حامیان باید رهبرانی مؤثر باشند. اگر پروژه به دلیل ناتوانی در تطبیق با تغییر شکست بخورد، ارزشی که از پروژه برای سازمان متصور است، از دست می‌رود و اعتبار حامی کاهش می‌یابد. آن‌گونه که کانر اشاره می‌کند آن‌ها "دو برابر متضرر می‌شوند."

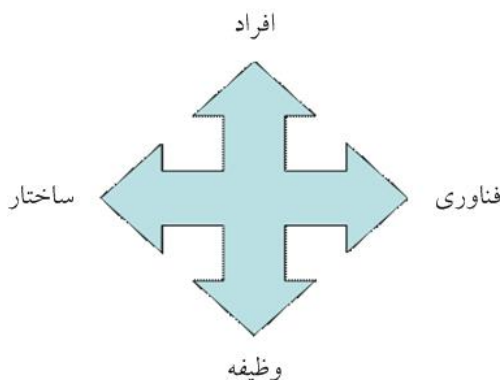
عوامل تغییر: عوامل تغییر در ابتدایی‌ترین حالت مدیر و تیم پروژه هستند اما می‌توانند افراد دیگری از درون یا بیرون سازمان را نیز شامل شوند. یک عامل، فرد یا گروه مسئول انجام تغییر به منظور دستیابی به اهداف پروژه است. عوامل تغییر مستقیماً به حامی گزارش می‌دهند و باید بتوانند مشکل را تشخیص دهند، برای رفع مؤثر مسائل و چالش‌ها برنامه‌ریزی کنند و نقش کانال ارتباطی میان حامی و اهداف تغییر را بازی کنند. توانایی پشتیبانی از تغییر مرتبط با پروژه‌های IT به شدت به عوامل تغییر بستگی دارد. آن‌ها باید آماده بوده و برای مقابله با چالش‌هایی که با آن مواجه می‌شوند به طور مناسبی تدارک دیده باشند.

اهداف: هدف فرد یا گروهی است که باید تغییر کند. به طور کلی اهداف ممکن است کاربران سیستم جدید و یا کسانی باشند که مستقیماً درگیر محصول نهایی پروژه هستند. کانر به این دلیل از اصطلاح هدف استفاده می‌کند که این افراد کانون تلاش‌های تغییر بوده و نقشی حیاتی در موفقیت نهایی پروژه ایفا می‌کنند.

با وجودی که حامیان پروژه و عوامل تغییر نقش‌های مهمی در پشتیبانی و انجام تغییر ایفا می‌کنند، ولی نیروهای محرکه وابسته به اهداف تغییر، مهم هستند. بنابراین تمایل، توانایی و آمادگی تغییر نیز به شدت به اهداف تغییر بستگی دارد. این مسئله ممکن است نیازمند موارد زیر باشد: (۱) شفاف‌سازی آثار واقعی تغییر، (۲) شناخت عرض (گستره) تغییر، (۳) تعیین اینکه چه چیزی تمام شده و چه چیزی خیر و (۴) تشخیص اینکه آیا اصول موفقیت تغییر کرده است یا نه.

تیم پروژه اغلب به نحوه تأثیرگذاری واقعی تغییر و تحول برنامه‌ریزی شده بر روی افراد سازمان فکر نمی‌کند. همان‌طور که در بخش قبل توضیح داده شد، تغییر

اغلب موجب خاتمه و حس از دست دادن کنترل می‌شود. تیم پروژه و حامی باید زمانی را برای بررسی افراد و گروه‌های گوناگونی که متضرر می‌شوند، اختصاص دهند. به‌عنوان مثال ممکن است تصور از دست دادن شامل قدرت، روابط با افراد دیگر، پایداری و یا حتی کنترل باشد. در نتیجه افراد ممکن است گیج و مبهوت شوند. تغییر درون سازمان می‌تواند به روش‌های متفاوت و بر موارد مختلف اثر گذارد. مدل لیویت<sup>۱</sup> که در شکل ۴-۱۱ نشان داده شده، نشان می‌دهد که تغییر در افراد، فناوری، وظایف و یا ساختار سازمانی می‌تواند بر حوزه‌های دیگر اثر گذارد. این چهار مؤلفه به یکدیگر وابسته‌اند و تغییر در یکی منجر به تغییر در بقیه نیز می‌شود. به‌عنوان مثال تغییر در فناوری سازمان (مثلاً پیاده‌سازی یک سیستم اطلاعاتی جدید) می‌تواند بر افراد سازمان (مثلاً نقش‌ها، مسئولیت‌ها و ... جدید) وظایفی که افراد انجام می‌دهند (کاری که انجام می‌دهند) و ساختار سازمانی (رسمی یا غیر رسمی) تأثیر گذارد.



شکل ۴-۱۱ مدل تغییر سازمانی لیویت

در نتیجه تغییرات برنامه‌ریزی شده، افراد احساسات گوناگونی را تجربه خواهند کرد. افراد در اولین آگاهی از تغییر ممکن است احساس شوک یا عصبانیت کنند و یا حتی آن را نپذیرند. سپس ممکن است برای حفظ وضع موجود سعی در چانه‌زنی و مذاکره کنند. موقعیت دشواری است زیرا ممکن است توافق یا تسکین راه‌حل خوبی



برای اجتناب از مقاومت و تضاد به نظر رسد. متأسفانه این تاکتیک تنها تأثیر تغییر را کاهش می‌دهد. بنابراین این مسئله حایز اهمیت است که کران به‌طریقی تعریف شود که روی دادن تغییر برنامه‌ریزی شده را میسر سازد، اما علاوه بر آن با ارایه چیزی آشنا به افراد دوره گذار را تسهیل کند. این مسئله اجازه می‌دهد که گذشته با احترام یادآوری شود و به‌علاوه، می‌تواند پایان و آغاز جدید را نشان دهد.

زمانی که منظور اصول موفقیت تغییر می‌کنند یا دیگر شفاف نیستند، افراد گیج و مبهوت می‌شوند. بیایید فرض کنیم شما چندین سال برای یک شرکت کار کرده‌اید. در طول این مدت شما موفق به شناخت آن شده‌اید و خودتان بخشی از آن فرهنگ شده‌اید. شما از تجربیات خود و اطرافیانتان یاد گرفته‌اید که ترفیع تنها بر ارشدیت<sup>۱</sup> مبتنی است. تا زمانی که حداقل الزامات کارآیی کارتان را رعایت کنید، می‌دانید که ترفیع و افزایش دستمزد، پس از انجام میزان مشخصی از یک کار خاص صورت خواهد گرفت. حتی اگر شرکت قصد تعدیل نیرو را نیز داشته باشد می‌دانید که تعدیل را از دون‌پایه‌ترین کارمندان شروع خواهد کرد. اما اگر شرکتی که برای آن کار می‌کنید به‌وسیله سازمانی بزرگ‌تر خریداری شود چه؟ شرکت خریدار تصمیم به انجام چند تغییر دارد و این کار را با کاهش نیروی کاری شرکت شما آغاز می‌کند. اما اکنون کارآیی هر کارمند بررسی شده و تنها افرادی که بالاترین کارآیی را دارند برای ادامه کار دعوت خواهند شد. می‌توانید واکنش‌های افراد را تصور کنید. اصول موفقیت تغییر کرده است.

### چگونه تغییر را مدیریت نکنیم

شیلا اسمیت و مری سیلوا داکتر<sup>۲</sup> چند روش قطعی برای شکست تغییر پیشنهاد می‌کنند: ✓ ارتباط به‌وسیله خواندن ذهن: با وجودی که خواندن افکار دیگران و قدرتی مانند آقای اسپاک<sup>۳</sup> در سریال تلویزیونی قدیمی سفر ستاره‌ای<sup>۴</sup> مزایای خاص خود را دارد ولی به نظر می‌رسد برخی از مدیران فکر می‌کنند همین که خودشان فکر کنند

1- Seniority

2- Sheila Smith and Mary Silva Doctor

3- Spock

4- Star trek

یک ایده، ایده خوبی است دیگران هم آن را خواهند دانست. متأسفانه این نوع ارتباط خیلی جواب نمی‌دهد.

✓ دیدگاه فردی منطقی نسبت به تغییر: رهبران و مدیران سازمانی اغلب بر این باورند که اگر ایده‌ای منطقی باشد افراد از آن حمایت خواهند کرد. متأسفانه تغییر می‌تواند برای بسیاری از افراد ناراحت کننده باشد. بنابراین افراد همیشه منطقی رفتار نمی‌کنند.

✓ رهبری ساعت زنگ‌دار (کوکو)<sup>۱</sup>: رهبران تغییر ناکارآمد سعی می‌کنند خود را از بقیه سازمان جدا کرده و از طریق کارمندان خود ارتباط برقرار کنند. شرکتی که رهبران آن تنها در مواقع خاص برای پشتیبانی از دلایل خاص از دفتر خود خارج می‌شوند، به‌زودی به ساعت زنگ‌دار (کوکو) مشهور می‌شوند.

✓ برنامه‌ها: با وجودی که داشتن برنامه گذار اهمیت دارد اما نمی‌تواند تنها برنامه‌ای باشد که به موفقیت تغییر منجر می‌شود. به‌علاوه، زمانی که بیشتر تغییرات مبتنی بر فرصت‌ها هستند و این فرصت‌ها در تعاملات غیر رسمی روزانه افراد سازمان اتفاق می‌افتند، برنامه بسیار ساخت یافته و مفصل همه آن چیزی نیست که به آن نیاز دارید.

---

### توسعه یا تطبیق یک راهبرد برای تغییر

پس از ارزیابی ظرفیت سازمان برای تغییر، گام بعدی توسعه یا تطبیق یک راهبرد برای تغییر است. دیویدسون<sup>۲</sup> چهار رویکرد برای مدیریت تغییر ارائه می‌کند:

**رویکرد منطقی-تجربی<sup>۳</sup>**: رویکرد منطقی-تجربی بر این ایده استوار است که افراد از الگویی پیش‌بینی در رفتارشان پیروی می‌کنند و پیرو علائق شخصی خود هستند. بنابراین یک عامل تغییر باید در متقاعد کردن، توضیح دادن و نشان دادن نحوه

---

1- Cuckoo Clock Leadership

2- Davidson

3- Rational-Empirical

سودمندی یک تغییر خاص برای یک فرد یا گروه خاص که به‌عنوان هدف تغییر تعریف شده‌اند، مجاب‌کننده باشد.

ارایه اطلاعات به‌موقع و سازگار به افرادی که تحت تأثیر تغییر هستند، اهمیت دارد. اطلاعات سازگار بدان معناست که حامی و تیم پروژه برای افراد و گروه‌های سازمان پیام یکسانی داشته باشند. پیام‌های مرکب ممکن است منجر به ابهام و بدگمانی شوند. اعتبار نباید مورد سوءظن قرار گیرد. به‌علاوه، هر پیام باید صحیح و به‌هنگام باشد. اغلب این عذر وجود دارد که "بهتر است صبر کنیم تا همه جزئیات را در اختیار داشته باشیم." اما عدم بیان هیچ مطلبی، می‌تواند حامل پیام اشتباهی باشد.

اگر افراد اطلاعات کافی دریافت نکنند، به کسب اطلاعات از سایر منابع گرایش پیدا می‌کنند. این منابع اغلب بر قصد و غرض، اطلاعات ناصحیح و عقایدی متکی هستند که به شایعات تبدیل می‌شوند و در سازمان غیر رسمی پخش می‌شوند. سطح دغدغه تا جایی افزایش پیدا می‌کند که سازمان کارآیی معمول خود را از دست می‌دهد. بهتر است صادق باشید و پیش از اینکه شایعات، سازمان را از راه خود منحرف کند بگویید که هیچ خبری نیست.

بسیاری از مدیران بر این باورند که بهتر است اخبار بد را تا آخرین لحظه از افراد پنهان نگه دارند. اما بهتر است پیشاپیش به افراد اخطارهای کافی بدهید تا بتوانند خود را برای تغییرات پیش رو آماده کنند. در این صورت می‌توانند به‌طور مؤثری با مجموعه‌ای از احساسات به‌وجود آمده از تغییر دست و پنجه نرم کنند.

برنامه مدیریت تغییر مبتنی بر این راهبرد، باید برای هر فرد، هدف، دورنما و نقشی برای بازی داشته باشد. هدف دلیل تغییر است. افراد درون سازمان اغلب نسبت به کار خود و رابطه آن با بقیه سازمان دیدی محدود دارند. شاید فرصت دادن به افراد برای مشاهده یا تجربه مسایل و فرصت‌هایی دست اول مفید باشد. به‌عنوان مثال ممکن است به یک فرد امکان مشاهده سطح فعلی خدمات‌دهی ضعیف سازمان به مشتریان داده شود. سپس باید برای او روشن شود که اگر سازمان کاری انجام ندهد (مثلاً پیاده‌سازی یک سیستم اطلاعاتی جدید) مشتریان و توان رقابتی خود را از دست خواهد داد. در نتیجه در زمان مناسب سازمان باید نیروی کاری خود را کاهش دهد و‌گرنه با ورشکستگی مواجه خواهد شد.

از طرف دیگر، یک تصویر، دیدگاه یا چشم‌اندازی از نحوه کار سازمان در آینده در ذهن فرد ایجاد می‌کند. این روبه در صورتی که به‌طور مؤثر انجام شود، می‌تواند به فرد کمک کند که به تغییر پیشنهادی اعتقاد پیدا کند.

بر عهده گرفتن یک نقش می‌تواند در کمک به فرد برای درگیر شدن در تغییر بسیار مؤثر باشد. با وجودی که هدف و تصویر تغییر پیشنهادی مهم هستند، درک و تجسم نقشی که پس از تغییر ایفا خواهد کرد نیز برای فرد اهمیت دارد. نقش داشتن، WIFM (یا چه چیزی برای من دارد؟) مورد نیاز آن‌ها برای تغییر را فراهم می‌کند.

**رویکرد هنجاری - بازآموزی:** راهبرد هنجاری - بازآموزی برای مدیریت تغییر، مبتنی بر کار کورت لوین است. این رویکرد این دید ابتدایی را می‌پذیرد که انسان‌ها موجوداتی اجتماعی هستند و رفتار انسانی با تغییر هنجارهای گروهی تغییر می‌کند. به‌جای تلاش برای تغییر افراد، باید بر ارزش‌های اصلی، اعتقادات و روابط شکل گرفته که فرهنگ گروه را می‌سازند، تمرکز کرد. به‌عنوان مثال ممکن است چنین چیزی بشوید: "این‌جا کارها این‌طوری انجام می‌شوند." در چنین موردی اهداف تغییر می‌توانند نسبت به ایده‌ها و روش‌های جدید انجام کارها به‌شدت مقاومت نشان دهند.

این رویکرد می‌تواند بسیار مشکل و زمان‌بر باشد، چرا که عوامل تغییر و حامیان باید ارزش‌ها و عقاید موجود در گروه را بررسی کنند. این کار نیازمند عدم تثبیت هنجارهای فعلی است تا تغییر بتواند انجام شود. سپس مجموعه جدیدی از هنجارها به‌منظور تحکیم پذیرش روش جدید انجام کارها به وسیله گروه، باید مجدداً تثبیت شوند. در نتیجه زمانی که هر فرد خود را با ارزش‌ها و عقاید گروه تطابق دهد، تغییر مؤثرتر خواهد شد. مدیریت تغییر تحت این راهبرد بر کمک به افراد در تعریف مجدد هنجارهای اجتماعی به‌گونه‌ای که تلاش‌های تغییر را نیز پشتیبانی کنند، متمرکز است. برخی از اصول عمده عبارتند از:

✓ ظرفیت تغییر مستقیماً به شرکت افراد در گروه بستگی دارد. زمانی که ما بخشی از گروه باشیم، دیدگاه‌ها و عقایدمان با دیدگاه‌ها و عقاید گروه در هم آمیخته می‌شود.

- ✓ تغییر مؤثر نیازمند تغییر نه تنها درباره عقاید و ارزش‌های افراد، بلکه همچنین عقاید و ارزش‌هایی است که فرهنگ فعلی گروه را می‌سازند.
- ✓ تمایل و تعصب نسبت به ارزش‌ها و عقاید محافظ فرد، قدرت تفکر منطقی را در او کاهش می‌دهد. افراد ممکن است حتی با دانستن حقایق نیز، به‌طور منطقی مطابق آن عمل نکنند.

**رویکرد قدرتی - قهری<sup>۱</sup>:** این رویکرد برای مدیریت تغییر، سعی در مجبور کردن اهداف تغییر به تمکین از طریق استفاده از قدرت، اختیار، پاداش و یا تهدید مجازات برای عدم تابعیت، دارد. ممکن است بسیاری از مدیران به دام این رویکرد ساده و فریبنده بیفتند، اما ریسک‌های واقعی در استفاده از آن در موقعیت‌های اشتباه وجود دارد. ممکن است افراد تمکین کنند (یا حداقل آن را تجربه کنند)، اما رویکردی که فقط بر پاداش و مجازات مبتنی باشد آثاری کوتاه مدت در پی خواهد داشت. به‌عنوان مثال ممکن است فرد تا زمانی که کاری جدید پیدا کند به دستور تمکین کند. از طرف دیگر، فرد ممکن است تغییر را موقت فرض کند و فقط صبر کند تا طوفان بگذرد و بازگشت به روش قبلی انجام کارها به سادگی امکانپذیر باشد.

با این حال موقعیت‌هایی نیز وجود دارد که رویکرد قدرتی - قهری مفید و مؤثر است. در چنین مواردی اهداف تغییر قدرت قانونی یا تخصص عوامل تغییر را تشخیص می‌دهند. مثلاً یک فرد ممکن است تا زمانی که پزشک به او نگوید با مشکلات جدی سلامتی مواجه است و در صورت عدم تغییر رژیم غذایی و شروع نکردن تمرینات ورزشی بدتر هم خواهد شد، به زندگی بی‌برنامه خود خاتمه ندهد. به‌طور مشابه سازمان نیز ممکن است با وضعیتی روبرو شود که نیاز به توجه فوری دارد (یعنی هرگونه اتلاف وقت و سکون به معنای فاجعه‌ای برای شرکت باشد). در این مورد، استفاده از پاداش‌ها و تهدیدات، می‌تواند رویکردی منطقی باشد. آن‌گونه که دیویدسون می‌گوید:

*میزان وابستگی افراد به سازمان به شدت بر میزان تاثیر رویکرد قدرتی - قهری و استفاده از دستورات مؤثر است. اگر افراد به شدت به سازمان وابسته باشند، با*

دستمزدی که از سازمان می‌گیرند زندگی کنند، امکانات کاری پایگترین بسیار کمی در اختیار داشته باشند و از لفاظی مالی، ذهنی و احساسی آمادگی ترک سازمان را نداشته باشند، موقعیت برای اجرای منطقی رویکرد قدرتی - قهری نسبتاً مطمئن است.

هدف عینی، تغییر رفتارهای اهداف است به طوری که رفتار جدید آن‌ها، پشتیبان تلاش‌های معطوف به تغییر باشد. دیویدسون به دستوراتی که باید به فرد تحمیل شود و تمرکز بر ارزش‌های فردی و احساس ترس به دلیل از دست دادن موقعیت‌ها (شاید یک پاداش، دستمزد و یا پستی در سازمان) دارد، اشاره می‌کند. دستورات را می‌توان برای نشان دادن نقطه شروع و کاهش زیان‌های اهداف با کمترین حد ممکن، به یک ترتیب صعودی تحمیل کرد. با این حال اگر عامل تغییر یا حامی، اختطار یا دستوری را که کاملاً نمی‌خواهند انجام شود صادر کنند، اعتبار خود را از دست خواهند داد. در نهایت، عامل تغییر یا حامی نباید هرگز بی‌احترامی کرده و یا دستورات را به‌طور بی‌رحمانه و تلافی‌جویانه تحمیل کند.

**رویکرد محیطی-تطبیقی<sup>۱</sup>:** افراد معمولاً همان‌طور که به یک جفت کفش کهنه ولی راحت عادت می‌کنند، به یک شیوه خاص انجام کار مثل یک سیستم قدیمی‌تر یا فرآیندهای جا افتاده‌ای که به بخشی از فرهنگ گروه تبدیل شده‌اند، دلبسته می‌شوند و با آن راحت‌تر هستند. اساس رویکرد محیطی-تطبیقی این است که افراد با وجودی که از زیان و ضرر اجتناب می‌کنند، می‌توانند خود را با تغییر وفق دهند.

عامل تغییر با پیروی از این رویکرد سعی دارد با منسوخ کردن روش‌های قدیمی و بنیانگذاری روش‌های جدید در اسرع وقت، تغییر را همیشگی کند. شاید کورتز<sup>۲</sup> جهان‌گرد<sup>۳</sup> شدیدترین شکل این رویکرد را نشان داده باشد. پس از رسیدن به دنیای جدید، بسیاری از افراد او شروع به غر زدن از شرایط و آنچه در پیش رویشان قرار داشت، کردند. کورتز در واکنش، قایق‌ها را آتش زد تا دیگر گزینه‌ای به‌جز ادامه دادن نداشته باشند. یک مثال دیگر به‌روزرسانی نرم‌افزار واژه‌پرداز در طول تعطیلات آخر

1- Environmental-Adaptive

2- Cortez

3- Explorer

هفته است و روز دوشنبه که افراد بر سر کار حاضر می‌شوند انتخابی به‌جز استفاده از بسته نرم‌افزاری جدید نخواهند داشت. در هر دو مثال، به اهداف تغییر گزینه‌ای به غیر از تغییر داده نشد.

با وجودی که این رویکرد در موقعیت‌های خاص می‌تواند مؤثر باشد ولی وفق پیدا کردن اهداف تغییر با آن در کوتاه‌ترین زمان ممکن، باز هم مهم است. برخی از روش‌ها می‌توانند شامل کمک به اهداف تغییر در شناخت مزایا و نشان دادن شباهت‌های روش جدید با روش قبلی انجام کارها باشند.

راهبردهای مدیریت تغییری که در این‌جا گفته شد برای بسیاری از طرح‌های تغییر مناسب هستند. هرچند ممکن است یک راهبرد یا رویکرد در هر موقعیتی مؤثر نباشد. ترکیبی از راهبردهای گوناگون بر حسب تأثیر تغییر و سازمان، رویکرد بهتری است.

### پیاده‌سازی برنامه تغییر و پیگیری پیشرفت

گام بعدی پس از تعریف بازیگران و راهبرد مدیریت تغییر، اجرای برنامه مدیریت تغییر و پیگیری پیشرفت آن است. با وجودی که پیگیری پیشرفت باید در تمام برنامه پروژه یکپارچه باشد و به‌وسیله ابزارهای گوناگونی چون نمودار گانت<sup>۱</sup>، نمودار پرت<sup>۲</sup> و مانند آن‌ها که در فصل‌های قبل گفته شد کنترل شود ولی نقاط عطف<sup>۳</sup> و سایر وقایع مهم باید تشخیص داده شده و برای ارزیابی میزان وفق سازمان با تغییر مورد استفاده قرار گیرند.

به‌علاوه، یکی از حیاتی‌ترین مسایل برای حصول اطمینان از وقوع تغییر بر اساس برنامه، ایجاد خطوط ارتباطی مؤثر است. در آغاز تغییر، شایعات و ادراکات حساسی افراد هم در سازمان‌های رسمی و هم غیر رسمی راه خود را می‌یابند. ایجاد کانال‌های باز ارتباطی به‌وسیله حامی پروژه و عوامل تغییر اهمیت دارد.

برای حمل اخبار خاص نوع رسانه ارتباطی مهم است. به‌عنوان مثال، معمولاً ارتباط رودررو معمولاً هنگام تحویل اخبار مهم یا بد ترجیح داده می‌شود. داستان‌های

---

1- Gantt Chart  
2- PERT Chart  
3- Milestones

بسیاری وجود دارد که افراد با قطع شدن خطوط تلفن و ارتباطات شبکه و دیدن نیروهای حراست روبرویشان که منتظر بدرقه فرد به بیرون از ساختمان هستند، متوجه شده‌اند که اخراج شده‌اند. رساندن خبر بد کاری است که هیچ‌کس واقعاً از آن لذت نمی‌برد، اما به هر حال باید انجام شود. نکته این‌جا است که مدیریت می‌تواند وضعیت‌های مشکل را بسیار خوب و یا بد حل کند.

سرانجام این‌که، کانال‌های باز ارتباطی باید دوطرفه باشند. تیم پروژه و حامی باید به صورت مؤثر با گروه‌های مختلف سازمان که تحت تأثیر تغییر هستند، ارتباط داشته باشند و این گروه‌ها نیز در عوض باید بتوانند به‌طور مؤثری با تیم پروژه و حامی آن ارتباط داشته باشند. به‌علاوه، وب‌سایت‌ها، Emailها، یادداشت‌ها و خبرنامه‌ها همگی می‌توانند رسانه‌هایی برای ارتباط مؤثر باشند.

### ارزیابی تجربه و توسعه آموخته‌ها

پس از این‌که تیم پروژه برنامه مدیریت تغییر را انجام داد، بدون شک از تجربیات خود چیزهایی خواهند آموخت. این تجربیات باید مستند شده و در دسترس سایر اعضای تیم و سایر پروژه‌ها قرار گیرد تا تجربیات به اشتراک گذاشته شوند و بهترین روش‌های عملی انجام کار شناخته شوند. ارزیابی موفقیت کلی برنامه مدیریت تغییر، پس از پایان پروژه مهم است. این ارزیابی می‌تواند به تعیین کارایی بازیگران گوناگون یا یک راهبرد مدیریت تغییر خاص کمک کند. مسئله مهم آموختن از تجربیات و به‌اشتراک‌گذاری آن‌ها با دیگران در حین افزودن عملکردها و قالب‌هایی جدید به متدولوژی پروژه‌های IT سازمان است.

### مواجهه با مقاومت و تضاد

مقاومت و تضاد بخشی طبیعی از تغییر هستند. در این بخش نگاهی به ماهیت مقاومت و تضاد و چند رویکرد برای مواجهه با این دو مسئله خواهیم داشت. به‌خاطر داشته باشید مفهوم تضاد در این بخش، هم به‌معنای تضاد با تیم پروژه و هم به‌معنای تضادهای بیرونی به‌وجود آمده از تلاش برای تغییر است.



## مقاومت

باید از ابتدای پروژه انتظار مقاومت را داشت. اگر افراد تحت تأثیر تغییر، شروع به مقاومت کنند، شایعات و سخنان بی پایه و اساس نیز می‌توانند بر هیزم این آتش بیفزایند و به راحتی تلاش برای تغییر را متوقف کنند. مقاومت ممکن است هم به طور آشکار و در قالب یادداشت‌ها، جلسات و مانند آن‌ها و هم پنهان و به شکل کارشکنی (خراب‌کاری)، پافشاری، زد و بند سیاسی و غیره باشد. به محض این‌که بر روی تغییر مصالحه شد، مدیریت و تیم پروژه اعتبار خود را از دست می‌دهند و سازمان در برابر تمامی تغییرات آتی مقاومت خواهد کرد.

مقاومت می‌تواند دلایل گوناگونی داشته باشد. به عنوان مثال فردی ممکن است به این دلیل در برابر سیستم اطلاعاتی مقاومت کند که زمان پاسخ آن بسیار کند است یا این‌که قابلیت‌ها و عملکردهایی را که از ابتدا به عنوان بخشی از نیازمندی‌های آن تعیین شده بود، ندارد. از طرف دیگر با وجودی که توجیه مقاومت‌های برآمده از دلایل فرهنگی و رفتاری مشکل است، اما باز هم می‌توانند پروژه را از اهداف واقعی آن دور نگه دارند. افراد ممکن است حتی با وجودی که تغییر را سودمند می‌دانند در مقابل آن مقاومت کنند. به عنوان مثال:

- ✓ برخی افراد تغییر را به عنوان کاری می‌دانند که نیازمند صرف انرژی و زمانی بیشتر از حد معمول است.
- ✓ گاهی افراد احساس می‌کنند تغییر به معنای کنار گذاشتن روش‌های آشنا، راحت و قابل پیش‌بینی است.
- ✓ ممکن است افراد حتی با وجودی که می‌دانند تغییر در دراز مدت سودمند است، از وقفه‌ای که در کارشان به وجود می‌آورد، ناراحت شوند.
- ✓ ممکن است افراد فکر کنند که تغییر از بیرون به آن‌ها تحمیل شده است و تحمل این مسئله را که به آن‌ها گفته شود چه کار کنند، نداشته باشند.
- ✓ به علاوه، نحوه اعلام تصمیم به تغییر و یا اجبار به انجام یک کار نیز می‌تواند دلیلی برای مقاومت باشد.

مقاومت، ذات انسان و بخشی طبیعی از هر فرآیند تغییر است. شناخت آن چه فرد یا گروه به عنوان زیان تلقی می‌کند، اولین گام در مواجهه مؤثر با مقاومت است. از آنجا که تیم پروژه و حامی آن، عوامل تغییر هستند، شناخت افرادی که واکنش‌های شدید و رفتار غیرمنطقی دارند، ساده است. تیم پروژه و حامی به عنوان طرفداران تغییر زودتر از دیگران از بروز تغییر باخبر می‌شوند، بنابراین برای عادت کردن به آن زمان کافی دارند. اما بقیه سازمان، ممکن است دیرتر از تغییر آگاه شوند و از همین‌رو نتوانند به موقع تغییر را درک کنند. فرمان‌برداری تیم و حامی پروژه از سازمان بسیار اهمیت دارد. به جای بحث و جدل و سعی در استدلال، بهتر است به افراد اجازه دهید ناامیدی و عصبانیت خود را بروز دهند. مجدداً تعریف اینکه کران چیست یا چه چیزی نیست، در مواجهه با موقعیت‌های تضاد پردغدغه ثمربخش است. به خاطر داشته باشید که درک کردن و هم‌دردی با فرد به معنای موافقت با او نیست.

### مقاومت در برابر تغییر بهبوده است

به گفته دیوید فوت<sup>۱</sup> مقاومت در برابر تغییر می‌تواند یکی از "بدترین و تضعیف‌کننده‌ترین سرطان‌های محیط کار" باشد. درک دلیل شکست شرکت‌های موفق در اجرای راه‌حل‌های کاملاً امکان‌پذیر برای مشکلات، دل‌سردی از ایده‌های نوآورانه و خلاقانه، از دست دادن کارمندان با تجربه و با ارزش و نگاه به ناپدید شدن موفقیت‌های گذشته دشوار است. دلیل اغلب مقاومت در برابر تغییر است. فوت عوامل موفقیت متعددی را بیان می‌کند که حاصل تجربیات شرکت‌های موفق در مدیریت مقاومت است:

✓ به جای تغییر گذار<sup>۲</sup> را مدیریت کنید: مقاومت بیشتر ریشه در گذار دارد تا خود تغییر. گذار در ماهیت بیشتر روانشناسانه است در حالی که تغییر موقعیتی است. گذار بیشتر به‌طور درونی حس می‌شود و بر خاتمه‌ها متمرکز است.

بنابراین فکر کردن به این که چه کسی به چه چیزی اجازه رفتن خواهد داد مهم است.

✓ زمانی که به دنبال تغییر هستیم ترس واقعی است: اگر ترس، مقاومت را تقویت می‌کند، تعیین اینکه چه کسی چه چیزی را از دست می‌دهد، انتظار رفتارهای عصبی، تصدیق زیان‌ها و دادن چیزی در ازای آن‌ها مهم است. دیدن علایم اندوه و اجازه دادن به افراد برای بروز احساساتشان اهمیت دارد. به علاوه، با گذشته دیگران با احترام برخورد کنید (هم به طور نمادین و هم به طور لفظی) و به افراد اجازه دهید بخشی از گذشته را با خود بیاورند.

✓ تیم‌های تغییر را کوچک نگه دارید: شواهد تجربی نشان می‌دهد که تیم‌های کوچک و قدرتمندی که از ۶ تا ۸ عضو تشکیل شده باشند بیشترین تأثیر را دارند. تیم‌های کوچک‌تر در پیروی از قوانین و بهبود راه‌حل‌های خلاقانه در مواجهه با موانع بهتر عمل می‌کنند.

✓ انتظار شکست را داشته باشید و آن را بپذیرید: پیشرفت با توجه به هدف پروژه محاسبه می‌شود. اما آموختن می‌تواند دشوار باشد و پسرقت‌ها بخشی طبیعی از فرآیند تغییر هستند.

✓ از معیارها استفاده کنید: معیارها برای سنجش پیشرفت و پاداش‌دهی به کارآیی در رسیدن به اهداف اهمیت دارند.

✓ موافقت داشته باشید: رهبران سازمان باید با هم موافقت داشته باشند تا یک پیام واضح و ثابت به سازمان فرستاده شود. این پیام باید بر روی دلایل اجبار تغییر متمرکز باشد. مخالفت می‌تواند مقاومت را تقویت کند.

✓ حضور گسترده بخواهید: یک ابتکار تغییر برای موفقیت باید حداقل ۱۵ درصد از افرادی را که تحت تأثیر آن قرار می‌گیرند، به طور فعال به تغییر علاقه‌مند و متعهد کند.

- ✓ بیشتر تربیت کنید: مدیران و عوامل تغییر باید انتظارات و مقاومت را از طریق ارتباطات مؤثر و به موقع مدیریت کنند. ارتباطات باید بر مأموریت، چشم انداز، فلسفه، فرآیند، انتخاب‌ها و جزئیات تغییر پیش رو متمرکز باشد.
- ✓ این کار زمان‌بر است: تغییر یک روزه انجام نمی‌شود. اغلب سازمان‌ها سال‌های زیادی را برای آماده‌سازی، تمرین و ایجاد توانایی‌های مدیریت تغییر زمان صرف می‌کنند.

---

## تضاد

مفهوم تضاد ارتباط نزدیکی با مقاومت دارد. تضاد زمانی به وجود می‌آید که افراد تصور می‌کنند علایق و ارزش‌های آن‌ها با چالش مواجه شده یا مورد توجه قرار نگرفته است. مدیریت تضاد<sup>۱</sup> بر جلوگیری، مدیریت و رفع تضادها متمرکز است. بنابراین تشخیص تضادهای بالقوه در سریع‌ترین زمان ممکن برای توجه به آن اهمیت بسیاری دارد. با وجودی که تضاد می‌تواند مثبت بوده و به شکل گرفتن و برقراری ایده‌های جدید کمک کند، تضاد منفی رفع نشده، می‌تواند به ارتباطات آسیب دیده، عدم اعتماد، مشکلات رفع نشده، دغدغه مداوم، رفتار غیر عادی و بهره‌وری و روحیه پایین منجر شود. آن‌طور که ورما<sup>۲</sup> می‌گوید:

*با وجودی که اکثر ما از تضاد به شدت بدمان می‌آید، اما تضاد امری اجتناب‌ناپذیر است. معمولاً وقتی سعی در اجتناب از تضاد داریم بیشتر به دنبالمان می‌آید. برخی امیدوارند که تضاد، با نادیده گرفتن از بین برود. در حقیقت احتمال بدتر شدن تضادهای نادیده گرفته شده بیشتر است و می‌توانند کارآیی پروژه را به‌نحوی قابل توجه کاهش دهند. بهترین راه برای کاهش تضاد مواجهه با آن است.*

سه دیدگاه نسبت به تضاد وجود دارد که از اواخر قرن نوزدهم تا به امروز تکامل یافته‌اند. این دیدگاه‌ها عبارتند از: (۱) دیدگاه سنتی (از اواسط قرن نوزدهم تا

اواسط دهه ۱۹۴۰)، (۲) دیدگاه معاصر (اواسط دهه ۱۹۴۰ تا دهه ۱۹۷۰)، (۳) دیدگاه تعامل‌گر (دهه ۱۹۷۰ تا به امروز).

✓ دیدگاه سنتی: دیدگاه سنتی تضاد را منفی می‌داند و بر این عقیده است که باید از آن اجتناب شود. در این دیدگاه اگر تضاد رها شده و در نتیجه جدی‌تر گردد، منجر به کارایی ضعیف، تهاجم و خرابی می‌شود. بنابراین مدیریت تضاد از طریق فرو نشاندن آن پیش از وقوع و یا حذف در سریع‌ترین زمان ممکن، اهمیت زیادی دارد. هارمونی (هماهنگی) از طریق ابزارهای استبدادی حاصل می‌شود اما دلایل ریشه‌ای تضاد را نمی‌توان به سادگی شناخت.

✓ دیدگاه معاصر: در این دیدگاه تضاد اجتناب‌ناپذیر و طبیعی است. تضاد، بسته به نحوه مواجهه با آن می‌تواند مثبت یا منفی باشد. تضاد مثبت میان افراد می‌تواند ایده‌ها و خلاقیت را برانگیزد. در حالی که تضاد منفی در صورت عدم رفع، می‌تواند آثاری مخرب داشته باشد. بنابراین باید در عین تشویق تضاد مثبت، تضاد منفی را تحت کنترل نگه داشت.

✓ دیدگاه تعامل‌گر: امروزه دیدگاه تعامل‌گر بر این عقیده است که تضاد جزئی الزامی و مهم از کارایی است. با وجودی که دیدگاه معاصر تضاد را می‌پذیرد، دیدگاه تعامل‌گر آن را در آغوش می‌گیرد چرا که تیم‌ها در صورت آرامش و هماهنگی بیش از حد، دچار رکود و تن‌پروری می‌شوند. در نتیجه، مدیر پروژه باید گاهی برای رساندن تضاد به حدی مناسب و درگیر کردن افراد با تضاد مثبت عمداً تحریکاتی انجام دهد. با این حال این می‌تواند مسیری مناسب برای مدیران پروژه باشد. با وجودی که بازیگر نقش وکیل مدافع شیطان<sup>۱</sup> می‌تواند در بسیاری از موارد مؤثر باشد اما اگر در هر موقعیتی استفاده شود ممکن است باعث رنجش افراد شده یا تأثیر خود را دست دهد.

ورما برای شناخت بهتر ماهیت تضاد اشاره می‌کند که تضاد می‌تواند با یک یا چند دسته از دسته‌های زیر تناسب داشته باشد:

۱- تضادهای مرتبط با اهداف بلند مدت، کوتاه مدت یا تعریف مشخصات پروژه

۲- تضادهای مرتبط با اداره، ساختار مدیریت یا فلسفه‌های بنیادین پروژه

۳- تضادهای مرتبط با روابط میان‌فردی افراد در مورد اخلاق کاری، روش‌ها و شخصیت‌ها

مطابق بررسی توماس و اشمیت<sup>۱</sup> یک مدیر سطح بالا یا سطح میانی نمونه حدود ۲۰ درصد زمان خود را صرف مواجهه با تضاد می‌کند! برای تیم و مدیر پروژه ریشه‌های مقاومت می‌توانند به‌سادگی به تضادهای منفی منجر شوند. در نتیجه دانستن نحوه برخورد با تضاد نیز مهم است. بلیک و موتون<sup>۲</sup> و ورما پنج رویکرد برای مواجهه با تضاد را توضیح می‌دهند. یک عضو تیم پروژه یا مدیر پروژه باید بر اساس موقعیت، رویکرد مناسب مدیریت تضاد را انتخاب کند.

✓ اجتناب: اجتناب بر عقب‌نشینی، کنار کشیدن و یا نادیده گرفتن تضاد متمرکز است. گاهی یک دوره آرام‌سازی به‌خصوص در مواقعی که نگرانی و ناراحتی پیش آمده است، می‌تواند گزینه‌ای هوشمندانه باشد. زمانی که نمی‌توانید پیروز شوید، همکاری گروه کم است و یا به‌دست آوردن زمان مهم است، اجتناب گزینه‌ای مناسب است. اما زمانی که راه‌حل فوری و موفق در رابطه با مسئله‌ای مورد نیاز است، مفید نیست.

✓ تطابق: تطابق یا هموارسازی رویکردی برای آرام کردن طرفین درگیر در تضاد است. این رویکرد زمانی مفید است که سعی در دستیابی به یک هدف کلی دارید که این هدف از علایق شخصی طرفین درگیر مهم‌تر است. هموارسازی هنگام مواجهه با مسائل (با ریسک و بازگشت پایین یا در موقعیت‌های بدون

1- Thomas and Schmidt

2- Blake and Mouton

- برنده) نیز می‌تواند مفید باشد. از آن‌جا که تطابق تنها در کوتاه مدت جواب می‌دهد، ممکن است تضاد به شکلی دیگر و در آینده مجدداً پدیدار شود.
- ✓ اجبار: فرد هنگام استفاده از این رویکرد از قدرت غالب خود برای رفع تضاد استفاده می‌کند. این رویکرد اغلب نتیجه‌ای یک‌طرفه یا برنده-بازنده که در آن سود یکی در هزینه طرف دیگر است، دارد. این رویکرد وقتی که هیچ اشتراک عقیده و علاقه مشترکی وجود ندارد، مؤثر است. این رویکرد زمانی که مطمئن هستید حق با شما است، زمانی که موقعیتی فوق‌العاده وجود دارد یا وقتی زمان مهم‌ترین مسئله است، می‌تواند مفید باشد. اما راه‌حل اجباری ممکن است، موجب گسترش تضاد در آینده شود، چرا که افراد دوست ندارند تصمیمات و دیدگاه‌های دیگران به آن‌ها تحمیل شود.
- ✓ مصالحه: مصالحه شامل جنبه‌هایی از اجبار و تطابق است. این رویکرد بینایی اجبار تطابق است. مصالحه الزاماً شامل چانه‌زنی است (فرد یا گروه برای به‌دست آوردن چیزی، چیز دیگری را کنار می‌گذارد). در این مورد هیچ‌کسی واقعاً برنده یا بازنده نیست و از راه‌حل تضاد رضایت نسبی حاصل می‌شود. این رویکرد زمانی که سعی در حل مسایل پیچیده در زمانی کوتاه داریم و ریسک‌ها و پاداش‌ها نسبتاً بالاست، می‌تواند مفید باشد. متأسفانه ممکن است جنبه‌های مهمی از پروژه برای دستیابی به نتایج کوتاه مدت مورد مصالحه قرار گیرند، مثلاً ممکن است استانداردهای کیفی برای رسیدن به زمانبندی پروژه مورد مصالحه قرار گیرند.
- ✓ همکاری: زمانی که ریسک‌ها و مزایا بالا هستند، همکاری می‌تواند بهترین رویکرد مواجهه با تضاد باشد. این رویکرد نیازمند مواجهه و سعی در حل مشکل با استفاده از تمام ایده‌ها و دیدگاه‌هاست. تمرکز همکاری بر آموختن از دیگران و به‌دست آوردن الزام، اعتماد، احترام و اطمینان از طرفین مختلف درگیر است. همکاری زمان‌بر است و نیازمند تمایل صادقانه برای دستیابی به

راه‌حل مورد قبول طرفین است. به‌علاوه، به تمایل برای استفاده از یک فرآیند حل مسئله صادقانه (که ارتباطات صادقانه و باز را تسهیل می‌کند) نیز نیاز دارد.

بنابه گفته ورما، هر تضاد، موقعیتی منحصر به فرد است و انتخاب رویکرد رفع تضاد به موارد زیر بستگی دارد:

- ✓ نوع تضاد و اهمیت آن برای پروژه
- ✓ فشار زمانی برای رفع تضاد
- ✓ موقعیت قدرت‌های طرفین درگیر
- ✓ آیا تأکید بر حفظ اهداف پروژه است یا حفظ ارتباطات پروژه

### نحوه برخورد با تضاد

کنت کلاک<sup>۱</sup> مدیر عامل مرکز تصمیمات مجادله‌ای<sup>۲</sup> و جوان گلدسمیت<sup>۳</sup> یک مربی و مشاور سازمانی است. این دو با هم ایده‌هایی برای افزایش بهره‌مندی از تضاد ارایه کرده‌اند. گام‌های زیر می‌تواند به شما در تفکر درباره خود، طرف مخالف و تضاد کمک کند:

۱- به درون نگاه کنید: اولین گام مسلط شدن بر خود و تصمیم به رویارویی سازنده با تضاد است. داشتن آغوش باز برای آموختن در طول فرآیند و تعهد به حل سازنده تضاد الزامی است.

۲- صحنه را برای گفتگو آماده کنید: گام دوم یافتن محیطی بی‌طرف، مثل دعوت کردن طرف مقابل به نهار یا جای دیگری بیرون از محل کار است. داشتن رویی گشاده، صداقت و برخورد دوستانه به‌جای خصومت و بدگمانی مهم است.

---

1- Kenneth Cloke  
2- Center for Dispute Resolution  
3- Joan Goldsmith



- ۳- به دقت گوش کنید: اکنون زمان دست کشیدن از واکنش‌های تند و آمادگی برای گوش دادن به طرف مخالف است. تضاد اساساً یک مشکل ارتباطی است و برای شنونده بودن، باید بتوانید بر احساسات خود غلبه کنید. عصبانیت خود را کنترل کرده و از دادن پاسخ‌های شخصی پرهیز کنید.
- ۴- با دقت صحبت کنید: باید نیازها و علایق خود را به‌طور شفاف و به‌دور از احساسات بیان کنید. عصبانی شدن شما می‌تواند تضاد را بیشتر کرده و اعتبار و صداقت شما را خدشه‌دار کند.
- ۵- عمیق‌تر فکر کنید: به چیزی فراتر از واژه‌های گفته شده برای بیان مفهوم فکر کنید. این امر به درک دلایل بنیادی تضاد کمک می‌کند. اغلب، تضاد درباره مسئله‌ای نیست که درباره آن بحث می‌کنید، بلکه درباره مسئله‌ای است که در زیر این پوسته وجود دارد.
- ۶- مسئله را شخصی نکنید: مردم اغلب فکر می‌کنند حق با آنهاست و طرف مقابل عامل تضاد است. اگر فرد را از مشکل جدا کنید، به‌جای گذشته بر آینده تمرکز کنید و به‌جای بحث درباره آنچه می‌خواهید بر روی دلیل خواستن خود بحث کنید فرصت‌های بهتری خواهید داشت. در شرایطی که بر آنچه می‌خواهید متمرکز هستید تفکر، درک و تصور را محدود کرده‌اید در حالی که اگر بر دلایل متمرکز شوید این امر باعث گستردگی انتخاب‌ها و تمرکز بر آینده شود.
- ۷- خلاقانه فکر کنید: طوفان ذهنی به کار با طرف مقابل کمک می‌کند. در طول تضاد، تلاش برای قبولاندن راه‌حل خود به طرف مقابل و اشاره به ایرادات راه‌حل‌های آنها ساده است. طوفان ذهنی امکان گسترش بازه راه‌حل‌ها و دیدن تصویری کلی‌تر را فراهم می‌کند.

۸- همکاری: بهتر است به جای مذاکره پرخاشگرانه به صورت گروهی مذاکره کنید. مذاکره به طرفین امکان می‌دهد که با کنار گذاشتن عصبانیت به مسئله‌ای که باید حل شود فکر کنند.

۹- از ابزارهای مناسب استفاده کنید: تکنیک مناسب حل مشکل وساطت و غیره می‌تواند به غلبه بر بن‌بست‌ها و رسیدن به یک تصمیم مناسب برای مواجهه با تضاد کمک کند.

۱۰- بخشنده باشید: کنار گذاشتن قضاوت‌ها و تصورات درباره طرف مقابل به شما کمک می‌کند که مهارت‌های خود را در مواجهه با رفتارهای نامناسب او بهبود دهید. گاهی باید بپذیرید که نمی‌دانید چگونه واکنشی مؤثر بر رفتار او نشان دهید. ممکن است لازم باشد بیاموزید چگونه تضادها را کنار بگذارید تا آینده شما تحت تأثیر آنچه در گذشته رخ داده، نباشد. درس‌هایی که از تجربیات گذشته آموخته‌اید باید به شما کمک کنند تا به جای "بخشیدن و فراموش کردن"، "به‌خاطر داشته باشید و ببخشید".

۱۱- تسلیم نشوید: همیشه نمی‌توانید از تضاد اجتناب کنید، اما می‌توانید تضاد را به همکاری و فرصت تبدیل کنید. رفع یک تضاد به معنی شکست یا تسلیم شدن نیست، چرا که هر دو طرف درباره فرصت آموختن از آنچه تضاد برای آموختن دارد، خود را گول می‌زنند.

۱۲- به بیرون نگاه کنید: این که تشخیص دهید مسایل اجتماعی و سازمانی بزرگ‌تری از تضاد حاصل می‌شوند، اهمیت دارد. تضاد می‌تواند منجر به تغییری شود که وعده بهتر شدن شرایط را می‌دهد. نقش شما در این تغییر امکان رشد و احساس ارتباط با دیگران را به شما می‌دهد.

۱۳- جستجو به دنبال اتمام: اگر احساس نکنید آنچه را که شنیده‌اید یا با آن به‌طور کامل ارتباط برقرار کرده‌اید، آن چیزی است که فکر می‌کنید، تضاد ادامه می‌یابد. می‌توانید با خلاصه کردن صحبت‌های طرف مقابل به او کمک کنید و

از آن‌ها بخواهید آنچه را که شما گفته‌اید، خلاصه کنند و اطمینان حاصل کنید که شما و او چیزی را از قلم نینداخته‌اید. تنها در این صورت است که شما حس می‌کنید چیزی تغییر کرده است.

### مدیریت قطبیت<sup>۱</sup>

مدیر یا تیم پروژه اغلب با موقعیت‌های تضادی روبرو می‌شوند که به نظر می‌رسد هیچ راه‌حلی برای مواجهه با آن وجود ندارد. به‌عنوان مثال عوامل تغییر (تیم پروژه) ممکن است با تضاد و مقاومت اهداف تغییر (کاربران) مواجه شوند. اغلب در حالی که یکی از طرفین خود را در حال دفاع از تغییر (مثلاً یک سیستم جدید) می‌یابد، طرف دیگر سعی دارد وضع موجود را حفظ کند. مشکل این‌جاست که هر دو طرف خود را در وضعیتی دو قطبی می‌یابند که در آن هر یک تنها مزایای قطب خود و زیان طرف مقابل را می‌بینند. این موقعیت برای افراد وضعیتی مشکل است که حتی مقاومت و تضاد بیشتری نیز به وجود می‌آورد.

بری جانسون<sup>۲</sup> در کتاب خود، مدیریت قطبیت؛ شناخت و مدیریت مشکلات غیر قابل حل<sup>۳</sup>، از تکنیکی دفاع می‌کند که می‌تواند به افراد در درک نمای کلی و ساختار فرآیند تغییر کمک کرده و از این طریق روشی مؤثر برای همکاری فراهم آورد.

به گفته جانسون مشکل از آنجاست که ما اغلب با انتخاب یکی از طرفین در مقابل دیگری، مشکل یا وضعیت را چیزی قابل حل بیان می‌کنیم. مبارزان<sup>۴</sup> کسانی هستند که می‌خواهند وضعیت فعلی را تغییر دهند و از تغییر حمایت می‌کنند. حاملان سنت<sup>۵</sup> در انتها علیه قطب مخالف قرار دارند و سعی می‌کنند تا حد امکان وضعیت گذشته و حال را حفظ کنند. ما با استفاده از ابزاری که نگاشت قطبیت<sup>۶</sup> نامیده می‌شود می‌توانیم منافع و زیان‌هایی را که هر گروه از آن‌ها دفاع می‌کنند، درک کنیم. شکل ۵-

1- Polarity Management

2- Barry Johnson

3- Polarity Management: Identifying and Managing Unsolvable Problems

4- Crusaders

5- Tradition Bearers

6- Polarity Map

۱۱ نمونه‌ای از یک نگاشت قطبیت برای پیاده‌سازی یک سیستم واژه‌پرداز جدید را نشان می‌دهد.

<p>بخش‌های بالایی</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ آشنایی</li> <li>■ آیا این کاری است که باید انجام دهم</li> <li>■ هیچ اطلاعات آموزشی اضافی مورد نیاز نیست</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>TB+</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ سریع‌تر از نرم افزار جاری</li> <li>■ عملکرد توسعه یافته</li> <li>■ محبوب‌ترین نرم افزار WP مورد استفاده (یافتن و استخدام افرادی که این مهارت‌ها را دارند، آسان است).</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>C+</b></p>
<p>بخش‌های پایینی</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ کند</li> <li>■ عملکرد محدود</li> <li>■ دیگر توسعه فروشنده پشتیبانی نمی‌شود</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>C-</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ آیا یادگیری زمانبر است</li> <li>■ ویژگی‌ها و عملکردهای بسیار زیاد</li> <li>■ آموزش مورد نیاز خواهد بود</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>TB-</b></p>

بسته نرم‌افزاری واژه‌پرداز را حفظ کنید
ارتقا به بسته نرم‌افزاری واژه‌پرداز متفاوت

شکل ۵-۱۱ نگاشت قطبیت

نگاشت شکل ۵-۱۱ نحوه نگاشت دو قطب را نشان می‌دهد. در ربع بالایی سمت چپ، مزایای حفظ بسته نرم‌افزاری واژه‌پرداز فعلی از دیدگاه حاملان سنت (TB+) فهرست شده‌اند، در حالی که مزایای به‌روزرسانی یک بسته نرم‌افزاری جدید از دیدگاه مبارزان (C+) در بالای سمت راست فهرست شده‌اند. تضاد اغلب در ربع‌های پایینی یا دو قطر رخ می‌دهد. مثلاً مدافعان به‌روزرسانی یک واژه‌پرداز جدید ممکن است بر مزایای ربع بالایی سمت راست (C+) و معایب ربع پایینی سمت چپ (C-) تمرکز کنند. به‌طور مشابه هواداران حفظ وضع فعلی نیز بر ربع‌های TB+ و TB- متمرکز خواهند بود. اغلب مزایای یک ربع (مثلاً "آشنایی" در TB+) به معایب ربع مقابل تبدیل می‌شوند (مثلاً "زمان می‌برد" در TB-). در نتیجه، اگر طرفین شناختی از تصویر کلی نداشته باشند، مقاومت و تضاد بیشتر می‌شود.

طوفان ذهنی<sup>۱</sup> تکنیکی مفید برای لحاظ کردن مزایا و معایب هر دو قطب حاملان سنت و مبارزان است که منافع و مزایای هر دو قطب را بیان می‌کند. شروع از هر کدام از ربع‌ها مناسب است و هر یک از طرفین می‌توانند مزایا و منافع هر ربعی را اضافه کنند. درک تصویر کلی و ارتباط تصورات خاص میان دو طرف اهمیت دارد. جانسون پیشنهاد می‌کند که دو طرف پیش از استفاده از مدیریت قطبیت باید:

۱- آنچه برایشان ارزش است و آنچه را نمی‌خواهند از دست دهند، به‌طور شفاف بیان کنند.

۲- اجازه دهند طرف مقابل بداند که آن‌ها از معایب قطب خود آگاهند.

۳- طرف مقابل را مطمئن سازند که می‌خواهند مزایای قطب آن‌ها را نیز حفظ کنند.

استفاده مؤثر از نگاشت قطبیت به افراد کمک می‌کند تا طرح خود را تنها راه‌حل مسئله نبینند و فکر نکنند که در تصمیم‌گیری باید یکی از دو قطب انتخاب شود. در حقیقت مبارزان و حاملان سنت کمک مهمی به این فرآیند می‌کنند. به‌عنوان مثال مبارزان با تشخیص معایب وضع فعلی و فراهم آوردن انرژی برای تغییر این وضع به آن کمک می‌کنند. به‌طور مشابه حاملان سنت نیز با تشخیص مزایای وضع فعلی به شناخت آنچه باید حفظ شود، کمک می‌کنند. حاملان سنت همچنین معایب قطب مخالف را نیز تشخیص می‌دهند. ملاحظات همه افراد برای رسیدن به یک راه‌حل مورد قبول دو جانبه، مهم و معتبر است. مدافعان تغییر مجبورند تصدیق کنند که تغییر تنها زمانی می‌تواند موفق شود که مزایای سیستم قدیمی را به محیط جدید انتقال دهند.

کلید مدیریت قطبیت تشخیص این نکته است که هر دو قطب باید به‌طور همزمان مدیریت شوند. پس هدف مبارزان و حاملان سنت به رسیدن به مزایا در کنار اجتناب از معایب تبدیل می‌شود. در مورد مثال واژه‌پرداز، به نظر می‌رسد حاملان سنت احساس می‌کنند سیستم جدید می‌تواند موجب توقف و ابهام شود. در صورت به‌روزرسانی بسته نرم‌افزاری واژه‌پرداز جدید، هر دو گروه تلاش خواهند کرد برنامه آموزش را به اندازه کافی انعطاف‌پذیر کنند تا هر دو به آنچه می‌خواهند، برسند.

به عنوان مثال آموزش را می توان به طور تدریجی برنامه ریزی کرد و مراحل اولیه را به قابلیت ها و عملکردهای ابتدایی سیستم اختصاص داد.

## خلاصه فصل

شناخت تغییر سازمانی، حوزه ای مهم از مدیریت پروژه IT است. متخصصان IT ممکن است فقط بر بخش فنی یا مشکل پروژه تمرکز کنند و این امر به قیمت افراد یا بخش آسان پروژه تمام می شود. متأسفانه چنین موقعیتی اغلب به پیاده سازی سیستم های اطلاعاتی منجر می شود که از نظر فنی یک موفقیت به حساب می آیند ولی از جنبه سازمانی یک شکست هستند. سیستم به طور کارآمدی عمل می کند ولی افراد یا کاربران به دلیل آن چه سیستم ارایه می کند، آن را نمی پذیرند.

بنابراین اینکه حامی پروژه، مدیر پروژه و تیم پروژه پیش از پیاده سازی سیستم جدید به آماده سازی کاربران یا اهداف تغییر کمک کنند، اهمیت زیادی دارد. برای آماده سازی باید ابتدا ماهیت تغییر مطرح شده برای سازمان را بشناسیم. تغییر و واکنش افراد به تغییر اغلب در رفتارها یا قالب هایی قابل پیش بینی ظاهر می شوند. در این فصل ابتدا تغییر را به عنوان یک فرآیند بررسی کردیم. کورت لوین مفهوم تحلیل میدان نیرو را معرفی کرده است که در آن ابتدا بهتر است نیروهای پیش برنده و مقاوم در برابر تغییر را بشناسیم. به علاوه، مدل تغییر لوین به ما کمک می کند که درک کنیم برای تغییر باید وضعیت فعلی و یا موجود را از بین برده و پس از آن تا رسیدن به وضع مطلوب وارد یک مرحله گذار شویم. سپس این رفتارهای جدید باید مجدداً تثبیت شوند تا به عنوان وضعیت فعلی جدید مستحکم گردند. شناخت و تصدیق مرحله گذار توسط حامیان و مسئولان تغییر، اهمیت دارد. ممکن است مرحله گذار که گاهی به آن ناحیه خنثی نیز می گویند، برای افرادی که خود را درون یک برزخ می یابند ترسناک و ناامید کننده باشد. با وجودی که تغییر نسبتاً ساده است، گذار می تواند زمانی دشوار باشد که ممکن است افراد در آن سعی در فرار یا بازگشت به وضعیت راحت تر و آشنای سابق داشته باشند. به علاوه، شروع یک تغییر به معنای خاتمه تعادل موجود است و ممکن است در نتیجه تصور زیان، موجب بروز واکنش های احساسی متعددی گردد. از آن جا که هم سازمان و هم افراد تنها با سرعتی مشخص می توانند خود را با تغییر وفق دهند، اگر آستانه تحمل

فرد یا سازمان لبریز شود، اثر انباشتی تغییر می‌تواند منجر به ایجاد دغدغه و بروز رفتارهای غیر معمول گردد.

شناخت آثار تغییر بر سازمان به ما امکان توسعه برنامه مدیریت تغییر را می‌دهد. این برنامه باید در ابتدا به ارزیابی خواست، آمادگی و توانایی سازمان برای تغییر پردازد. این ارزیابی باید بر تعهد حامی تغییر برای پشتیبانی از تغییر و دوره گذار آن و توانایی عوامل تغییر برای تسهیل آن متمرکز باشد. به‌علاوه، حامیان و عوامل تغییر باید اثر تغییر بر اهداف آن را تعیین کنند. این ارزیابی شامل این موارد است: (۱) شفاف‌سازی آثار واقعی تغییر، (۲) شناخت گستره تغییر، (۳) تعیین اینکه چه چیزی تمام شده و چه چیزی ادامه دارد و (۴) تشخیص اینکه آیا اصول موفقیت تغییر کرده‌اند یا خیر.

قدم بعدی برنامه مدیریت تغییر باید بر تطبیق یک راهبرد برای پشتیبانی از تغییر متمرکز باشد. چهار رویکردی که در این فصل مورد بررسی قرار گرفت عبارتند از: (۱) رویکرد منطقی-تجربی، (۲) هنجاری-بازآموزی، (۳) قدرتی-قهری و (۴) رویکرد محیطی تطبیقی. یک برنامه مدیریت تغییر می‌تواند بسته به شرایط شامل یک یا ترکیبی از چند رویکرد فوق باشد.

سومین جزء یک برنامه مدیریت تغییر باید بر اجرای برنامه و پیگیری پیشرفت تمرکز داشته باشد. با وجودی که در فصل‌های گذشته ابزارهای گوناگونی برای پیگیری پیشرفت تغییر معرفی کردیم، از نقاط عطف و سایر وقایع مهم نیز باید نشان دادن پیشرفت سازمان در تطبیق با تغییر استفاده شود.

به‌علاوه، برنامه مدیریت تغییر باید شامل ارزیابی و مستندسازی آموخته‌ها نیز باشد. ارزیابی تأثیر یک راهبرد خاص و مستندسازی تجربیات برای به‌اشتراک‌گذاری و تشخیص بهترین شیوه‌های عملی مورد استفاده اهمیت بسیاری دارد.

با وجودی که برنامه مدیریت تغییر می‌تواند برای سازمان حامل این پیام مهم باشد که مدیریت نگران افراد است، هنوز هم ممکن است مقاومت و تضاد بروز کند. مقاومت و تضاد بخش‌هایی طبیعی از تغییر هستند و باید از ابتدای پروژه انتظار بروز آن‌ها را داشته باشیم. مقاومت می‌تواند به دلایل گوناگون و در اشکال مختلفی بروز کند. با وجودی که دیدگاه سنتی به تضاد بر این عقیده است که همه تضادها بد هستند و

باید از آن‌ها اجتناب شود یا در اسرع وقت رفع گردند، دیدگاه‌های معاصر و تعامل‌گر از این ایده پشتیبانی می‌کنند که تضاد مثبت می‌تواند محرک ایده‌های جدید و باعث افزایش خلاقیت شود.

به‌علاوه، رویکردهای گوناگونی برای مدیریت و مواجهه با تضاد معرفی شده‌اند. این رویکردها شامل موارد زیر هستند: (۱) اجتناب، (۲) تطابق، (۳) اجبار، (۴) مصالحه و (۵) همکاری. هر رویکرد مزایا و معایب خود را دارد و فرد ذینفع در پروژه باید بر اساس شرایط رویکرد مناسب را برگزیند.

سرانجام، مدیریت قطبیت به‌عنوان ابزاری که رویکردی همکارانه برای تضاد و مقاومت فراهم می‌کند، معرفی شد. با استفاده از این تکنیک مبارزان (آن‌هایی که طرفدار یک تغییر خاص هستند) در کنار حاملان سنت (آن‌هایی که سعی در حفظ وضع فعلی دارند) برای توسعه یک نگاهت قطبیت کار می‌کنند. این نگاهت معرف مزایا و معایب هر یک از قطب‌هایی است که مبارزان یا حاملان سنت از آن دفاع می‌کنند. نگاهت قطبیت به هر یک از طرفین اجازه می‌دهد که تصویر کلی را درک کرده و نگرانی‌های خود را به‌منظور کار مشترک برای یافتن راه‌حلی که مزایای آن‌ها را حفظ کرده و معایب را به حداقل برساند به بحث بگذارند.

با وجود این که تمرکز این فصل بر بخش آسان مدیریت پروژه IT است، شالوده مهمی برای شناخت و پشتیبانی از هدف عملیاتی پیاده‌سازی محصول نهایی پروژه IT فراهم خواهد آورد.

## پرسش‌ها

- ۱- چرا از وجود شما به‌عنوان یک متخصص IT، به‌عنوان تغییر یاد می‌شود؟
- ۲- چرا مواجهه با مسایل مربوط به افراد پروژه IT به اندازه مواجهه با مسایل فنی اهمیت دارد؟
- ۳- چرا بسیاری از متخصصان IT از مواجهه با مسایل افراد یا بخش آسان پروژه‌های IT اجتناب می‌کنند؟



- ۴- چگونه ممکن است یک سیستم در عین موفقیت فنی، یک شکست سازمانی باشد؟
- ۵- چگونه مدیریت تغییر در قالب مدیریت پروژه IT گنجانده می‌شود؟
- ۶- چرا اینکه انتظار داشته باشیم افراد با تمکین به سیستم جدید تطبیق پیدا کنند، اشتباه است؟
- ۷- چرا پذیرش از تمکین قدرتمندتر است؟
- ۸- برخی از معایب پذیرفته نشدن محصول نهایی پروژه توسط سازمان چیست؟
- ۹- مدیریت تغییر را به زبان خود تعریف کنید.
- ۱۰- تغییر مثبت با تغییر منفی چه تفاوتی دارد؟ آیا تغییرات مثبت برای فرد دغدغه به وجود می‌آورند؟ چرا؟
- ۱۱- وفق پیدا کردن را تعریف کنید و بگویید اهمیت آن در شناخت نحوه برخورد افراد با تغییر چیست؟
- ۱۲- اگر فرد نتواند با سرعت کافی خود را با تغییر وفق دهد چه اتفاقی رخ خواهد داد؟
- ۱۳- اگر سازمان نتواند با سرعت کافی خود را با تغییر وفق دهد چه اتفاقی رخ خواهد داد؟
- ۱۴- تحلیل میدان نیرو را تعریف کنید.
- ۱۵- سه مرحله مدل تغییر لوین را بیان کنید.
- ۱۶- چرا وضعیت گذار را اغلب ناحیه خنثی می‌نامند؟
- ۱۷- اگر مدیر یا حامی پروژه ناحیه خنثی را نشناسد، انتظار آن را نداشته باشد و یا آن را تأیید نکند چه اتفاقی رخ خواهد داد؟
- ۱۸- تفاوت تغییر و گذار چیست؟ برای هر یک مثال بزنید.
- ۱۹- چرا فرد در مواجهه با تغییر روش کار یا اجبار به آموختن و استفاده از یک فناوری جدید واکنش‌هایی احساسی نشان خواهد داد؟

۲۰- واکنش‌های احساسی را که فرد ممکن است پس از مواجهه با خبر از دست دادن کار خود به دلیل پیاده‌سازی یک سیستم حسابداری جدید از خود نشان دهد، شرح دهید.

۲۱- چرا داشتن برنامه مدیریت تغییر مهم است؟

۲۲- چرا مدیر پروژه باید خواست، آمادگی و توانایی سازمان برای تغییر را ارزیابی کند؟

۲۳- یک حامی تغییر چیست؟ حامی آغازین با حامی پشتیبان چه تفاوتی دارد؟

۲۴- از چه معیار مهمی باید برای تعیین کمک حامی به سازمان برای تغییر برنامه‌ریزی شده استفاده کنیم؟

۲۵- عامل تغییر چیست؟ چه نقشی را ایفا می‌کند؟

۲۶- هدف چیست؟ چرا اهداف برای تغییر مهم هستند؟

۲۷- چرا باید آثار واقعی تغییر در برنامه مدیریت تغییر شفاف شوند؟

۲۸- با استفاده از مدل لیویت، نشان دهید چگونه پیاده‌سازی یک برنامه تجارت الکترونیکی بر افراد، فناوری وظایف و ساختار سازمان اثر می‌گذارد؟

۲۹- چرا تیم پروژه و حامی پیش از پیاده‌سازی سیستم جدید باید به‌طور شفاف بیان کنند که چه چیزهایی وجود دارد و چه چیزهایی دیگر وجود ندارد؟

۳۰- قوانین تغییر چیست؟ چرا تعیین تغییر یا عدم تغییر اصول موفقیت سازمان پیش از پیاده‌سازی سیستم جدید، اهمیت دارند؟

۳۱- رویکرد منطقی-تجربی به تغییر را توضیح دهید. برنامه مدیریت تغییر تحت این رویکرد به چه چیزهایی توجه می‌کند؟

۳۲- رویکرد هنجاری-بازآموزی به تغییر را توضیح دهید. برنامه مدیریت تغییر تحت این رویکرد به چه چیزهایی توجه می‌کند؟

۳۳- رویکرد قدرتی-قهری به تغییر را توضیح دهید. برنامه مدیریت تغییر تحت این رویکرد به چه چیزهایی توجه می‌کند؟

- ۳۴- رویکرد محیطی-تطبیقی به تغییر را توضیح دهید. برنامه مدیریت تغییر تحت این رویکرد به چه چیزهایی توجه می‌کند؟
- ۳۵- چگونه می‌توانید پیشرفت برنامه مدیریت تغییر خود را پیگیری کنید؟
- ۳۶- چرا ارزیابی تجربیات مدیریت تغییر و مستندسازی آموخته‌ها اهمیت دارند؟
- ۳۷- مقاومت چیست؟ یک فرد یا گروه چگونه ممکن است در برابر پیاده‌سازی یک سیستم اطلاعاتی جدید مقاومت کند؟
- ۳۸- چرا ممکن است افراد با وجودی که تغییر برای آن‌ها سودمند است باز هم در برابر آن مقاومت کنند؟
- ۳۹- چرا ممکن است یک مدیر فکر کند فرد یا گروه در برابر تغییر برنامه‌ریزی شده واکنش‌های عصبی از خود نشان می‌دهند؟
- ۴۰- تضاد چیست؟ چرا باید در طول دوره پروژه انتظار تضاد را داشته باشیم؟
- ۴۱- مدیریت تضاد را به زبان خود توضیح دهید.
- ۴۲- چرا تلاش برای نادیده گرفتن تضاد از مواجهه با آن بدتر است؟
- ۴۳- دیدگاه سنتی به تضاد را شرح دهید.
- ۴۴- دیدگاه معاصر به تضاد را شرح دهید.
- ۴۵- دیدگاه تعامل‌گر به تضاد را شرح دهید.
- ۴۶- رویکرد اجتناب در مواجهه با تضاد چیست؟ در چه مواقعی مفید است؟ در چه مواقعی مناسب نیست؟
- ۴۷- رویکرد تطابق در مواجهه با تضاد چیست؟ در چه مواقعی مفید است؟ در چه مواقعی مناسب نیست؟
- ۴۸- رویکرد اجبار در مواجهه با تضاد چیست؟ در چه مواقعی مفید است؟ در چه مواقعی مناسب نیست؟
- ۴۹- رویکرد مصالحه در مواجهه با تضاد چیست؟ در چه مواقعی مفید است؟ در چه مواقعی مناسب نیست؟

۵۰- رویکرد همکاری در مواجهه با تضاد چیست؟ در چه مواقعی مفید است؟

چه مواقعی مناسب نیست؟

۵۱- مدیریت قطبیت را به زبان خود توضیح دهید.

۵۲- یک مبارز کیست؟ چه نقشی را ایفا می‌کند؟

۵۳- یک حامل سنت کیست؟ چه نقشی را ایفا می‌کند؟

۵۴- توسعه یک نگاهت قطبیت چگونه می‌تواند در غلبه بر تضاد به ما کمک کنند؟

## تمرین عملی

۱- با فردی که با تغییری اساسی مواجه شده است مصاحبه کنید. این تغییر

می‌تواند مثبت یا منفی باشد. برخی از افراد نمونه می‌توانند شامل موارد زیر

باشند: کسی که به کشوری جدید منتقل شده است، کسی که به شهری جدید

آمده است، کسی که کار خود را از دست داده یا هر واقعه مهم دیگری که در

زندگی فرد رخ داده است. پرسش‌های شما باید شامل موارد زیر باشد ولی

خود را به آن‌ها محدود نکنید:

(الف) تغییر را تعریف کنید.

(ب) دلیل تغییر چه بود؟

(ج) گذار را توضیح دهید.

(د) گذار چقدر دشوار بود؟

(ه) چگونه با آن کنار آمدید؟

(و) در طول دوره تغییر چه احساساتی داشتید؟

(ز) چقدر طول کشید تا بالاخره تغییر را پذیرفتید؟

۲- فرض کنید مدیر یک پروژه IT هستید و یک فارغ‌التحصیل دانشگاه را

استخدام کرده‌اید. این فرد به تازگی فارغ‌التحصیل شده است و از شهری دور

برای کار در شرکت شما به این شهر آمده است. شما نه تنها حقوق و مزایای

خوبی برای او فراهم کرده‌اید، بلکه هزینه یک دوره آموزشی چهار هفته‌ای IT را نیز برای او پرداخت کرده‌اید.

(الف) این فرد ممکن است چه احساساتی داشته باشد؟

(ب) چگونه می‌توانید به او برای تطبیق و تبدیل شدن به عضوی ارزشمند از تیم خود کمک کنید؟

۳- به‌عنوان یک تحلیلگر سیستم، با یک سرپرست بخش قرار مصاحبه دارید. سرپرست نزدیک به ۳۰ سال برای شرکت کار کرده و به‌عنوان فردی که کار کردن با او سخت است شناخته می‌شود. اما بهره‌وری و سوددهی بخش او همیشه برای بقیه سازمان نمونه بوده است. وظیفه شما تهیه گزارشی از تعریف مشخصات و جزئیات نیازمندی‌ها برای سیستم جدید است. شما به موقع برای جلسه به دفتر او رسیده‌اید. به دوستانه‌ترین شکل ممکن به او سلام می‌کنید ولی او با خشونت می‌گوید: "چه می‌خواهی؟ سر من واقعاً شلوغ است و الان زمان زیادی برای تو ندارم. گذشته از این نمی‌توانم بفهمم چرا شرکت می‌خواهد پول خود را برای تعمیر چیزی که اصلاً خراب نیست، دور بریزد." چگونه از پس چنین موقعیتی برمی‌آید؟

۴- فرض کنید ۳ ماه پیش به‌عنوان مدیر پروژه در یک شرکت مشاور متوسط استخدام شده‌اید. اندکی بعد از ورود به شرکت متوجه می‌شوید یکی از بهترین متخصصان شبکه شما و مدیر ارشدی که شما را استخدام کرده به شدت از هم متنفرند. متخصص شبکه بسیار با دانش و در کار خود استاد است اما متأسفانه از لحاظ شخصیتی خیلی خوب نیست. از طرف دیگر مدیر فکر می‌کند همه چیز را می‌داند اما در واقع چیز زیادی در مورد فناوری نمی‌داند. این مسئله هرگز نتوانسته جلوی او را برای پیشنهاد دادن و تلاش در راستای تحت تأثیر قرار دادن دیگران بگیرد. این رفتار باعث تنفر بیشتر متخصص شبکه می‌شود. چگونه این تضاد را رفع می‌کنید تا پروژه بتواند مطابق برنامه پیش رود؟

- 
- Blake, R. R. and J. S. Mouton. 1964. *The Managerial Grid*. Houston, TX: Gulf Publishing.
- Bridges, W. 1991. *Managing Transitions: Making the Most of Change*. Cambridge, MA: Perseus Books.
- Conner, D. 1995. *Managing at the Change of Speed*. New York: Villard Books.
- Davidson, J. 2002. *Change Management*. Indianapolis, IN: Alpha.
- Duck, J. D. 2001. *The Change Monster: The Human Forces That Fuel or Foil Corporate Transformation and Change*. New York: Crown Business.
- Johnson, B. 1996. *Polarity Management: Identifying and Managing Unsolvble Problems*. Amherst, MA: HRD Press.
- Kubler-Ross, E. 1969. *On Death and Dying*. New York: Macmillian.
- Leavitt, H. J. 1964. *Applied Organizational Change in Industry: Structural, Technical and Human Approaches*. In *New Perspectives in Organizational Research*, edited by H. J. Leavitt. Chichester: JohnWiley: 55-71.
- Lewin, K. 1951. *Field Theory in Social Science*. New York: Harper and Row.
- Thomas, K. W. and W. H. Schmidt. 1976. *A Survey of Managerial Interests with Respect to Conflict*. *Academy of Management Journal*: 315-318.
- Verma, V. K. 1998. *Conflict Management*. In *Project Management Handbook*, edited by J. K. Pinto. San Francisco: Jossey-Bass.

# فصل دوازدهم

## مدیریت تدارکات پروژه و برون‌سپاری

### کلیات فصل

این فصل بر مدیریت تدارکات پروژه (یکی از ۹ حوزه گستره دانش مدیریت پروژه (PMBOK)) متمرکز است. مفهومی که بسیار به تدارکات نزدیک است، برون‌سپاری<sup>۱</sup> و مقاطعه‌کاری<sup>۲</sup> مؤلفه‌های پروژه و مؤلفه‌های سازمانی به یک طرف خارجی است. پس از مطالعه این فصل باید موارد زیر را بشناسید و بتوانید:

- ✓ حوزه مدیریت تدارکات PMBOK را توضیح دهید.
- ✓ شش فرآیند تشکیل دهنده مدیریت تدارکات را توضیح دهید.
- ✓ سه دسته اصلی قراردادهای نوع تدارکات را توضیح دهید.
- ✓ برون‌سپاری، برون‌سپاری فرآیند کسب و کار<sup>۳</sup> و برون‌سپاری خارجی<sup>۴</sup> را تعریف کنید.
- ✓ دلایل سازمان برای برون‌سپاری پروژه‌ها یا مؤلفه‌های پروژه‌ها را شرح دهید.
- ✓ مزایا و معایب برون‌سپاری را شرح دهید.
- ✓ روش‌های مختلف افزایش احتمال موفقیت برون‌سپاری را توضیح دهید.

---

1- Outsourcing

2- Subcontracting

3- Business Process Outsourcing

4- Offshoring

## مقدمه

مدیریت تدارکات پروژه یکی از ۹ حوزه گستره دانش مدیریت پروژه (PMBOK) است و بر تهیه و مدیریت کالاها و خدمات خارجی متمرکز است. تیم‌های پروژه به منابع نیاز دارند و بسیاری از این منابع باید از فروشندگان خارجی مانند فروشندگان تأمین‌کنندگان فراهم شود. این منابع می‌توانند شامل فناوری از قبیل سخت‌افزار و نرم‌افزار برای توسعه سیستم یا ابزارهای اتوماسیون اداری برای پشتیبانی تیم پروژه باشد. سایر موارد از قبیل تجهیزات اداری و چاپ راهنماهای آموزشی و پشتیبانی نیز اغلب از منابع خارجی تهیه می‌شوند.

اقدام فیزیکی تنها مواردی نیستند که می‌توان از منابع خارجی تهیه کرد. اغلب، خدمات و مؤلفه‌های محدوده پروژه به شرکتی دیگر برون‌سپاری می‌شوند. به‌طور خاص‌تر، محدوده پروژه را می‌توان به چند زیر پروژه شکست. این ایده جدید نیست و پیمان‌کاران ساختمانی اغلب اجزای خاص ساختمان را به مقاطعه‌کاران کوچک‌تر از قبیل قاب‌ساز، برق‌کار یا لوله‌کش می‌سپارند. اما امروزه بیشتر از واژه برون‌سپاری به‌جای مقاطعه‌کاری استفاده می‌شود. برون‌سپاری برای بسیاری از سازمان‌ها در جهان به یک ابتکار راهبردی تبدیل شده است. علاوه بر این به‌ویژه زمانی که سازمان‌ها برای نیازهای برون‌سپاری خود به دنبال منابع خارجی می‌گردند، به موضوعی داغ و جنجالی نیز تبدیل شده است.

برون‌سپاری اصطلاحی گسترده است که معانی گوناگونی دارد. به‌عنوان مثال سازمان‌ها می‌توانند تمام کارها و فرآیندهای کسب و کار (مثل مراکز داده، پشتیبانی از مشتریان، حسابداری، منابع انسانی و غیره) را برون‌سپاری کنند. در این مورد فعالیت‌های برون‌سپاری مرتبط با انتخاب، مذاکره و انتقال یک کار خاص به یک طرف خارجی خود به یک پروژه تبدیل می‌شوند. از طرف دیگر یک شرکت ممکن است پروژه‌ها (مثل ساخت یک سیستم کاربردی) را به سازمان‌های دیگری چون شرکت‌های مشاور بسپارد. با وجودی که ممکن است برون‌سپاری از لحاظ تجاری توجیه خوبی داشته باشد، اما می‌تواند به عنوان کاری پیچیده به یک رویکرد مدیریت پروژه نیاز داشته باشد. به‌عنوان مثال مطالعه‌ای روی سازمان‌هایی که خدماتی را برون‌سپاری



کرده‌اند نشان می‌دهد، ۵۳ درصد پاسخ‌دهندگان چالش‌های برون‌سپاری را تجربه کرده‌اند چرا که سازمان آن‌ها فاقد مهارت‌های مدیریت پروژه بوده است.

در بخش بعد بررسی کامل‌تری نسبت به مدیریت تدارکات پروژه خواهیم داشت. این کار مستلزم شناخت فرآیندهای گوناگون فهرست شده در راهنمای PMBOK و سه گونه عمومی از گزینه‌های قرارداد در دسترس است. بخش بعد به بررسی برون‌سپاری، برون‌سپاری فرآیند کسب و کار و برون‌سپاری خارجی می‌پردازد. با وجودی که برون‌سپاری معرف فرصت‌های بسیاری است اما چالش‌هایی نیز وجود دارد که باید به آن‌ها توجه شود.

شناخت هر دو طرف معادله تدارک/برون‌سپاری اهمیت دارد چرا که احتمال زیادی وجود دارد که شما هم خریدار و هم فروشنده محصولات و خدمات برون‌سپاری شده باشید. به‌عنوان مثال اگر به‌عنوان یک مشاور یا برای یک شرکت تولید نرم‌افزار کار می‌کنید، ممکن است نه تنها فروشنده خدمات برون‌سپاری بلکه در صورت مقاطعه‌کاری هر مؤلفه نرم‌افزاری خریدار چنین خدماتی هم باشید.

## مدیریت تدارکات پروژه

پروژه‌ها عموماً به منابع، محصولات و خدماتی که باید از بیرون خریداری یا تهیه شوند، نیاز دارند. در این بخش بر یکی دیگر از حوزه‌های دانش PMBOK متمرکز می‌شویم که مدیریت تدارکات پروژه نام دارد.

مطابق راهنمای PMBOK، مدیریت تدارکات پروژه<sup>۱</sup> به شکل زیر تعریف می‌شود:

برای اداره قراردادهای یا سفارشات فرید اعضای مجاز تیم پروژه به مدیریت قرارداد و فرآیندهای کنترل تغییر نیاز است. مدیریت تدارکات پروژه، اداره هر قرارداد برآمده از یک سازمان خارجی (فردی) یعنی به‌دست آوردن پروژه از سازمان انجام دهنده (فروشنده) و اداره الزامات قراردادی را که به‌موجب قرارداد بر عهده تیم پروژه است، شامل می‌شود.

باز هم به‌خاطر داشته باشید که تیم پروژه می‌تواند هم خریدار و هم فروشنده کالا یا خدمات باشد. با وجودی که در این فصل معمولاً از اصطلاحات فروشنده و خریدار استفاده می‌کنیم، خریدار می‌تواند کارآور یا مشتری باشد، در حالی که فروشنده می‌تواند مشاور، پیمان‌کار، خرده‌فروش، تأمین‌کننده یا مقاطعه‌کار باشد. به‌عنوان مثال سازمان ممکن است پروژه خاصی را به یک شرکت مشاور برون‌سپاری کند. در این مورد سازمان خریدار خدمات شرکت مشاور (فروشنده) است. به‌همین ترتیب شرکت مشاور نیز می‌تواند خریدار کالاها (کامپیوتر، نرم‌افزار، گیره کاغذ و غیره) یا خدماتی باشد که خود به شرکت‌های متخصص در یک زمینه خاص برون‌سپاری شده‌اند (مثلاً برنامه‌نویسی، تست سیستم، چاپ راهنماهای کاربر و غیره).

### فرآیندهای مدیریت تدارکات پروژه

راهنمای PMBOK شش فرآیند برای پشتیبانی مدیریت تدارکات پروژه مطرح می‌کند. خلاصه‌ای از این فرآیندها در جدول ۱-۱۲ آمده است و در ادامه با جزئیات بیشتری مورد بحث قرار می‌گیرند. این فرآیندها اغلب با هم و با دیگر فرآیندهای سایر حوزه‌های دانش تعامل دارند. همچنین ایده خوبی است که مدیر و تیم پروژه برای اجتناب از مشکلات و تضادها، در اوایل کار یا بر حسب لزوم با متخصصینی چون وکلا، حسابداران یا عوامل خرید نیز مشورت کنند.

### برنامه‌ریزی خرید و تهیه

اولین فرآیند یا برنامه‌ریزی خرید و تهیه، با تعیین این‌که کدام نیازهای پروژه را می‌توان در داخل تیم تأمین کرد و کدام‌ها را بهتر است از بیرون تهیه کنیم، شروع می‌شود. مدیر و تیم پروژه باید علاوه بر تصمیم‌گیری درباره اینکه کدام نیازها باید در داخل و یا از خارج تهیه شوند، درباره نحوه، زمان، تعداد و محلی که کالاها و خدمات باید تهیه شوند نیز تصمیم‌گیری کنند.

تصمیم‌گیری برای مراجعه به منابع بیرونی برای تهیه کالاها و خدمات به عوامل مختلفی بستگی دارد. اولاً ممکن است مدیر پروژه و تیم بخواهند بدانند چه کالاها و خدماتی در بازار موجود است و قیمت، کیفیت و شرایط آن‌ها چگونه است. اما

مهم‌ترین ملاحظه بستگی به ارقام تحویل دادنی<sup>۱</sup> (محصولات) و محدوده پروژه دارند. مدیر و تیم پروژه اغلب با سرمایه، منابع و تخصص محدود یا زمان‌بندی‌های تحویل غیرقابل تغییر و سخت و محدودیت‌های فناوری مواجه هستند. با توجه به این عوامل ممکن است یک طرف خارجی فرصت‌های بهتری برای مواجهه مؤثر و کاراً با این چالش‌ها فراهم کند.

### جدول ۱-۱۲ خلاصه فرآیندهای تدارکات پروژه

برنامه خریدها و اکتساب	تصمیم‌گیری در مورد اینکه چه چیزی بخریم یا به دست آوریم و تعیین آمادها هنگام انجام خرید و نحوه انجام آن‌ها.
برنامه قرارداد	مستند کردن محصول، خدمات یا نتایج مورد نیاز و تعیین فروشندگان، خرده‌فروشان، تأمین کنندگان، پیمان‌کاران، مقاطعه‌کاران یا سایر تأمین کنندگان بالقوه خدمات.
درخواست پاسخ از فروشندگان	گرفتن پیشنهادات (طرح پیشنهادی، قیمت پیشنهادی و ...)، نوشتجات و سایر اطلاعات از فروشندگان بالقوه یا تأمین کنندگان خدمات.
انتخاب فروشندگان	مذاکره، انتخاب و قرارداد با فروشنده‌ای برای محصول یا خدمتی خاص.
مدیریت قرارداد	مدیریت ارتباط و قرارداد بین خریدار و فروشنده. این شامل مرور و مستند کردن کارآیی خریدار، تغییرات قرارداد و انجام عمل صحیح در هنگام لزوم است.
بستن قرارداد	تکمیل و تسویه حساب هر قرارداد بعد از تمامی ارقام بازو یا شفاف شدن تسویه‌ها.

تصمیم‌گیری برای خرید به برون‌سپاری نیازهای خاصی از پروژه به تصمیم "ساخت یا خرید" که در آن مجموع هزینه‌های مستقیم و غیر مستقیم ساخت محصولی خاص یا انجام خدمتی ویژه را با مجموع هزینه‌های مستقیم و غیر مستقیم خرید یا برون‌سپاری بیرونی می‌کنیم، شباهت دارد. همان ابزارهای کمی و کیفی که در فصل ۲ برای مقایسه راه‌حل‌های گوناگون برای توسعه مورد تجاری به‌کار گرفته شدند، برای

این تصمیم‌گیری نیز کاربرد دارد. اما می‌توان با استفاده از چارچوب مدیریت ریسک که در فصل ۸ توضیح داده شد، با دیدگاه مدیریت ریسک به این تصمیم‌گیری نگریست. مثلاً، یک دلیل برای برون‌سپاری می‌تواند انتقال ریسک به فروشنده باشد. در بیشتر موارد، چنانچه فروشنده دارای مهارتی خاص یا تجربه‌ای بیشتر از تیم پروژه باشد، این می‌تواند ایده خوبی باشد. متأسفانه زمانی که کنترل را به فردی دیگر منتقل می‌کنید اگر او نتواند به تعهداتش عمل کند، ممکن است کنترل بر زمان‌بندی و بودجه را نیز از دست بدهید.

مدیر و تیم پروژه بسته به نیازهای آن ممکن است برنامه تدارکاتی رسمی یا غیر رسمی تهیه کنند. این برنامه می‌تواند جداگانه یا بخشی از برنامه، محدوده و ساختار شکست کار (WBS) پروژه باشد. علاوه بر این همان فرآیندها یا فرآیندهایی بسیار مشابه آنچه برای مدیریت تغییر محدوده، زمان‌بندی، بودجه، کیفیت و ارتباطات استفاده شد، باید وجود داشته باشند و افراد ذی‌نفع در پروژه آن‌ها را درک کنند.

### برنامه‌ریزی قرارداد

فرآیند برنامه‌ریزی قرارداد بر توسعه چند نوع سند تدارکات از قبیل درخواست پیشنهاد<sup>۱</sup> که برای درخواست پیشنهاد و قیمت از فروشندگان مورد استفاده قرار می‌گیرد، متمرکز است. این مستندات معمولاً به‌وسیله خریدار به‌گونه‌ای سازمان‌دهی می‌شود که بتوان با ابزارهای معمول و مجموعه‌ای از معیارهای سنجش پاسخ‌های فروشندگان مختلف را ارزیابی و مقایسه کرد. پیچیدگی و دقت این مستندات زمانی که با سازمان‌های دولتی طرف هستیم و یا کالا یا خدمات به‌شدت کنترل شده است، زیاد می‌شود.

فرآیند برنامه‌ریزی قرارداد نیز شامل توسعه معیارهایی برای ارزیابی پیشنهادات و قیمت‌ها پس از دریافت از سوی فروشندگان است. با وجودی که قیمت عامل مهمی است اما ممکن است فروشنده یا پیمان‌کار بر مبنای تجربه، تخصص و درک خود از

نیازهای فروشنده، رویکرد مدیریت، قدرت مالی، توانایی فنی و یا ارجاعات مشتریان انتخاب شود.

### درخواست پاسخ فروشندگان

ایده کلی درخواست پاسخ فروشندگان برای این بوده است که خریدار بتواند تعداد معقولی پیشنهاد رقابتی و با کیفیت دریافت کند. ممکن است سازمان خریدار برای دستیابی به این هدف کنفرانسی با پیشنهاددهندگان، پیمانکاران یا فروشندگان و غیره برگزار کند. این جلسات مقدماتی به فروشندگان کمک می‌کند شناخت بهتری از کالا یا خدمات مورد نیاز و نحوه ارائه سند تدارکات پیدا کنند. در بسیاری از مواقع سیاست‌ها و رویه‌های حاکمیت سازمان خریدار مستلزم فرآیندی عمومی و بلند مدت برای ارائه پیشنهاد از فروشندگان متعدد است. این فرآیند می‌تواند شامل آگهی دادن در روزنامه‌ها، نشریات تجاری یا حتی وب باشد تا به دیگران امکان دهد از درخواست پیشنهاد مطلع گردند.

پیشنهادی که فروشنده تهیه می‌کند عموماً شامل قیمت کالا یا خدمات درخواستی و توضیح توانایی و خواست فروشنده برای تأمین مورد درخواست است. این پیشنهاد، بسته به ماهیت کالا یا خدمات درخواستی، می‌تواند به‌سادگی یک تماس تلفنی یا به پیچیدگی یک سند دقیق کتبی و ارائه رسمی آن به خریدار باشد.

### انتخاب فروشنده

سازمان خریدار، پس از دریافت پیشنهادات و قیمت‌ها شروع به تجزیه و تحلیل، ارزیابی و انتخاب فروشنده می‌کند. معیار توسعه یافته در فرآیند برنامه‌ریزی خرید و تهیه به‌عنوان پایه مورد استفاده قرار می‌گیرد. ممکن است قیمت و هزینه ملاحظات مهمی باشند ولی عوامل دیگر نیز باید مورد ملاحظه قرار گیرند چرا که تصمیمی که تنها مبتنی بر قیمت باشد (در صورتی که فروشنده محصولی با کیفیت و در زمان مناسب تهیه نکند) ممکن است بی‌ارزش به نظر برسد.

برای انتخاب یک فروشنده رویکردهای کمی و کیفی متعددی وجود دارند. به‌عنوان مثال بسیاری از ابزارها و تکنیک‌های مورد استفاده برای تهیه مورد تجاری<sup>۱</sup> در فصل ۲ و یا تحلیل ریسک در فصل ۸ می‌توانند برای کار انتخاب فروشنده بسیار مناسب باشند. به‌طور کلی رویکرد مدیریت ریسک برای تشخیص و ارزیابی ریسک و دستیابی به یک راهبرد ریسک و واکنش به آن نه تنها می‌تواند در انتخاب فروشنده بلکه در مدیریت روابط نیز مفید باشد.

پس از انتخاب یک فروشنده، خریدار برای دستیابی به توافقی دو جانبه وارد مذاکره می‌شود. قرارداد<sup>۲</sup> سندی است که به‌وسیله خریدار و فروشنده امضا می‌شود و شرایط روابط خریدار-فروشنده را تعریف می‌کند. این سند به‌عنوان یک توافق الزام‌آور قانونی عمل می‌کند و فروشنده را به کالاها، خدمات یا نتایجی خاص و خریدار را به فراهم کردن امکانات مالی و توجه ملزم می‌کند. یک قرارداد شرایط یا مواردی چون مسئولیت‌ها و اختیارات، رویکردهای مدیریت پروژه و فنی، حقوق مالکیت، مسایل مالی، زمان‌بندی، پرداخت‌ها، الزامات کیفی، قیمت و جبران ضرر و زیان و فرآیندهایی برای بازنگری قرارداد را تعریف می‌کند. قرارداد می‌تواند بر پایه نوع روابط ساده یا پیچیده، رسمی یا غیر رسمی باشد. به‌عنوان مثال یک سفارش خرید، نمونه‌ای از قرارداد ساده است در حالی که یک قرارداد برون‌سپاری میان دو شرکت به سندی بلندتر و مفصل‌تر نیاز دارد.

معمولاً سیاست‌ها و رویه‌های سازمانی تعیین‌کننده نحوه ایجاد این روابط و فرد صاحب اختیار برای ورود و مدیریت توافقات گوناگون هستند. امروزه، بسیاری از قراردادها شامل چندین قرارداد و پیمان و روابط با چندین خریدار و فروشنده هستند و باید در تمام طول چرخه حیات پروژه به‌طور فعالانه‌ای مدیریت شوند.

با توجه به این‌که شما ممکن است خریدار یا فروشنده باشید، شناخت انواع قراردادهای موجود که ممکن است برای شرایط مشخصی مناسب باشند، اهمیت دارد. راهنمای PMBOK سه دسته کلی برای قراردادهای نوع تدارکات را مطرح می‌کند:

---

1- Business Case  
2- Contract

### ۱- قراردادهای قیمت ثابت یا پرداخت یکباره<sup>۱</sup>: یک قیمت ثابت یا کلی به‌عنوان

قیمت نهایی یک کالا یا خدمات خاص مورد مذاکره قرار گرفته و یا تعیین می‌شود. به‌عنوان مثال ممکن است یک سازمان تصمیم به برون‌سپاری توسعه یک سیستم کاربردی به یک شرکت مشاور داشته باشد. شرکت مشاور بر اساس محدوده پروژه زمان‌بندی و بودجه تخمینی را تهیه می‌کند. سپس دو شرکت بر پایه این محدودیت‌های سه‌گانه بر سر هزینه نهایی پروژه مذاکره می‌کنند. از طرف دیگر ممکن است قیمت یک کالا یا خدمات خاص ثابت و با امکان چانه‌زنی کم یا بدون امکان چانه‌زنی باشد. به‌عنوان مثال فرض کنید یکی از اعضای تیم پروژه به یک لپ‌تاپ جدید نیاز دارد. با وجودی که سیاست‌ها و رویه‌های سازمان‌های مختلف با هم به‌شدت متفاوت هستند، معمولاً فرآیندهایی برای به‌دست آوردن کالا و خدمات وجود دارند که شامل درخواست‌ها، اختیارات و سفارشات خرید است. ممکن است این فرآیند ساده و سراسر یا ناکارآمد و بوروکراتیک باشد. قراردادهای قیمت ثابت یا پرداخت یکباره شامل مشوق‌هایی برای دستیابی به اهداف خاص و تنبیهاتی در صورت عدم دستیابی به آن اهداف است.

### ۲- قراردادهای هزینه- پرداخت<sup>۲</sup>: در این نوع قراردادها پرداختی برای

پاسخگویی به هزینه‌های واقعی فروشنده صورت می‌گیرد. این هزینه‌ها شامل هزینه‌های مستقیم (مانند نیروی کار مستقیم، مواد اولیه و غیره) و غیر مستقیم (مانند حقوق مدیریت، اجاره بها، خدمات عمومی<sup>۳</sup>، بیمه و غیره) است. اما یک مبلغ اضافی نیز به‌عنوان سود به مجموع هزینه‌های مستقیم و غیر مستقیم فروشنده افزوده می‌شود. این قراردادها نیز می‌توانند شامل مشوق‌هایی برای

---

1- Fixed-Price Or Lump-Sum Contracts

2- Cost-Reimbrusable Contracts

3- Utility

دستیابی به اهداف خاص و تنبیهاتی برای عدم دستیابی به آن‌ها باشند. به طور کلی سه نوع هزینه قابل پرداخت وجود دارد:

**الف) هزینه به‌علاوه دستمزد<sup>۱</sup> (CPF)** یا **هزینه به‌علاوه درصدی از هزینه<sup>۲</sup> (CPPC)**: هزینه‌هایی که فروشنده متحمل شده به‌علاوه دستمزدی بر اساس درصد مورد قبولی از هزینه‌ها به او پرداخت می‌شود. به‌عنوان مثال فرض کنید که ماشین خود را برای تنظیم موتور پیش یک مکانیک برده‌اید. ممکن است مکانیک بگوید هزینه تنظیم موتور شامل قطعات و کار انجام شده به‌علاوه ۲۰ درصد دستمزد است. بنابراین اگر مکانیک برای پوشش هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم ۵۰ دلار در ساعت مطالبه کرده و ۲ ساعت بر روی ماشین شما کار کند و ۱۰۰ دلار هم قطعه استفاده کند، هزینه قطعات و نیروی کار ۲۰۰ دلار ( $100 + 50 \times 2$ ) می‌شود. صورت‌حساب شما پس از افزودن ۲۰ درصد دستمزد ۲۴۰ دلار خواهد بود. اگر مکانیک فردی مورد اعتماد نباشد، ممکن است بخواهید اقدامات احتیاطی مانند گرفتن یک برآورد کتبی پیش از شروع کار انجام دهید. در غیر این صورت ممکن است مکانیک بی‌اخلاق، با بالا بردن هزینه‌های قطعات و نیروی کار، دستمزد (سود) خود را افزایش دهد.

**ب) هزینه به‌علاوه دستمزد ثابت<sup>۳</sup> (CPFF)**: در این مورد تمام هزینه‌های مستقیم و غیر مستقیم انجام کارها به‌علاوه یک میزان ثابت به فروشنده پرداخت می‌شود. این میزان ثابت تنها در صورت تغییر محدوده تغییر می‌کند. به‌عنوان مثال ممکن است ماشین خود را به دوستی که می‌گوید بر روی آن کار می‌کند، بدهید. در این مورد ممکن است برنامه به این صورت باشد که شما هزینه تمام قطعات برای تنظیم موتور را می‌دهید و علاوه بر آن دوست شما کار را به ازای ۲۰ دلار که به‌عنوان هدیه به او می‌دهید، انجام خواهد داد. بنابراین اگر ماشین به ۱۰۰ دلار قطعه نیاز داشته باشد،

1- Cost-Plus-Fee

2- Cost-Plus-Percentage-Of-Fee

3- Cost-Plus-Fixed-Fee



هزینه کار دوست شما بر روی ماشین ۱۲۰ دلار خواهد بود. اما اگر بتوانید آن قطعات را در یک فروشگاه بزرگ لوازم خودرو به قیمت ۸۰ دلار بیابید، هزینه تنظیم موتور ۱۰۰ دلار خواهد شد چرا که دوست شما بدون توجه به هزینه قطعات همان ۲۰ دلار را برای زمانش دریافت خواهد کرد. (ج) **هزینه به‌علاوه دستمزد تشویقی<sup>۱</sup> (CPIF):** تحت این قرارداد، فروشنده هزینه‌هایی که برای کار متحمل شده را به‌علاوه یک دستمزد از پیش معین شده به‌عنوان پاداش تشویقی دستیابی به اهداف دریافت می‌کند. برای این مورد فرض کنید در حالی که دوست شما در حال کار بر روی ماشین است، دوست دیگری به شما زنگ می‌زند و دو بلیت کنسرت رایگان را که تا چند ساعت دیگر شروع می‌شود، به شما پیشنهاد می‌دهد. ممکن است بلیت اضافه را به‌عنوان پاداش تکمیل کار در کمتر از یک ساعت به او پیشنهاد کنید تا بتوانید با ماشین خود تا پیش از شروع کنسرت به آنجا بروید.

۳- **قراردادهای زمان و مواد خام<sup>۲</sup> (T&M):** یک قرارداد T&M ترکیبی از قراردادهای هزینه-پرداخت و قیمت ثابت است. در این قرارداد خریدار هزینه زمان و مواد خام مصرفی را به فروشنده می‌پردازد. این مورد به یک قرارداد هزینه-پرداخت شباهت دارد چرا که پایان آن مشخص است و کل هزینه پیش از شروع کار تعیین نمی‌شود. اما اگر نرخ‌های واحد تعیین شده باشند، یک قرارداد T&M می‌تواند به قرارداد قیمت ثابت هم شباهت داشته باشد. به‌عنوان مثال فرض کنید می‌خواهید خانه خود را رنگ بزنید. ممکن است یک پیمان‌کار نقاش به شما بگوید که هزینه نقاشی خانه شما ۲۰ دلار در ساعت به‌علاوه هزینه رنگ است. اگر یک بشکه رنگ ۱۰ دلار هزینه داشته باشد، هزینه نقاشی خانه شما به تعداد بشکه‌های رنگ استفاده شده و میزان زمانی که

---

1- Cost-Plus-Incentive-Fee  
2- Time And Material

می‌برد بستگی دارد. اگر فردی ۲۰ ساعت در خانه شما کار کند و از ۵ بشکه رنگ نیز استفاده کند، هزینه زمان نقاش و مواد اولیه استفاده شده ۴۵۰ دلار می‌شود.

### اداره قرارداد

پس از امضای قرارداد، خریدار و فروشنده وارد رابطه‌ای می‌شوند که هر یک باید الزامات قراردادی خود را برآورده سازند. فرآیند اداره قرارداد از این‌که هر دو طرف مطابق شرایط قرارداد کار می‌کنند، اطمینان حاصل می‌کند. به‌طور کلی اداره قرارداد شامل موارد زیر است:

- ✓ اجازه دادن و هماهنگ کردن کار قراردادی در زمان مناسب
- ✓ نظارت بر کارآیی پیمان‌کار در رابطه با محدوده، زمان‌بندی، بودجه و کیفیت
- ✓ مدیریت محدوده بنا به تعریف و کنترل تغییر
- ✓ تشخیص، ارزیابی و کنترل ریسک
- ✓ نظارت بر این‌که تمام پرداخت‌ها مطابق قرارداد پرداخت شده است.
- ✓ بازرگری و ارزیابی کارآیی فروشنده هم در دستیابی به الزامات قرارداد و هم در واکنش او نسبت به مشکلاتی که به اقدام اصلاحی نیاز دارند.
- ✓ تعیین این‌که چه زمانی قرارداد به اصلاح نیاز دارد.
- ✓ تصمیم‌گیری درباره این‌که آیا قرارداد برای دلیل خاصی، بی‌خیالی یا ناتوانی فروشنده باید زودتر از موعد فسخ شود.

### خاتمه قرارداد

فرآیندی که خاتمه قرارداد نامیده می‌شود بر تأیید تکمیل تمام کارهای مطرح در قرارداد متمرکز است. خاتمه قرارداد زمانی به نتیجه می‌رسد که هم خریدار و هم فروشنده به‌طور دوجانبه بر انجام تمام الزامات موجود در قرارداد توافق داشته باشند. فروشنده ممکن است به خریدار رسیدی رسمی دهد که تمامی اقلام تحویل دادنی مشخص

شده در قرارداد تهیه شده‌اند. خریدار هم ممکن است به فروشنده رسیدی مبنی بر دریافت و قابل قبول بودن تمام اقلام تحویل دادنی تحویل دهد. از طرف دیگر خاتمه پیش از موعد پروژه زمانی رخ می‌دهد که یکی از طرفین در انجام حقوق و مسئولیت‌ها ناتوان باشد. طرف دیگر ممکن است بسته به شرایط مطرح در قرارداد حق خاتمه قرارداد یا طلب خسارات تنبیهی را داشته باشد. صرف‌نظر از این‌که قرارداد مطابق برنامه و یا پیش از موعد خاتمه یافته است، مدیر و تیم پروژه باید تمام آموخته‌ها را مستند کنند تا بهترین روش‌های عملی شناخته شده و به بخشی از متدولوژی سازمان تبدیل شوند.

## برون‌سپاری

برون‌سپاری را می‌توان تهیه کالا یا خدمات از یک فروشنده، تأمین‌کننده و یا تولیدکننده خارجی تعریف کرد. به این ترتیب، برون‌سپاری به مدیریت تدارکات شبیه است. شاید یک راه ایجاد تمایز دیدن برون‌سپاری به مثابه یک رویکرد راهبردی و ملاحظه فرآیندهای تشکیل دهنده مدیریت تدارکات پروژه به‌عنوان رویکردی تاکتیکی‌تر است.

## شروع پدیده برون‌سپاری

در ۱۹۸۹، شرکت ایستمن کداک<sup>۱</sup> در رُچستر نیویورک<sup>۲</sup> یکی از پیشروان صنعت عکاسی بود. کداک به‌عنوان یک شرکت با درآمد سالانه ۱۸٫۴ میلیارد دلار وضعیت بسیار خوبی داشت. اما کداک سالی ۲۵۰ میلیون دلار جهت فناوری اطلاعات هزینه می‌کرد. مدیریت این مسئله را مطرح کرد که اگر مأموریت شرکت پیشرو بودن در صنعت عکاسی است، چرا باید چنین سرمایه‌ای در فناوری اطلاعات هزینه شود.

کداک گزینه‌های دیگر را بررسی کرد و قراردادی ۱۰ ساله و ۲۵۰ میلیون دلاری برای برون‌سپاری تمام کارهای IT خود با IBM، شرکت تجهیزات دیجیتال<sup>۳</sup> (DEC) و بیزنس‌لند<sup>۴</sup> امضا کرد. به‌عنوان بخشی از برنامه DEC مسئولیت مخابرات و بیزنس‌لند

1- Eastman Kodak

2- Rochester, New York

3- Digital Equipment Company

4- Business Land

مسئولیت خرید و نگهداری از کامپیوترهای شخصی را برعهده گرفتند. IBM بزرگ‌ترین قسمت کار را که مسئولیت عملیات مراکز داده بود، برعهده گرفت. به‌عنوان بخشی از برنامه ۳۰۰ کارمند کداک به IBM و ۴۰۰ نفر به DEC و بیزنس‌لند منتقل شدند. در طول سال اول اجرا هزینه‌های سرمایه کداک نزدیک به ۹۵ درصد کاهش یافت. هزینه نگهداری از کامپیوترهای شخصی ۵ تا ۱۰ درصد و هزینه‌های مین فریم<sup>۱</sup> ۱۰ تا ۱۵ درصد کاهش یافت.

کداک اولین یا بزرگ‌ترین سازمانی نبود که به برون‌سپاری روی آورد، اما اولین شرکت شناخته شده و موفق بود که کل کارهای IT خود را برون‌سپاری کرد. در نتیجه این تصور که سازمان باید خود پشتیبانی IT خود را فراهم کند، تغییر کرد. مدیریت ارشد بحث درباره شایستگی اصلی، صرفه‌جویی‌های هزینه‌ای و شراکت راهبردی با فروشندگان IT را شروع کردند.

تا سال ۲۰۰۰ حوزه IT به مرحله‌ای حیاتی رسیده بود که در آن بیش از ۵۴ درصد خدمات IT خریداری شده در آمریکای شمالی برون‌سپاری می‌شد. حتی امروز هم میزان برون‌سپاری رشد کرده و به‌نظر می‌رسد اروپا در زمینه ارزش برون‌سپاری‌های عمده از ایالات متحده پیشی گرفته است.

### انواع روابط برون‌سپاری

امروزه برون‌سپاری گسترش یافته و شامل برون‌سپاری فرآیند کسب و کار<sup>۲</sup> است که در آن سازمان به‌جای IT، فرآیندها (مثل حسابداری، مدیریت منابع انسانی، تحقیق و توسعه و غیره) را به سازمانی دیگر که در آن حوزه تخصص دارد، برون‌سپاری می‌کند. در سال‌های اخیر توجهات بسیاری به برون‌سپاری به خارج از کشور معطوف شده است. این نوع از برون‌سپاری یا Offshoring به سازمان امکان می‌دهد تا با خرید کالا یا خدمات از تأمین‌کننده‌ای در خارج از کشور از مزیت نیروی کار ارزان برخوردار شود. برون‌سپاری می‌تواند یک تصمیم‌گیری در سطح سازمان یا در سطح پروژه باشد. همان‌طور که ممکن است سازمان به برون‌سپاری به‌عنوان یک رویکرد راهبردی بنگرد،

1- Mainframes

2- Business Process Outsourcing

مدیر پروژه نیز می‌تواند چنین رویکردی را اتخاذ کند. امروزه سازمان‌ها و تیم‌های پروژه برای برون‌سپاری، فرصت انتخاب رویکردهای گوناگونی را دارند. این ایده در شکل ۱-۱۲ (که طیفی از برون‌سپاری‌ها را نشان می‌دهد)، مشخص است. به‌عنوان مثال یک سازمان یا پروژه می‌تواند از یک رویکرد درون‌سپاری کامل<sup>۱</sup> که در آن تمام کالاها و محصولات در درون سازمان تأمین می‌شوند، استفاده کند. این رویکرد برای پروژه بدان معناست که تیم پروژه مسئول تمام فرآیندها و محدوده است. از طرف دیگر یک رویکرد برون‌سپاری کامل<sup>۲</sup> زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد که سازمان یا پروژه تمام کالاها و خدمات خود را از منابع خارجی تهیه کند. در این مورد ما یک سازمان یا پروژه مجازی داریم. اما بهترین رویکرد برای سازمان‌ها و پروژه‌ها می‌تواند برون‌سپاری انتخابی<sup>۳</sup> باشد. برون‌سپاری فراهم‌کننده انعطافی بیشتر برای انتخاب این مسئله است که کدام اقسام تحویل دادنی فرآیندهای پروژه باید برون‌سپاری شوند و کدام‌ها را باید در سازمان نگه داشت.

با وجودی که هزینه پایین یکی از مزایای برون‌سپاری و برون‌سپاری خارجی است، هدف باید افزایش انعطاف و کیفیت باشد.



### حقایق برون‌سپاری

پیش از قرارداد کداک، هیچ دید منفی به‌خصوص در میان متخصصان IT، نسبت به برون‌سپاری وجود نداشت. اما پس از آن، اقلیتی ویژگی‌های برون‌سپاری را درک کردند در حالی که سایرین برای آن ارزشی قایل نبودند.

1- Full Insourcing  
2- Full Outsourcing  
3- Selective Outsourcing

جنجال حول برون‌سپاری، به‌ویژه برون‌سپاری خارجی بر این تصور استوار است که مشاغل یک کشور به کشور دیگر با سطح حقوق پایین‌تر منتقل می‌شوند. در نتیجه بی‌کاری داخلی افزایش یافته و در نتیجه اثری منفی بر اقتصاد ملی خواهد داشت. یک شرکت تحقیقاتی به نام Forrester، پیش‌بینی می‌کند که شرکت‌های ایالات متحده تا سال ۲۰۱۵، ۳/۳ میلیون شغل خدماتی را به کشورهای با سطح درآمدی پایین‌تر برون‌سپاری خواهند کرد که نزدیک به ۸ درصد این کارها مربوط به حوزه IT است. با وجود انتقال بیش از ۳ میلیون کار به خارج، کل فرصت‌های شغلی آمریکا ۱۳۰ میلیون است که پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۱۰، ۲۲ میلیون دیگر به آن افزوده شود. این بدان معناست که برون‌سپاری بر کمتر از ۰/۲ درصد شاغلین ایالات متحده اثر می‌گذارد. علاوه بر این، با ملاحظه این‌که بیش از یک میلیون نفر از مردم ایالات متحده، هر ماه کار خود را عوض می‌کنند، از شدت بدی آن کاسته می‌شود.

با وجودی که برخی از افراد به‌دلیل برون‌سپاری کار خود را از دست می‌دهند، اغلب کارهای جدید و پردرآمد بیشتری ایجاد می‌شود. به‌عنوان مثال رایبسون و کالاکوتا<sup>۱</sup> توضیح می‌دهند که خطوط هوایی دلتا<sup>۲</sup> بیش از ۶۰۰۰ نمایندگی‌ها در ۲۰ نقطه در سراسر جهان داشت. نماینده در این نقاط از طریق تلفن، فکس و Email با مشتریان در ارتباط بودند. دلتا تصمیم گرفت این فعالیت‌ها را به خارج برون‌سپاری کند، بنابراین در سال ۲۰۰۳، ۱۰۰۰ شغل در این زمینه به هندوستان برون‌سپاری شد. در نتیجه دلتا با صرفه‌جویی ۲۵ میلیون دلاری، توانست در ایالات متحده ۱۲۰۰ موقعیت شغلی رزرو و فروش ایجاد کند.

گذشته از این درزرنر<sup>۳</sup> گزارش می‌دهد که مؤسسه بین‌المللی مک‌کینسکی برآورد کرده است که ایالات متحده بین ۱/۱۲ تا ۱/۱۴ دلار به ازای هر دلار خرج شده برای برون‌سپاری به هند به‌دست می‌آورد. درزرنر همچنین اعلام می‌کند که بین سال‌های ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۳، ۷۰,۰۰۰ برنامه‌نویس کار خود را از دست داده‌اند و بیش از ۱۱۵,۰۰۰ مهندس نرم‌افزار شغل‌هایی با درآمد بالاتر یافته‌اند.

1- Robinson and Kalakota

2- Delta Airline

3- Drezner

مدیریت تغییر سازمانی نقش مهمی در موفقیت برون‌سپاری ایفا می‌کند. یک نظرسنجی از ۲۰۰ کارمند سازمان‌های بزرگ در اروپا پیش و پس از برون‌سپاری موقعیت‌های شغلیشان انجام شد. با وجودی که ممکن است تغییر با استقبال مواجه نشود، این بررسی دریافت که در صورت اجرای درست، افراد فرصت‌های بیشتری برای پیشرفت کاری و کامل کردن مهارت‌هایشان خواهند داشت. اما اگر تصمیم برون‌سپاری به‌درستی اجرا نشود، بازماندگان احساس بی‌حرمتی یا گناه خواهند کرد و این امر بر روحیه و انگیزه بقیه کارکنان تأثیر خواهد داشت. از طرف دیگر همان‌طور که پیتر دراگر اشاره می‌کند، توسعه افراد مهم‌ترین وظیفه بنگاه تجاری است. گرایش به برون‌سپاری و اتکا به کارمندان غیرستتی در یک اقتصاد دانش محور، می‌تواند توانایی سازمان به کسب مزایای رقابتی را کاهش دهد.

### برخی از افسانه‌ها پیرامون برون‌سپاری خارجی

**افسانه اول: برون‌سپاری فناوری اطلاعات پدیده‌ای جدید است.**

با وجودی که توجه زیادی در رسانه‌ها به برون‌سپاری خارجی جلب شده است، این نوع برون‌سپاری از دهه ۱۹۸۰ که برای اولین بار تولید تراشه‌ها به آسیا منتقل شد، در جریان بوده است. در نتیجه آن شرکت‌های آمریکایی تأکید خود را بر ریزپردازنده‌های ارزشمندتر متمرکز کردند. با ترکیب این مسئله با جهانی‌سازی و تجارت جهانی امروزه قیمت سخت‌افزار کامپیوتر ۳۰ درصد کمتر شده است.

**افسانه دوم: برون‌سپاری خارجی تنها راهبردی است که سازمان برای کاهش هزینه‌های توسعه نرم‌افزار در اختیار دارد.**

برون‌سپاری خارجی تنها یکی از راهبردهاست. اما هزینه کلی پروژه‌های IT را می‌توان با کارآمدتر کردن فرآیند توسعه نرم‌افزار کاهش داد. به‌عنوان مثال محیط‌های برنامه‌نویسی مجتمع و ابزارهای مهندسی نرم‌افزار به کمک کامپیوتر (CASE) می‌توانند بهره‌وری را افزایش و زمان توسعه را کاهش دهند.

**افسانه سوم:** کارهای فناوری اطلاعاتی که به خارج از کشور منتقل شده‌اند همان‌جا باقی خواهند ماند.

دو دلیل برای این‌که بخش عمده کارهای IT منتقل شده به خارج در آن‌جا باقی نمی‌مانند وجود دارد. اول این‌که بیشتر کارها تکراری و کسل‌کننده هستند و به احتمال بسیار زیاد در آینده خودکار خواهند شد (مثل پشتیبانی). دوم این‌که هر چه کارهای بیشتری به خارج منتقل می‌شود، تقاضا برای متخصصین ماهر IT افزایش می‌یابد. هر چقدر تقاضا افزایش یابد، تفاوت میان دستمزدهای داخلی و دستمزدهای خارجی کمتر می‌شود. در طول زمان جذابیت برون‌سپاری خارجی کمتر خواهد شد.

**افسانه چهارم:** برون‌سپاری به بی‌کاری قابل توجهی در بخش فناوری منجر می‌شود. با وجودی که برون‌سپاری کارهای IT آثاری منفی بر برخی از متخصصین این حوزه (مثلاً برنامه‌نویسان کم مهارت) گذاشته است اما فراهم‌کننده دستمزد برای کارکنان خارجی و پایین‌نگه‌دارنده هزینه برای شرکت‌های داخلی است. این امر به وجود آورنده بازارهای جهانی جدیدی برای کالا و خدمات است.

**افسانه پنجم:** دستمزد حوزه IT به دلیل رقابت جهانی سقوط خواهد کرد. یک بررسی که توسط Foote Partners LLC صورت گرفت نشان می‌دهد با وجودی که پرداخت به توسعه‌دهندگان نرم‌افزارهای ابتدایی ۱۷/۵ درصد کاهش داشته است اما پرداختی مدیران پروژه در ایالات متحده ۱۴/۳ درصد افزایش داشته است. موفق‌ترین و پردرآمدترین کارکنان IT آن‌هایی خواهند بود که بتوانند تیم‌های توسعه‌دهنده پراکنده در سراسر جهان را به‌طوری کارآمد مدیریت کنند.

**افسانه ششم:** اهمیت آموزش برنامه‌نویسی و سایر مهارت‌های فنی به دانشجویان کمتر می‌شود چرا که دیگر تقاضای زیادی برای چنین کارهایی در ایالات متحده نخواهد بود.



حتی با وجودی که بسیاری از برنامه‌های IT شاهد رکود (کاهش) بوده‌اند، اما آموزش مهارت‌های مرتبط با IT دارای اهمیت بیشتری خواهد بود و در واقع انتظار می‌رود ۶ مورد از ۲۰ شغل با سریع‌ترین رشد در حوزه IT باشند. همان‌طور که کارهایی با ارزش افزوده کمتر به خارج منتقل می‌شوند، تقاضایی فزاینده برای نرم‌افزارهای خلاقانه، تقاضا برای کارکنان بسیار ماهر IT را افزایش خواهد داد.

**افسانه هفتم: شرکت‌ها با استخدام برنامه‌نویسان در خارج از کشور می‌توانند هزینه‌های توسعه را تا ۸۰ درصد یا بیشتر کاهش دهند.**

با وجودی که نرخ نیروی کار خارجی ۸۰ درصد کمتر از دستمزدهای داخلی است، اما این امر بدان معنا نیست که هزینه‌های توسعه ۸۰ درصد کاهش می‌یابد. زمانی که شرکت‌های ایالات متحده کارهای IT خود را منتقل و از دور مدیریت می‌کنند، هزینه‌های اضافی به آن‌ها تحمیل می‌شود. این هزینه‌ها شامل هزینه‌های مربوط به جستجوی فروشنده، مذاکره، تهیه قرارداد، پرداخت مقرری<sup>۱</sup> برای کارمندان تعدیل شده و بهره‌وری کاهش یافته به دلیل مسایل روحی و تکمیل انتقال دانش به فروشنده هستند.

**افسانه هشتم: کیفیت عملیات IT برون‌سپاری شده به خارج پایین‌تر است.**

با وجودی که برخی منتقدین بحث می‌کنند که کیفیت کار برون‌سپاری شده پایین‌تر است، اما شواهد نشان می‌دهند کیفیت برخی از کارهای IT برون‌سپاری شده بالاتر است. به‌عنوان مثال تعداد زیادی دارنده گواهی سطح ۵ CMMI در هندوستان وجود دارد. مروری که اخیراً بر روی ۱۰۰ پروژه برنامه‌نویسی انجام شده نشان می‌دهد که برنامه‌های کدنویسی در ایالات متحده آمریکا به ازای هر ۱۰۰,۰۰۰ خط دارای ۳ خطا بوده‌اند و این در حالی است که میزان خطاهای پیدا شده در هندوستان مشابه این رقم (۳/۳) و در ژاپن تنها ۰/۵ خطا بوده است.

**افسانه نهم: تنها کارهای جاری و مکانیکی نامزد برون‌سپاری خارجی هستند.**  
 همه روزه شرکت‌های بیشتری برای ارسال پیاده‌سازی نرم‌افزارهای راهبردی چون ERP، برنامه‌های تجارت الکترونیکی و پروژه‌های BPR به خارج کشور هستند، چرا که کیفیت به همان خوبی داخل است.

**افسانه دهم: همواره بهتر است کارهای IT را به کشورهای جهان سومی که دارای حجم زیادی از برنامه‌نویسان کم‌دستمزد هستند، برون‌سپاری کنیم.**  
 هندوستان به‌عنوان یکی از جذاب‌ترین مقصدهای برون‌سپاری باقی خواهد ماند چرا که دارای تعداد عظیمی کارکنان IT بسیار خوب تربیت شده، هزینه نیروی کار پایین و تعداد زیادی مردم انگلیسی‌زبان است. اما انتخاب‌های دیگری نیز برای برون‌سپاری وجود دارد. باید به تفاوت ناحیه زمانی، زیرساخت‌های فیزیکی کشور، مقررات حکومت، ثبات سیاسی و سازگاری فرهنگی کشورها توجه شود.

### مدیریت روابط برون‌سپاری

مشاورین دلویت<sup>۱</sup> اخیراً یک بررسی انجام داده‌اند. در این بررسی که ۲۵ درصد سازمان‌های بزرگ را مورد مطالعه قرار می‌داد، مشخص شد که ۷۰ درصد تجربیات منفی از برون‌سپاری داشته‌اند و تعداد بسیاری از آن‌ها شروع به بازگرداندن پروژه به داخل کرده‌اند. به‌عنوان یک مثال سیرز روباک و شرکا<sup>۲</sup> اخیراً با اشاره به شکست فروشنده در دستیابی به الزامات خاص، با یک توافق برون‌سپاری ۱۰ ساله و ۱/۶ میلیارد دلاری قرارداد خود را با شرکت Computer Sciences خاتمه دادند.

بنابراین اگر برون‌سپاری برای سازمان‌ها و پروژه‌ها ارزشمند است برای افزایش احتمال موفقیت آن چه می‌توان کرد؟ اولاً از آن‌جا که برون‌سپاری یک پروژه است، پیروی از یک رویکرد پروژه ثمربخش است. با این حال بارتلمی از بررسی بیش از ۹۰ تلاش برون‌سپاری در اروپا و ایالات متحده، دیدگاهی به ما ارائه می‌کند. این مشکلات

1- Deloitte Consulting

2- Sears Roebuck and co.

که آن‌ها را ۷ گناه نابخشودنی<sup>۱</sup> برون‌سپاری می‌نامد، می‌توانند هم در برون‌سپاری‌های سازمانی و هم پروژه‌ای به‌کار روند:

۱- برون‌سپاری فعالیت‌هایی که نباید برون‌سپاری می‌شدند: بسیاری بر این باورند که برون‌سپاری منجر به کاهش خودکار هزینه‌ها و افزایش کارایی می‌شود. اما این دیدگاه غیرواقع‌گرایانه است و بسیاری از سازمان‌ها برای تقلید از رقبا یا داستان‌های موفقیت نشریات تجاری دست به این کار می‌زنند. سازمان برای برون‌سپاری موفق باید درک کند که کجا مزیت رقابتی دارد تا بتوان برای تعیین فعالیت‌هایی که باید به بیرون برون‌سپاری شوند، تصمیم گرفت. این کار به این سادگی‌ها هم نیست. به‌عنوان مثال یک شرکت کرایه اتومبیل برای کاهش هزینه‌ها، بخش IT خود را برون‌سپاری کرد اما دریافت که توسعه و نگهداری برنامه کاربردی باید در داخل صورت گیرد چرا که این فعالیت‌ها برای فعالیت‌های اصلی آن‌ها اهمیت داشتند. نبود کنترل و ریسک خروج فروشنده از کار می‌تواند تبعات خطرناکی برای شرکت داشته باشد.

۲- انتخاب فروشنده اشتباه: با وجودی که انتخاب فروشنده خوب به نظر منطقی می‌آید، ممکن است فروشندگان را به دلایلی، اشتباهاً انتخاب کنیم. به‌خاطر داشتن این نکته که همه برون‌سپاری‌های سازمانی هزینه‌ها را کاهش نمی‌دهند، اهمیت دارد. برخی برون‌سپاری می‌کنند به این دلیل که فروشنده کاری را بهتر یا سریع‌تر انجام می‌دهد. سازمانی که قصد برون‌سپاری دارد باید شایستگی‌ها، تجربیات و قدرت مالی فروشنده را بررسی کند. همچنین باید تناسب فرهنگی خوبی میان دو سازمان و تعهدی دائمی به پیشرفت، انعطاف و روابط بلند مدت وجود داشته باشد.

۳- نوشتن یک قرارداد ضعیف: برای ایجاد یک تعادل قدرت میان مشتری و فروشنده باید قرارداد خوبی وجود داشته باشد. برای مذاکره دقیق باید زمان

صرف شود چرا که قرارداد خوب نه تنها سازنده انتظارات است بلکه یک تور ایمنی برای موارد فسخ قرارداد نیز فراهم می‌آورد. یک قرارداد خوب نوشته شده باید دقیق، کامل و شامل مشوق‌هایی برای رفتار درست باشد، متعادل بوده و یک طرفه یا به نفع یک طرف نباشد، همچنین انعطاف‌پذیر بوده تا بتوان با تغییرات شرایط کاری آن را تغییر داد.

۴- نادیده گرفتن مسایل کارکنان: برون‌سپاری یا حتی شایعه این‌که سازمان قصد برون‌سپاری دارد، می‌تواند اثری منفی بر وفاداری و حس امنیت شغلی کارمندان داشته باشد. در نتیجه این مسئله پیش از آن‌که حتی تصمیمی برای برون‌سپاری گرفته شود، منجر به کاهش بهره‌وری، رفتارهای غیر معمول و یا مهاجرت دسته‌جمعی کارمندان می‌شود. سازمان‌ها باید کارکنان کلیدی خود را حفظ و به آن‌ها انگیزه دهند چرا که همه کارکنان اخراج یا به فروشنده منتقل نمی‌شوند. از طرف دیگر کارمندانی که به فروشنده انتقال می‌یابند نیز نگرانی‌هایی در خصوص امنیت شغلی، پرداخت و مزایا دارند. بنابراین حفظ دانش خاص سازمانی برای کارکنانی که می‌مانند و آن‌ها که منتقل خواهند شد، اهمیت دارد.

۵- از دست دادن کنترل فعالیت برون‌سپاری شده: سازمانی که فعالیتی را برون‌سپاری می‌کند در صورت عدم مدیریت فعالیت فروشنده ممکن است کنترل خود را از دست بدهد. مدیران اغلب وسوسه می‌شوند فعالیتی را که کارآیی ضعیفی دارد یا به‌درستی شناخته نشده است، برون‌سپاری کنند. برون‌سپاری به معنای واگذاری کامل فعالیت نیست. حتی در صورت برون‌سپاری یک فعالیت، باز هم فرد و یا گروهی کوچک باید مدیریت فروشنده را بر عهده داشته باشند. یک قرارداد خوب مهم است ولی حاکمیت<sup>۱</sup> خوب الزامی است.

۶- نادیده گرفتن هزینه‌های پنهان برون‌سپاری: مشتریان باید پیش از اطمینان از اینکه برون‌سپاری منجر به صرفه‌جویی هزینه‌ها می‌شود، چندین هزینه پنهان را نیز در نظر بگیرند. گونه‌های اصلی هزینه‌های پنهان شامل جستجو به دنبال فروشنده، مذاکره و تنظیم قرارداد و مدیریت روابط فروشنده هستند. این هزینه‌ها ملاحظات مهمی هستند چرا که می‌توانند یک برنامه برون‌سپاری بالقوه جذاب را به برنامه‌ای که اصول و بنیاد برون‌سپاری را به چالش می‌کشد، تبدیل کنند.

۷- قصور در برنامه‌ریزی راهبرد خروج: برخی از روابط برون‌سپاری باید کوتاه مدت باشند و برخی بلند مدت‌تر. همه روابط برون‌سپاری باید شامل یک راهبرد خروج باشند که وسیله‌ای را برای تعویض فروشنده یا یکپارچگی مجدد فعالیت برون‌سپاری شده در آینده برای سازمان کارآور فراهم کند. اگر برون‌سپاری یک فعالیت با یک فروشنده خاص در حال کار است، پس می‌توان قرارداد را با کمی مذاکره کنار گذاشت. با این حال سازمانی که به‌طور انتخابی برون‌سپاری می‌کند باید در قرارداد خود گزینه‌هایی برای خرید تجهیزات و املاک و یا استخدام دوباره کارمندان از فروشنده داشته باشد.

## خلاصه فصل

سازمان‌ها و پروژه‌ها اغلب کالاها یا خدماتی را از منابع خارجی مثل فروشندگان، تأمین‌کنندگان یا مشاوران تهیه می‌کنند. مدیریت تدارکات پروژه یکی از حوزه‌های ۹ گانه دانش PMBOK است که به مدیریت قرارداد و فرآیندهای کنترل تغییر برای اداره قراردادها و سفارشات خرید مربوط است.

راهنمای PMBOK برای مدیریت تدارکات پروژه شش فرآیند را معرفی می‌کند. این فرآیندها شامل موارد زیر هستند: (۱) برنامه‌ریزی خرید و تهیه، (۲) برنامه‌ریزی قرارداد، (۳) درخواست پاسخ فروشندگان، (۴) انتخاب فروشندگان، (۵) اداره قرارداد و (۶) خاتمه قرارداد. یک قرارداد، توافقی رسمی و الزام‌آور میان خریدار و فروشنده کالا

و خدمات است. قرارداد مسایلی چون قیمت، مسئولیت‌ها، اختیارات، رویکردهای مدیریتی یا فنی، حقوق، مسایل مالی، زمان‌بندی پرداخت و الزامات کیفی را تعریف می‌کند. علاوه بر این PMBOK ۳ نوع عمومی از قراردادهای نوع تدارکات را مطرح می‌کند: (۱) قراردادهای قیمت ثابت یا پرداخت یکباره، (۲) قراردادهای هزینه-پرداخت که شامل قراردادهای هزینه به‌علاوه دستمزد یا هزینه به‌علاوه درصدی از هزینه، هزینه به‌علاوه دستمزد ثابت و هزینه به‌علاوه دستمزد تشویقی است و (۳) قراردادهای زمان و مواد اولیه. سیاست‌ها و رویه‌های سازمانی اغلب نحوه روابط خریدار- فروشنده و این‌که چه کسی اجازه ورود و مدیریت توافقات گوناگون را دارد، تعریف می‌کنند.

از اواخر دهه ۱۹۸۰ توجهات بسیاری به برون‌سپاری جلب شده است و پیش‌بینی می‌شود که رشد برون‌سپاری ادامه داشته باشد. برون‌سپاری را تهیه کالا و خدمات از یک فروشنده، تأمین‌کننده یا تولیدکننده خارجی تعریف کرده‌اند و از این نظر به مدیریت تدارکات پروژه مشابه است. با این حال برون‌سپاری تمرکز راهبردی بیشتری دارد و مدیریت تدارکات پروژه را می‌توان به عنوان رویکردی در سطح تاکتیک دید.

در این فصل رویکردهای گوناگون در مورد برون‌سپاری مطرح شدند. برون‌سپاری فرآیند کسب و کار زمانی رخ می‌دهد که سازمان فرآیندهای کاری از قبیل IT، حسابداری، منابع انسانی و غیره را منتقل کند. Offshoring گونه‌ای از برون‌سپاری است که در آن سازمان از سطح پایین‌تر دستمزد در کشوری دیگر بهره می‌برد. تصمیمات برون‌سپاری ممکن است در سطح سازمانی اتخاذ شوند مانند برون‌سپاری یک فرآیند کسب و کار. علاوه بر این سازمان ممکن است تصمیم به برون‌سپاری توسعه یک سیستم کاربردی یا پیاده‌سازی یک بسته نرم‌افزاری بگیرد. مدیر پروژه نیز می‌تواند مؤلفه‌های خاصی از پروژه مانند برنامه‌نویسی، تست و یا آموزش را برون‌سپاری کند. در نتیجه سازمان یا پروژه می‌تواند رویکردهای متفاوتی چون درون‌سپاری کامل، برون‌سپاری کامل و برون‌سپاری انتخابی را در پیش گیرد. برون‌سپاری انتخابی می‌تواند موجب بیشترین انعطاف‌پذیری گردد چرا که می‌توان برخی از فعالیت‌ها را درون شرکت نگه داشت و برخی را به طرف‌های خارجی برون‌سپاری کرد.

برون‌سپاری فعالیت‌ها به خارج از کشور به موضوعی جنجالی بدل شده است. برخی منتقدین استدلال می‌کنند که کارهای IT منتقل شده به کشورهای خارجی با درآمد کمتر منجر به افزایش بی‌کاری داخلی شده و در نتیجه اثری منفی بر اقتصاد داشته است. دیگران استدلال می‌کنند که با وجود تأثیر منفی بر برخی از افراد برون‌سپاری موجب افزایش کارهایی با درآمد و ارزش افزوده بیشتر شده است. صرف‌نظر از این‌که شما از کدام طرف حمایت می‌کنید، برون‌سپاری و برون‌سپاری خارجی گزینه‌ای مناسب هم برای سازمان‌ها و هم برای پروژه‌هاست. اما برای موفقیت برون‌سپاری باید از فرآیندهای مدیریت پروژه برای تضمین تصمیم‌گیری مؤثر و مدیریت و کنترل مناسب روابط برون‌سپاری پیروی کنیم.

## پرسش‌ها

- ۱- حوزه مدیریت تدارکات پروژه گستره دانش مدیریت پروژه (PMBOK) را توضیح دهید.
- ۲- فرآیند برنامه‌ریزی خرید و تهیه گستره دانش مدیریت پروژه (PMBOK) را توضیح دهید.
- ۳- فرآیند برنامه‌ریزی قرارداد گستره دانش مدیریت پروژه (PMBOK) را توضیح دهید.
- ۴- فرآیند درخواست واکنش فروشندگان گستره دانش مدیریت پروژه (PMBOK) را توضیح دهید.
- ۵- فرآیند انتخاب فروشنده گستره دانش مدیریت پروژه (PMBOK) را توضیح دهید.
- ۶- فرآیند اداره قرارداد گستره دانش مدیریت پروژه (PMBOK) را توضیح دهید.
- ۷- فرآیند خاتمه قرارداد گستره دانش مدیریت پروژه (PMBOK) را توضیح دهید.
- ۸- هدف از قرارداد چیست؟

- ۹- نحوه کار یک قرارداد قیمت ثابت یا پرداخت یکباره را توضیح دهید. یک مثال بزنید.
- ۱۰- سه نوع از قراردادهای هزینه- پرداخت را نام ببرید؟
- ۱۱- نحوه کار یک قرارداد هزینه به علاوه دستمزد ثابت یا هزینه به علاوه درصدی از هزینه را توضیح دهید. یک مثال بزنید.
- ۱۲- نحوه کار یک قرارداد هزینه به علاوه دستمزد ثابت را توضیح دهید. یک مثال بزنید.
- ۱۳- نحوه کار یک قرارداد هزینه به علاوه یک مبلغ تشویقی را توضیح دهید. یک مثال بزنید.
- ۱۴- نحوه کار یک قرارداد زمان و مواد اولیه را توضیح دهید. یک مثال بزنید.
- ۱۵- برون‌سپاری چیست؟ چه ارتباطی با مدیریت تدارکات پروژه دارد؟
- ۱۶- برون‌سپاری فرآیند کاری چیست؟
- ۱۷- برون‌سپاری به خارج چیست؟
- ۱۸- منظور از درون‌سپاری کامل چیست؟
- ۱۹- منظور از برون‌سپاری کامل چیست؟
- ۲۰- منظور از برون‌سپاری انتخابی چیست؟ چرا برون‌سپاری انتخابی می‌تواند رویکرد بهتری از برون‌سپاری و درون‌سپاری کامل باشد؟
- ۲۱- چرا شناخت سازمان‌ها و مدیران پروژه از فعالیت‌هایی که باید یا نباید برون‌سپاری شوند، مهم است؟
- ۲۲- چرا انتخاب فروشنده مناسب در زمان توجه به توافق برون‌سپاری اهمیت دارد؟
- ۲۳- چرا نوشتن یک قرارداد خوب برای روابط برون‌سپاری مهم است؟
- ۲۴- اهمیت مسایل کارکنان در زمان برون‌سپاری فعالیت‌ها چیست؟
- ۲۵- چرا برون‌سپاری فعالیتی که به خوبی مدیریت یا درک نشده ایده مناسبی نیست؟
- ۲۶- برخی از هزینه‌های پنهان برون‌سپاری را نام ببرید. چرا توجه به آن‌ها مهم است؟



۲۷- اهمیت داشتن یک راهبرد خروج در زمان ورود به توافق برون‌سپاری چیست؟

## تمرین عملی

۱- برون‌سپاری خارجی موضوعی جنجالی است. با استفاده از وب جهان‌گستر، سه منبع برای پشتیبانی از دیدگاه خود نسبت به برون‌سپاری خارجی بیابید و آن‌ها را در دو یا سه صفحه خلاصه کنید.

۲- یک مطالعه موردی با عنوان "آن‌که برون‌سپاری می‌کند و آن‌که نمی‌کند" تصمیمات بانک ملی هانتینگتون<sup>۱</sup> و سیرز روباک برای برون‌سپاری را توضیح می‌دهد. این مورد را می‌توانید در آدرس

<http://www.cio.com/archive/110104/outsourc.htm>

بیابید. این مورد را مطالعه کنید و تحلیلی کوتاه (در دو یا سه صفحه) بنویسید و در آن بحث کنید که آیا با تحلیل تخصصی آن موافقت یا خیر. از موقعیت خود پشتیبانی کنید. همچنین خلاصه‌ای از درس‌هایی که آموختید و می‌تواند در مورد سازمان‌های دیگری که قصد برون‌سپاری دارند، به کار روند تهیه کنید.

۳- مقاله "آخرین نفر بودن چگونه است" را در آدرس زیر بخوانید: [http://cio.com/archive/121504/cio\\_outsourcing.htm](http://cio.com/archive/121504/cio_outsourcing.htm). اگر جای فرد بود چه چه احساسی داشتید؟ بهترین راه‌حل این موقعیت چه بود؟ از این تجربه چه درس‌های می‌آموزیم؟

۴- مقاله "مخاطرات امنیتی در برون‌سپاری: در آسیا هیچ‌کس نگران آن نیست" را در آدرس

<http://www.computerworld.com/securitytopics/security/story/0,10801,101365,00.html>

بخوانید. آیا قبول دارید که امنیت باید ملاحظه‌ای اصلی و یا فرعی در برون‌سپاری به خارج باشد؟

- Barthelemy, J.** (2003). The seven deadly sins of outsourcing. *Academy of Management Executive*. 17(2): 87-100.
- Brown, D. and S. Wilson.** (2005). *The Black Book of Outsourcing: How to Manage the Changes, Challenges, and Opportunities*. Hoboken, NJ: John Wiley.
- Drezner, D.W.** (2004). The Outsourcing Bogeyman. *Foreign Affairs*. May/June: 22-34.
- Drucker, P. F.** (2002). They're Not Employees, They're People. *Harvard Business Review*. February. Reprint R0202E.
- Farrell, D.** (2004). Beyond Offshoring. *Harvard Business Review*. December: 1-10. Reprint: R0412E. <http://www.computerworld.com/printthis/2005/0,4814,101774,00.html>
- Field, T.** (1999). 10 Years That Shook IT. *C/O Magazine*. October 1. <http://www.cio.com/archive/100199/outsourcing.html>.
- Hamblen, M.** (2004). Sidebar: After the Outsourcing. *Computerworld*. November 8. <http://www.computerworld.com/printthis/2004/0,4814,97223,00.html>
- Lacity, M. C., L. P. Willcocks, and D. F. Feeny.** (1995). IT Outsourcing: Maximize Flexibility and Control. *Harvard Business Review*. May-June: 84-93.
- Mears, J.** (2005). Study: Outsourcing Losing Luster. *Computerworld*. April 25. <http://www.computerworld.com/printthis/2005/0,4814,101380,00.html>
- Nakatsu, R. and C. Iacovou.** (2004). Debunking 10 Myths of IT Offshore Outsourcing. *Computerworld*. December 13. <http://www.computerworld.com/printthis/2004/0,4814,98252,00.html>
- Pruitt, S.** (2005a). Employees Can Benefit from Outsourcing, Poll Says. *Computerworld*. January 12. <http://www.computerworld.com/printthis/2005/0,4814,98894,00.html>
- Pruitt, S.** (2005b). Study: Europe Overtakes U.S. in Big Outsourcing Deals. *Computerworld*. January 14. <http://www.computerworld.com/printthis/2005/0,4814,99086,00.html>
- Robinson, M. and R. Kalakota.** (2004). *Offshore Outsourcing: Business Models, ROI, and Best Practices*. Mivar Press.
- Sliwa, C. and S. Machlis.** (2005). Update: Sears Ends \$1.6B Outsourcing Pact with CSC. *Computerworld*. May 16.

# فصل چهاردهم

## پیاده‌سازی، خاتمه و ارزیابی پروژه

### کلیات فصل

در این فصل بر ۳ بخش مهم پیاده‌سازی، خاتمه و ارزیابی پروژه تکیه می‌کنیم. پس از مطالعه این فصل باید این موارد را بیاموزید:

✓ سه رویکرد تاکتیکی زیر را برای پیاده‌سازی و نصب سیستم اطلاعاتی شرح دهید: Cutover<sup>۱</sup> مستقیم، موازی و دوره‌ای و مزایا و معایب هر روش را مقایسه کنید.

✓ فرآیندهای مرتبط با خاتمه پروژه که تضمین کننده خاتمه منطقی پروژه است، شرح دهید.

✓ چهار نوع متفاوت ارزیابی و یا بازنگری پروژه را که عبارتند از: ۱- بازنگری عملکرد فردی، ۲- بازنگری پس از وقوع، ۳- بررسی پروژه و ۴- ارزیابی MOV پروژه، بشناسید.

---

۱- انتقال سیستمی از قبیل یک شبکه کامپیوتری به تجهیزات یا امکانات جدید شامل دوره انتقال هنگامی که سیستم‌های قدیمی و جدید به‌طور هم‌زمان کار می‌کنند (مترجم)

## مقدمه

موضوع تغییر مدیریت در فصول پیش بررسی شد که بر آماده‌سازی افراد درون سازمان برای تغییر و مهم‌تر از آن بر تحول واقع شده در نتیجه این تغییر، تکیه داشت. درک عنصر بشری و یا Soft Side (جنبه نرم) مدیریت پروژه IT، مسئله بحرانی برای تضمین سازگاری افراد و یا گروه‌های درون سازمان با سیستم اطلاعاتی جدید است که به وسیله تیم پروژه پیاده‌سازی شده است.

حال به بررسی ۳ بخش پیاده‌سازی، خاتمه و ارزیابی پروژه می‌پردازیم. پیاده‌سازی بر نصب و یا تحویل موارد عمده‌ای از پروژه که قابل تحویل در سازمان هستند (سیستم اطلاعاتی خریداری شده و یا ساخته شده) تمرکز دارد. پیاده‌سازی سیستم اطلاعاتی نیازمند طرحی تاکتیکی است که به تیم پروژه اجازه انتقال راه‌حل IT از محیط برنامه‌نویسی و آزمایشی را به اعمال روزانه سازمان می‌دهد.

به‌طور کلی، پیاده‌سازی محصول پروژه IT می‌تواند از یکی از روش‌های زیر پیروی کند. این روش‌ها Cutover مستقیم، موازی و دوره‌ای هستند. هر روش، مزایا و معایبی دارد که روش مشخصی را برای راه‌حل ارایه شده، مناسب می‌سازد. متعاقباً، درک و انتخاب روش مناسب ممکن است تأثیر عمیقی بر موفقیت و یا شکست پروژه داشته باشد.

همان‌طور که در فصل ۱ گفته شد، پروژه، کوشش به عهده گرفته شده موقت برای انجام هدفی خاص است. این بدین معنا است که پروژه، آغاز و پایان مشخصی دارد. پس از پیاده‌سازی سیستم اطلاعاتی، مدیر و تیم پروژه باید برای خاتمه دادن و یا به اتمام رساندن پروژه آماده شوند. خاتمه یک پروژه شامل سازمان‌دهی و بایگانی اسناد و ارقام تحویل دادنی پروژه، اجرای ممیزی و ارزیابی پروژه، مستندسازی تجارب به دست آمده، ارزیابی عملکرد مدیر و تیم پروژه، ترخیص منابع پروژه و بستن تمام حساب‌های مرتبط با پروژه است.

برای خاتمه موفقیت‌آمیز یک پروژه، محصول پروژه باید به صورت رسمی مورد پذیرش حامی و یا مشتری پروژه قرار گیرد. البته، تمام پروژه‌ها موفق نیستند. به هر حال، باز هم برخی از وظایف اجرایی باید تکمیل شوند. در چنین مواردی، ارزیابی

برای وجود هرگونه ارزش قابل بازیافت و مهم‌تر از همه درک ماهیت و دلایل ناموفق بودن پروژه، ضروری است.

پس از خاتمه پروژه، مدیر پروژه باید به منظور ارزیابی و فراهم کردن بازخورد برای هر فرد (در زمینه نحوه عملکرد او در پروژه) هر یک از اعضای تیم پروژه را به‌طور انفرادی ارزیابی کند. به علاوه، مدیر و تیم پروژه برای انجام بازنگری موشکافانه پروژه، باید با یکدیگر حضوراً ملاقات کنند. نتیجه این بازنگری باید مجموعه‌ای از تجارب به دست آمده و مستند شده و بهترین تجاربی باشد که می‌توان در کل سازمان، آن‌ها را به اشتراک گذاشت.

به علاوه، پروژه باید به وسیله یک گروه بی‌طرف خارج از سازمان بازنگری شود. بررسی و یا بازنگری خارج از سازمان می‌تواند بینش ارزشمندی را در زمینه میزان مدیریت خوب پروژه و هم‌چنین میزان عملکرد خوب اعضای پروژه به عنوان یک تیم، فراهم کند. بازرس حسابرسی و یا تیم بازرسی باید عملکرد حرفه‌ای و اخلاقی مدیر و تیم پروژه را نیز مشخص کند.

موفقیت واقعی پروژه باید به وسیله حامی و یا مشتری پروژه مشخص شود. در این متن، هدف کلی پروژه به عنوان MOV (یا ارزش سازمانی قابل سنجش) تعریف می‌شود. MOV باید به‌طور مشخص تعریف شده و در مراحل اولیه پروژه مورد توافق قرار گیرد. متأسفانه ممکن است ارزش واقعی پروژه بلافاصله پس از پیاده‌سازی، برای سازمان قابل درک نباشد. شاید این امر هفته‌ها و یا حتی ماه‌ها پس از پیاده‌سازی سیستم اطلاعاتی طول بکشد اما برای مشخص کردن موفقیت و یا عدم موفقیت پروژه (همان‌طور که به وسیله MOV آن تعریف شده است) باید یک ارزیابی انجام شود.

در بخش بعد، به سه رویکرد پیاده‌سازی توجه می‌کنیم. این بخش با بخشی که شرح فرآیندهای لازم برای خاتمه رسمی یک فرآیند را بیان می‌کند دنبال خواهد شد. نهایتاً در بخش آخر به ارزیابی تیم پروژه و پروژه به‌طور کلی توجه می‌شود.

## پیاده‌سازی پروژه

در مرحله تکمیل آزمایش، تیم و مدیر پروژه عهده‌دار تضمین انتقال موفق سیستم اطلاعاتی از محیط برنامه‌نویسی و آزمایش به محیط عملیاتی سازمان حامی پروژه و یا

مشتری است. این انتقال نیازمند رویکرد تاکتیکی بوده و می‌تواند زمان پر استرسی برای تمام ذینفعان باشد. انتخاب یک روش پیاده‌سازی نامناسب می‌تواند تأثیری منفی بر ادامه زمان‌بندی و بودجه پروژه داشته باشد. به‌طور کلی، تیم پروژه می‌تواند از سه روش پیاده‌سازی سیستم اطلاعاتی زیر استفاده کند که عبارتند از:

۱- Cutover مستقیم

۲- موازی

۳- مرحله‌ای

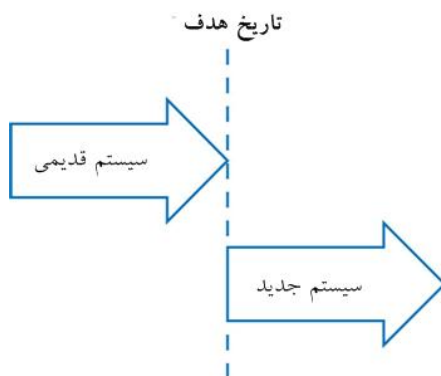
### پیاده‌سازی ERP در ۱۰ مرحله ساده

- ۱- از هیأت مدیره پول زیادی تقاضا کنید (۳۰۰ میلیون دلار باید کافی باشد).
- ۲- نیمی از پول را به مشاوران بپردازید. از آن‌ها، برای انتخاب بسته ERP مناسب برای شرکت خود درخواست کنید. مشاوران فرآیندهای کسب و کار شما را برای ۶ ماه بررسی خواهند کرد و سپس SAP را انتخاب می‌کنند.
- ۳- تیم‌های پیاده‌سازی چند وظیفه‌ای<sup>۱</sup> تشکیل دهید. جلساتی را برگزار کنید.
- ۴- تمام فرآیندهای کسب و کار خود را با مدل نرم‌افزاری، مهندسی مجدد کنید.
- ۵- نیمه دیگر پول را به مشاوران بدهید.
- ۶- نرم‌افزار را نصب کنید.
- ۷- به‌طور مداوم، کاربران نهایی را آموزش دهید.
- ۸- امیدوار باشید.
- ۹- نرم‌افزار را به کار اندازید.
- ۱۰- اگر هنوز مشغول هستید فوراً به مرحله اول بازگردید زیرا زمان ارتقا است.

### Cutover مستقیم

همان‌طور که در شکل ۱-۱۴ نشان داده شده است، رویکرد Cutover مستقیم، رویکرد مربوط به مواقعی است که سیستم قدیمی متوقف می‌شود و سیستم جدید آغاز

می‌گردد. به‌طور کلی، تاریخ هدف (یا اتمام چرخه حیات) مورد توافق قرار گرفته و سیستم جدید به آسانی، جایگزین سیستم قدیمی می‌شود.



شکل ۱-۱۴ Cutover مستقیم

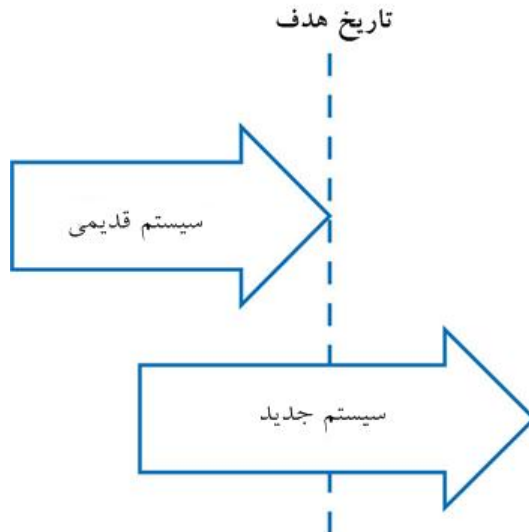
این روش می‌تواند در زمان تحویل سریع سیستم جدید و یا در صورت جایگزین کردن سیستم جدید به دلیل ضعف فراوان سیستم موجود، مؤثر و حیاتی باشد. هم‌چنین Cutover مستقیم ممکن است در زمان بحرانی نبودن مأموریت سیستم (یعنی زمانی که شکست سیستم، تأثیر عمده‌ای بر سازمان نخواهد داشت) نیز مناسب باشد. به هر حال، آزمایش کامل سیستم جدید بسیار مهم است به‌طوری که در صورت وجود مشکلات، هر کس از میزان آن‌ها اطلاع داشته باشد.

هر چند، استفاده از روش Cutover مستقیم چندین مزیت دارد اما تعداد ریسک‌های در بر گرفته شده معمولاً این روش را (جز در چندین موقعیت دقیق برنامه‌ریزی شده) جزء کم طرفدارترین روش‌ها می‌سازد. هر چند، روش Cutover مستقیم می‌تواند سریع باشد ولی این امکان که همیشه بی‌زحمت و بی‌دردسر باشد، وجود ندارد. می‌توان این روش را همانند بند بازی بدون تور نجات در نظر گرفت: شاید به سرعت از یک سر بند به سر دیگر بند بروید اما این کار بدون ریسک نیست. متعاقباً شاید در زمان متوقف کردن سیستم قدیمی و فعال کردن سیستم جدید، هیچ راه بازگشتی وجود نداشته باشد، در نتیجه، ممکن است تأخیرهای عمده، نارضایتی کاربران و مشتریان، درآمدهای از دست رفته و ضرب‌العجل تمام شده را به دنبال داشته باشد.

البته فشار ناشی از تضمین درست و رو به راه بودن تمام امور و یا اجبار برای رسیدگی به مشکلات و کاربران و یا ذینفعان پروژه ممکن است برای تیم استرس ایجاد کند.

### موازی

همان‌طور که شکل ۲-۱۴ نشان می‌دهد، رویکرد موازی برای پیاده‌سازی، به سیستم‌های قدیمی و جدید اجازه می‌دهد تا برای مدتی به‌طور هماهنگ با هم در حرکت باشند و در یک زمان خاص، سازمان به‌طور کامل از سیستم قدیمی به سیستم جدید سوییچ می‌کند.



شکل ۲-۱۴ موازی

رویکرد موازی هنگامی کاربرد دارد که مشکلات و یا شکست سیستم بر سازمان تأثیر عمده‌ای داشته باشد. برای مثال، سازمان ممکن است یک بسته که قابلیت دریافت حساب‌های جدید را دارد، پیاده‌سازی کند. سازمان قبل از تغییر کامل به سیستم جدید به منظور مقایسه بازدهی‌ها، باید از هر دو سیستم به‌طور هماهنگ استفاده کند. این روش اطمینان می‌دهد که سیستم جدید قبل از اتکای کامل به این روش به درستی در حال عملکرد و اجرا است.

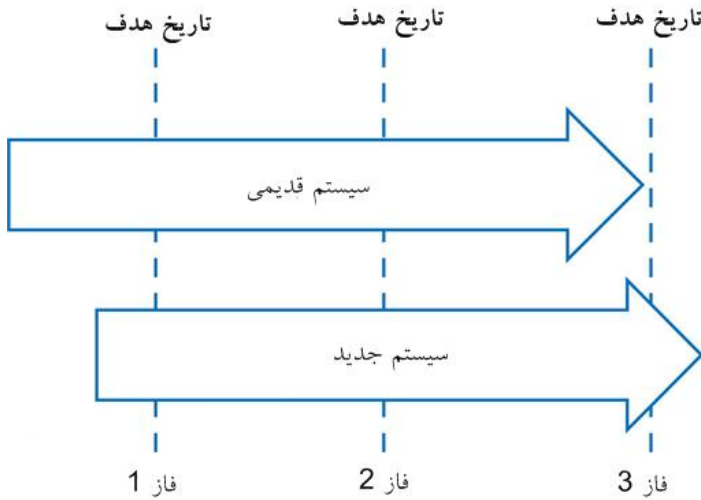


هر چند ممکن است روش موازی به اندازه روش Cutover مستقیم برای تیم پروژه استرس‌زا نباشد اما ممکن است استرس بیشتری را برای کاربران سیستم ایجاد کند. احتمالاً کاربران مجبور به وارد کردن داده‌ها به هر دو سیستم و حتی مسئول مقایسه بازده هر دو سیستم هستند. در صورت عمل نکردن سیستم جدید بر طبق انتظارات، ممکن است کاربران مجبور به تحمل بار کاری اضافه‌تر تا زمان تاریخ هدف زمان‌بندی شده (هنگامی که سیستم جدید به تنهایی عمل می‌کند) باشند. به هر حال، در صورت وقوع مشکلات غیرمنتظره، ممکن است تاریخ هدف برای تغییر از سیستم قدیمی به سیستم جدید به تعویق افتاده و یا هم‌چنین فشار کار و صرف ساعت اضافه به تیم پروژه خسارت و فشاری را برای پذیرش این شرایط (که ممکن است محیط پر استرسی برای تمام افراد درگیر، ایجاد کند) وارد کند.

### مرحله‌ای

همان‌طور که در شکل ۳-۱۴ نشان داده شده است، با پیروی از رویکرد مرحله‌ای، سیستم به‌طور فزاینده‌ای در ماژول‌ها و بخش‌های مختلف سازمان مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای مثال، ممکن است یک سازمان یک بسته سیستم اطلاعاتی حسابداری را در ابتدا به وسیله پیاده‌سازی مؤلفه دفتر کل و سپس به وسیله بستانکاری و بدهکاری و سرانجام به وسیله لیست حقوق پیاده‌سازی کند.

ممکن است رویکرد مرحله‌ای، هنگام آرایه یک سیستم نرم‌افزاری به بخش‌های مختلف سازمان، مناسب باشد. برای مثال، ممکن است بخش IT در زمان ارتقا سیستم کاربردی، ارتقا را طبق زمان‌بندی منتشر شده و بر اساس ارتقا بخش به بخش انجام دهد. در این مورد، تاریخ هدف طوری تنظیم می‌شود که هر بخش بتواند برنامه‌ریزی ارتقا را بر طبق آن اجرا کند. هم‌چنین روش مرحله‌ای می‌تواند به دلیل جریان یکنواخت موجود، در پیاده‌سازی بعدی به تیم پروژه اجازه دهد تا از تجارب خود در طول پیاده‌سازی اولیه نکاتی بیاموزند.



شکل ۳-۱۴ مرحله‌ای

### مشکلات پیاده‌سازی به اعتصاب خلبانان Fedex کمک می‌کند

سیستم جدید زمان‌بندی در Federal Express خلبان‌های این شرکت را آنقدر عصبانی کرد که این امر دلیل اصلی اعتصاب آن‌ها بود. هر چند، این بسته نرم‌افزاری در چند خط هوایی دیگر با موفقیت نصب شده بود ولی به نظر می‌رسد که مشکل در مورد فرآیند برنامه‌ریزی پیش‌پرداخت بوده است. Tony HauSerman (رئیس ارتباطات ۳۲۰۰ نفری Pilot Association Union) گفت: این سیستم، بی‌نهایت درهم ریخته بوده، پیش از پیاده‌سازی سیستم با ما مشورت نشده بوده و آن‌ها گفتند قبل از اتمام چرخه حیات، آزمایش‌های موازی روی آن انجام داده‌اند (اما در حقیقت این کار را انجام نداده بودند). در حقیقت، در حالی که شرکت و اتحادیه در میانه توافقاتی قرار داد بودند، این سیستم که به‌طور ناقص پیاده‌سازی ضعیفی داشت، به نزدیک کردن اعضای اتحادیه کمک کرد. سخنگوی FedEx توضیح داد که سیستم در مسیر دلخواه حرکت نکرد؛ اما او افزود که این شرکت در حال بررسی مشکلات ذکر شده توسط خلبان‌ها است. TWA نیز از همین سیستم استفاده می‌کند اما قبل از اجرا کردن سیستم، به مدت یک سال آن را به صورت آزمایشی امتحان می‌کردند. به علاوه، TWA از ابتدا نمایندگان را از اتحادیه خلبان‌ها انتخاب کرده و آزمایش موازی را انجام داد. به هر

حال، مشکل FedEx این بود که از یک بهینه‌سازی زمان‌بندی پرواز برای ترکیب مؤثرترین مسیرها و زمان‌بندی‌ها استفاده کرد که اجازه خروج از فرودگاه مبدأ و سپس بازگشت به آن‌جا را به خلبان‌ها می‌داد. متأسفانه، خلبان‌های FedEx غافلگیر شدند زیرا قراردادهای قبلی اتحادیه با قوانین سختگیرانه برای توقف‌ها، اولویت‌های مسیرها و زمان عزیمت نوشته نشده بود. در نتیجه، نرم‌افزارهای با فناوری بالا ممکن است موجب پیچیده‌تر شدن مذاکرات میان کارمندان و شرکت‌های آن‌ها شوند.

هر چند، رویکرد مرحله‌ای ممکن است نسبت به روش Cutover مستقیم زمان بیشتری صرف کند، اما این روش ریسک کمتری در برداشته و می‌تواند قابل مدیریت باشد. البته ممکن است تاریخ‌های هدف خوش‌بینانه و یا مشکلات تجربه شده در طول مراحل اولیه پیاده‌سازی، عکس‌العمل‌های دمانه‌داری را ایجاد کنند که تاریخ‌های زمان‌بندی شده برای باقیمانده مراحل پیاده‌سازی طراحی شده را به تعویق بیندازد. جدول ۱-۱۴ خلاصه‌ای از هر یک از سه رویکرد پیاده‌سازی مورد بحث را ارائه می‌دهد.

هنگام نزدیک شدن به زمان پایان پروژه، ممکن است هر کس نگران تمام کردن کار خود و مشغول شدن به اموری دیگر باشد. متأسفانه، غالباً کارهای زیادی برای تکمیل وجود دارد. تأخیرها و یا مشکلات پیش‌بینی نشده ممکن است به زمان اضافی و منابع بودجه‌بندی نشده، رهبری هزینه و زمان‌بندی اجراهای اضافی و تلاش‌های مازاد نیاز داشته باشد، این حالت به خصوص در زمانی که یک تعهد ضمنی برقرار باشد، وجود دارد.

در طی مراحل نهایی پروژه، ممکن است تیم پروژه با نزدیک‌تر شدن به ضرب‌العجل پروژه، با فشارهای زمانی و کاری مواجه شود. به عبارت دیگر، ممکن است حامی و یا کارآور پروژه نگران دستیابی و یا عدم دستیابی به مزایای مورد انتظار بر اساس زمان و پول صرف شده باشند. مدیر پروژه نیز غالباً در تلاش برای مطمئن ساختن حامی پروژه از رو به راه بودن تمام امور و درگیر خشنود نگه داشتن و در مسیر نگه داشتن تیم پروژه است.

جدول ۱-۱۴ مقایسه روش‌های پیاده‌سازی

مرحله‌ای	موازی	Cutover مستقیم
✓ روشی سازمان یافته و مدیریت شده را برای پیاده‌سازی ماژول‌های سیستم و یا یک سیستم/ ارتقا در بخش‌ها و یا مکان‌های جغرافیایی مختلف فراهم می‌کند.	✓ شبکه و یا پشتیبانی مطمئن را در زمینه مسائل مواجهه شده با پیاده‌سازی سیستم جدید فراهم می‌کند.	✓ پیاده‌سازی می‌تواند سریع باشد.
✓ داشتن تجربه‌ای از پیاده‌سازی اولیه می‌تواند پیاده‌سازی‌های بعدی را هدایت کرده و باعث یکنواخت‌تر بودن جریان آن‌ها شود.	✓ سیستم قدیمی و جدید، اطمینان به سیستم‌های جدید را افزایش دهد.	✓ در صورت عدم آزمایش سیستم، می‌تواند مخاطره‌آمیز باشد.
✓ بیشتر طول می‌کشد و ممکن است نسبت به روش Cutover مستقیم، هزینه بیشتری در برداشته باشد.	✓ بیشتر از روش Cutover مستقیم طول کشیده و ممکن است هزینه بیشتری در برداشته باشد.	✓ فشار بیشتری بر تیم پروژه وارد می‌کند.
✓ مشکلات مواجهه شده طی مراحل اولیه می‌تواند بر تمام زمان‌بندی مربوط به پیاده‌سازی تأثیرگذارد.	✓ فشار بیشتری را روی کاربران تیم وارد می‌سازد.	

### خاتمه اداری

هر چند، تمام پروژه‌ها باید به پایان برسند ولی به برخی دلایل، یک پروژه می‌تواند پایان یابد. Gary و Larson (۲۰۰۰) برای پایان بخشیدن به یک پروژه، ۵ وضعیت را تعریف کرده‌اند که عبارتند از: نرمال، نا به‌هنگام، پایان‌ناپذیر، ناموفق، اولویت‌های تغییر یافته.

**نرمال:** پروژه‌ای که به‌طور نرمال پایان می‌یابد، پروژه‌ای است که برطبق برنامه‌ریزی کامل می‌شود. هر چند، احتمالاً در طول راه تغییر و اصلاحی وجود داشته اما محدوده پروژه برطبق هزینه، کیفیت و اهداف زمان‌بندی شده، انجام می‌شود. پروژه به حامی آن انتقال داده می‌شود و پایان پروژه با برگزاری جشن، اهدای جوایز و

شناسایی کارهایی که توسط اعضای درگیر پروژه به نحو احسن انجام شده، پروژه پایان می‌پذیرد. این وضعیت ایده‌آل است.

**ناهنگام:** گاهی ممکن است تیم پروژه برای اتمام پیش از موعد پروژه، تحت فشار باشد حتی اگر سیستم به تمام ویژگی‌ها و عملکردهای مورد انتظار دست نیافته باشد. برای مثال، شاید یک سازمان برای پاسخ به اقدامات رقیب، ورود به موقع به بازار جدید و یا در نتیجه یک نیازمندی قانونی و یا دولتی، به سیستم کاربردی جدیدی نیاز داشته باشد (فقط با یک مجموعه مرکزی از نیازهای اصلی). کاملاً مشخص است که فشاری برای اتمام پیش از موعد پروژه وجود دارد و خطرات این تصمیم باید به دقت و به‌طور کامل توسط تمام ذینفعان پروژه بررسی شود.

**پایان‌ناپذیر:** به نظر می‌رسد برخی از پروژه‌ها، ضامن عمر خود بوده و به عنوان پروژه‌های بی‌پایان شناخته می‌شوند. به نظر می‌رسد این پروژه‌ها هرگز خاتمه نمی‌یابند. ممکن است این پروژه‌های پایان‌ناپذیر از تأخیرها و یا محدوده و یا MOV که هرگز به وضوح مشخص نشده و یا مورد توافق قرار نگرفته بودند نشأت بگیرد. سپس حامی پروژه (یا حتی تیم پروژه) ممکن است برای افزودن ویژگی‌ها و یا عملکردهای متنوع به سیستم که منجر به افزایش زمان و منابع هدر رفته می‌شوند، تلاش کند تا زمان‌بندی و بودجه پروژه را برای اتمام آن افزایش دهد. برخی از پروژه‌های پایان‌ناپذیر نتیجه آن است که سازمان‌ها تصمیم مناسبی در ارتباط با رها کردن پروژه‌هایی که ناموفق هستند، اتخاذ نمی‌کنند. تصمیم به خاتمه یک پروژه در صورت در خطر بودن افراد و یا حتی مشاغل و حرفه‌ها نیز آسان نیست. این پدیده، حتی زمانی که خاتمه پروژه پرداخت غرامت بالایی برای پروژه در بردارد و زمانی که تسلیم شدن در برابر شکست به شدت برخلاف فرهنگ صنفی است، ممکن است اتفاق بیفتد (Keil 1995). مهم نیست به چه علت اما سرانجام منابع پروژه در نقطه‌ای تمام می‌شوند که پروژه بالقوه موفق، ناموفق می‌شود (Nicholas 1990). توجه به تعریف و پذیرش MOV پروژه، فرآیندهای محدود پروژه و بازنگری‌های به موقع پروژه ممکن است خطر پروژه‌های پایان‌ناپذیر را کاهش دهند.

**ناموفق:** گاهی پروژه‌ها، کاملاً ناموفق هستند. به‌طور کلی، در صورت عدم توجه کافی به افراد، فرآیندها و یا فناوری، یک پروژه IT شکست می‌خورد. با وجود این که

ممکن است MOV پروژه، ارزش پروژه را برای سازمان تعیین می‌کند، اما ممکن است افزایش هزینه و زمان‌بندی، ارزش پروژه را به نقطه‌ای که هزینه‌های تکمیل پروژه از مزایای آن بیشتر است، بکشانند.

**اولویت تغییر یافته:** در برخی از موقعیت‌ها، ممکن است یک پروژه در نتیجه تغییر در اولویت‌ها تمام شود. ممکن است دلایل مالی و یا اقتصادی این حس را القا کنند که دیگر منابع در دسترس پروژه نیستند و یا ممکن است مدیریت تصمیم به انتقال منابع به پروژه‌های مهم‌تر بگیرد. این تغییر می‌تواند در زمان نمایش اهمیت و یا ارزش اصلی پروژه و یا در صورت تخمین اشتباه آن و یا در زمان تغییر نیازمندی سازمانی و یا فناوری طی دوره بلند مدت پروژه، اتفاق بیفتد. برخی از پروژه‌ها با "قحطی" خاتمه می‌یابند. همان‌طور که Meredith و Mantel (۲۰۰۰) این پدیده را شرح می‌دهند، کاهش‌های متوالی بودجه طی گذشت زمان ممکن است به آرامی بودجه پروژه را به نقطه قحطی (که بودجه پروژه تمام شده اما این امر هنوز واضح نیست)، برساند. ممکن است مدیریت ارشد نخواهد پذیرد که از پروژه‌ای شکست خورده و یا پروژه در رسیدن به اهداف خود ناموفق بوده است. بودجه پروژه، متحمل یک شکست بزرگ و یا یک سری از کمبودهای دیگر می‌شود، در نتیجه این امر، سرانجام پروژه از بین خواهد رفت و حتی در صورت خاتمه نیافتن رسمی پروژه، منابع مجدداً واگذار می‌شوند.

### بدانید چه هنگام چه چیزی می‌گویید

شناسایی پروژه بدون دلیل IT، کار آسانی نیست. توجه مداوم به معیارهای پروژه و درک شهودی کسب و کار، ضروری است اما پس از شناسایی یک پروژه بدون علت، تعطیل کردن فوری پروژه برای سازمان بسیار مهم است. خاتمه دادن یک پروژه باید گزینه‌ای برای هر یک از مراحل و یا فازهای پروژه باشد. برای مثال، Petrotin (شرکت تابعه قبلی Texaco) حدود ۲۵ پروژه IT تحت اقدام را به دقت مورد بررسی قرار داد. در دو سال اخیر، این شرکت ۲ پروژه را به دلایل مختلف تعطیل کرد. دست کشیدن از این پروژه‌ها پیش از پیاده‌سازی، در پول شرکت صرفه‌جویی کرده و اعتبار بخش IT را حفظ نمود. Raj Kapur (نایب رئیس مرکز مدیریت پروژه در San Ramon کالیفرنیا)

معتقد است، پس از تصمیم‌گیری برای رد یک پروژه، مجموعه مراحل بعدی بسیار مهم است. این شرکت باید در ابتدا، طرح فسخ ملاحظه‌کننده تمام ذینفع‌های پروژه و دلایل ضمنی بودجه را تنظیم کند. برای مثال، در صورتی که پروژه شامل قرارداد با فروشندگان، تهیه‌کنندگان و یا حتی مشتریان است، خاتمه دادن به پروژه ممکن است عواقب قانونی در برداشته باشد. در صورتی که خاتمه پروژه به معنی اجازه ترخیص افراد است، در اولین فرصت باید با بخش منابع انسانی نیز مشورت کرد. برطبق گفته Kapur، گام بعدی، مطلع ساختن تمام افراد کلیدی مرتبط با پروژه منجر به شکست (به‌خصوص مدافعان و مدیر پروژه) پیش از اعلان عمومی، است. سپس، تیم پروژه باید تا حد امکان تلاش کند از به هم ریختگی بیشتر کارها جلوگیری کند. برای مثال، متدولوژی‌های کدنویسی و تست برنامه را می‌توان حفظ کرد. همچنین، گزارش خواستن از افراد تیم و محول کردن کارهای جدید به آن‌ها نیز مفید است. Robert Wourms (مشاور IT) پیشنهاد می‌کند که به منظور مستندسازی تجارب به دست آمده از دیدگاه کاری و فناوری، باید گزارشی در زمینه پروژه شکست خورده و ناموفق نوشته شود. به مدیر پروژه نیز باید هر چه زودتر در مورد نحوه بررسی پروژه در حال شکست، آموزش داده شود. اغلب مدیران پروژه، تحت تأثیر پروژه‌های خود بوده و تا پایان پروژه، آن‌ها را نمی‌کنند. اما بهتر است مدیر IT قبل از اینکه برای کنار گذاشتن پروژه از او درخواست CFO شود، به صورت تلفنی در جریان قرار گیرد.

به‌طور ایده‌آل، یک پروژه تحت شرایط نرمال خاتمه می‌یابد و پروژه به اهداف مطلوب خود، دست می‌یابد. حامی پروژه از محصول خرسند است و با پرداخت به موقع صورتحساب کارهای پروژه و قراردادهایی برای کار بیشتر در آینده، رضایت خود را نشان می‌دهد اما غالباً، خاتمه پروژه به این شیوه اتفاق نمی‌افتد. همان‌طور که J. Davidson Frame (1998) بیان می‌کند، مدیر و تیم پروژه باید آماده بحث در مورد حقایق زیر باشند:

✓ اعضای تیم، نگران مشاغل آتی خود هستند: اغلب اعضای تیم پروژه از بخش‌های مختلف و یا حوزه‌های عملیاتی سازمان، قرض گرفته می‌شوند و پس

از اتمام پروژه، اعضای تیم به کارهای قبلی خود باز می‌گردند. برای شرکت‌های مشاور، اعضای تیم از یک پروژه به پروژه بعدی به عنوان بخشی از مسیر شغلی خود منتقل می‌شوند. بدون توجه به زمان نزدیک شدن پروژه به انتهای خود، اعضای این تیم ممکن است از آن چه بعداً انجام خواهند داد، اطلاع نداشته باشند. برخی از آن‌ها پس از اتمام پروژه از زندگی رضایت بخشی برخوردار هستند و برای افراد دیگر ممکن است اتمام پروژه به معنی جستجوی مشاغل جدید باشد. برای بسیاری از آن‌ها، ممکن است این امر به معنی قطع رابطه نزدیک با دیگر اعضای تیم پروژه باشد (Meredith و Mantel (۲۰۰۰)). بنابراین ممکن است اعضای تیم پروژه مشغول نقل و انتقال زندگی خود بوده و ممکن است پروژه در دست اجرا، از اولویت کمتری برخوردار شود. در نتیجه، ممکن است اعضای تیم پروژه بر کارهایی که برای خاتمه پروژه لازم است، متمرکز نشوند و ممکن است اتمام پروژه، یک چالش باشد.

✓ **هنوز اشکالاتی وجود دارد:** آزمایش سیستم اطلاعاتی، فرآیند مهم توسعه سیستم است. به هر حال، ممکن است آزمایش کیفیت نرم‌افزار، تمام عیوب را پیدا نکند و شاید تا پس از پیاده‌سازی سیستم، اشکالات معین، شناخته نشوند. ظاهر این مشکلات می‌تواند برای تمام ذینفعان پروژه، آزار دهنده و پراسترس باشد. ممکن است رضایت حامی پروژه از تیم پروژه و سیستم اطلاعاتی مورد بحث قرار گیرد، مگر این که این معایب و اشکالات فوراً و بدون معطلی مورد توجه قرار گرفته و برطرف شوند.

✓ **منابع در حال تمام شدن هستند:** منابع و بودجه پروژه از همان آغاز مورد مصرف قرار می‌گیرند. در پایان پروژه، منابع و زمان باقیمانده معمولاً تمام می‌شود. هنگام بروز مشکلات و یا چالش‌های پیش‌بینی نشده، ممکن است مدیر پروژه از عدم منابع کافی برای رویارویی کارآمد با این حوادث، اطلاع پیدا کند.



در صورت تصمیم‌گیری مدیریت برای کاهش و یا تنزل بودجه پروژه، ممکن است مدیر پروژه موقعیت خود را در شرایط بدتری احساس کند.

✓ **مستندسازی در درجه اول اهمیت قرار می‌گیرد:** پروژه‌های فناوری اطلاعات، نیاز زیادی به مستندسازی دارند. این پروژه‌ها نیازمند مستندات پروژه، سیستم، آموزش و کاربر هستند. تحت شرایط ایده‌آل، نوشتن اسناد، بخش ضروری در طرح پروژه بوده و در سراسر پروژه تکمیل می‌شود. به هر حال، مستندسازی تا پایان پروژه بارها به تعویق می‌افتد. با نزدیک شدن به پایان پروژه، مستندسازی بسیار مهم است. در نتیجه، ممکن است تکمیل مستندسازی به منابع و زمان بیشتری نیاز داشته باشد و یا برای باقی ماندن در الزامات پروژه جاری، از راه‌های میانبر استفاده شود.

✓ **تاریخ‌های تحویل وعده داده شده ممکن است برآورده نشوند:** بسیاری از پروژه‌ها، لغزش زمان‌بندی را تجربه می‌کنند. ممکن است این لغزش به دلیل مدیریت ضعیف پروژه، ریسک‌های پیاده‌سازی، نیازهای رقابتی و یا در اثر تخمین‌های خوش‌بینانه اولیه باشد. تکمیل یک پروژه نیازمند زمان و منابع معینی است. هر قضاوت اشتباه در زمینه اموری که باید انجام شود، آنچه که برای تکمیل کار مورد نیاز است و مدت زمان لازم برای انجام کار، به اختلاف میان زمان‌بندی و بودجه واقعی و برنامه‌ریزی شده منجر می‌شود.

✓ **ممکن است گردانندگان دچار وحشت شده باشند:** با لغزش زمان‌بندی‌ها و اتمام منابع پروژه، ممکن است ذینفعان مختلف پروژه حس وحشت و هراس را تجربه کنند. ممکن است مدیران و یا شرکای شرکت مشاور در زمینه سودآوری و یا عدم رضایت پروژه برای مشتری، نگران شوند. ممکن است حامی و یا مشتری پروژه در زمینه تحویل ندادن به موقع و در محدوده بودجه سیستم اطلاعاتی و یا در مورد فراهم نشدن ارزش مورد انتظار سازمان، نگران باشد. به علاوه، ممکن است مدیر و تیم پروژه نگران عدم موفقیت پروژه و سرزنش‌های

دیگران باشند. با افزایش این حس هراس و وحشت‌زدگی، احتمال رشد منظم کاهش می‌یابد.

بدون توجه به پایان یافتن نرمال و یا زود هنگام پروژه، پیروی از مجموعه منظم فرآیندها برای خاتمه دادن پروژه دارای اهمیت است. اتمام خوب به تیم پروژه این اجازه را می‌دهد که به شکلی مناسب و از روش منطقی پروژه را به نتیجه برساند. از دیدگاه اجرایی، این رویه اجازه می‌دهد که تمام موارد باقی مانده و استفاده نشده به هم گره بخورد. از دیدگاه روانشناسی، این رویه به تمام ذینفعان پروژه این احساس را می‌دهد که پروژه از آغاز تا انتها تحت کنترل است.

### پذیرفته شدن پروژه توسط حامی آن

مهم‌ترین شرط خاتمه دادن پروژه تحت شرایط نرمال، پذیرش پروژه توسط حامی پروژه است. تحویل، نصب و پیاده‌سازی سیستم اطلاعاتی، لزوماً به معنی پذیرش محصول پروژه توسط حامی و یا کارآور پروژه نیست. از آنجایی که پذیرفته شدن تا حد زیادی به تکمیل محدوده پروژه بستگی دارد، مدیر پروژه در قبال اثبات تکمیل شدن تمام اقسام قابل تحویل پروژه برطبق مشخصات متعهد است (Beck, Wysocki, 1995). اقسام فرعی (از قبیل مستندات، آموزش و پشتیبانی مستمر) نباید پس از انجام کار اضافه شوند بلکه این اقسام باید در ابتدای محدوده پروژه در نظر گرفته شوند. هر تلاشی در مرحله آخر کار، برای مذاکره مجدد بر سر آن چه بخشی از کار پروژه بوده و آنچه از آن نیست ممکن است احساسات ناخوشایندی را ایجاد کرده و یا پرداخت به وسیله کارآور را به تعویق اندازد.

Resenaue (1998)، اظهار می‌کند که ۲ گروه حامی پروژه وجود دارند. حامی‌های کوتاه نظر مایلند که پروژه را به عنوان رابطه‌ای کوتاه مدت میان فروشنده و خریدار در نظر بگیرند که مهم‌ترین معیار برای پذیرش پروژه در این رابطه، کسب بیشترین بازده در ازای پول آن‌ها است. در صورت تلاش، حامی پروژه برای مذاکره مجدد بر سر محدوده یا قیمت پروژه در مرحله پایانی پروژه، این دیدگاه غالباً به رابطه‌ای خصمانه منجر می‌شود.

حامیان آگاه پروژه از سهم مهم خود در نتیجه (بازده) پروژه، مطلع هستند. در نتیجه، حامیان پروژه در طول پروژه به طریقی مثبت و به‌طور فعال درگیر خواهند شد. همان‌طور که Rosenau خاطر نشان می‌کند ممکن است حامیان آگاه پروژه، سؤال‌های دشواری در طی بازنگری‌های پروژه مطرح کنند اما هدف آن‌ها تنها تضمین موفقیت پروژه است نه سردرگمی تیم و مدیر پروژه. به جای تلاش خصمانه در به دست آوردن بیشترین بازده در موقعیت "برد-باخت"، حامی آگاه پروژه با زیرکی و نیت پاک، مذاکره خواهد کرد.

بدون توجه به کوتاه فکری و یا آگاه بودن حامی پروژه، مدیر و تیم پروژه می‌توانند این احتمال را قوت بخشند که در صورت تعیین مشخص معیارهای پذیرفته شدن پروژه، در مراحل اولیه پروژه و در صورت مستندسازی تکمیل تمام ارقام تحویل دادنی و نقاط عطف پروژه، پروژه پذیرفته خواهد شد.

تعیین واضح ارقام تحویل دادنی پروژه، نگرانی مهمی برای مدیریت محدوده پروژه است هنوز تعیین دقیق و کامل بودن محدوده پروژه و نیازهای سیستم، فقط یک مؤلفه است. در اختیار داشتن روش‌های تغییر مناسب محدوده قابل درک برای تمام ذینفعان پروژه هم‌چنین تضمین می‌کند که تمام افراد، انتظارات یکسانی در زمینه ارقام تحویل دادنی پایان پروژه دارند، حتی در مورد آنچه تحویل داده نخواهد شد.

متدولوژی پروژه IT موجود در این فصل به مدیریت پروژه بر پایه فازهای متکی بر ارقام تحویل دادنی مشخص، تکیه دارد. نقاط عطف پروژه، کامل بودن ارقام تحویل دادنی پروژه و درستی تکمیل شدن آن‌ها را تضمین می‌کنند. مستندسازی تمام نقاط عطف و ارقام تحویل دادنی در کل پروژه، اطمینانی برای حامی پروژه مبنی بر اتمام کامل پروژه است.

### گزارش نهایی پروژه

به‌طور کلی، مدیر و تیم پروژه باید گزارش و ارایه نهایی را برای حامی پروژه و دیگر ذینفعان کلیدی، بسط دهند. هدف از گزارش و ارایه آن باید جلب اعتماد حامی پروژه باشد بدین صورت که پروژه برطبق آنچه در طرح تجاری، منشور و طرح پروژه مطرح

شده است، تکمیل گشته است. با حصول این اطمینان، به احتمال بیشتر، حامی و یا کارآور پروژه رسماً پروژه‌ای را می‌پذیرند که خاتمه آن بدون دغدغه باشد. ممکن است قبل از ارایه، به منظور دستیابی به بازتاب و شناسایی تمام بخش‌های ناتمام که زمان‌بندی آن‌ها نیازمند تکمیل است، گزارشی در اختیار ذینفعان قرار گیرد (Buttrick 2000 ; Rosenau 1998). پس از اتمام، گزارش نهایی پروژه، پیشینه و تاریخچه‌ای از پروژه را فراهم می‌کند. گزارش باید بخش‌های زیر را در بر گرفته و به‌طور خلاصه در مورد آن‌ها بحث کند:

#### ✓ خلاصه پروژه

- توصیف پروژه
- MOV پروژه
- اهداف محدوده، زمان‌بندی و کیفیت
- ✓ مقایسه موارد برنامه‌ریزی شده در مقابل موارد واقعی
- محدوده اصلی و تاریخچه هر یک از تغییرات تصویب شده
- ضرب‌العجل اصلی زمان‌بندی شده در مقابل تاریخ اتمام واقعی
- بودجه اصلی در مقابل هزینه‌های واقعی اتمام پروژه

#### ✓ مسائل و موضوعات

- لیست بخش‌بندی شده و تکمیل مورد انتظار
- پشتیبانی‌های مستمر مورد نیاز و مدت زمان آن‌ها

#### ✓ لیست مستندات پروژه

- مستندات سیستم‌ها
- منوال کاربر
- مطالب آموزشی
- مستندات نگهداری

### جلسه و ارایه نهایی

در صورت تلاش مدیر پروژه در حصول اطمینان از حامی پروژه، جلسه و ارایه نهایی، امری ساده و قابل فهم است. (Buttrick (2000). کارآمد بودن موارد زیر را برای جلسه نهایی خاطر نشان کرده است:

✓ **ابلاغ اتمام پروژه:** با دعوت ذینفعان کلیدی به جلسه، مدیر پروژه به‌طور رسمی اتمام پروژه را اعلام می‌کند.

✓ **انتقال سیستم اطلاعاتی از تیم پروژه به سازمان:** هر چند ممکن است این سیستم اطلاعاتی پیاده‌سازی شده و مورد استفاده سازمان قرار گرفته باشد اما در جلسه نهایی، مبادله رسمی محصول پروژه از تیم پروژه به سازمان انجام می‌گیرد. در صورت عدم پشتیبانی مستمر به عنوان بخشی از توافق قراردادی، این انتقال نشان می‌دهد که تیم پروژه، دیگر برای کارآور و یا حامی پروژه کار نخواهد کرد.

✓ **اعلام کمک‌ها:** این جلسه، فضایی را برای اعلام کار سخت و طاقت‌فرسا و کمک‌های تیم پروژه و دیگر ذینفعان کلیدی، در اختیار مدیر پروژه قرار می‌دهد.

✓ **حصول خاتمه رسمی:** در نهایت در این جلسه مراسمی برای حامی پروژه و یا کارآور برگزار می‌شود تا با اتمام پروژه، به‌طور رسمی سیستم اطلاعاتی را بپذیرند. فضایی برای امضاها می‌تواند بخشی از گزارش نهایی پروژه و یا دیگر اسناد قراردادی باشد.

### خاتمه پروژه

پس از پذیرفته شدن پروژه توسط مشتری و یا حامی آن، تعدادی از فرآیندهای خاتمه اجرایی باقی می‌مانند. به دلیل خسته کننده به نظر رسیدن این بخش‌های اجرایی برای مدیر و یا تیم پروژه و یا به دلیل انتظار کشیدن و اندیشیدن آن‌ها برای وظیفه بعدی خود، این بخش‌های اخیر می‌توانند مشکل و دشوار باشند (Gary و Larson ۲۰۰۰). متأسفانه، خاتمه اجرایی ضروری است زیرا پس از پایان رسمی یک پروژه، جمع‌آوری

گزارش آخرین جزئیات از مدیر و تیم پروژه بسیار مشکل خواهد بود. نیازهای خاتمه اجرایی، شامل موارد زیر می‌شود:

- ۱- تصدیق این مسأله که تمام ارقام تحویل دادنی و ارقام باز، کامل هستند.
- ۲- تصدیق پذیرفته شدن رسمی پروژه توسط حامی و یا مشتری پروژه
- ۳- مرتب و بایگانی کردن تمام ارقام تحویل دادنی و مستندات پروژه
- ۴- برنامه‌ریزی برای ترخیص تمام منابع پروژه (یعنی اعضای تیم پروژه، فناوری، تجهیزات، امکانات و غیره)
- ۵- برنامه‌ریزی برای ارزیابی‌ها و بازنگری‌های اعضای تیم پروژه و خود پروژه
- ۶- بستن تمام حساب‌های پروژه
- ۷- برگزاری یک مراسم رسمی برای نشان دادن خاتمه یک پروژه (موفق)

### ارزیابی پروژه

این سؤال در تمام پروژه‌ها در ذهن افراد وجود دارد، آیا پروژه موفق خواهد شد؟ به هر حال، دینفعان مختلف، دیدگاه‌های متفاوتی از موفقیت دارند. برای اعضای تیم پروژه موفقیت در بدست آوردن تجارب ارزشمند و احساس تأثیر مثبت داشتن کار آن‌ها بر سازمان است. برای مدیر پروژه، موفقیت به معنی هدایت پروژه‌ای سودآور برای شرکت و یا ارتقا به پروژه‌ای بزرگ‌تر و آشکارتر است.

بنابراین، چهار نوع ارزیابی پروژه باید انجام شود:

- ۱- بازنگری انفرادی عملکرد هر یک از اعضای تیم
- ۲- بازنگری پس از وقوع به وسیله مدیر و تیم پروژه
- ۳- بررسی پروژه توسط افرادی بی‌طرف و بی‌غرض خارج از سازمان
- ۴- ارزیابی ابتدایی پروژه برای مشخص کردن دستیابی پروژه به MOV مد نظر

## بازنگری عملکرد فردی

مدیر پروژه باید بازنگری عملکرد فردی هر یک از اعضای تیم را انجام دهد. هر چند، ممکن است سازمان پروژه، فرآیندها و روش‌های خاص خود را برای بازنگری داشته باشد اما مدیر پروژه باید بر این نکات نیز تمرکز کند:

### ✓ ارزیابی هر فرد از عملکرد خویش: ارزیابی عملکرد افراد می‌تواند تجربه‌ای

احساسی باشد. حتی با بهترین نیت‌ها انتقاد از هر شخصی می‌تواند او را در حالت دفاعی قرار دهد. به جای شروع ارزیابی با انتقاد کردن از عملکرد فرد، معمولاً شروع کردن با درخواست ارزیابی عملکرد فردی از خود شخص کارآمدتر است و جالب است که بیشتر افراد از خودشان انتقاد می‌کنند. این شروع، فرصتی را برای موافقت و یا مخالفت با خود ارزیابی و اشاره به چندین جنبه مثبت عملکرد شخصی برای فرد فراهم می‌کند. این سیستم، سبب گفتگوی مفیدی می‌شود که بازتاب مؤثرتری را به فرد می‌دهد.

### ✓ اجتناب از گفتن این که "چرا نمی‌توانید بیشتر به آن شبیه باشید؟": مقایسه

افراد، آسان است ولی متأسفانه، مقایسه‌ها اثری معکوس دارند. اول این که، شخص مورد تمجید شما شاید ستاره درخشانی که شما فکر می‌کنید نباشد، دوم این که، ممکن است این امر موجب حسادت دیگران شده و به دنبال راه‌هایی برای بی‌اعتبار ساختن و یا بی‌فضیلت کردن فرد مورد نظر باشند. به خاطر داشته باشید که افراد، متفاوت بوده و باید به عنوان یک فرد مجزا ارزیابی شوند.

### ✓ تکیه بر رفتارهای ویژه، نه افراد ویژه: هنگام گفتگو با یک فرد در زمینه بهبود

عملکرد فردی، تکیه بر رفتارهای خاص بسیار مهم است. برای مثال، اگر یکی از اعضای تیم پروژه پیوسته عادت دیر حاضر شدن و ایجاد بی‌نظمی در جلسات تیم را دارد، تکیه بر نحوه ایجاد بی‌نظمی به واسطه دیر حاضر شدن فرد در جلسات پروژه مهم است و نه تکیه بر خود فرد (یعنی ... چرا این قدر تنبل و

بی‌ادب هستید؟). اغلب افراد نحوه تأثیرگذاری رفتارهای خود بر دیگران را درک نمی‌کنند.

✓ **منصف و منطقی بودن:** منصف و منطقی بودن با تمام افراد، در سخن آسان‌تر از عمل کردن است. فردی که ارزیابی را انجام می‌دهد باید از نحوه تأثیرگذاری تصمیمات خود در مورد یک شخص بر تمام گروه، آگاه باشد. هم‌چنین بداند که افراد با یکدیگر صحبت کرده و اغلب، یادداشت‌ها را مقایسه می‌کنند. بنابراین، ممکن است تصمیم‌گیری برای یک فرد، پیش‌فرضی را برای افراد دیگر به وجود آورد. داشتن سیاست و یا روش‌های مناسب و رعایت کردن آن‌ها می‌تواند امکان تناقض و عدم عدالت فرد انجام‌دهنده ارزیابی را کاهش دهد.

✓ **بازنگری‌ها باید اتفاق نظر را برای بهبود عملکرد فراهم کند:** هدف از انجام بازنگری و یا ارزیابی هر یک از افراد تیم پروژه، فراهم کردن بازتابی سازنده برای هر یک از افراد تیم است. هیچ‌کس کامل نیست بنابراین، درک رفتارها و عملکردهای قابل بهبود افراد و نحوه اقدام آن‌ها برای بهبود بخشیدن، مهم است. افراد و شخص انجام‌دهنده ارزیابی باید بر سر بخش‌های نیازمند بهبود بخشی توسط افراد و نحوه پشتیبانی این تلاش به وسیله سازمان، به توافق برسند. برای مثال، تیم و فرد انجام‌دهنده ارزیابی ممکن است بر ضرورت بهبود بخشیدن مهارت‌های ارتباطی یک عضو تیم، توافق کنند؛ سپس فرد انجام‌دهنده ارزیابی، شرایط را برای حضور این فرد در کلاس ویژه آموزشی فراهم کند.

این جلسه می‌تواند به آماده‌سازی فرد برای تغییر و تحول و پذیرش حقیقت روانشناسانه اتمام این پروژه، کمک کند (Larson, Gray, 2000). در بیشتر موارد، مدیر پروژه می‌تواند از این جلسه برای بحث در زمینه وظیفه بعدی اعضای تیم پروژه نیز استفاده کند.



## بازنگری پس از وقوع

اندکی پس از تکمیل گزارش و ارایه نهایی پروژه، مدیر و تیم پروژه باید بازنگری پس از پایان پروژه را انجام دهند. این بازنگری باید قبل از ترخیص تیم پروژه از پروژه حاضر، انجام شود زیرا در صورت مشغول بودن افراد تیم در پروژه‌های دیگر و یا در صورت اتمام همکاری آن‌ها با سازمان این پروژه، مجبور کردن آن‌ها برای شرکت در جلسه پایانی دشوارتر است. به علاوه، با گذشت زمان، مسائل فراموش می‌شوند. تمامیت و وضوح در این مرحله، بحرانی هستند (Nicholas 1990). گزارش رسمی خلاصه پروژه باید بر MOV پروژه و حوزه‌های دانش مدیریت پروژه تکیه کند. کانون این بازنگری باید موارد زیر را در برگیرد:

✓ بازنگری MOV اولیه پروژه: آیا MOV پروژه به وضوح، تعریف شده و مورد توافق قرار گرفته بود؟ آیا MOV، طی دوره پروژه تغییر کرد؟ چه احتمالی برای حصول MOV وجود دارد؟

✓ بازنگری اهداف محدوده، زمان‌بندی، بودجه و کیفیت پروژه: محدوده پروژه تا چه حد خوب تعیین شده بود؟ آیا محدوده تغییر کرد؟ فرآیندهای مدیریت محدوده تا چه حد کارآمد بودند؟ تخمین‌های زمان‌بندی و بودجه پروژه، چقدر به ضرب‌العجل و هزینه واقعی پروژه نزدیک بودند؟ آیا اهداف کیفیت، به دست آمدند؟ فرآیندها و استانداردهای مدیریت کیفیت، تا چه حد فرآیندهای پروژه را پشتیبانی کردند؟

✓ بازنگری هر یک از اقلام تحویل دانی پروژه: اساسنامه، طرح تجاری، طرح پروژه و سایر موارد، چقدر کارآمد بودند؟ این اقلام تحویل دانی، چگونه می‌توانند بهبود یابند؟

✓ بازنگری طرح‌های مختلف پروژه و حوزه‌های بدنه دانش مدیریت پروژه (PMBOK). تیم باید تأثیر این دانش را در حوزه‌های زیر بازنگری کند:

▪ مدیریت ترکیب و ادغام پروژه (یکپارچه‌سازی پروژه)

▪ مدیریت محدوده پروژه

- مدیریت زمان پروژه
- مدیریت هزینه پروژه
- مدیریت کیفیت پروژه
- مدیریت منابع انسانی پروژه
- مدیریت ارتباطات پروژه
- مدیریت ریسک پروژه
- مدیریت پیش‌فرض پروژه
- مدیریت تغییر سازمانی
- پیاده‌سازی پروژه

✓ تیم پروژه تا چه حد خوب عمل کرد؟ آیا جنجال‌ها به‌طور کارآمد کنترل شدند؟  
 آیا تیم پروژه با تمام مشکلات تیمی مواجه شد؟ تیم پروژه با چه چالش‌های  
 مهمی مواجه شد؟ اعضای تیم تا چه حد خوب از عهده این چالش‌ها برآمدند؟  
 اعضای تیم تا چه حد خوب به عنوان تیمی متحد کار کردند؟

این بحث‌ها و توصیه‌های بازنگری پس از وقوع باید مستند شوند. به ویژه، مدیر  
 و تیم پروژه باید آن چه را به درستی به انجام رسانیده و آن چه را که باید بهتر انجام  
 می‌شد، شناسایی کنند. این تجارب به دست آمده باید مستند شده تا بتوان آن‌ها را با  
 افراد دیگر سازمان به اشتراک گذاشت. به علاوه، بهترین روش‌ها باید شناسایی شده و  
 به عنوان بخشی از متدولوژی پروژه IT سازمان شوند.

### بررسی پروژه

عملکرد فردی و بازنگری‌های پس از وقوع، دیدگاه مهمی از طرز انجام کارهای درونی  
 پروژه فراهم می‌کند. به‌طور کلی، این بازنگری‌ها، میان مدیر و تیم پروژه انجام می‌شوند.  
 برای فراهم کردن دیدگاه بی‌غرض و بی‌طرف از پروژه، بهتر است رسیدگی و یا  
 بازنگری توسط فردی خارج از سازمان (برای یافتن مشکلات، مسائل و یا فرصت‌هایی  
 برای بهبود) انجام شود. همانند بازنگری پس از وقوع، بازرسی حسابداری و یا تیم

بررسی باید بر میزان خوب اجرا شدن و مدیریت پروژه، تکیه کنند. این امر ممکن است طرح‌های پروژه و حوزه‌های بدنه دانش مدیریت پروژه شرح داده شده در بخش قبل و مدیریت اساسی پروژه و فرآیندهای توسعه سیستم‌های طراحی شده در متدولوژی IT سازمان را در برگیرد. به علاوه، حسابرس و یا تیم بررسی باید عملکرد حرفه‌ای و اخلاقی تیم پروژه و یا عدم عملکرد به این طریق را ارزیابی کنند.

همان‌طور که Gary و Larson (2000) اشاره می‌کنند، عمق رسیدگی به اندازه سازمان، اهمیت و اندازه پروژه، ریسک در برگرفته شده و مشکلات مواجه شده بستگی دارد. بررسی ممکن است شامل مدیر و تیم پروژه، حامی پروژه و دیگر ذینفعان کلیدی پروژه باشد. به علاوه، حسابرس شخص ثالث و یا تیم بررسی باید:

- ✓ هیچ درگیری و یا بهره مستقیمی در پروژه نداشته باشند.
  - ✓ محترم بوده و به عنوان فردی بی‌طرف و عادل در نظر گرفته شوند.
  - ✓ مشتاق شنیدن باشند.
  - ✓ هیچ ترسی از اتمام متقابل نسبت به علایق خاص خود نشان ندهند.
  - ✓ به بهترین نحو، به نفع سازمان اقدام کنند.
  - ✓ مبنای گسترده‌ای از پروژه و یا تجربه صنعتی داشته باشند.
- یافته‌ها و یا نتایج این بررسی پروژه، تجارب به دست آمده و بهترین تجارب باید مستند شوند.

### ارزیابی موفقیت پروژه - MOV آن

MOV (یا ارزش قابل اندازه‌گیری سازمان) در ابتدای پروژه تعریف شد. MOV، پایه و اساسی را برای متعهد شدن این پروژه فراهم کرده و از بسیاری از نکات تصمیم‌گیری در سراسر چرخه حیات پروژه، پشتیبانی کرد. اغلب، MOV را نمی‌توان به آسانی در خاتمه پروژه مشخص کرد. رسیدن به بسیاری از مزایای متصور به واسطه سیستم‌های پیاده‌سازی شده ممکن است هفته‌ها و یا حتی ماه‌ها پیش از شناخته شدن طول بکشند. هر چند، ممکن است ذینفعان و افراد درگیر پروژه، دیدگاه‌های مختلفی راجع به موفقیت پروژه داشته باشند، اما مهم ارزیابی ارزشی است که پروژه برای سازمان فراهم

نموده است. این بازنگری ممکن است توسط چندین نفر از حامیان پروژه و یا کارآور سازمان و یا توسط حوزه مسئول انجام پروژه، انجام شود. به خصوص، این بازنگری باید بر پاسخ دادن و مستندسازی سؤالات زیر تکیه کند:

- ✓ آیا پروژه به MOV خود دست یافت؟
- ✓ آیا حامی / مشتری راضی بودند؟
- ✓ آیا پروژه به خوبی مدیریت شد؟
- ✓ آیا مدیر و تیم پروژه به طریقه حرفه‌ای و اخلاقی عمل کردند؟
- ✓ چه چیز به درستی انجام شد؟
- ✓ چه چیز را می‌توان در دفعه بعد بهتر انجام داد؟

قبل از انجام این ارزیابی، شرکت مشاور و یا افراد ارایه دهنده پروژه باید از عدم تغییر سیستم اطلاعاتی تحویل داده شده، مطمئن باشند. اغلب، پس از تحویل دادن سیستم اطلاعاتی به حامی پروژه، کاربران و یا کارمند پشتیبانی، ممکن است تغییراتی در آن به وجود آورند. به همراه داشتن تأثیرات زیان‌آور برنامه‌ریزی نشده (غیرمطلوب) برای این تغییرات، عادی است. باید به تضمین این مسئله که سیستم در حال ارزیابی، همان سیستم تحویل داده شده است، توجه شود.

ارزیابی MOV پروژه ممکن است وحشتناک باشد. به هر حال، پروژه IT موفق در برگیرنده ارزش قابل اندازه‌گیری برای سازمان، شالوده‌ای را برای موفقیت سازمان فراهم می‌کند.

## خلاصه فصل

این فصل، خاتمه‌ای برای مبحث مدیریت یک پروژه IT بود. در سراسر چرخه حیات پروژه، فرآیندهای پشتیبانی پروژه و توسعه محصول پروژه (سیستم اطلاعاتی) مورد بحث قرار گرفت. این فرآیندها برای مدیریت پروژه از ابتدای آن تا به نتیجه رسیدن کامل آن، مهم هستند.

پس از ساخت و یا خریداری سیستم اطلاعاتی، به منظور اجرای بی‌دردسر و بدون مشکل نصب سیستم، سیستم باید به اندازه کافی آزمایش شود. به هر حال،

پیاده‌سازی نیازمند روشی تاکتیکی برای تضمین انتقال کارآمد سیستم اطلاعاتی از محیط پروژه به اعمال روزانه سازمان است.

سه روش پیاده‌سازی در این فصل مورد بحث قرار گرفتند. روش اول موسوم به Cutover مستقیم، سریع‌ترین ابزارهای پیاده‌سازی سیستم را فراهم می‌کند. به‌طور کلی، سیستم قدیمی غیر فعال شده و سیستم جدید فعال می‌شود که در صورت عدم آزمایش کامل این سیستم، این روش می‌تواند پر خطر باشد. در نتیجه فشار زیادی بر تیم پروژه وارد می‌شود تا در همان بار اول روش را بدون اشتباه و به وضوح درک کنند، به خصوص در صورت پشتیبانی سیستم از عملکرد بحرانی هیأت اعزامی سازمان. روش‌های موازی و مرحله‌ای، گزینه‌هایی کم خطرتر هستند، البته ممکن است مرحله پیاده‌سازی مدت بیشتری طول بکشد. روش موازی تا زمان اطمینان کافی از عملکرد سیستم جدید، نیازمند در جریان بودن هم‌زمان سیستم جدید و قدیم است و در یک نقطه، سیستم قدیمی به سیستم جدید تغییر پیدا می‌کند. روش موازی می‌تواند برای کاربران سیستم، پر استرس باشد زیرا ممکن است کاربران نیازمند تهیه ورودی برای هر دو تیم و سپس مقایسه بازده‌ها باشند.

روش مرحله‌ای ممکن است هنگام پیاده‌سازی ارتقا و یا پیاده‌سازی سیستم ماژول‌بندی شده در بخش‌های مختلف و یا در موقعیت‌های جغرافیایی مختلف مناسب باشد. تحت این روش، پیاده‌سازی طبق زمان‌بندی منتشر شده و طی فازهایی جداگانه اتفاق می‌افتد. تجربه به دست آمده از پیاده‌سازی‌های اولیه می‌تواند باعث اجرای بی‌دردسرت‌تر و پیاده‌سازی‌های بعدی شود. از طرف دیگر، هر مشکل پیش‌بینی نشده ممکن است عکس‌العمل‌های زنجیره‌ای را در مورد به تعویق افتادن زمان‌بندی پیاده‌سازی کامل ایجاد کند. انتخاب روش پیاده‌سازی صحیح می‌تواند تأثیر مهمی بر زمان‌بندی و بودجه پروژه داشته باشد.

پس از پیاده‌سازی سیستم اطلاعاتی، مدیر و تیم پروژه جدید برای خاتمه منظم پروژه باید برنامه‌ریزی داشته باشند. پروژه‌ها می‌توانند به دلایل مختلف خاتمه یابند اما پروژه باید به درستی و بدون توجه به خاتمه موفق و یا ناموفق، بسته شود. به‌طور ایده‌آل، پروژه تحت شرایط نرمال خاتمه می‌یابد (یعنی محدوده پروژه در ظرف اصلاحات معقول برای اهداف زمان‌بندی، بودجه و کیفیت اصلی تکمیل می‌شود).

تحویل و یا نصب سیستم اطلاعاتی، ضرورتاً به معنی پذیرفته شدن پروژه توسط حامی و یا مشتری پروژه نیست. بنابراین، خاتمه باید بر تهیه مدرک و اطمینانی بر تحویل تمام امور به وسیله تیم پروژه برطبق مورد تجاری، اساسنامه و طرح اصلی پروژه تمرکز کند. توسعه گزارش نهایی پروژه، راهی سودمند برای حصول پذیرفته شدن پروژه است. این گزارش، همان تاریخچه پروژه است و نحوه تکمیل هر قلم تحویل دادنی پروژه و دستیابی به استانداردهای حامی و مشتری را شرح می‌دهد. گزارش باید به تمام بخش‌ها و یا مسائل گشوده توجه داشته باشد به نحوی که این مسائل و اقلام را بتوان در ظرف مدت معقولی کامل کرد. این گزارش می‌تواند به عنوان شالوده‌ای برای جلسه نهایی تیم پروژه با ذینفعان اصلی پروژه و ارایه به آن‌ها، استفاده شود. این جلسه، خاتمه پروژه را اعلام کرده و به عنوان ابزار ارتباطی برای مطلع ساختن ذینفعان از پذیرفته شدن رسمی پروژه و سپس به پایان رسیدن پروژه، به کار می‌رود.

چندین فرآیند برای خاتمه پروژه، در این فصل مورد بحث قرار گرفت. این فرآیندها شامل بستن حساب‌های پروژه، ترخیص و یا انتقال منابع پروژه، مستندسازی تجارب به دست آمده و بایگانی تمام مستندات و اقلام تحویل دادنی پروژه هستند. پیش از پایان یافتن کامل پروژه، انجام چندین بازنگری و یا ارزیابی، حایز اهمیت است. این ارزیابی‌ها شامل بازنگری عملکرد میان مدیر پروژه و هر یک از اعضای تیم پروژه می‌باشد. بازنگری پس از وقوع برای مدیر پروژه و کل تیم شامل تمام اقلام تحویل دادنی پروژه، طرح‌های پروژه و (به‌طور کلی) حوزه‌های مختلف بدنه دانش مدیریت پروژه می‌شود. تجارب به دست آمده باید مستند شده و بهترین روش‌ها شناسایی شوند.

بازنگری‌های پس از وقوع و عملکرد باید موجبات رسیدگی به پروژه را فراهم کنند. در این مورد، شخص ثالث مطلع و بی‌طرفی باید تمام اقلام تحویل دادنی پروژه و فرآیندهای ارزیابی میزان مدیریت خوب پروژه را بازنگری کند. مأمور رسیدگی و یا تیم بررسی باید بر چالش‌های خاصی که مدیر و تیم پروژه با آن‌ها رو به‌رو شده‌اند و میزان توجه خوب مدیر و تیم پروژه به این چالش‌ها، تکیه کنند. رفتار حرفه‌ای و اخلاقی مدیر و تیم پروژه نیز باید در نظر گرفته شود.

مفهوم ارزش قابل اندازه‌گیری سازمان، موضوع اصلی در این متن بوده است. MOV، اساسی را برای تصمیم‌گیری در مورد سرمایه‌گذاری روی پروژه فراهم کرده و بسیاری از تصمیمات پروژه را در سراسر چرخه حیات پروژه هدایت می‌کند. هر چند، ممکن است ذینفعان مختلف دیدگاه‌های متفاوتی در مورد موفقیت پروژه داشته باشند اما مکانیزم کلی هدایت برای مشخص کردن موفقیت پروژه، MOV این پروژه است. متأسفانه، ارزش سازمانی که یک پروژه ایجاد می‌کند، ممکن است بلافاصله پس از پیاده‌سازی سیستم اطلاعاتی به آسانی قابل تشخیص نباشد. حتی با گذشته هفته‌ها و یا ماه‌ها پس از بسته شدن پروژه، هنوز باید ارزیابی در زمینه دستیابی پروژه به MOV آن انجام شود. این ارزیابی باید ذینفعان کلیدی متفاوتی را در برگیرد. با وجود این که ممکن است این لحظه واقعی، افرادی را نگران سازد اما این لحظه، وسیله‌ای ضروری برای تشخیص حصول ارزش واقعی برای سازمان به وسیله پروژه است.

## پرسش‌ها

- ۱- پیاده‌سازی چیست؟
- ۲- سه روش پیاده‌سازی سیستم اطلاعاتی را شرح دهید.
- ۳- روش Cutover مستقیم چه مزایا و معایبی دارد؟
- ۴- مزایا و معایب روش موازی چیست؟
- ۵- مزایا و معایب روش مرحله‌ای چیست؟
- ۶- سناریوهای مختلف خاتمه پروژه را شرح دهید.
- ۷- چرا یک سازمان ممکن است پروژه‌ای را زودتر از زمان خود خاتمه دهد؟ چه خطراتی دارد؟
- ۸- پروژه پایان‌ناپذیر چیست؟ در چه صورت ممکن است یک سازمان نسبت به خاتمه پروژه‌ای که بسیاری از افراد آن را ناموفق در نظر می‌گیرند، بی‌میل باشد؟
- ۹- چرا مدیریت ارشد، بودجه پروژه را بدون خاتمه رسمی پروژه قطع می‌کند؟

- ۱۰- چرا برخی از اعضای تیم پروژه برای مشاهده پایان پروژه بی‌میل هستند؟
- ۱۱- چرا پایان یک پروژه می‌تواند برای بسیاری از ذینفعان استرس‌زا باشد؟
- ۱۲- چرا پذیرفته شدن پروژه به وسیله حامی آن، برای خاتمه پروژه اهمیت دارد؟
- ۱۳- مدیر و تیم پروژه چگونه می‌توانند پذیرفته شدن پروژه توسط حامی پروژه را آسان سازند؟
- ۱۴- تفاوت میان حامی آگاه و حامی کوتاه فکر پروژه چیست؟ ایجاد این تمایز چگونه می‌تواند به مدیر پروژه در طول خاتمه پروژه کمک کند؟
- ۱۵- هدف گزارش نهایی پروژه چیست؟
- ۱۶- هدف جلسه و رایه نهایی چیست؟
- ۱۷- برخی از مراحل خاتمه اجرایی را شرح دهید.
- ۱۸- هدف مدیر پروژه از انجام بازنگری عملکرد هر یک از اعضای تیم پروژه چیست؟
- ۱۹- هدف از انجام بازنگری پس از وقوع چیست؟
- ۲۰- هدف از بررسی پروژه چیست؟
- ۲۱- چه معیارهایی برای انتخاب ارزیاب پروژه و یا تیم بازرسی باید مورد استفاده قرار گیرند؟
- ۲۲- هدف از ارزیابی MOV پروژه چیست؟
- ۲۳- چرا ارزیابی دستیابی و یا عدم دستیابی پروژه به MOV آن اندکی پس از پیاده‌سازی سیستم اطلاعاتی دشوار است؟
- ۲۴- چرا باید تمام تجارب به دست آمده از ارزیابی پروژه مستند شوند؟
- ۲۵- چرا ارزیابی دستیابی پروژه به MOV آن، بسیاری از مدیران و تیم‌های پروژه را نگران می‌کند؟ چرا این ارزیابی هنوز باید انجام شود؟



## تمرین عملی

۱- فرض کنید مدیر پروژه شرکت مشاور نسبتاً متوسطی هستید. شما هدایت کننده تیم ۱۲ نفره مشاوران هستید که به مدت ۳ ماه روی پروژه ۶ ماهه بزرگ‌ترین کارآور شرکت شما، مشغول به کار هستند. در گذشته دو پروژه را برای این کارآور مدیریت کرده‌اید و هر دوی این پروژه‌ها، موفق بوده‌اند. در واقع، کارآور از شما خواسته تا پروژه اخیر را شخصاً هدایت کنید. رابطه شما با مدیر اطلاعات (CIO) کارآور، بسیار خوب است. متأسفانه، آن مدیر اطلاعات، به منظور راه‌اندازی یک دسته موسیقی جاز، ۲ هفته پیش شرکت را ترک کرد. جایگزین او استخدام شده و جلسه امروز صبح شما با مدیر جدید اطلاعات، اصلاً خوب پیش نمی‌رود. مدیر جدید اطلاعات، گزارش وضعیت تهیه شده توسط شما را پاره کرد. به علاوه، به نظر می‌رسید که او درک کمی از فناوری مورد استفاده برای توسعه سیستم دارد و از به‌کارگیری و استفاده از مدل‌های اولیه رابط کاربر توسعه داده شده به وسیله تیم شما شکایت دارد. مدیر اطلاعات جدید، درست قبل از ترک دفتر خود اشاره کرد که اتمام این پروژه در طولانی مدت و با هزینه بسیار بالا صورت می‌گیرد. با توجه به این وضعیت اقتصادی، بعضی از کاهش‌ها در بودجه و زمان‌بندی پروژه ممکن است قریب‌الوقوع باشد.

الف- با ارایه وضعیت، آیا فکر می‌کنید این پروژه دوام خواهد آورد؟

ب- خاتمه دادن این پروژه پیش از موعد مقرر خود، تأثیر عمده‌ای بر سودآوری شرکت شما خواهد داشت. در جهت حفظ پروژه و یا حفظ رابطه طولانی مدت با این کارآور، چه اقدامی می‌توانید انجام دهید؟

۲- فرض کنید که یک کارآور بی‌دلیل از سازمان شما به خاطر رفتار غیراخلاقی و غیرحرفه‌ای، شکایت کرده است. مدیریت ارشد در حال بررسی ادعاها، از شما خواستار پیش‌نویسی بیانه‌ای یک صفحه‌ای مبنی بر توجیه رفتار

سازمان خود است. این کد چگونه می‌تواند پایش شود تا انجام این کار را به وسیله تمام کارمندان تضمین کند؟ ممکن است شما از وب جهان گستر (www) و یا هر منبع دیگری به عنوان مرجع استفاده کنید پس حتماً مراجع خود را ذکر نمایید.

۳- با استفاده از وب جهان گستر و یا هر منبع دیگر (برای مثال، می‌توانستید با یک مدیر پروژه مصاحبه‌ای داشته باشید)، خلاصه تجربه یک شرکت در حال پیاده‌سازی سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمانی (ERP) را بنویسید. آیا این پیاده‌سازی موفق بوده است؟ دلیل موفقیت و یا عدم موفقیت پیاده‌سازی را شرح دهید. چالش‌های عمده چه بودند؟ سازمان چه درس‌هایی از این تجربه، فرا گرفت؟ حتماً منبع (منابع) خود را ذکر کنید.

## مراجع

- 
- Buttrick, R. 2000. *The Interactive Project Workout*. London: Prentice Hall/Financial Times.
- Frame, J. D. 1998. Closing Out the Project. In *Project Management Handbook*, edited by J. K. Pinto. San Francisco, CA: Jossey-Bass: 237-246.
- Gray, C. F. and E. W. Larson. 2000. *Project Management: The Managerial Process*. Boston: Irwin McGraw-Hill.
- Keil, M. 1995. Pulling the Plug: Software Project Management and the Problem of Project Escalation. *MIS Quarterly* (December): 421-447.
- Meredith, J. R. and S. J. Mantel, Jr. 2000. *Project Management: A Managerial Approach*. New York: John Wiley.
- Nicholas, J.M.I 1990. *Managing Business and Engineering Projects: Concepts and Implementation*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Rosenau, M. D. J. 1998. *Successful Project Management*. New York: John Wiley.
- Wysocki, R. K., R. J. Beck. et al. 1995. *Effective Project Management*. New York: John Wiley.