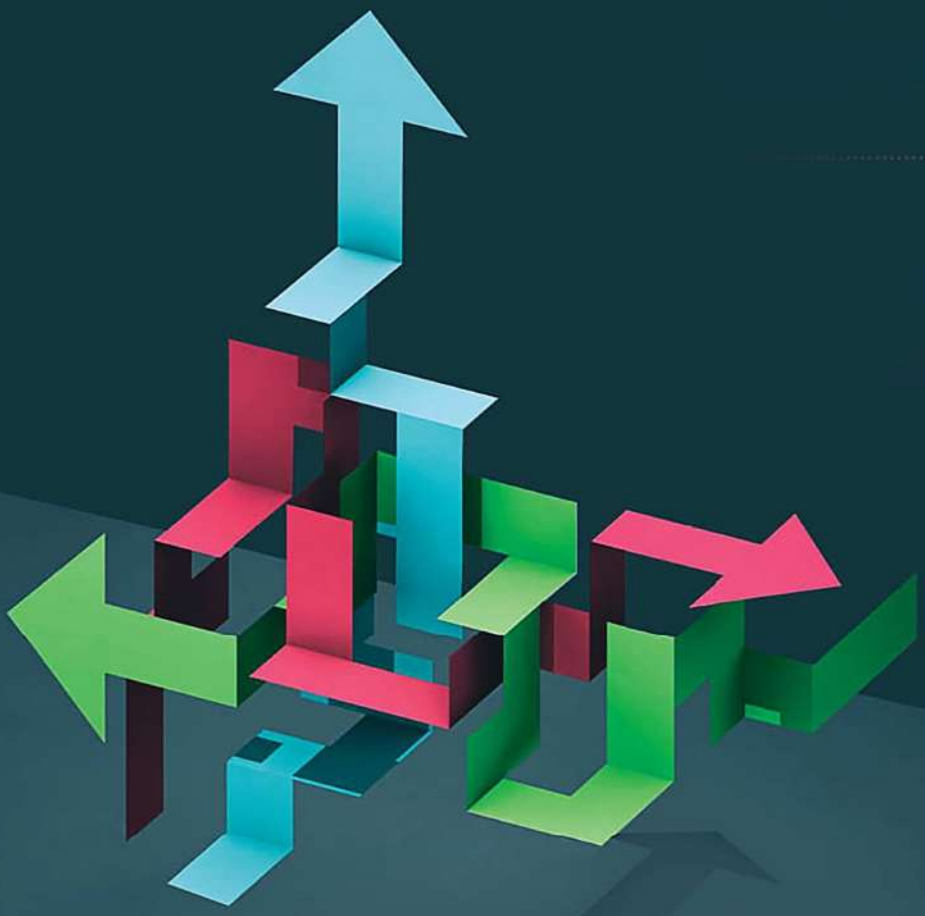
جعبه ابزار مدیریت پروژه

ابزارها و تکنیک‌های اجرایی مدیر پروژه

مترجمان:

دکتر محمدحسین صبحیه

مهندس لیلا خالقی زاده



جعبه‌ابزار مدیریت پروژه

ابزارها و تکنیک‌های اجرایی مدیر پروژه

نویسندگان:

سینتیا اسنایدر دیونیسیو

راس جی مارتینلی

مترجمان:

دکتر محمدحسین صبحیه

دانشیار مدیریت پروژه، دانشگاه تربیت مدرس

مهندس لیلا خالقی زاده

کارشناس مدیریت پروژه (PMP)

بهار ۱۴۰۵

PROJECT MANAGEMENT TOOLBOX

TOOLS AND TECHNIQUES FOR THE PRACTICING PROJECT MANAGER

CYNTHIA SNYDER DIONISIO
RUSS J. MARTINELLI



THIRD EDITION

WILEY

PROJECT MANAGEMENT TOOLBOX

Tools and Techniques for the Practicing Project Manager

Third Edition

Cynthia Snyder Dionisio

Russ J. Martinelli
Intel Corporation
USA

WILEY

نسخه الکترونیک این کتاب به صورت رایگان در دسترس عموم قرار دارد برای تهیه نسخه چاپی لطفا به ایمیل زیر پیام بدهید:
khaleghizadeh.leila@gmail.com

عنوان و نام پدیدآور : جعبه ابزار مدیریت پروژه : ابزارها و تکنیک‌های اجرایی مدیر پروژه/نویسندگان سینتیا اسنایدر دیونیسیو، راس جی مارتینلی ؛ مترجمین محمدحسین صبحیه، لیلا خالقی‌زاده.

مشخصات نشر : تهران: سها، ۱۴۰۵.

مشخصات ظاهری : ۳۲۴ص.؛ ۲۲×۲۹ س‌م.

شابک : ۹۷۸-۶۲۲-۳۳۴-۳۴۲-۱

وضعیت فهرست‌نویسی : فیپا

موضوع : Project management

موضوع : ابزارها و تکنیک‌های اجرایی مدیر پروژه.

رده‌بندی کنگره : HD۶۹

رده‌بندی دیویی : ۶۵۸/۵۷

شماره کتابشناسی ملی : ۱۰۵۴۰۱۷۸

عنوان : PROJECT MANAGEMENT
TOOLBOX/جعبه ابزار مدیریت پروژه

نویسنده : Cynthia Snyder Dionisio, Russ J. Martinelli,

مترجم : محمد حسین صبحیه-لیلا خالقی زاده

مدیر هنری : سما سلطانی

صفحه‌آرا و طراح جلد : تحریریه نشر سها

سرپرست تولید : شوکا شکیبا

ناظر چاپ : روح الله ویسی

نوبت چاپ : اول – بهار ۱۴۰۵

تیراژ : ۵۰۰ جلد

چاپ و صحافی : چاپ سها

شابک : ۹۷۸-۶۲۲-۳۳۴-۳۴۲-۱

- **دفتر مرکزی:** تهران، امیرآباد شمالی، بالاتر از چهارراه جلال آل احمد — **تلفن:** ۸۸۰۰۵۵۷۳
- **چاپخانه:** تهران، امیرآباد شمالی، روبروی درب غربی پارک لاله، کوچه همدان، پلاک۳ — **تلفن:** ۰۹۱۹۹۸۶۱۷۴۴

به نام خداوند جان و خرد

امروزه دستیابی به «بلوغ حرفه‌ای» در مدیریت پروژه، دیگر یک انتخاب نیست، بلکه یک ضرورت انکارناپذیر برای افراد و سازمان‌های پیشرو در عرصه ملی و بین‌المللی است. استانداردهای شناخته‌شده جهانی، همچون «سطح شایستگی فردی نسخه چهارم (ICB٤)» انجمن بین‌المللی مدیریت پروژه- ایپما (IPMA)، چارچوبی جامع و ساختاریافته از شایستگی‌های ضروری برای مدیران پروژه کارآمد فراهم می‌سازند. با این حال، پرسش اصلی بسیاری از متخصصان، مدرسان و متقاضیان گرامی گواهینامه‌های حرفه‌ای این است: «چگونه می‌توان این اصول و شایستگی‌های مفهومی-نظری را به صورت عملی و ملموس در پروژه‌های پیچیده و پویای واقعی به کار بست؟»

کتاب ارزشمند «جعبه‌ابزار مدیریت پروژه: ابزارها و تکنیک‌های اجرایی مدیر پروژه» پاسخی دقیق، کاربردی و نظام‌مند به این پرسش بنیادین است. از این رو، مرکز گواهینامه انجمن مدیریت پروژه ایران، مطالعه این اثر را نه تنها به عنوان یک منبع غنی، بلکه به عنوان «مکملی عملیاتی و ضروری» برای درک عمیق‌تر استاندارد ICB٤ و موفقیت در ارزیابی‌های حرفه‌ای مرتبط، به طیف وسیعی از مخاطبان توصیه و ترویج می‌نماید. به دلایل زیر این کتاب برای جامعه حرفه‌ای مدیریت پروژه ایران حیاتی است:

۱. پل ارتباطی بین «نظریه» و «عمل»: استاندارد ICB٤ «چه چیزی» را باید بدانیم و انجام دهیم مشخص می‌کند. این کتاب به روشنی نشان می‌دهد که «چگونه» می‌توان این الزامات را با استفاده از ابزارها و تکنیک‌های اثبات‌شده محقق ساخت. این کتاب، تجسم عینی شایستگی‌های حوزه «اجرا» در ICB٤ است.

۲. پوشش چرخه حیات کامل و همه روش‌های اجرایی: این کتاب منحصربه‌فرد است، چرا که به طور همزمان ابزارهای روش‌های پیش‌بینانه (آبشاری)، وفق‌پذیر (چابک) و ترکیبی را پوشش می‌دهد. این ویژگی، آن را به منبعی ایده‌آل برای تمامی متقاضیان گواهینامه‌های فردی تبدیل می‌کند؛ خواه متقاضی گواهینامه‌های مدیران با محوریت روش‌های پیش‌بینانه باشد، خواه داوطلب گواهینامه چابک که نیاز به تسلط بر ابزارهای اسکرام و کانبان دارد. کتاب نشان می‌دهد که یک حرفه‌ای کارآمد باید بتواند بسته به زمینه پروژه، از جعبه‌ابزار گسترده‌اش بهره بگیرد.

توصیه‌ای ویژه به گروه‌های مختلف مخاطب:

مدرسان، مربیان و مشاوران محترم مدیریت پروژه: این کتاب گنجینه‌ای از فرم‌ها، نمودارها و مثال‌های واقعی است که می‌تواند دوره‌های آموزشی شما را - به ویژه دوره‌های آماده‌سازی برای گواهینامه‌ها - از حالت صرفاً نظری خارج کرده و به آنها رنگ و بوی عملی ببخشد. شما با استناد به این کتاب می‌توانید به دانش‌پذیران نشان دهید که هر شایستگی ICB٤ در عمل چگونه پیاده‌سازی می‌شود.

ارزیابان گرامی: در فرآیند ارزیابی صلاحیت متقاضیان گواهینامه‌های فردی یا ارزیابی بلوغ سازمانی (مانند گواهینامه دلتا)، همواره به دنبال شواهد عینی و مستند از به کارگیری اصول هستیم. این کتاب، زبان مشترکی بین ارزیاب و متقاضی ایجاد می‌کند. ارزیابان می‌توانند با ارجاع به ابزارهای این کتاب، درک بهتری از نحوه عملکرد متقاضیان در محیط کار واقعی کسب کنند و سؤالات عمیق‌تری را مطرح نمایند.

متقاضیان گواهینامه‌های حرفه‌ای فردی (از دستیار تا مدیر ارشد پروژه): برای موفقیت در مصاحبه‌های ارزیابی مبتنی بر ICB٤، تنها دانستن تعاریف کافی نیست. شما باید بتوانید از تجربیات خود با ذکر مثال‌های عینی دفاع کنید. مطالعه این کتاب به شما می‌آموزد که چگونه فعالیت‌های روزمره خود را در قالب ابزارهای حرفه‌ای مستندسازی، تحلیل و ارائه کنید. همچنین، درک روابط بین ابزارها (مثلاً ارتباط بین ساختار شکست کار ، برنامه زمان‌بندی و تحلیل ارزش کسب‌شده) شما را برای پاسخ به سؤالات تلفیقی و سناریومحور آماده‌تر می‌سازد.

متقاضیان گواهینامه «مشاوران، مربیان و مدرسان»: این گواهینامه، سطح عالی‌تری از تخصص و توانایی انتقال دانش را طلب می‌کند. تسلط بر چگونگی تطبیق و سفارشی‌سازی ابزارها برای شرایط مختلف سازمانی، یکی از کلیدهای موفقیت در این مسیر است. فصل مربوط به «سفارشی‌سازی جعبه‌ابزار» و ارائه ابزارها در قالب‌های مختلف (مثل منشور پروژه در مقابل بوم پروژه)، دیدگاه راهبردی و مشاوره‌ای ممتازی به شما می‌بخشد.

رهبران و متقاضیان گواهینامه سازمانی دلتا: دستیابی به بلوغ سازمانی مدیریت پروژه مستلزم استانداردسازی فرآیندها و زبان مشترک در سراسر سازمان است. این کتاب می‌تواند به عنوان «مرجع عملیاتی» برای تدوین یا به‌روزرسانی روش‌شناسی مدیریت پروژه سازمانی مورد استفاده قرار گیرد. ابزارهای پیشنهادی کتاب، قابل گنجاندن در سامانه‌ها و دستورالعمل‌های داخلی سازمان‌ها هستند و به ایجاد یکپارچگی در گزارش‌دهی و کنترل پروژه‌ها کمک شایانی می‌کنند.

در پایان، کتاب «جعبه‌ابزار مدیریت پروژه» ترجمه‌ای دقیق و روان از یک منبع به‌روز و جهانی است که می‌تواند حلقه مفقوده بین آموزش استانداردهای حرفه‌ای و اجرای موفقیت‌آمیز پروژه‌ها در محیط واقعی را پر کند. این مرکز، مطالعه عمیق این کتاب را به کلیه علاقه‌مندان، به ویژه مدرسان، ارزیابان و متقاضیان گرامی گواهینامه‌های حرفه‌ای مدیریت پروژه، به عنوان بخشی مکمل و تقویتی از برنامه آماده‌سازی خود، اکیداً توصیه می‌نماید. امیدواریم با بهره‌گیری از چنین منابع ارزشمندی، شاهد ارتقای روزافزون شایستگی‌های حرفه‌ای جامعه مدیریت پروژه کشور و انعکاس آن در موفقیت‌های پروژه‌ای ملی باشیم.

با احترام،

رئیس مرکز گواهینامه انجمن مدیریت پروژه ایران

دکتر محمدحسین صبحیه

دانشیار مدیریت پروژه دانشگاه تربیت مدرس

سخن مترجمان: در آستانه تحول مدیریت پروژه

امروزه در عصری زندگی می‌کنیم که تغییر، تنها ثابتِ آن است. سازمان‌ها برای بقا، رشد و حفظ مزیت رقابتی خود در بازارهای پرشتاب جهانی، ناگزیرند به‌طور مستمر نوآوری کنند، محصولات و خدمات جدید ارائه دهند و فرآیندهای خود را بهبود بخشند. پروژه‌ها، سنگ بنای این تحولات هستند؛ از راه‌اندازی یک کسب‌وکار نوپا و توسعه یک نرم‌افزار پیچیده گرفته تا اجرای طرح‌های کلان زیرساختی و مدیریت تغییرات سازمانی. با این حال، آمارها همچنان حاکی از نرخ‌های نگران‌کننده شکست پروژه‌هاست: سرریز بودجه، تأخیرهای طولانی، عدم تحقق منافع و نارضایتی ذینفعان. ریشه این ناکامی‌ها را اغلب می‌توان نه در کمبود فناوری یا منابع مالی، که در ضعف «مدیریت» پروژه جستجو کرد.

مدیریت پروژه دانشی است پویا و در حال تکامل. اگر روزی روش‌های متوالی و پیش‌بینانه (آبشاری) حاکم مطلق بودند، امروزه با ظهور پروژه‌هایی که در بستر عدم قطعیت و تغییرات سریع تعریف می‌شوند، رویکردهای چابک و وفق‌پذیر به میدان آمده‌اند. اما واقعیت سازمان‌های امروزی، عموماً نه کاملاً سنتی است و نه صددرصد چابک. بسیاری از ما در فضایی «ترکیبی» فعالیت می‌کنیم؛ جایی که بخشی از کارها نیازمند برنامه‌ریزی دقیق و ترتیبی است و بخش دیگر مستلزم انعطاف، تکرار و بازخورد سریع. شایستگی مدیر پروژه موفق در این عصر، انتخاب و تلفیق هوشمندانه «درست‌ترین ابزارها» از «جعبه‌ای غنی» است تا بتواند پروژه را صرف‌نظر از روش اجرای آن، به سرمنزل مقصود برساند.

کتاب پیش‌رو، «جعبه‌ابزار مدیریت پروژه: ابزارها و تکنیک‌های اجرایی مدیر پروژه» (ویرایش سوم)، دقیقاً پاسخی به همین نیاز حیاتی است. این اثر، صرفاً یک نظریه‌پردازی دانشگاهی یا معرفی یک روش‌شناسی خاص نیست. بلکه، همان‌طور که از نامش برمی‌آید، یک «جعبه‌ابزار» عملی و همه‌فهم است که طیف وسیعی از ابزارها، تکنیک‌ها و فرم‌های کاربردی را پوشش می‌دهد؛ از ابزارهای کلاسیک برنامه‌ریزی و کنترل تا تکنیک‌های مدرن چابک و ابزارهای پیشرفته تحلیل ریسک. رویکرد منحصربه‌فرد کتاب این است که خواننده را قادر می‌سازد با توجه به ماهیت پروژه (کوچک یا بزرگ، با قطعیت بالا یا پایین، فنی یا کسب‌وکاری)، بهترین ابزار را انتخاب و آن را متناسب با نیاز خود سفارشی کند.

انتشار ویرایش سوم این کتاب در سال ۲۰۲۳ و استقبال گسترده از ویرایش‌های قبلی آن در سطح جهان، نشان‌دهنده روزآمد بودن و کاربردپذیری محتوای آن است. اما انگیزه اصلی ما برای ترجمه این اثر به فارسی، چندین ریشه عمیق‌تر داشت:

۱) پر کردن خلاء منابع کاربردی و یکپارچه: در بازار کتاب فارسی، منابع ارزشمند بسیاری در حوزه مدیریت پروژه وجود دارند که عموماً یا بر یک استاندارد خاص (مانند پی‌ام‌باک یا آی‌سی‌بی) متمرکزند، یا به صورت پراکنده به ابزارها می‌پردازند. این کتاب، با گردآوری نظام‌مند بیش از ۷۰ ابزار در یک ساختار منطقی (از انتخاب و آغاز پروژه تا برنامه‌ریزی، اجرا، کنترل و اختتام)، یک مرجع جامع و عملی در اختیار مدیر پروژه می‌گذارد.
۲) تأکید بر رویکرد تلفیقی و انعطاف‌پذیر: هم‌راستا با تحولات جهانی، فضای کسب‌وکار ایران نیز شاهد تنوع فزاینده‌ای در انواع پروژه‌هاست. سازمان‌ها دیگر نمی‌توانند با یک نسخه ثابت همه پروژه‌ها را مدیریت کنند. این کتاب به‌وضوح نشان می‌دهد که چگونه می‌توان یک جعبه‌ابزار واحد را بر اساس اندازه، پیچیدگی و میزان نوآوری پروژه سفارشی کرد و از تلفیق روش‌های پیش‌بینانه و چابک بهره برد.

۳) زبان ساده و ساختار آموزشی مؤثر: کتاب فاقد حاشیه‌پردازی‌های غیرضروری است. هر ابزار به زبانی روشن معرفی، دلایل کاربرد آن شرح داده شده، گام‌های توسعه یا استفاده از آن به‌صورت کاربردی بیان، و مثال‌های ملموسی ارائه شده است. این ساختار، کتاب را به یک خودآموز ممتاز برای مدیران، اعضای تیم و حتی دانشجویان تبدیل کرده است.

۴) پیش‌بینی آینده و توجه به تحولات: مؤلف به‌درستی در مقدمه کتاب به نقش رو به رشد هوش مصنوعی در مدیریت پروژه اشاره کرده است. تأکید کتاب بر این است که هوش مصنوعی یک تسهیل‌گر قدرتمند است، اما هرگز جایگزین درک بنیادی مدیر پروژه از اصول، ابزارها و قضاوت حرفه‌ای او نخواهد شد. فراگیری مبانی این جعبه‌ابزار، زیرساخت ضروری برای بهره‌گیری مؤثر از فناوری‌هایی مانند هوش مصنوعی در آینده است.

کتاب حاضر در پنج بخش اصلی سازمان‌دهی شده که مسیر طبیعی چرخه حیات یک پروژه را از ایده تا تحقق منافع دنبال می‌کند:

- ❖ بخش اول: جعبه‌ابزار مدیریت پروژه: این بخش چارچوب مفهومی کتاب را می‌ریزد. توضیح می‌دهد که یک جعبه‌ابزار مؤثر چیست، چگونه باید با راهبرد و روش‌شناسی سازمان هم‌راستا شود و مهم‌تر از آن، چگونه می‌توان آن را بر اساس معیارهای مختلف (اندازه، نوآوری، نوع پروژه) سفارشی کرد. این نگرش، کلید به کارگیری موفق کتاب در سازمان‌های متنوع ایرانی است.
- ❖ بخش دوم: ابزارهای راه‌اندازی پروژه: موفقیت هر پروژه، در گرو انتخاب درست و شروع قدرتمند آن است. این بخش ابزارهایی حیاتی را پوشش می‌دهد که پیش از تخصیص منابع کلان، به سازمان کمک می‌کنند پروژه‌های ارزش‌آفرین و هم‌راستا با راهبرد را انتخاب کنند (مانند نقشه منافع، مدل‌های امتیازدهی و رأی‌گیری، مورد کسب‌وکار) و سپس با ابزارهایی مانند منشور پروژه، بوم پروژه و نقشه راه، پایه‌ای مستحکم برای اجرا بنا نهند.
- ❖ بخش سوم: ابزارهای برنامه‌ریزی پروژه: قلب عملیاتی کتاب در این بخش می‌تپد. فصول این بخش به‌طور مفصل به برنامه‌ریزی حوزه‌های کلیدی می‌پردازد: مدیریت ذینفعان و الزامات، تعریف محدوده (با ساختار شکست محصول و ساختار شکست کار)، توسعه زمان‌بندی (با روش مسیر بحرانی و زنجیره بحرانی)، برآورد و برنامه‌ریزی هزینه و منابع، و برنامه‌ریزی ریسک. تأکید کتاب بر این است که این برنامه‌ریزی‌ها ایستا نیستند و باید با رویکرد «موج غلطان» به تدریج جزئی شوند.
- ❖ بخش چهارم: ابزارهای پیشرفته و اجرا: این بخش به دو حوزه حیاتی می‌پردازد. نخست، ابزارهای پیشرفته مدیریت ریسک مانند تحلیل مونت کارلو و درخت تصمیم که برای پروژه‌های بزرگ و پیچیده ضروری هستند. دوم، مدیریت تغییرات به‌عنوان رکنی که از خزش محدوده جلوگیری می‌کند. همچنین، یک فصل کامل به اجرای پروژه چابک و چارچوب اسکرام اختصاص یافته و ابزارهایی مانند تخته اسپرینت و نمودار کاهش کار باقیمانده را به‌طور عملی آموزش می‌دهد.
- ❖ بخش پنجم: ابزارهای نظارت، کنترل و اختتام: حتی بهترین برنامه‌ها نیز بدون نظارت مستمر محکوم به انحراف هستند. این بخش ابزارهای قدرتمند مدیریت زمان‌بندی (نمودار لغزش، خط پیشرفت)، مدیریت هزینه (تحلیل ارزش کسب‌شده به زبانی ساده) و گزارش‌دهی عملکرد (داشبورد، ناحیه قابل قبول پروژه) را ارائه می‌دهد. در نهایت، فصل پایانی بر اختتام منظم پروژه و مستندسازی درس‌های آموخته‌شده تأکید می‌کند - فرآیندی که در فرهنگ پروژه‌ای ایران اغلب مغفول می‌ماند.

مخاطبان این کتاب در ایران چه کسانی هستند؟

- ➢ مدیران پروژه در همه سطوح و صنایع: از مدیران پروژه‌های ساختمانی، نفت و گاز، فناوری اطلاعات، تا مدیران پروژه‌های تحقیقاتی، فرهنگی و تغییر سازمانی.
- ➢ اعضای تیم پروژه و سرپرستان: برای درک بهتر نقش خود در چارچوب کلان پروژه و استفاده از ابزارهای کاربردی در حیطه کاری خود.

- کارآفرینان و صاحبان کسب‌وکارهای کوچک و متوسط: که خود مجری پروژه‌های توسعه کسب‌وکارشان هستند و به ابزارهای ساده اما مؤثر (مانند بوم پروژه) نیاز دارند.
- مشاوران، مربیان و مدرسان مدیریت پروژه: به عنوان یک منبع غنی برای ارائه مثال‌ها و قالب‌های عملی.
- دانشجویان رشته‌های مدیریت پروژه، مهندسی صنایع، فناوری اطلاعات و سایر رشته‌های مرتبط: به عنوان کتاب مکمل درسی که پلی بین نظریه و عمل می‌زند.

در ترجمه این کتاب، نهایت دقت به کار گرفته شده تا علاوه بر حفظ امانت در انتقال مفاهیم، متن به روان‌ترین و گویاترین شکل ممکن به فارسی برگردانده شود. سعی کرده‌ایم معادل‌های استاندارد و رایج اصطلاحات تخصصی را که در جامعه مدیریت پروژه ایران جاافتاده‌اند، به کار ببریم. در موارد محدودی که نیاز به توضیح اضافی برای درک بهتر خواننده فارسی‌زبان احساس شد، در پاورقی توضیحاتی ارائه شده است. آنچه در این مسیر همواره مدنظر ما بوده، کاربردی بودن محتوا برای محیط کسب‌وکار ایران است. ما بر این باوریم که اصول مدیریت پروژه جهان‌شمول است، اما به کار بستن آن‌ها نیازمند درک زمینه و اقتضائات محلی است. ساختار انعطاف‌پذیر و ابزارمحور این کتاب، این فرصت را به مدیران پروژه ایرانی می‌دهد که با انتخاب و تطبیق هوشمندانه ابزارها، آن‌ها را با چالش‌ها و فرصت‌های منحصربه‌فرد پروژه‌های خود هماهنگ کنند.

سخن آخر اینکه مدیریت پروژه، یک «مهارت زندگی» در دنیای پیچیده امروز است. این کتاب، یک همراه مطمئن و یک راهنمای عملی برای همه کسانی است که می‌خواهند ایده‌ها را به واقعیت تبدیل کنند، تغییر را هدایت نمایند و ارزش خلق کنند. امیدواریم مطالعه و به کارگیری این جعبه‌ابزار غنی، گامی در راستای ارتقای بلوغ حرفه‌ای منظومه پروژه‌پروژه در سازمان‌های ایرانی باشد و به موفقیت هرچه بیشتر پروژه‌های این مرز و بوم، از پروژه‌های کوچک استارت‌آپی تا طرح‌های عظیم ملی، بینجامد.

مترجمان امیدوارند با انتشار رایگان نسخه الکترونیک این کتاب، گامی هرچند کوچک در مسیر توسعه نهادی ایران عزیز بردارند. به امید توسعه نهادی ایران عزیز

دکترمحمدحسین صبحیه
دانشیار مدیریت پروژه دانشگاه تربیت مدرس

مهندس لیلا خالقی زاده
کارشناس مدیریت پروژه (PMP)

بهار ۱۴۰۵

فهرست مطالب

مقدمه ۱

قدردانی ۲

بخش اول ۳

۱ - مقدمه‌ای بر جعبه‌ابزار مدیریت پروژه ۴
هم‌راستا کردن جعبه‌ابزار مدیریت پروژه ۴
سفارشی‌سازی جعبه‌ابزار ۵

بخش دوم ۱۴

۲ - انتخاب پروژه ۱۵
نقشه‌ی منافع ۱۵
روش های اقتصادی ۲۰
مدل‌های امتیازدهی ۲۳
مدل‌های رأی‌گیری ۲۹
رتبه‌بندی دوتایی ۳۴
ماتریس هم‌راستایی ۳۷
مورد کسب‌وکار پروژه ۴۱
۳ - منشا پروژه ۴۴
ارزیابی پیچیدگی ۴۴
منشور پروژه ۴۷
بوم پروژه ۵۴
نقشه راه پروژه ۵۶
سابقه مفروضات و محدودیت‌ها ۵۸

بخش سوم ۶۱

۴ – مشارکت ذینفعان ۶۲
ثبت ذینفعان ۶۲
تحلیل ذینفعان ۶۴
ماتریس ارتباطات ۷۱
برنامه مشارکت با ذینفعان ۷۳
انتخاب ابزارهای مدیریت ذینفعان شما ۷۶
۵ – مدیریت الزامات ۷۸
برنامه استخراج الزامات ۷۸
برنامه مدیریت الزامات ۸۳

مشخصات الزامات ۸۸
ماتریس ردیابی الزامات ۹۰
۶ – برنامه‌ریزی محدوده..... ۹۳
بیانیه محدوده ۹۳
ساختار شکست کار ۹۷
ساختار شکست محصول ۱۰۴
۷ – توسعه زمان‌بندی ۱۱۱
نمودار رویدادهای کلیدی ۱۱۱
نمودار شبکه ۱۱۴
روش مسیر بحرانی ۱۱۸
زمان‌بندی زنجیره بحرانی ۱۲۵
انتخاب ابزارهای زمان‌بندی شما..... ۱۲۸
۸-برنامه‌ریزی هزینه ۱۳۰
برنامه مدیریت هزینه ۱۳۰
برآورد قیاسی ۱۳۳
برآورد پارامتریک ۱۳۵
برآورد از پایین به بالا ۱۳۸
خط مبنا هزینه ۱۴۲
انتخاب یک ابزار برنامه‌ریزی هزینه ۱۴۶
۹-برنامه‌ریزی منابع ۱۴۸
برنامه مدیریت منابع ۱۴۸
ماتریس مسئولیت ۱۵۰
برنامه مدیریت تدارکات..... ۱۵۳
راهبرد تدارکات ۱۵۵
۱۰-برنامه‌ریزی ریسک ۱۵۹
برنامه مدیریت ریسک ۱۵۹
چک‌لیست شناسایی ریسک ۱۶۶
ثبت ریسک ۱۶۸
ارزیابی ریسک ۱۷۱
پاسخ‌های ریسک ۱۷۵
انتخاب ابزارهای مدیریت ریسک ۱۷۸

بخش چهارم ۱۸۰

۱۱-ابزارهای مدیریت ریسک پیشرفته ۱۸۱
تحلیل مونت کارلو..... ۱۸۱
درخت تصمیم ۱۹۰
داشبورد ریسک ۱۹۴

انتخاب ابزارهای مدیریت ریسک پیشرفته ۱۹۷
۱۲-مدیریت تغییرات ۱۹۸
درخواست تغییر ۲۰۰
سابقه تغییرات ۲۰۶
چک‌لیست تصمیم‌گیری کنترل محدوده ۲۰۹
۱۳-اجرای پروژه چابک ۲۱۳
اصول اولیه اسکرام ۲۱۴
لیست ناتمام‌های محصول و لیست ناتمام‌های اسپرینت ۲۱۶
برنامه‌ریزی انتشار ۲۱۸
جلسه روزانه اسکرام ۲۲۱
تخته وظایف اسپرینت ۲۲۳
نمودار کاهش کار باقیمانده اسپرینت ۲۲۵
جلسه بازنگری اسپرینت ۲۲۷

بخش پنجم ۲۳۱

۱۴-مدیریت زمان‌بندی ۲۳۲
نمودار لغزش ۲۳۳
نمودار حائل ۲۳۶
خط پیشرفت ۲۳۹
نمودار پیش‌بینی رویدادهای کلیدی ۲۴۳
تحلیل B-C-F ۲۴۷
انجام تحلیل B-C-F ۲۴۷
فشرده‌سازی زمان‌بندی ۲۵۰
انتخاب ابزارهای مدیریت زمان‌بندی شما ۲۵۴
۱۵-مدیریت هزینه ۲۵۶
نمودار مصرف بودجه ۲۵۷
تحلیل ارزش کسب‌شده ۲۶۰
تحلیل هزینه رویدادهای کلیدی ۲۷۲
انتخاب ابزارهای مدیریت هزینه شما ۲۷۵
۱۶-گزارش‌دهی عملکرد ۲۷۷
چک‌لیست گزارش‌دهی پروژه ۲۷۷
ناحیه قابل قبول پروژه ۲۷۹
داشبورد پروژه ۲۸۳
گزارش خلاصه وضعیت ۲۸۷
شاخص پروژه ۲۹۱
انتخاب ابزارهای گزارش‌دهی شما ۲۹۶
۱۷-اختتام پروژه ۲۹۷

برنامه و چک‌لیست اختتام پروژه ۲۹۷
گزارش اختتام پروژه ۳۰۱
گزارش درس آموخته‌ها ۳۰۳
بازبینی پساحیات ۳۰۷

مقدمه

در هشت سالی که از انتشار ویرایش دوم کتاب *جعبه‌ابزار مدیریت پروژه* می‌گذرد، شیوه‌های مدیریت پروژه به‌طور چشمگیری تغییر کرده است. امروزه، بیش از نیمی از پروژه‌ها از رویکردهای ترکیبی برای مدیریت پروژه‌ها استفاده می‌کنند. به این معنا که در حالی که ابزارهای پیش‌بینانه[۱] (آبشاری) همچنان به کار می‌روند، ابزارها و تکنیک‌های وفق‌پذیر[۲] (چابک) نیز در موارد مناسب ادغام می‌شوند. روند جداسازی دو روش اجرای پروژه‌ها در حال کاهش است و نگرش "یافتن بهترین راه برای تحویل ارزش" در حال تسلط است.

با در نظر گرفتن این موضوع، برخی از ابزارهایی که عمدتاً در پروژه‌های پیش‌بینانه گذشته مورد استفاده قرار می‌گرفتند، مانند نمودار شبکه زمان‌بندی‌شده یا برنامه زمان‌بندی خط تعادل، در ویرایش سوم وجود ندارند. چندین ابزار جدید معرفی شده‌اند. این ابزارهای جدید می‌توانند برای پروژه‌های پیش‌بینانه، وفق‌پذیر یا ترکیبی استفاده شوند، مانند بوم پروژه، نقشه راه پروژه و ماتریس ارتباطات.

برخی از موضوعات موجود به‌روز شده‌اند. فصل مربوط به الزامات تجدید نظر شده است. هدف از استخراج و مدیریت الزامات تغییر نکرده است، اما ابزارهای مورد استفاده برای این کار به‌روز شده‌اند. شما یک برنامه مدیریت الزامات و یک ماتریس ردیابی الزامات را خواهید دید به جای یک سند الزامات محصول و یک چک‌لیست ابهام الزامات.

فصول جدیدی نیز وجود دارد ــ برنامه‌ریزی منابع، مدیریت ریسک پیشرفته و مدیریت تغییرات. برخی از این فصول محتوای جدیدی دارند و برخی دیگر محتوای ویرایش دوم را سازماندهی مجدد کرده‌اند.

ویرایش سوم این کتاب همچنان همان قالب مؤثر نسخه‌های پیشین را حفظ کرده است: معرفی ابزارها، تشریح نحوه توسعه آن‌ها، و ارائه راهکارهایی برای استفاده از آن‌ها، همراه با مثال‌ها و نکات کاربردی. در این نسخه، به‌جای اختصاص بخشی جداگانه برای توضیح منافع هر ابزار، این منافع در هنگام معرفی هر ابزار بیان شده‌اند.

باید اذعان کرد که دنیای مدیریت پروژه در آستانه یک تغییر بزرگ با ظهور هوش مصنوعی (AI) قرار دارد. هوش مصنوعی می‌تواند دارایی فوق‌العاده‌ای در مدیریت یک پروژه باشد، اما نمی‌تواند درک بنیادی مدیریت پروژه و دانش نحوه استفاده از ابزارها برای مدیریت مؤثر پروژه‌ها را جایگزین کند. بنابراین، در حالی که به منافع هوش مصنوعی اذعان می‌شود، این کتاب نحوه استفاده از آن در مدیریت پروژه را توصیف نمی‌کند. پس از یادگیری نحوه کار با ابزارها در این جعبه‌ابزار، شما ممکن است بخواهید ببینید چگونه هوش مصنوعی آن‌ها را به کار می‌گیرد، اما ابتدا باید ابزارهای بنیادی، نحوه توسعه آن‌ها و نحوه استفاده از آن‌ها را درک کنید.

با تشکر از خوانندگان فعلی و آینده این کتاب. امید که در مسیر مدیریت پروژه، برایتان مفید واقع شود.

---

[۱] predictive

[۲] adaptive

قدردانی

سپاسگزار افراد بسیاری هستم که در به ثمر رسیدن این کتاب نقش داشته‌اند. از تیم انتشارات جان وایلی و پسران[1] که همواره حمایت و راهنمایی ارزشمندی ارائه کرده‌اند، صمیمانه تشکر می‌کنم. به‌ویژه از مارگارت کامینز، مدیر ارشد ویراستاری، و کالی شولتیا، ویراستار ارشد، قدردانی ویژه‌ای دارم. شما هر دو نه‌تنها زنانی شایسته، بلکه متخصصانی برجسته هستید و همکاری با شما افتخاری است. همچنین، ایزابلا پرویتی و جیواگان دواپال در به‌روزرسانی و انتشار این کتاب کمک‌های حرفه‌ای و ارزشمندی ارائه کردند.

هیچ‌کس بدون درک و بردباری خانواده نمی‌تواند زمان کافی را برای نوشتن یک کتاب اختصاص دهد. از خانواده‌ام برای تشویق و حمایت همیشگی‌شان سپاسگزارم.

و در نهایت، سپاس بی‌کران از تمام متخصصان حوزه مدیریت پروژه، طرح و پورتفولیو در سراسر جهان. هر یک از شما منبع الهام هستید. به مسیر خود ادامه دهید و به ارتقای دنیایمان کمک کنید!

[1] John Wiley & Sons

بخش اول
جعبه‌ابزار مدیریت پروژه

۱ – مقدمه‌ای بر جعبه‌ابزار مدیریت پروژه

ابزارهای مدیریت پروژه، از شیوه‌ها، روش‌ها و فرآیندهایی که برای مدیریت مؤثر یک پروژه به کار می‌روند، پشتیبانی می‌کنند. این ابزارها بازیگران اصلی پروژه توانمند می‌کنند، از جمله: مدیر پروژه، تیم پروژه، تیم رهبری اجرایی و بدنه حاکمیت[۱].

برای مقاصد این کتاب، ابزارها به عنوان فرآیندها، تکنیک‌ها، ساخته‌ها[۲]، نرم‌افزارها یا سایر کمک‌کننده‌های شغلی[۳] در نظر گرفته می‌شوند که در ایجاد تحویلی‌ها[۴] یا اطلاعات پروژه کمک می‌کنند. ابزارهای مدیریت پروژه ممکن است از نظر ماهیت کیفی یا کمی باشند.

برای مثال، دو نمونه را در نظر بگیرید: منشور تیم و تحلیل مونت کارلو. منشور تیم یک ساخته است که نحوه همکاری تیم را در یک پروژه مشخص می‌کند. تحلیل مونت کارلو شامل تحلیل داده‌هایی است که از یک ابزار نرم‌افزاری تولید می‌شود که از یک الگوریتم برای کمی‌سازی عدم‌قطعیت در مورد نتایج هزینه یا زمان‌بندی استفاده می‌کند.

توجه داشته باشید که در اینجا به ابزارهای نرم‌افزاری خاصی اشاره نشده است. در حالی که بسیاری از ابزارهای مدیریت پروژه که در این کتاب مورد بحث قرار گرفته‌اند در قالب نرم‌افزار وجود دارند، تمرکز بر روی قالب‌های ابزار نیست. بلکه تمرکز بر استفاده از ابزارها برای مدیریت پروژه‌ها به‌صورت مؤثرتر و کاراتر است.

جعبه‌ابزار مدیریت پروژه[۵] مجموعه‌ای از ابزارها را ارائه می‌دهد که چندین هدف را برآورده می‌کند، از جمله:

۱. افزایش کارایی بازیکنان پروژه
۲. ارائه اطلاعات صحیح برای حمایت از حل مسائل
۳. ارائه اطلاعات مرتبط برای تصمیم‌گیری
٤. کمک به ایجاد و حفظ هم‌راستایی بین راهبرد کسب‌وکار[۶]، راهبرد پروژه و دستاوردهای پروژه[۷].

طراحی یک جعبه‌ابزار مدیریت پروژه باید با رویکردی که یک سازمان برای ایجاد روش‌شناسی‌ها و فرآیندهای مدیریت پروژه اتخاذ می‌کند، هم‌راستا باشد.

هم‌راستا کردن جعبه‌ابزار مدیریت پروژه

سازمان‌ها در هنگام توسعه روش‌شناسی‌ها و فرآیندهای خود گزینه‌های متعددی دارند؛ این گزینه‌ها می‌توانند استانداردتر یا منعطف‌تر باشند. به‌طور کلی، پروژه‌هایی که دارای درجه بالایی از قطعیت هستند، با استانداردسازی بیشتر بهتر عمل می‌کنند. پروژه‌هایی که با درجه بالایی از عدم‌قطعیت مواجه‌اند، به انعطاف‌پذیری بیشتری نیاز دارند. تصمیم‌گیری درباره میزان استانداردسازی روش‌شناسی‌ها[۸] و فرآیندهای مدیریت پروژه تحت تأثیر راهبرد کسب‌وکار و انواع پروژه‌های مورد نیاز برای تحقق راهبرد کسب‌وکار قرار دارد.

دلیل منطقی پشت استانداردسازی ایجاد یک فرآیند قابل پیش‌بینی است که از تفاوت‌های قابل توجه فعالیت‌ها از پروژه‌ای به پروژه دیگر و از مدیر پروژه‌ای به مدیر پروژه دیگر جلوگیری می‌کند. به بیان ساده، استانداردسازی به بازیکنان پروژه کمک می‌کند تا از زحمت بازآفرینی یک

---

۱ governance body
۲ artifacts
۳ job aids
٤ deliverables
٥ PM Toolbox
٦ business strategy
۷ project outcomes
۸ methodologies

روش و فرآیند جدید برای هر پروژه فردی رهایی یابند. در نتیجه، این فرآیند قابل تکرار است، علیرغم تغییرات در انتظارات مشتری یا چرخش مدیریت[۱].

دلیل منطقی پشت انعطاف‌پذیری این است که به تیم پروژه امکان می‌دهد تا فرآیندها را بررسی، آزمایش و تکرار کند[۲] تا عدم‌قطعیت را کاهش دهد. بازیکنان از طریق چندین تکرار[۳] یاد می‌گیرند و تطبیق می‌دهند[۴] تا نیازهای پروژه و ذینفعان را برآورده کنند.

هنگام توسعه یک جعبه‌ابزار مدیریت پروژه، سازمان‌ها باید نیاز به فرآیندهای ثابت و قابل تکرار را در برابر نیاز به فرآیندهای منعطف[۵] و قابل تطبیق[۶] بسنجند. این نیاز ممکن است بسته به بخش‌ها یا کارکردهای[۷] مختلف در یک سازمان متفاوت باشد. به‌عنوان مثال، یک بخش مهندسی ممکن است از سیاست‌ها، فرآیندها و ابزارهای خوب تثبیت‌شده بهره‌مند شود. در همان سازمان، بخش فناوری اطلاعات[۸] ممکن است از مجموعه‌ای از فرآیندها و ابزارهای منعطف و قابل تطبیق بهره‌مند گردد. هر دو رویکرد خوب هستند به شرطی که از راهبرد کسب‌وکار حمایت کنند و با اهداف پروژه هم‌راستا باشند.

از آنجا که جعبه‌ابزار مدیریت پروژه با روش‌شناسی مدیریت پروژه مورد استفاده هم‌راستا است، قابل درک است که سطح استانداردسازی روش‌شناسی تأثیرگذار بر سطح استانداردسازی جعبه‌ابزار مدیریت پروژه است. به‌عنوان مثال، یک روش‌شناسی که به شدت استانداردسازی شده باشد، احتمالاً توسط یک جعبه‌ابزار مدیریت پروژه به شدت استانداردسازی شده پشتیبانی خواهد شد.

سفارشی‌سازی[۹] جعبه‌ابزار

توسعه جعبه‌ابزار مدیریت پروژه یک فرآیند تکاملی است. از نظر اجرایی، جعبه‌ابزارهای مدیریت پروژه در ابتدا به‌طور قابل توجهی به‌صورت پراکنده و موردی[۱۰] به نظر می‌رسند. در ابتدا تمایل این است که ساخت جعبه‌ابزار مدیریت پروژه با ابزارهای موجود آغاز شود، زیرا مدیر پروژه با آن‌ها آشنا است. بنابراین، جعبه‌ابزار مدیریت پروژه در مراحل اولیه بیشتر به آشنایی در استفاده بستگی دارد تا استانداردسازی. با شروع بلوغ در شیوه‌های مدیریت پروژه در شرکت، درک بیشتری از ابزارهای مورد نیاز در جعبه‌ابزار به‌دست می‌آید.

اغلب، مدیران پروژه فرض می‌کنند که جعبه‌ابزار مدیریت پروژه دارای ماهیت یکسان‌سازی‌شده[۱۱] است. این فرض نادرست است. جعبه‌ابزار مدیریت پروژه بازتاب‌دهنده روش‌شناسی مدیریت پروژه و انواع پروژه‌هایی است که این روش‌شناسی به آن‌ها خدمت می‌کند.

صرف‌نظر از اینکه روش‌ها و فرآیندهای مدیریت پروژه یک سازمان استاندارد، منعطف یا نیمه‌منعطف باشند، جعبه‌ابزار مدیریت پروژه باید به‌گونه‌ای طراحی شود که با روش‌ها و فرآیندهای مدیریت پروژه به‌کار رفته و همچنین راهبرد پروژه و راهبردهای کسب‌وکار که نیاز به پروژه را ایجاد می‌کنند، هم‌راستا باشد. برای دستیابی به این هدف، به یک فرآیند برای انتخاب و تطبیق جعبه‌ابزار مدیریت پروژه نیاز است.

گزینه‌های متعددی برای سفارشی‌سازی جعبه‌ابزار مدیریت پروژه وجود دارد. سه مورد از رایج‌ترین آن‌ها عبارتند از:

۱. سفارشی‌سازی بر اساس اندازه پروژه
۲. سفارشی‌سازی بر اساس نوآوری[۱۲] پروژه

---

[۱] management turnover
[۲] iterate
[۳] iteration
[۴] adapt
[۵] flexible
[۶] adaptable
[۷] functions
[۸] IT
[۹] customizing
[۱۰] ad hoc
[۱۱] one-size-fits-all nature
[۱۲] innovation

۳. سفارشی‌سازی بر اساس نوع پروژه

هر گزینه مقصودش نشان دادن ابزارهای خاص مدیریت پروژه است که باید برای جعبه‌ابزار انتخاب و تطبیق داده شوند. دانش عمیق از هر یک از ابزارها، پیش‌نیاز[۱] هر یک از گزینه‌ها است، زیرا شما باید درک کنید که هر ابزار چگونه می‌تواند از تحویلی‌های پروژه حمایت کند. این بخش گزینه‌های سفارشی‌سازی را توصیف کرده و خطوط راهنمایی[۲] برای انتخاب یکی از آن‌ها برای پیاده‌سازی ارائه می‌دهد.

سفارشی‌سازی بر اساس اندازه پروژه

برخی سازمان‌ها از اندازه پروژه به‌عنوان متغیر کلیدی[۳] هنگام سفارشی‌سازی جعبه‌ابزار مدیریت پروژه استفاده می‌کنند. منطق آن‌ها این است که پروژه‌های بزرگ‌تر پیچیده‌تر از پروژه‌های کوچک‌تر هستند، یا اندازه باعث تفاوت‌هایی در پیچیدگی روش‌شناسی مدیریت پروژه می‌شود. دلیل این موضوع این است که با افزایش اندازه پروژه، تعداد فعالیت‌های مدیریت پروژه و تحویلی‌های مرتبط با پروژه نیز افزایش می‌یابد و همچنین تعداد تعاملات[۴] بین آن‌ها نیز افزایش می‌یابد.

از آنجا که اندازه‌های مختلف پروژه به فرآیندها و ابزارهای مختلفی نیاز دارند، ابتدا باید راهی برای دسته‌بندی پروژه‌ها بر اساس اندازه پیدا کنیم و سپس جعبه‌ابزارهای آن‌ها را سفارشی‌سازی کنیم. در جدول ۱.۱ می‌توانید مثال‌هایی از نحوه دسته‌بندی پروژه‌های کوچک، متوسط و بزرگ توسط شرکت‌های مختلف را مشاهده کنید.

بر اساس اندازه، شرکت‌ها پیچیدگی مدیریتی دسته‌های پروژه و فرآیندهای آن‌ها را تعیین کردند. این پیچیدگی[۵] بر ساختار جعبه‌ابزار مدیریت پروژه تأثیر می‌گذارد. یک مثال ساده در جدول ۱.۲ نشان داده شده است.

همان‌طور که جدول ۱.۲ نشان می‌دهد، برخی از ابزارها در جعبه‌ابزارهای پروژه‌های با اندازه‌های مختلف یکسان هستند و برخی دیگر متفاوت‌اند. به‌عنوان مثال، همه از درس‌آموخته‌ها (فصل ۱۷) استفاده می‌کنند زیرا همه پروژه‌ها باید از عملکرد[۶] خود بیاموزند. از آنجا که پیچیدگی مدیریتی این سه دسته پروژه و فرآیندهای آن‌ها به ابزارهای مختلفی نیاز دارد، برخی از ابزارها متفاوت هستند. به‌عنوان مثال، مدیریت ارزش کسب‌شده[۷] (فصل ۱۵) در پروژه‌های بزرگ نیاز است، اما در پروژه‌های متوسط یا کوچک نیاز نیست.

جدول ۱.۱ مثال‌هایی از دسته بندی پروژه بر اساس اندازه

نوع پروژه و شرکت	اندازه پروژه		
	کوچک	متوسط	بزرگ
پروژه‌های توسعه محصول در یک شرکت تولیدی فناوری پیشرفته با درآمد سالانه ۱ میلیارد دلار	۱ تا ۲ میلیون دلار	۲ تا ۵ میلیون دلار	بیشتر از ۵ میلیون دلار
پروژه‌های فناوری زیرساخت در یک شرکت فرآوری مواد غذایی با درآمد سالانه ۳۰۰ میلیون دلار	کمتر از ۵۰ هزار دلار	۵۰ تا ۱۵۰ هزار دلار	بیشتر از ۱۵۰ هزار دلار
پروژه‌های توسعه نرم‌افزار در یک شرکت نرم‌افزاری مدیریت ارتباط با مشتری با درآمد سالانه ۴۰ میلیون دلار	۳۰۰ تا ۴۰۰ نفر_ساعت	۱۰۰۰ تا ۳۰۰۰ نفر_ساعت	بیشتر از ۳۰۰۰ نفر_ساعت

[۱] prerequisite
[۲] guidelines
[۳] key variable
[۴] interactions
[۵] complexity
[۶] performance
[۷] earned value management

جدول ۱.۲: مثال‌هایی از سفارشی‌سازی جعبه‌ابزار مدیریت پروژه بر اساس اندازه پروژه				
اندازه پروژه	**آغازین**	**برنامه‌ریزی**	**توسعه**	**اختتام**
کوچک	بوم پروژه	بیانیه محدوده	خلاصه گزارش وضعیت	گزارش اختتام پروژه
		ساختار شکست کار		
		ماتریس مسئولیت‌ها		
		نمودار رویدادهای کلیدی		
متوسط	منشور پروژه	ثبت ذینفعان تحلیل ذیتفعان ماتریس ارتباطات بیانیه محدوده	خلاصه گزارش وضعیت	گزارش اختتام پروژه
		ساختار شکست کار	سیستم مدیریت تغییرات	بررسی پس از اجرا
		ماتریس مسئولیت‌ها	سابقه تغییرات	
		برآورد هزینه	روش مسیر بحرانی	
		روش مسیر بحرانی	خط مبنای هزینه	
		ثبت ریسک ارزیابی ریسک پاسخ‌ها به ریسک	ثبت ریسک	
بزرگ	منشور پروژه	ثبت ذینفعان تحلیل ذیتفعان ماتریس ارتباطات بیانیه محدوده	خلاصه گزارش وضعیت	گزارش اختتام پروژه
	ارزیابی پیچیدگی	ساختار شکست کار		بررسی پس از اجرا
		ماتریس مسئولیت‌ها	سیستم مدیریت تغییرات	برنامه اختتام پروژه و چک لیست
		برآورد هزینه	روش مسیر بحرانی	
		روش مسیر بحرانی	نمودار لغزش	
		ثبت ریسک ارزیابی ریسک پاسخ‌ها به ریسک	مدیریت ارزش کسب شده	
		تحلیل مونت کارلو	ثبت ریسک تحلیل مونت کارلو داشبورد ریسک	

هنگام سفارشی‌سازی جعبه‌ابزار مدیریت پروژه بر اساس اندازه پروژه، مراحل زیر را دنبال کنید:

- یک تعداد کم از دسته‌های پروژه را شناسایی کنید
- هر دسته را بر اساس پارامتر اندازه تعریف کنید
- اندازه پروژه را با جعبه‌ابزار مناسب مطابقت دهید.

توجه داشته باشید که در حالی که سفارشی‌سازی بر اساس اندازه پروژه مزایای سادگی را ارائه می‌دهد، همچنین خطر عمومی بودن را به همراه دارد و سایر متغیرهای موقعیتی را نادیده می‌گیرد. برای برخی، این متغیرهای دیگر ممکن است از اهمیت حیاتی برخوردار باشند، همان‌طور که در بخش بعدی درباره سفارشی‌سازی بر اساس خانواده پروژه اشاره خواهد شد.

سفارشی‌سازی بر اساس نوآوری پروژه

میزان نوآوری بر ابزارهای موجود در جعبه‌ابزار مدیریت پروژه تأثیر می‌گذارد. به‌عنوان مثال، شرکت‌های فعال در صنعت فناوری پیشرفته با محیطی از تغییرات پویای فناوری مواجه هستند. به همین دلیل، پرتفوی‌های[۱] پروژه آن‌ها شامل پروژه‌های سریع‌الورود به بازار است که ناشی از تمایل مشتریان آن‌ها به خرید مداوم جدیدترین و بهترین محصولات و خدمات فناوری است. در مقابل، پروژه‌های مدیریت تأسیسات معمولاً با ریسک نوآوری و فناوری مواجه نیستند.

پروژه‌های تحول‌آفرین دارای عدم‌قطعیت بیشتری هستند. عدم‌قطعیت به‌طور کلی به معنای پیچیدگی بیشتر است که نیاز به انعطاف‌پذیری بیشتری در فرآیندهای مدیریت پروژه و جعبه‌ابزار پشتیبانی‌کننده دارد. به‌عنوان مثال، با افزایش نوآوری:

- محدوده[۲] و الزامات[۳] بیشتر تغییر می‌کنند
- زمان‌بندی[۴] سیال‌تر[۵] می‌شود
- برآورد هزینه‌ها[۶] متناسب با سیالیت زمان‌بندی‌ها و محدوده تغییر می‌کند.

یک مثال ساده که این روندها را در تطبیق جعبه‌ابزار برای سه سطح نوآوری نشان می‌دهد، پروژه‌های مشتق‌شده[۷]، پروژه‌های افزایشی[۸] و پروژه‌های تحول‌آفرین[۹] است.

- پروژه‌های مشتق‌شده پروژه‌هایی هستند که نوآوری کمی دارند یا هیچ‌گونه نوآوری ندارند. سازمان قبلاً این پروژه‌ها را انجام داده است، محدوده و الزامات به‌خوبی شناخته شده‌اند و انتظار تغییرات کمی وجود دارد.
- پروژه‌های افزایشی دارای درجه‌ای از نوآوری هستند که معمولاً شامل بهبود اجزا یا بخش‌هایی از یک پروژه می‌شوند. خروجی‌ها عمدتاً شناخته‌شده‌اند، اگرچه ممکن است نیاز به تکرار در چند جنبه از تحویلی‌ها وجود داشته باشد.
- پروژه‌های تحول‌آفرین با فناوری‌های ناشناخته یا ساختار سروکار دارند. ممکن است عدم‌قطعیتی مرتبط با الزامات، فناوری و راه‌حل‌ها وجود داشته باشد. این نوع پروژه‌ها نیاز به رویکردی منعطف دارند تا با عدم‌قطعیت و پیچیدگی مرتبط با ایجاد راه‌حل‌های جدید برای مشکلات یا فرصت‌ها مقابله کنند.

جدول ۱.۳ نمونه‌ای از سفارشی‌سازی جعبه‌ابزار بر اساس درجه نوآوری را نشان می‌دهد. همان‌طور که جدول نشان می‌دهد، جعبه‌ابزار مدیریت پروژه برای پروژه‌های مشتق‌شده و فزانیده مشابه است. با این حال، پروژه‌های تحول‌آفرین معمولاً از رویکردی چابک‌تر یا وفق‌پذیر استفاده می‌کنند که امکان تغییر و تحول محدوده را فراهم می‌آورد.

---

۱ portfolios
۲ scope
۳ requirements
۴ schedule
۵ more fluid
۶ cost estimates
۷ derivative
۸ incremental
۹ breakthrough

سفارشی‌سازی بر اساس نوع پروژه

در حالی‌که دو رویکرد قبلی در سفارشی‌سازی جعبه‌ابزار مدیریت پروژه هر یک بر یک بُعد متمرکز بودند ــ پیچیدگی پروژه و میزان نوآوری ــ سفارشی‌سازی بر اساس نوع پروژه، بر دو بُعد هم‌زمان تکیه دارد.

جدول ۱.۳: سفارشی‌سازی جعبه‌ابزار مدیریت پروژه بر اساس نوآوری پروژه

نوآوری پروژه	آغازین	برنامه‌ریزی	توسعه	اختتام
پروژه‌های مشتق‌شده	منشور پروژه	نمودار رویدادهای کلیدی	خلاصه گزارش وضعیت	گزارش اختتام پروژه
	مدل‌های امتیازدهی	مشخصات الزامات		
		ساختار شکست کار		
پروژه‌های افزایشی	منشور پروژه	تحلیل ذیتفعان بیانیه محدوده	خلاصه گزارش وضعیت	گزارش اختتام پروژه
	مدل‌های امتیازدهی	ساختار شکست کار یا ساختار شکست کار پروژه	سابقه تغییرات	سابقه تغییرات
		مشخصات الزامات	روش مسیر بحرانی	درس‌آموخته‌ها
		برآورد هزینه	نمودار مصرف بودجه	
		روش مسیر بحرانی	ثبت ریسک	
		ثبت ریسک تحلیل ریسک پاسخ‌ها به ریسک		
پروژه‌های تحول‌آفرین	نقشه راه پروژه	برنامه مشارکت ذینفعان	لیست ناتمام‌ها	گزارش اختتام پروژه
	ارزیابی پیچیدگی	برنامه استخراج الزامات	ماتریس ردیابی الزامات	بازبینی پساحیات
		لیست ناتمام‌ها	تخته وظایف	درس‌آموخته‌ها
		برنامه انتشار	برنامه انتشار	
			جلسات بازنگری اسپرینت	

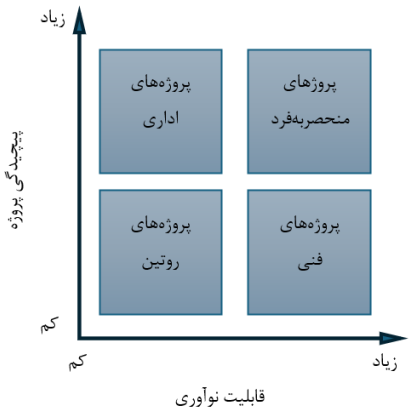
این مدل یک شبکه با هر بعد را نشان می‌دهد. هر بعد شامل دو سطح است: (۱) میزان نوآوری قابلیت در حال توسعه (کم، زیاد) و (۲) پیچیدگی پروژه (کم، زیاد). این کمک می‌کند تا یک ماتریس دو در دو ایجاد شود که چهار نوع پروژه را شامل می‌شود: پروژه‌های روتین[۱]، اداری[۲]، فنی[۳] و منحصر به فرد[۴] (به شکل ۱.۱ مراجعه کنید).

یک پروژه روتین پروژه‌ای است که دارای سطح پایینی از نوآوری قابلیت (کمتر از نیمی از فناوری‌ها جدید هستند) و پیچیدگی پایین (تعداد کمی از وابستگی‌های متقابل بین پروژه‌ها) است. به دلیل سطوح پایین نوآوری و پیچیدگی، محدوده پروژه معمولاً می‌تواند قبل از شروع توسعه یا اوایل مرحله توسعه منجمد شود. محدوده همچنین به‌طور نسبتاً ثابتی باقی می‌ماند و تغییرات کمی دارد. با ثابت ماندن محدوده، برنامه‌ریزی پروژه، مدیریت هزینه و مدیریت عملکرد نیز به‌طور قابل توجهی پایدار هستند.

[۱] routine
[۲] administrative
[۳] technical
[۴] unique

به‌طور معمول، پروژه‌های روتین در یک سازمان واحد یا یک کارکرد سازمانی (به‌عنوان مثال، فناوری زیرساخت) انجام می‌شوند. مثال‌هایی از این پروژه‌ها عبارتند از:

- پروژه بهبود مستمر در یک بخش
- ارتقاء یک محصول موجود
- توسعه یک مدل به‌روز در یک خط تولید
- گسترش یک خط تولید استقرار یافته



شکل ۱.۱: چهار نوع پروژه

پروژه‌های اداری از نظر نوآوری مشابه پروژه‌های روتین هستند. آرمان‌های کسب‌وکار[۱] و محدوده معمولاً به‌خوبی تعریف شده، پایدار و دقیق هستند. پیچیدگی اضافه شده، نیاز به هماهنگی چندین کارکرد سازمانی و نگاشت[۲] از بسیاری از وابستگی‌های کارکردی دارد، اما عدم وجود نوآوری قابلیت اجازه می‌دهد تا از تکنیک‌های برنامه‌ریزی استاندارد استفاده شود. همین پیچیدگی اضافه شده، معمولاً به معنای اندازه بزرگتر پروژه، با ریسک مالی بالاتر است که نیاز به برآورد دقیق هزینه‌ها به‌صورت پایین به بالا[۳] را توجیه می‌کند که با اهداف مالی موجود در مورد کسب‌وکار پروژه[۴] تطابق دارد. ریسک عمدتاً مرتبط با افزایش تعداد تعاملات بین کارکردها و تیم پروژه است؛ بنابراین، برنامه‌ریزی و تحلیل ریسک نیز مورد نیاز است.

برخی از مثال‌های پروژه‌های اداری عبارتند از:

- تجدید ساختار سازمانی در سطح شرکت
- پیاده‌سازی یک سیستم اطلاعاتی استاندارد برای یک سازمان پراکنده از نظر جغرافیایی
- ساخت یک کارخانه تولید سنتی
- ارتقاء یک سیستم کامپیوتری سازمانی.

[۱] business goals
[۲] mapping
[۳] bottom-up cost estimates
[۴] project business case

پروژه‌های فنی شامل بیش از ۵۰٪ فناوری‌ها یا مشخصه‌های[۱] جدید در زمان آغاز پروژه هستند. این موضوع درجه بالاتری از عدم‌قطعیت را ایجاد می‌کند که نیازمند انعطاف‌پذیری پروژه است. آرمان‌ها، محدوده و ساختار شکست کار به دلیل سطح پایین پیچیدگی ساده هستند، اما ممکن است زمان بیشتری برای تعریف کامل نیاز داشته باشند. رویکرد موج غلطان[۲] یا مشابه آن می‌تواند استفاده شود، به این معنی که برنامه زمانی فقط برای ۶۰ تا ۹۰ روز آینده می‌تواند به‌طور دقیق برنامه‌ریزی شود، در حالی که بقیه برنامه زمان‌بندی فقط با رویدادهای کلیدی[۳] نشان داده می‌شود. به همین ترتیب، برآوردهای هزینه نیز سیال هستند. یک برآورد هزینه دقیق برای ۶۰ تا ۹۰ روز آینده می‌تواند توسعه یابد، در حالی که برآورد هزینه‌ها برای بقیه پروژه در سطح خلاصه یا تخمین کلی[۴] قرار دارد. افزایش نوآوری فنی منجر به افزایش ریسک فنی و نیاز به اجرای دقیق‌تر مدیریت ریسک و ابزارهای مرتبط می‌شود. برخی از مثال‌ها عبارتند از:

۱. مهندسی مجدد فرآیند توسعه محصول جدید در یک سازمان
۲. توسعه یک برنامه نرم‌افزاری جدید
۳. افزودن یک خط با جدیدترین فناوری تولید به یک کارخانه تولید نیمه‌هادی
٤. توسعه یک مدل جدید از یک بازی کامپیوتری

برای پروژه‌های منحصر به فرد، آرمان‌های کسب‌وکار، تعریف دقیق محدوده و توسعه ساختار شکست کار به دلیل ویژگی‌های جدید و وابستگی‌های متقابل پروژه‌ها[۵] زمان می‌برد تا تکامل یابند. ماهیت در حال تحول و تکامل محدوده منجر به نیاز به زمان‌بندی‌های سیال می‌شود. فرآیندهای نگاشت پروژه و برنامه‌ریزی موج غلطان می‌توانند برای مقابله با سیالیت استفاده شوند. به‌همین ترتیب، برآوردهای هزینه برای رویدادهای کلیدی در کوتاه‌مدت دقیق‌تر و برای بلندمدت در سطح خلاصه‌تری قرار دارند. درجه بالایی از پیچیدگی پروژه به دلیل نیاز به کارکردهای سازمانی متعدد برای اجرای پروژه‌های منحصر به فرد وجود دارد که نیاز به ابزارهای ادغام[۶] دارد. ترکیب نوآوری قابلیت و پیچیدگی پروژه ریسک‌ها را تا حد زیادی افزایش می‌دهد و آن را به چالش‌برانگیزترین عنصر مدیریت تبدیل می‌کند. در پاسخ، یک برنامه مدیریت ریسک دقیق و همچنین ترکیبی از ابزارها مانند تحلیل مونت کارلو و داشبورد ریسک نیاز است (فصل ۱۱). مثال‌هایی از پروژه‌های فناوری عبارتند از:

- ساخت یک سیستم قطار سبک جدید برای یک شهر
- توسعه یک مدار مجتمع نسل جدید
- توسعه یک مجموعه نرم‌افزاری جدید.

اکنون که چهار نوع پروژه را تعریف کرده‌ایم، می‌توانیم به مرحله بعدی برویم ــ توصیف اینکه چگونه دو بعد بر ساخت جعبه‌ابزار مدیریت پروژه تأثیر می‌گذارند. به‌طور کلی، افزایش نوآوری فنی در یک پروژه عدم‌قطعیت بیشتری ایجاد می‌کند، که به تبع آن نیاز به انعطاف‌پذیری بیشتری در ابزارهای انتخاب‌شده دارد. شکل ۱.۲ نمونه‌هایی از چندین ابزار مدیریت پروژه را نشان می‌دهد که برای فرآیندهای مختلف بر اساس نوع پروژه‌های مختلف تطبیق یافته‌اند.

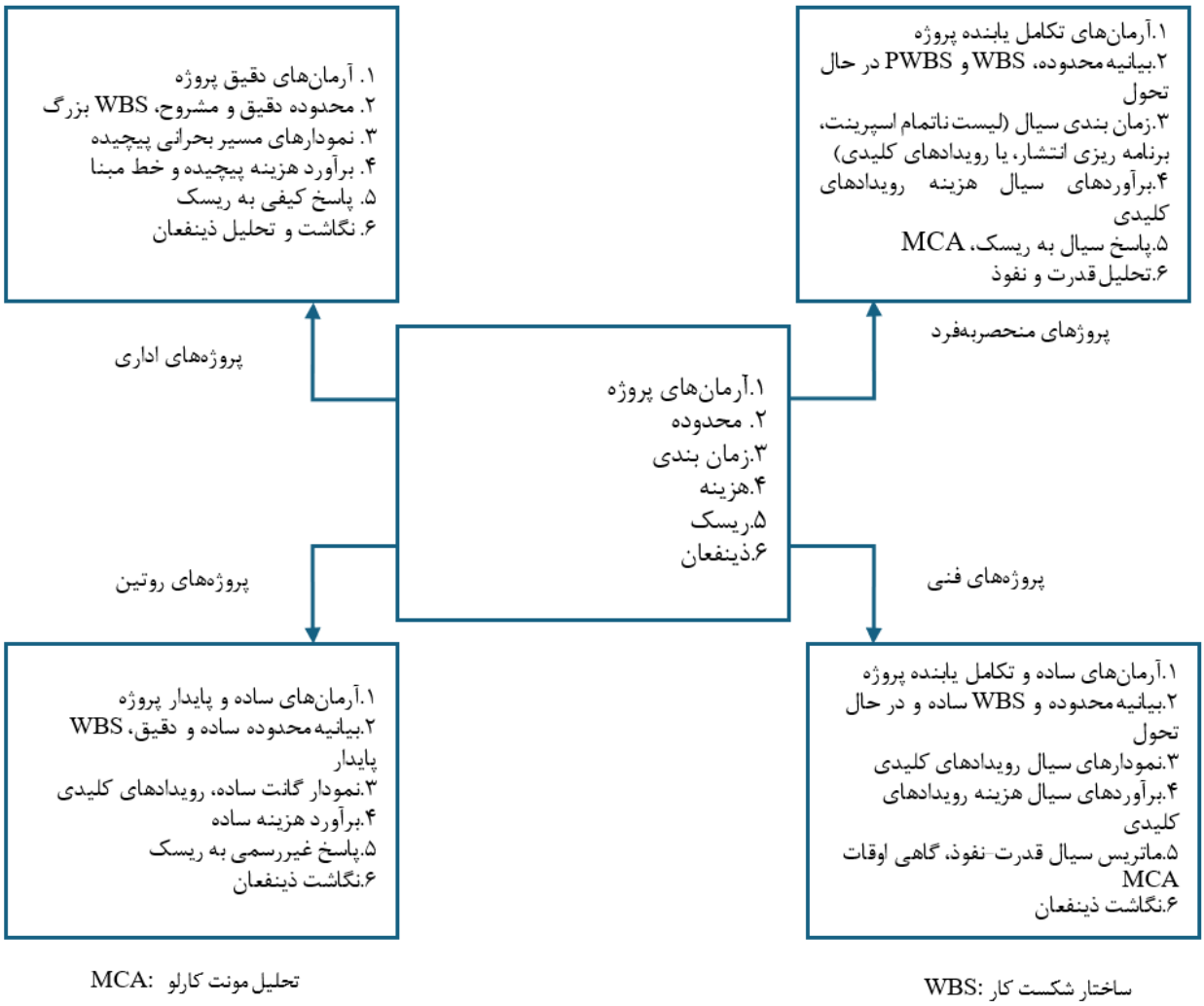
مقایسه خلاصه‌ای از ابزارها برای چهار نوع پروژه نشان می‌دهد که آن‌ها از انواع مشابهی از ابزارها استفاده می‌کنند. به‌عنوان مثال، همه از ساختار شکست کار استفاده می‌کنند. با این حال، هنگامی که از همان نوع ابزار استفاده می‌شود، تفاوت‌هایی در ساختار و نحوه استفاده آن‌ها وجود دارد. به‌عنوان مثال، نمودارهای گانت[۷] و رویدادهای کلیدی. هر دو در پروژه‌های روتین و منحصر به فرد استفاده می‌شوند، اما شرایط استفاده به‌طور

[۱] features
[۲] rolling wave
[۳] milestones
[٤] rough order of magnitude
[۵] cross-project interdependencies
[۶] integration tools
[۷] Gantt charts

قابل توجهی متفاوت است. این رویکرد موقعیتی[1] است ــ همانطور که ماهیت فرآیندهای مدیریت پروژه تغییر می‌کند، جعبه‌ابزار مدیریت پروژه نیز تغییر می‌کند.

کدام گزینه سفارشی‌سازی را انتخاب کنیم؟

هر سه گزینه برای سفارشی‌سازی جعبه‌ابزار مدیریت پروژه دارای مزایا، معایب و ریسک‌های خاص خود هستند. هر گزینه در برخی شرایط بهتر از دیگران عمل می‌کند. جدول ۱.۴ راهنمایی‌هایی درباره نحوه انتخاب گزینه مناسب براساس نیازهای شما ارائه می‌دهد. سفارشی‌سازی بر اساس اندازه پروژه گزینه خوبی است زمانی که یک سازمان پروژه‌هایی با اندازه‌های مختلف دارد و به یک شروع ساده برای حرکت به سمت اشکال بالغتر سفارشی‌سازی نیاز دارد.



شکل ۱.۲: سفارشی‌سازی جعبه ابزار مدیریت پروژه براساس نوع پروژه

[1] situational approach

جدول ۱.۴: شرایط پروژه‌ها و سفارشی‌سازی جعبه ابزار مدیریت پروژه			
موقعیت	**سفارشی‌سازی براساس اندازه پروژه**	**سفارشی‌سازی براساس نوآوری پروژه**	**سفارشی‌سازی براساس نوع پروژه**
آسان‌ترین شروع برای سفارشی‌سازی جعبه ابزار مدیریت پروژه	√		
پروژه‌های با اندازه‌های مختلف و قابلیت‌های بالغ	√		
پروژه‌های با جنبه‌های بالغ و نوآوری، اندازه مشکلی نیست		√	
پروژه‌های با صنعت قوی یا فرهنگ حرفه‌ای		√	
پروژه‌های با اندازه‌های مختلف با قابلیت‌های بالغ و نوآوری			√
نیاز به یک چارچوب یکپارچه برای همه پروژه‌های سازمانی			√

علاوه بر این، پروژه‌های با اندازه‌های مختلف که با فرآیندهای بالغ مشخص می‌شوند، به خوبی به این گزینه سفارشی‌سازی پاسخ می‌دهند. در سازمانی که دارای جریانی از پروژه‌هاست که هم قابلیت‌های بالغ و هم نوآوری را شامل می‌شود و اندازه پروژه مسئله اصلی نیست، سفارشی‌سازی بر اساس نوآوری پروژه ممکن است بهترین گزینه باشد.

سفارشی‌سازی جعبه‌ابزار مدیریت پروژه بر اساس نوع پروژه گزینه خوبی است در شرایطی که یک سازمان دارای تعداد زیادی پروژه بوده که به‌طور قابل توجهی در اندازه و نوآوری راه‌حل‌ها متفاوت هستند، مانند پرتفوی‌های پروژه‌های تحقیقاتی و تدارکات دولتی. سازمان‌هایی که به دنبال یک چارچوب یکپارچه هستند که بتواند سفارشی‌سازی را برای تمام انواع پروژه‌ها—از تأسیسات تا توسعه محصول، از فرآیند تولید تا خدمات مشتری و سیستم‌های اطلاعاتی—فراهم کند، ممکن است سفارشی‌سازی بر اساس نوع پروژه را انتخاب مناسبی بیابند.

ساخت مؤثر و بکارگیری یک جعبه‌ابزار مدیریت پروژه به دانش کاربر از هریک از ابزارهای مدیریت پروژه بستگی دارد. برای کمک به افزایش دانش شما از ابزارهای فردی، فصول باقی‌مانده به تفصیل ابزارهای مفیدی را که می‌توانند برای گنجاندن در جعبه‌ابزار مدیریت پروژه شما انتخاب شوند، ارائه می‌دهند.

بخش دوم

ابزارهای راه‌اندازی پروژه

۲ - انتخاب پروژه

این بخش به منظور کمک به انتخاب پروژه‌ها بر اساس بالاترین ارزش برای یک سازمان طراحی شده است. ما تعدادی ابزار را توصیف می‌کنیم که می‌توانند به جعبه ابزار مدیریت پروژه اضافه شوند و به ارزیابی ارزشی که یک پروژه ارائه می‌دهد، منافعی که می‌تواند تحویل دهد و همچنین چگونگی هم‌راستایی آن با راهبرد کسب‌وکار کمک کنند. ابزارهای مختلفی وجود دارد که می‌توانند برای آغاز یک پروژه به کار گرفته شوند تا پروژه‌ها به‌طور مؤثری اجرا شوند.

بیشتر سازمان‌ها محصولات، خدمات، راه‌حل‌های زیرساختی یا ایده‌های تغییرات تحول‌آفرین بیشتری نسبت به منابع موجود برای اجرای آن‌ها دارند. به همین دلیل، یک سازمان باید راهی برای اولویت‌بندی تقاضاها برای منابع محدود خود پیدا کند. تکنیک‌های انتخاب پروژه برای شناسایی و اولویت‌بندی پروژه‌هایی که بهترین حمایت را از دستیابی به آرمان‌های کسب‌وکار سازمان دارند، استفاده می‌شوند. پروژه‌ها بر اساس مجموعه‌ای از معیارها[۱] که نمایانگر ارزش کسب‌وکار[۲] برای سازمان هستند، رتبه‌بندی و اولویت‌بندی می‌شوند. در این زمینه، ارزش به معنای چیزی مهم یا دارای بها است. مدیریت ارشد می‌تواند منابع موجود را به پروژه‌هایی با بالاترین ارزش و از نظر راهبردی مهم تخصیص دهد. این گاهی به عنوان برنامه‌ریزی ظرفیت منابع[۳] نیز شناخته می‌شود.

دستاورد پروژه‌ها باید به قابلیت بقای طولانی‌مدت سازمان کمک کند و هم ارزش کوتاه‌مدت و هم ارزش بلندمدت ارائه دهند. ابزارهای انتخاب پروژه به منظور کمک به انتخاب پروژه‌هایی طراحی شده‌اند که ارزش سرمایه‌گذاری انجام شده در یک پورتفولیوی پروژه‌ها را به حداکثر برسانند. ترکیب پروژه‌ها در یک پورتفولیو در حال تغییر مداوم است، زیرا سازمان به‌طور مداوم انتخاب‌های خود را برای پاسخ به تغییرات در محیط کسب‌وکار و سایر نیازها مورد ارزیابی مجدد قرار می‌دهند. ابزارهای انتخاب پروژه به سازمان اجازه می‌دهند تا همزمان با تغییر شرایط، پروژه‌ها را برای آغاز و خاتمه انتخاب کند.

البته ابزارهای زیادی برای انتخاب پروژه‌ها وجود دارد. این بخش ابزارهایی را ارائه می‌دهد که می‌توانند در صنایع و سازمان‌های مختلف مورد استفاده قرار گیرند.

نقشه‌ی منافع[۴]

در حوزه مدیریت پروژه، ارزش معمولاً با تولید و تحویل منافع مرتبط است. به همین شکل، مدیریت ارزش معمولاً به عنوان مدیریت منافع توصیف می‌شود. بنابراین، مدیران پروژه باید بتوانند ارزش پیشنهادی[۵] پروژه‌های خود را از منظر منافع کسب‌وکاری که پروژه برای سازمان ایجاد خواهد کرد را، توصیف کنند. تیم مدیریت سپس ارزش پیشنهادی فرصت‌های پروژه را ارزیابی می‌کند تا از تخصیص بیش از حد منابع محدود خود جلوگیری کند.

برای بسیاری از سازمان‌ها، اندازه‌گیری عینی ارزش به صورت مالی است. برخی دیگر از سازمان‌ها، اندازه‌گیری کیفی ارزش انجام می‌دهند، با ارزیابی منافع کسب‌وکاری که در راستای آرمان‌های راهبردی تحویل داده می‌شود. در هر دو رویکرد، منافع، دستاوردهای یک پروژه هستند که برای سازمان در ازای سرمایه‌گذاری انجام شده در پروژه، ارزش فراهم می‌کنند.

---

[۱] criteria
[۲] business value
[۳] resource capacity planning
[۴] benefits map
[۵] value proposition

نقشه منافع همچنین یک فرآیند سیستماتیک برای ارزیابی منافع کسب‌وکاری به عنوان بخشی از تحلیل هزینه/منفعت[1] پروژه ارائه می‌دهد که عنصر حیاتی مورد نیاز برای مورد کسب‌وکار پروژه و انتخاب پروژه است.

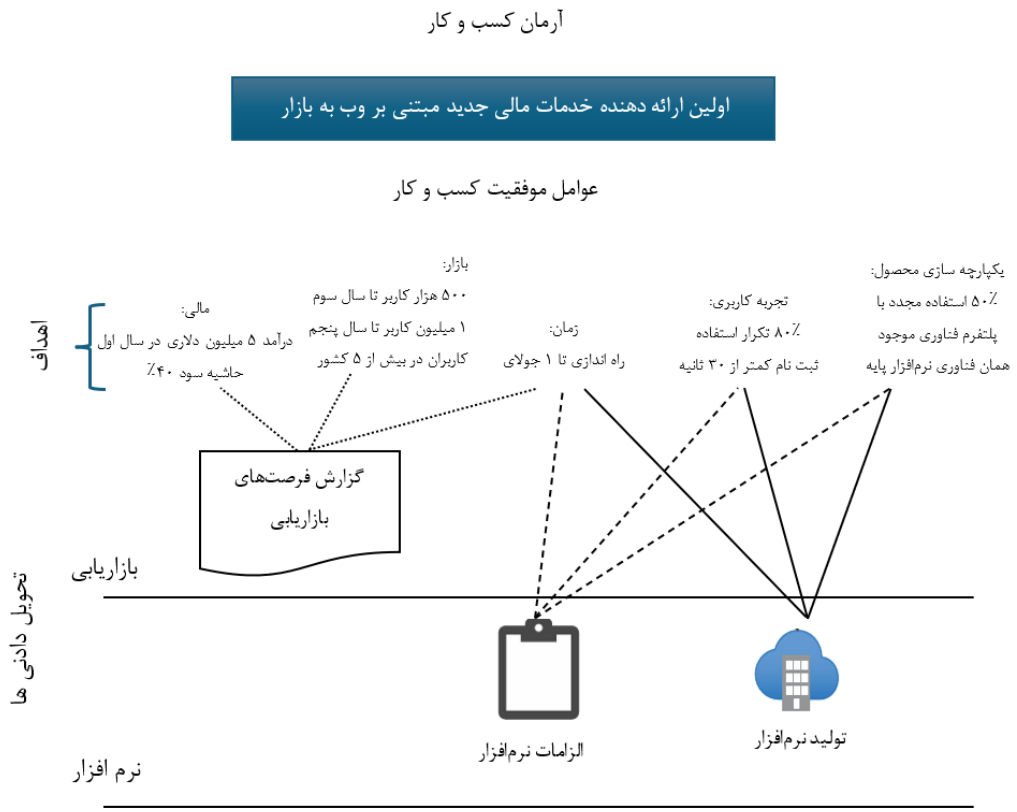
ما با بررسی ارزیابی کیفی منافع و ارزش آغاز می‌کنیم.

توانمندسازی مدیریت منافع

مدیریت منافع درباره مدیریت دستیابی به نتایج کسب‌وکاری مورد نظر است. یکی از ابزارهای مفید برای مدیریت منافع، توسعه نقشه منافع است. ایجاد نقشه منافع شامل ترسیم مسیر از آرمان کسب‌وکار سازمان به عوامل موفقیت[2] است که سپس با اهداف کمی‌سازی می‌شوند. اهداف سپس به تحویلی‌ها متصل می‌شوند.

نقشه منافع می‌تواند به صورت بصری ترسیم شود تا وسیله‌ای مفید برای نشان دادن هم‌راستایی تحویلی‌های پروژه با عوامل موفقیت کسب‌وکار برای یک پروژه و با آرمان کسب‌وکار مورد انتظار، همان‌طور که در شکل ۲.۱ به نمایش درآمده است، باشد.

این اطلاعات حیاتی است که ابتدا چشم‌انداز کلی[3] و محدوده پروژه را مشخص کند، سپس ارتباط پروژه را با اهداف بیان کند و در نهایت اجرای پروژه را تا تحویل نهایی آرمان‌های کسب‌وکار پیگیری کند.



[1] cost/benefit analysis
[2] success factors
[3] overall vision

شکل ۲.۱: نمونه نقشه منافع پروژه

این ابزار برای کمک به توصیف چگونگی برآورده شدن اهداف خاص پروژه استفاده می‌شود. با این حال، نقشه‌های منافع می‌توانند به دلیل روابط یک به چند بین تحویلی‌های پروژه و اهداف، پیچیده و گیج‌کننده شوند. مؤلفه حیاتی در ایجاد یک نقشه منافع مؤثر این است که اطمینان حاصل شود هر تحویلی پروژه به یک هدف متصل است و هر هدف به عوامل موفقیت کسب‌وکار.

توسعه نقشه منافع

توسعه نقشه منافع کار ساده‌ای نیست زیرا نیاز به دانش از هر دو جنبه راهبرد کسب‌وکار و اجرای پروژه دارد. مراحل اصلی در ایجاد نقشه منافع به شرح زیر است:

شناسایی آرمان‌های راهبردی کسب‌وکار

اولین فعالیت در توسعه نقشه منافع، تعریف اهداف راهبردی کسب‌وکار است که نیاز به پروژه را پشتیبانی می‌کند. آرمان‌های راهبردی کسب‌وکار آنچه را که شرکت می‌خواهد در یک مدت زمان مشخص به دست آورد، تعریف می‌کند و معمولاً در دو سطح سازمان تعریف می‌شود: آرمان‌های راهبردی شرکت[۱] و آرمان‌های راهبردی واحد کسب‌وکار یا عملیاتی[۲].

دلیل وجود آرمان‌های راهبردی سطح شرکت، هم‌راستایی واحدهای کسب‌وکار مختلف به سوی یک مقصود و جهت مشترک است، در حالی که آرمان‌های راهبردی واحد کسب‌وکار، به تمرکز بر روی دپارتمان‌های کارکردی و تلاش‌های کاری افراد درون یک واحد کسب‌وکار کمک می‌کنند. هر سازمان منحصر به فرد است و بنابراین هر سازمان مجموعه‌ای از آرمان‌های راهبردی خود را خواهد داشت. با این حال، معمول است که آرمان‌های راهبردی در چندین حوزه متمرکز شوند، از جمله:

- سودآوری[۳]
- موقعیت رقابتی[۴]
- روابط با کارکنان[۵]
- رهبری محصول یا راه‌حل[۶]
- بهره‌وری[۷]
- توسعه کارکنان[۸]
- مسئولیت عمومی[۹].

سازمان‌ها معمولاً در تمام حوزه‌های ارائه شده در بالا، آرمان‌های راهبردی را شناسایی نمی‌کنند، بلکه فقط در حوزه‌هایی که با مأموریت شرکت[۱۰] هم‌راستا بوده و از آن حمایت می‌کنند.

هنگام توسعه نقشه منافع، مهم است که آرمان یا آرمان‌های راهبردی که پروژه به تحقق آن‌ها کمک می‌کند، شناسایی شوند. این کار از طریق علم به جنبه‌های کسب‌وکار یک سازمان و از طریق یک سری گفتگوها با رهبران ارشد سازمان انجام می‌شود.

---

۱ corporate strategic goals
۲ business or operating unit strategic goals
۳ profitability
۴ competitive position
۵ employee relations
۶ product or solution leadership
۷ productivity
۸ employee development
۹ public responsibility
۱۰ corporate mission

تعریف عوامل موفقیت کسب‌وکار

با شناسایی آرمان‌های راهبردی کسب‌وکار، زمان آن رسیده است که تعریف کنیم چگونه دستیابی به آرمان‌های راهبردی کسب‌وکار اندازه‌گیری خواهد شد. عوامل موفقیت کسب‌وکار، نتایج کسب‌وکار حاصل از آرمان‌های راهبردی را به مجموعه‌ای از دسته‌ها تبدیل می‌کنند که برنامه‌ریزی و تحویل کار پروژه را هدایت می‌کند. باید بین سه تا شش عامل موفقیت کسب‌وکار وجود داشته باشد. در مراحل اولیه پروژه، این عوامل برای هم‌راستایی حامی طرح[۱]، ذینفعان اجرایی[۲] و تیم پروژه در مورد اینکه موفقیت پروژه به چه معناست، استفاده می‌شوند.

عوامل موفقیت کسب‌وکار سپس به صورت اهداف مشخص کمی‌سازی می‌شوند. سنجه‌هایی[۳] که برای تعریف دستیابی موفقیت‌آمیز به عوامل موفقیت کسب‌وکار برای پروژه استفاده می‌شوند، همان اهداف هستند. اهداف توسط تیم پروژه برای تعیین وضعیت نهایی که به سمت آن‌ها کار می‌کنند، استفاده می‌شوند.

شناسایی تحویلی‌های پروژه

شما می‌توانید از یک نسخه اولیه از ساختار شکست کار (فصل ۶) برای شناسایی تحویلی‌های اصلی پروژه استفاده کنید. آن‌ها معمولاً در دو یا سه سطح از ساختار شکست تعریف می‌شوند.

پس از شناسایی تحویلی‌های پروژه، معمولاً خوب است که آن‌ها را بر اساس مالکیت دسته‌بندی کنید. به عبارت دیگر، همه تحویلی‌ها را بر اساس هر زیرگروه پروژه که مسئول ایجاد و تحویل دستاورد است، گروه‌بندی کنید.

همان‌طور که در شکل ۲.۱ نشان داده شده است، می‌توانید تحویلی‌ها را در لاین‌های شناور[۴] مستند کنید. با اینکه لاین‌های شناور به‌طور خطی به نظر می‌رسند، هیچ عنصر زمانی در نقشه منافع وجود ندارد، بنابراین دستاوردها برای هر تیم نیازی به مستندسازی در ترتیب زمانی ندارند. در واقع، بهتر است سعی کنید آنها را با عوامل موفقیت کسب‌وکاری که از آن‌ها حمایت می‌کنند، هم‌راستا کنید.

انجام نگاشت

این مرحله به سادگی شامل استفاده از خطوط متصل‌کننده برای نمایش گرافیکی رابطه بین تحویلی‌های پروژه، اهداف پروژه و عوامل موفقیت کسب‌وکار است. استفاده از خطوط کدگذاری‌شده رنگی مرتبط با دستاوردهای خاص پروژه، به خصوص برای پروژه‌های بزرگ‌تر مفید است.

اعتبارسنجی نتایج

آخرین مرحله در ایجاد یک نقشه منافع این است که تأیید شود هر تحویلی پروژه به‌طور مستقیم از دستیابی به یک هدف پروژه پشتیبانی می‌کند و اینکه هدف پروژه به‌طور مستقیم از دستیابی به عامل موفقیت کسب‌وکار مرتبط با آن پشتیبانی می‌کند.

زمانی که این کار کامل شد، مدیر پروژه یک نقشه بصری از چگونگی حمایت تحویلی پروژه از آرمان‌های راهبردی کسب‌وکار شرکت از طریق یک لینک مستقیم بین اهداف پروژه و عوامل موفقیت کسب‌وکار دارد.

---

[۱] program sponsor
[۲] executive stakeholders
[۳] metrics
[۴] swim lanes

استفاده از نقشه منافع

به همراه ساختار شکست کار، نقشه منافع ابزاری مفید برای تعیین محدوده کلی یک پروژه است. نقشه منافع همچنین می‌تواند برای ارتباط با مدیریت ارشد، تیم پروژه و سایر ذینفعان درباره اینکه چگونه راهبرد سازمان و پروژه با هم ترکیب می‌شوند و چگونه هر منفعت محقق خواهد شد، استفاده شود.

نقشه منافع به‌منظور استفاده در طول عمر پروژه برای تحلیل عواقب ناشی از تنظیمات و تغییرات به محض وقوع آن‌ها در راهبرد و محدوده اصلی پروژه طراحی شده است. اولین استفاده از نقشه منافع معمولاً به عنوان بخشی از فرآیند توسعه مورد کسب‌وکار اتفاق می‌افتد که در آن یک نگاشت سطح بالا از منافع به اهداف پروژه و نیات راهبردی ایجاد می‌شود. سپس جزئیات بیشتری در حین برنامه‌ریزی دقیق اضافه می‌شود، زمانی که درک کامل از محدوده و ردیابی تحویلی‌های پروژه به منافع کسب‌وکار ضروری است. در طول پروژه، این امکان را فراهم می‌کند که پیگیری و نظارت متمرکز بر پیشرفت به سمت تحقق منافع به عنوان بخشی از فرآیند گزارش‌دهی پروژه انجام شود و وسیله‌ای مؤثر برای ارزیابی موفقیت پروژه از منظر تحقق منافع ایجاد کند.

گونه‌ها[۱]

گاهی اوقات، منافع کسب‌وکار به‌عنوان راه‌حل‌هایی برای مشکلات شناسایی شده توصیف می‌شوند. اگر این‌گونه باشد، یک نوع تغییر یافته از نقشه منافع، که اغلب به آن درخت اهداف[۲] گفته می‌شود، بهتر است برای ارزیابی ارزش پروژه استفاده شود. آرمان تعریف شده در درخت اهداف می‌تواند برای تصحیح اهداف پروژه با ترسیم الزامات سطح بالا[۳] مورد استفاده قرار گیرد.

درخت اهداف یک نمایش بصری فراهم می‌کند که به شما اجازه می‌دهد به سرعت و به‌طور کامل محدوده مشکلی را که قرار است به آن پرداخته شود را، بیان کنید. این ابزار عمدتاً در مراحل اولیه تعریف پروژه استفاده می‌شود.

همان‌طور که در شکل ۲.۲ نشان داده شده است، اهداف _که وسایل حل یک مشکل هستند _ به الزامات در سطح بالا تجزیه می‌شوند.

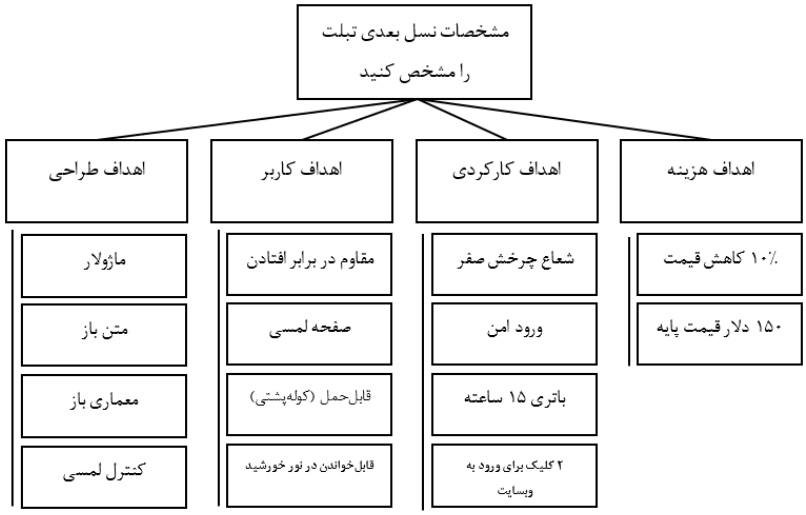
هنگام استفاده از درخت اهداف برای حل یک مشکل، مشکل اصلی به شکل یک هدف که وضعیت نهایی مطلوب را توصیف می‌کند، بازنویسی می‌شود. به عنوان مثال، فرض کنید ما تیم توسعه محصول جدید هستیم که مسئول تعریف، طراحی و تولید محصولات تبلت شرکت‌مان هستیم. یک هدف اصلی که احتمالاً خواهیم داشت، مشخص کردن تبلت بعدی است که طراحی و تولید خواهد شد. این هدف اصلی سپس به اهداف دقیق‌تری تجزیه می‌شود که راه‌حل‌هایی برای هدف اصلی تعریف می‌کنند. حداقل سه سطح را تجزیه کنید و سپس به سمت بالای درخت حرکت کنید تا تأیید کنید که الزامات در سطح بالا برای دستیابی به اهداف در سطح بالاتر کافی هستند. درخت اهداف حاصل می‌تواند به عنوان مبنایی برای تعریف الزامات دقیق‌تر استفاده شود.

---

[۱] Variations

[۲] objectives tree

[۳] high-level requirements



شکل ۲.۲: نمونه درخت اهداف

روش های اقتصادی[۱]

وقتی که از روش‌های کمی برای تعریف ارزش پروژه به منظور راهنمایی در فرآیند انتخاب پروژه استفاده می‌شود، معمولاً بر روی جنبه‌های اقتصادی تمرکز دارند. زیرا اندازه‌گیری‌های کمی به راحتی قابل درک هستند، این امر به تصمیم‌گیرندگان و مدیران پروژه کمک می‌کند تا درباره ملاحظات مالی پروژه‌ها به راحتی ارتباط برقرار کنند. همچنین مقایسه پروژه‌ها با سایر فرصت‌هایی که برای جذب سرمایه‌گذاری[۲] رقابت می‌کنند، آسان‌تر می‌شود.

پس از به دست آوردن داده‌های لازم، محاسبه آن‌ها آسان است. این داده‌ها همچنین تست حساسیت[۳] را با تنظیم نرخ‌های تنزیل[۴]، زمان و سایر داده‌های ورودی آسان می‌کنند. سناریوهای جایگزین درباره هزینه‌ها و بازدهی‌های آینده می‌توانند مقایسه شوند تا مفروضات مختلفی که درباره ارزش پروژه در برابر عدم قطعیت‌های آینده مطرح می‌شود، آزمایش شوند. در اینجا به سه روش اقتصادی رایج برای توصیف ارزش پروژه می‌پردازیم: دوره بازگشت سرمایه[۵]، ارزش خالص فعلی[۶] و نرخ بازده داخلی[۷].

دوره بازگشت سرمایه

دوره بازگشت سرمایه مدت زمانی است که از زمان آغاز رسمی پروژه تا زمانی که جریان نقدی تجمعی[۸] (یا صرفه‌جویی در هزینه[۹]) مثبت می‌شود، طول می‌کشد. در آن نقطه، تمام سرمایه‌گذاری انجام شده در پروژه بازیابی شده است. همانطور که در سه سناریوی جریان نقدی[۱۰] پروژه در جدول ۲.۱ مشاهده می‌کنید، جریان نقدی برای پروژه ۱ در ۷ سال مثبت می‌شود، برای پروژه ۲ در ۵ سال و برای پروژه ۳ در ۸ سال.

---

۱ economic methods
۲ capital investment
۳ sensitivity testing
۴ discount rates
۵ payback period
۶ net present value
۷ internal rate of return
۸ cumulative cash flow
۹ cost savings
۱۰ cash flow

دوره بازگشت سرمایه یک معیار بسیار محافظه‌کارانه است و حفاظت بیشتری در برابر عدم قطعیت‌های آینده نسبت به سایر روش‌های اقتصادی (ارزش خالص فعلی[۱] و نرخ بازده داخلی[۲]) ارائه می‌دهد. با این حال، تعدادی نقاط ضعف دارد:

- نسبت به اندازه پروژه حساس نیست، زیرا یک پروژه با نیازمندی‌های سرمایه‌گذاری بزرگ ممکن است زمان بازگشت کوتاهی داشته باشد
- ارزش زمانی پول را در نظر نمی‌گیرد
- هیچ توجهی به پتانسیل و شرایط اقتصادی آینده پس از دستیابی به نقطه بازگشت سرمایه ندارد.

ارزش خالص فعلی

ارزش خالص فعلی، ارزش زمانی پول را در نظر می‌گیرد، به این معنا که به دلیل تورم، یک دلار در سال آینده کمتر از یک دلار امروز ارزش دارد. NPV هزینه‌ها و درآمدهای آینده را با نرخ بهره[۳] تنزیل می‌کند، طبق فرمول زیر:

$$\mathrm{NPV(i,N)} = \sum_{t=۰}^{N} \frac{R_t}{(۱+\mathrm{i})^t}$$

در این فرمول، R_t نمایانگر جریان‌های نقدی خالص[۴] (جریان نقدی ورودی − جریان نقدی خروجی، در زمان t). i نرخ تنزیل یا نرخ بهره‌ای است که شرکت برای پول قرضی می‌پردازد، که به صورت کسر اعشاری بیان می‌شود و N تعداد کل دوره‌ها (سال‌ها، ماه‌ها و غیره) است.

برنامه‌های صفحه‌گسترده[۵] می‌توانند برای محاسبه NPV به‌طور مستقیم استفاده شوند. شما فقط نیاز دارید که نرخ تنزیل و مقادیر را وارد تابع NPV کنید. نتیجه در سلولی که تابع را نگه می‌دارد، محاسبه و نمایش داده می‌شود. با استفاده از تابع NPV، ارزش خالص فعلی برای سه پروژه با نرخ‌های تنزیل ٪۵، ٪۱۰ و ٪۱۵ در جدول ۲.۲ نشان داده شده است.

جدول ۲.۱: مثال‌هایی از دوره بازگشت سرمایه

سال	پروژه ۱			پروژه ۲			پروژه ۳		
	هزینه	درامد	نقدی تجمعی	هزینه	درامد	نقدی تجمعی	هزینه	درامد	نقدی تجمعی
۱	۲۰		-۲۰	۳۰		-۳۰	۲۰		-۲۰
۲	۵۰		-۷۰	۸۰		-۱۱۰	۵۰		-۷۰
۳	۸۰		-۱۵۰	۱۰۵	۱۴۷	-۶۸	۷۸		-۱۴۸
۴	۱۲۰		-۲۷۰	۱۱۰	۱۵۴	-۲۴	۸۰		-۲۲۸
۵	۲۰۰	۲۰۰	-۲۷۰	۱۲۵	۱۷۵	۲۶	۱۵۰		-۳۷۸
۶	۴۵۰	۶۳۰	-۹۰	۱۵۰	۲۱۰	۸۶	۳۷۵	۵۲۵	-۲۲۸
۷	۵۰۰	۷۷۵	۱۸۵	۱۶۰	۲۲۰	۱۴۶	۵۲۵	۷۳۵	-۱۸
۸	۵۰۰	۷۷۵	۴۶۰	۱۷۰	۲۲۳	۱۹۹	۶۰۰	۸۴۰	۲۲۲
۹	۴۵۰	۷۰۰	۷۱۰	۱۷۵	۲۳۰	۲۵۴	۸۰۰	۱۱۲۰	۵۴۲
۱۰	۴۵۰	۶۵۰	۹۱۰	۱۷۰	۲۲۸	۳۱۲	۷۵۰	۱۲۰۰	۹۹۲

[۱] NPV
[۲] IRR
[۳] interest rate
[۴] net cash flows
[۵] spreadsheet programs

جدول ۲.۲: مثال‌هایی از ارزش خالص فعلی		
پروژه ۱	**پروژه ۲**	**پروژه ۳**
ارزش خالص فعلی در	**ارزش خالص فعلی در**	**ارزش خالص فعلی در**
نرخ تنزیل ۵٪ = ۵۲۸۳ دلار	نرخ تنزیل ۵٪ = ۲۳۲۰ دلار	نرخ تنزیل ۵٪ = ۶۴۰۰ دلار
نرخ تنزیل ۱۰٪ = ۲۸۴۱ دلار	نرخ تنزیل ۱۰٪ = ۱۲۵۴ دلار	نرخ تنزیل ۱۰٪ = ۳۲۷۵ دلار
نرخ تنزیل ۱۵٪ = ۱۵۶۳ دلار	نرخ تنزیل ۱۵٪ = ۶۸۸ دلار	نرخ تنزیل ۱۵٪ = ۱۶۷۹ دلار

شما می‌توانید ببینید که هرچه آینده بیشتر تنزیل شود (یعنی نرخ تنزیل بالاتر)، NPV پروژه کمتر می‌شود. هنگام مقایسه سه پروژه برای انتخاب پروژه، پروژه ۳ ارزش بیشتری نسبت به پروژه ۱ یا ۲ در تمامی نرخ‌های تنزیل ارائه می‌دهد. به عبارت دیگر، هرچه NPV بالاتر باشد، ارزش اقتصادی یک پروژه بیشتر است.

NPV به اندازه پروژه و نرخ تنزیل توجه می‌کند. با این حال، درآمدهای آینده تخمینی را که ممکن است واقعاً محقق نشوند، در نظر می‌گیرد.

نرخ بازده داخلی

نرخ بازده داخلی در واقع نرخ تنزیلی است که ارزش خالص فعلی جریان نقدی برابر با صفر است. برای محاسبه آن فرمول بسته و مشخص وجود ندارد. IRR باید به صورت تکرارشونده محاسبه شود تا به نرخ تنزیل دقیقی که NPV صفر را تولید می‌کند،"نزدیک شود". بیشتر برنامه‌های صفحه‌گسترده دارای تابع IRR هستند که به کاربر اجازه می‌دهد IRR را به دست آورد. شما فقط نیاز دارید که لیست مقادیر و یک مقدار حدسی از IRR را وارد کنید. سپس تابع محاسبات تکرارشونده را انجام می‌دهد.

برای پروژه‌های نشان داده شده در جدول ۲.۲، مقادیر IRR به شرح زیر است:

IRR پروژه ۱ = ٤٢٪

IRR پروژه ۲ = ٤٠٪

IRR پروژه ۳ = ٣٦٪

با معیارIRR ، پروژه ۱ از نظر ارزش اقتصادی بر دو پروژه دیگر برتری دارد. در حالی که IRR ارزش‌های آینده را تنزیل می‌کند، به اندازه پروژه توجهی ندارد. پروژه ۳ وعده بازده کل به مراتب بیشتری نسبت به پروژه ۱ را می‌دهد، اما این بازده‌ها در آینده دورتر هستند و پس از یک دوره طولانی سرمایه‌گذاری منجر به مثبت شدن جریان نقدی می‌شوند. بنابراین، IRR برای پروژه ۳ کمتر از پروژه ۱ است.

استفاده از روش‌های اقتصادی

اندازه‌گیری‌های کمی مبتنی بر مالی که ارزش را تعیین می‌کنند، به داده‌هایی درباره درآمدها (یا صرفه‌جویی در هزینه) و هزینه‌هایی که انتظار می‌رود از یک پروژه ناشی شود، نیاز دارند. بنابراین، این روش‌ها عمدتاً برای پروژه‌های جذب سرمایه‌گذاری[۱] و پروژه‌هایی که به بهبود قابلیت‌های موجود (محصولات، خدمات یا زیرساخت‌ها) اختصاص دارند، مناسب هستند. در این موارد، چنین روش‌هایی امکان مقایسه‌ی مستقیم پروژه‌ها با دیگر سرمایه‌گذاری‌های جایگزین[۲] را فراهم می‌کنند.

[۱] capital projects

[۲] alternate capital investment

شما باید اطمینان حاصل کنید که از یک روش اقتصادی مشابه برای تمام محاسبات ارزش‌گذاری پروژه استفاده می‌شود تا مقایسه مستقیم پروژه‌ها فراهم شود. همچنین مطمئن شوید که نرخ تنزیل استاندارد سازمان خود را قبل از انجام محاسبات می‌دانید. برای مقایسه سه روش اقتصادی، به مثال با عنوان "انتخاب یک روش اقتصادی" مراجعه کنید.

انتخاب یک روش اقتصادی

همانطور که نشان داده شده، سه روش می‌توانند نتایج متفاوتی را در مجموعه‌ای از پروژه‌ها ارائه دهند. روش انتخابی به ملاحظات[۱] مهم برای تصمیم‌گیرنده بستگی دارد.

NPV بهترین روش برای پروژه‌هایی با بازده‌های بزرگ است، اگرچه در برابر عدم قطعیت‌های آینده حفاظت کمی ارائه می‌دهد. IRR نیز حفاظت کمی در برابر عدم قطعیت‌های آینده ارائه می‌دهد و ممکن است به پروژه‌ای با بازده کلی کم اما بازده بالای سرمایه‌گذاری متوسط، ترجیح دهد. دوره بازگشت سرمایه حفاظت بیشتری در برابر عدم قطعیت‌های آینده فراهم می‌کند، اما اندازه بازده پروژه و ارزش تنزیل شده هزینه‌ها و درآمدهای آینده را در نظر نمی‌گیرد.

ملاحظه‌ای که از همه مهم‌تر است، انتخاب روش‌ها را تعیین می‌کند. علاوه بر این، از آنجا که این روش‌ها، پروژه‌ها را به عنوان جذب سرمایه‌گذاری در نظر می‌گیرند، مناسب است که از هر روشی که شرکت برای ارزیابی سایر جذب سرمایه‌گذاری‌های خود استفاده می‌کند، استفاده شود، بنابراین مقایسه مستقیم بین سرمایه‌گذاری‌های پروژه و سایر سرمایه‌گذاری‌ها امکان‌پذیر است.

مدل‌های امتیازدهی[۲]

مدل امتیازدهی، فهرستی از معیارهایی است که تصمیم‌گیرنده می‌خواهد هنگام انتخاب پروژه‌ها از فهرست پروژه‌های کاندید در نظر بگیرد. سپس پروژه‌ها توسط تصمیم‌گیرندگان بر اساس هر معیار، معمولاً بر روی یک مقیاس عددی، امتیازدهی می‌شوند. ضرب این امتیازها در وزن‌ها و تجمیع آن‌ها در تمام معیارها، امتیازی تولید می‌کند که نمایانگر شایستگی پروژه است. امتیازهای بالاتر نشان‌دهنده پروژه‌های با ارزش بالاتر هستند.

مدل امتیازدهی این قابلیت را دارد که با شرایط تصمیم‌گیری متناسب‌سازی[۳] شود و آرمان‌ها و معیارهای عینی و ذهنی[۴] که برای تصمیم‌گیری مهم تلقی می‌شوند، در نظر گرفته شوند. این امر از تأکید بیش از حد بر معیارهای مالی که معمولاً در اوایل عمر پروژه قابل اعتماد نیستند، جلوگیری می‌کند. با چنین رویکردی، تصمیم‌گیرندگان مجبورند هر پروژه را بر اساس یک مجموعه از معیارها مورد بررسی قرار دهند و بر روی مسائل حیاتی[۵] به دقت تمرکز کنند، در حالی میزان اهمیت داده شده به برخی معیارها، از دیگر معیارها بیشتر است (از طریق وزن‌ها).

توسعه مدل امتیازدهی

دلیل وجود مدل امتیازدهی کمک به حداکثر کردن ارزش پروژه‌های انتخاب شده برای شرکت است؛ بنابراین، درک اینکه هر پروژه کدام یک از آرمان‌های راهبردی شرکت را پشتیبانی می‌کند، نکته کلیدی است. پس از درک آرمان‌های راهبردی، سه مرحله برای توسعه یک مدل امتیازدهی وجود دارد:

---

۱ considerations
۲ scoring models
۳ tailored
۴ objective & subjective
۵ critical issues

۱. تعریف معیارهای امتیازدهی
۲. ارزیابی ارزش هر معیار
۳. شناسایی شاخص‌های اندازه‌گیری برای معیارها

تعریف معیارهای امتیازدهی

اولین مرحله در توسعه یک مدل امتیازدهی، شناسایی یک مجموعه مناسب از معیارهای امتیازدهی است که وضعیت راهبردی، مالی، فنی و رفتاری شرکت را منعکس کند. برای استفاده مؤثر، معیارها باید به طور خاص و قابل اندازه‌گیری توصیف شوند. برترین اجرا[۱] این است که تعداد معیارهای امتیازدهی بیشتر از پنج عدد نباشد.

معیارهای امتیازدهی به نوع پروژه و مقصود پروژه بستگی دارد. برای یک پروژه تحقیق و توسعه جدید، ممکن است معیارهایی مانند زیر انتخاب شوند:

- اندازه بازار[۲]
- هم‌راستایی راهبردی[۳]
- چشم‌انداز رقابتی[۴]
- سنجه‌های مالی[۵]

پروژه‌های بهبود فرآیند[۶] دارای معیارهای متفاوتی خواهند بود، همانند پروژه‌های توسعه محصول جدید.

ساخت مدل

برای ساخت یک مدل امتیازدهی، باید چندین مسئله را درک و حل کنید:

۱. فرم مدلی که می‌خواهید استفاده کنید
۲. دسته‌بندی معیارهای امتیازدهی که می‌خواهید استفاده کنید
۳. ارزش و اهمیت معیارها
٤. اندازه‌گیری معیارها.

در ابتدا، ما به تشکیل مدل می‌پردازیم. یک مدل امتیازدهی *به صورت کلی* به شکل زیر خواهد بود:

$$\text{Score} = \frac{\text{A}(\text{bB} + \text{cC} + \text{dD})(۱ + \text{eE})}{\text{fF}(۱ + \text{gG})}$$

نمادهای A، B، C، D، E، F و G نمایانگر معیارهایی هستند که باید در امتیاز پروژه گنجانده شوند. ارزش هر معیار برای یک پروژه خاص در فرمول جایگزین می‌شود. نمادهای b، c، d، e، f و g نمایانگر وزن‌های اختصاص داده شده به هر معیار هستند. در مدل، معیارهای موجود در

[۱] best practice
[۲] market size
[۳] strategic alignment
[٤] competitive landscape
[٥] financial metrics
[٦] process improvement projects

صورت، منافع هستند، در حالی که معیارهای موجود در مخرج، هزینه‌ها یا سایر معایب هستند. مقادیر معیارها خاص هر پروژه بوده و معمولاً توسط تیم پروژه ارائه می‌شود.

این مدل از سه دسته معیار استفاده می‌کند:

۱. معیارهای تعیین‌کننده[۱] (مثلا A). این‌ها عواملی هستند که به قدری مهم هستند که اگر به صفر برسند، کل امتیاز باید صفر باشد. به عنوان مثال، عواملی که باید در مدل گنجانده شوند می‌توانند، معیارهای عملکردی مانند کارایی یا خروجی کل باشند. یک معیار عملکرد صفر، باید یک پروژه را به طور کامل غیرقابل قبول کند، بدون توجه به هر شایستگی دیگری.
۲. معیارهای قابل موازنه[۲] (مثلا B,C,D,F). این‌ها عواملی هستند که می‌توانند در برابر یکدیگر موازنه شوند؛ کاهش در یکی قابل قبول است اگر با افزایش کافی در دیگری همراه باشد. به عنوان مثال، یک طراح ممکن است مایل باشد بین قابلیت اطمینان و قابلیت نگهداری موازنه کند، به شرطی که "هزینه مالکیت[۳]" ثابت بماند. در این حالت، وزن‌ها، هزینه‌های نسبی افزایش قابلیت اطمینان و آسان‌تر کردن نگهداری را منعکس می‌کنند. هزینه F به عنوان یک معیار واحد که به تمام پروژه‌ها مربوط می‌شود، نشان داده شده است. معمولاً این شامل هزینه‌های مالی پروژه است. این ممکن است به دسته‌های هزینه‌ای مانند دستمزد، مواد، تأسیسات و حمل و نقل تقسیم شود، اگر امکان موازنه بین این دسته‌های هزینه وجود داشته باشد. اگر چنین موازنه‌ای وجود نداشته باشد، هزینه‌ها باید به سادگی جمع شوند و به عنوان یک عامل واحد در نظر گرفته شوند.
۳. معیارهای اختیاری[۴]. این‌ها عواملی هستند که ممکن است برای همه پروژه‌ها مرتبط نباشند؛ اگر وجود داشته باشند، باید بر امتیاز تأثیر بگذارند، اما اگر غایب باشند، نباید بر امتیاز تأثیر بگذارند. توجه داشته باشید که هزینه‌ها یا منافع ممکن است شامل عوامل اختیاری باشند. به عنوان مثال، E در فرمول نمایانگر یک منفعت است که ممکن است در همه پروژه‌ها مدنظر نباشد. این باید تنها در صورتی در امتیاز محاسبه شود که به یک پروژه مرتبط باشد. به عنوان مثال، این ممکن است ارزیابی آسانی استفاده از مصرف‌کننده باشد که به پروژه‌ای با مقصود صنعتی مرتبط نیست. G در فرمول نمایانگر یک هزینه "اختیاری" است که ممکن است برای همه پروژه‌ها مرتبط نباشد. معمولاً این نوع هزینه، هزینه‌ای است که در آن در دسترس بودن برخی منابع، از هزینه‌های مالی آن مهم‌تر است. به عنوان مثال، ممکن است محدودیت‌هایی در دسترسی به یک دستگاه آزمایش، کامپیوترهای تخصصی یا مهارت نادری مانند برنامه‌نویس وجود داشته باشد. در چنین حالتی، ساعات یا سایر معیارهای استفاده باید جداگانه از هزینه‌های مالی در نظر گرفته شوند و تنها به پروژه‌هایی که به آن منبع نیاز دارند، اعمال شوند.

مسئله دوم بر ارزش و اهمیت معیارها تمرکز دارد. پس از انتخاب فرم مدل، طراحان مدل باید بین ارزش یک معیار و وزن یا اهمیت آن معیار تمایز قائل شوند. در فرمول قبلی، B، C و D ارزش‌های عوامل مربوطه خود را برای یک پروژه خاص نشان می‌دهند، در حالی که b، c و d وزن‌های اختصاص داده شده به آن عوامل هستند که اهمیت آن‌ها را از سوی تصمیم‌گیرنده منعکس می‌کند. در مورد عوامل قابل معاوضه، نسبت b/c نمایانگر رابطه معاوضه بین عوامل B و C است. اگر B به مقدار یک واحد کاهش یابد، C باید به حداقل مقدار b/c افزایش یابد تا مجموع عوامل قابل معامله ثابت یا افزایش یابد. به عبارت دیگر، تصمیم‌گیرنده مایل است یک عامل را برای دیگری با توجه به نسبت‌های وزن آن‌ها معاوضه کند، به شرطی که مجموع کل ثابت بماند یا افزایش یابد.

در نهایت، مسئله سوم که باید حل شود، اندازه‌گیری معیارها است. برخی معیارها به طور عینی قابل اندازه‌گیری هستند، مانند هزینه‌ها و درآمدها. دیگر معیارها، مانند احتمال موفقیت یا اهمیت راهبردی، باید به صورت قضاوتی به دست آیند. مدل‌های امتیازدهی می‌توانند به راحتی شامل هر

[۱] overriding criteria
[۲] tradeable criteria
[۳] cost of ownership
[۴] optional criteria

دو معیار عینی و ذهنی یا قضاوتی باشند. برای افزایش انسجام در برآورد اندازه این معیارها در پروژه‌های مختلف، توصیه می‌شود که معیارهای ذهنی با استفاده از مقیاس‌هایی همراه با توصیف‌های کلامی ارزیابی شوند. برآوردها باید بر روی مقیاس‌های مناسبی مانند ۱ تا ۱۰ انجام شوند. برای نمونه به "یک مثال از اندازه‌گیری ذهنی معیارها" مراجعه کنید. مقیاس مشابهی باید طراحی شود تا به برآورد هر یک از معیارها که به صورت قضاوتی به دست می‌آید، کمک کند، همانطور که در مثال جدول ۲.۳ انجام شده است.

یک مثال از اندازه‌گیری ذهنی معیارها

- ۱۰: تمام مهارت‌ها به وفور در دسترس هستند
- ۹: تمام مهارت‌ها بدون مازاد در دسترس هستند
- ۸: تمام مهارت‌های فنی در دسترس هستند
- ۷: بیشتر مهارت‌های حرفه‌ای در دسترس هستند
- ۶: نیاز به بازآموزی برخی مهارت‌های فنی وجود دارد
- ۵: نیاز به بازآموزی برخی مهارت‌های حرفه‌ای وجود دارد
- ۴: نیاز به بازآموزی گسترده مهارت‌های فنی وجود دارد
- ۳: نیاز به بازآموزی گسترده مهارت‌های حرفه‌ای وجود دارد
- ۲: بیشتر مهارت‌های فنی باید استخدام شوند
- ۱: بیشتر مهارت‌های فنی و حرفه‌ای باید استخدام شوند
- ۰: تمام مهارت‌های فنی و حرفه‌ای باید استخدام شوند.

بیشتر مدل‌های امتیازدهی پیچیده‌تر از یک جمع ساده معیارها هستند. فرض کنید عواملی که می‌خواهیم در امتیاز گنجانده شوند، احتمال موفقیت، بازده[۱] و هزینه هستند. فرض کنید که ما مایل به معاوضه بین بازده و احتمال موفقیت هستیم (به عنوان مثال، ما مایل به پذیرش یک پروژه با ریسک بالاتر هستیم اگر بازده به مقدار کافی بالا باشد) و فکر می‌کنیم بازده دو برابر اهمیت بیشتری نسبت به احتمال موفقیت یا هزینه دارد. احتمال موفقیت و بازده منافع هستند، در حالی که هزینه یک هزینه یا عیب است. بنابراین مدل امتیازدهی به شکل زیر خواهد بود:

$$\text{Score} = \frac{\text{Psuccess} + ۲ \times \text{Payoff}}{\text{Cost}}$$

طراح مدل امتیازدهی آزاد است هر عاملی را که مهم می‌داند، در نظر بگیرد و وزن‌ها یا ضرایبی را برای منعکس کردن اهمیت نسبی آن‌ها اختصاص دهد.

[۱] payoff

جدول ۲.۳: رتبه‌بندی یک پروژه توسعه محصول جدید با یک مدل امتیازدهی			
معیارها/عوامل (امتیاز داده‌شده ۰ – ۱۰)			
معیار/عامل	**اقلام**	**امتیاز از ۱۰**	**میانگین امتیاز عامل/فاکتور**
موقعیت راهبردی	درجه هم‌راستایی پروژه با راهبرد واحد کسب‌وکار (اهمیت راهبردی)	۸	۸.۰
محصول/مزیت رقابتی	کارکردهای منحصر به فرد محصول	۸	۸.۰
	فراهم کردن منافع مشتری بهتر	۹	
	براورده‌کردن بهتر اندازه‌گیری‌های مشتری	۷	
جذابیت بازار	اندازه بازار	۸	۷.۰
	سهم بازار	۸	
	رشد بازار	۶	
	درجه رقابت	۶	
هم‌راستایی با شایستگی‌های اصلی	هم‌راستایی بازار	۸	۷.۰
	هم‌راستایی فنی	۷	
	هم‌راستایی تولید	۶	
شایستگی فنی	شکاف فنی	۹	۸.۰
	پیچیدگی فنی	۶	
	احتمل فنی موفقیت	۹	
شایستگی مالی	ارزش خالص فعلی مورد انتظار	۹	۸.۰
	نرخ بازده داخلی مورد انتظار	۹	
	دوره بازگشت	۷	
امتیاز کل پروژه			**۱۳۰ از ۱۷۰ امتیاز ممکن (۷۷٪)**

امتیازدهی پروژه‌ها

زمانی که معیارهای مدل انتخاب شده، فرم مدل امتیازدهی مشخص شده، وزن‌ها تعیین شده و مقیاس‌های اندازه‌گیری تعریف شده‌اند، شما آماده‌اید تا پروژه‌های کاندید را رتبه‌بندی کنید. توجه داشته باشید که در حالی که تصمیم‌گیرنده(ها) باید معیارها و وزن‌های آن‌ها را از مدیریت دریافت کنند، این یک فعالیت یک‌باره است. داده‌های خاص پروژه برای هر پروژه، معمولاً از کسانی که پروژه را پیشنهاد می‌دهند، به دست می‌آید. آن‌ها داده‌های عینی (مانند هزینه‌ها، ساعات کارکنان، استفاده از ماشین) یا ارزیابی‌هایی بر اساس مقیاس‌هایی که تصمیم‌گیرنده تعیین کرده است، ارائه می‌دهند. در برخی موارد، داده‌های خاص پروژه ممکن است از منابعی غیر از پیشنهاددهندگان پروژه[۱] به دست آید. به عنوان مثال، داده‌های مربوط به احتمال موفقیت بازار یا بازده ممکن است از بخش بازاریابی به جای بخش تحقیق و توسعه[۲] به دست آید. در حالی که داده‌ها باید برای هر پروژه‌ای که رتبه‌بندی می‌شود، به دست آید، معیارها و وزن‌های آن‌ها تا زمانی که مدیریت تصمیم به بازنگری نگیرد، ثابت خواهند ماند.

[۱] project originators

[۲] R&D

در بیشتر موارد، داده‌های پروژه به واحدهایی ارائه می‌شوند که از نظر اندازه متفاوت هستند: احتمال‌ها که در سمت راست اعشارنشان داده می‌شوند، هزینه‌های مالی که در سمت چپ اعشار قرار می‌گیرند و رتبه‌بندی مقیاسی که در شکل اعداد صحیح بیان می‌شوند و غیره. لازم است تمام عوامل به یک دامنه مشترک از مقادیر تبدیل شوند. با فرض اینکه مقادیر خاص پروژه تقریباً توزیع نرمال دارند، نتیجه باید مقادیر استاندارد شده‌ای باشد که از حدود ۳- تا ۳+ متغیر است. این مقادیر باید اکنون به مقادیر مثبت بازگردانده شوند. اگر هر یک از مقادیر اصلی در یک ستون صفر بود، مقدار استاندارد شده برای آن عامل نیز باید صفر باشد. به هر مقدار، قدر مطلق منفی‌ترین عدد در ستون که از فرآیند تفریق و تقسیم به دست آمده، اضافه کنید. این منجر به مقادیر استاندارد شده‌ای می‌شود که از صفر تا حدود ۶ متغیر است. اگر هیچ یک از مقادیر اصلی صفر نبود، به هر عدد ۱ به علاوه قدر مطلق منفی‌ترین عدد اضافه کنید. این مقادیر از ۱ تا حدود ۷ خواهد بود. این مقادیر استاندارد شده سپس باید در مدل جایگزین شوند. هر پروژه سپس بر اساس وزن‌هایی که از سوی مدیریت ارائه شده و داده‌های پروژه‌ای که از مبدعان پروژه تأمین شده، امتیاز می‌گیرد.

استفاده از مدل امتیازدهی

جدول ۲.۴ نتایج مدل را که به امتیازهای استاندارد شده اعمال شده است، نشان می‌دهد. ردیف‌ها به ترتیب نزولی امتیاز مرتب شده‌اند. اگر مقادیر استاندارد شده در یک صفحه‌گسترده موجود باشد، فرآیند محاسبه امتیاز پروژه‌ها بسیار ساده است. همچنین، مرتب‌سازی پروژه‌ها به ترتیب امتیاز به راحتی با استفاده از یک صفحه‌گسترده انجام می‌شود. در این مثال، پروژه ۴ بالاترین رتبه را دارد. سایر پروژه‌ها بر اساس امتیاز خود در رتبه‌های بعدی قرار می‌گیرند. مرحله بعدی تأیید پروژه‌ها از بالای فهرست و به سمت پایین است، تا زمانی که بودجه و/یا منابع به اتمام برسند. توجه داشته باشید که تفاوت بین پروژه‌های ۸ و ۱ تنها در سومین رقم معنادار است. از آنجا که بیشتر داده‌های اصلی فقط با یک یا دو رقم معنادار بودند، این تفاوت نباید به‌طور جدی گرفته شود.

در حالی که مدل‌های امتیازدهی می‌توانند برای هر نوع پروژه‌ای استفاده شوند، آن‌ها به ویژه در مراحل اولیه چرخه عمر پروژه[۱] مفید هستند، زمانی که تصمیمات عمده انتخاب پروژه‌ها اتخاذ می‌شود. به عنوان مثال، در پروژه‌های توسعه محصول جدید، در مراحل اولیه پروژه، بازده بازار دور یا حتی نامناسب به عنوان معیاری برای شایستگی است. در چنین پروژه‌هایی، ملاحظاتی مانند شایستگی فنی[۲] ــ که یک معیار متداول در مدل‌های امتیازدهی است ــ ممکن است از اهمیت بیشتری نسبت به بازده اقتصادی برخوردار باشد. انتخاب سایر انواع پروژه‌ها، بزرگ و کوچک، به طور گسترده به مدل‌های امتیازدهی متکی است. امتیاز نهایی معمولاً برای دو مقصود استفاده می‌شود:

۱. تصمیمات ادامه/لغو[۳]: این تصمیمات در نقاط خاصی از فرآیند مدیریت پروژه، اغلب در پایان فازهای پروژه، انجام می‌شود. مقصود از آن‌ها تصمیم‌گیری درباره‌ی شروع پروژه‌های جدید یا ادامه/خاتمه‌ی پروژه‌های موجود است.
۲. اولویت‌بندی پروژه[۴]: اینجا جایی است که منابع به پروژه‌های جدید با تصمیم "ادامه" تخصیص می‌یابد و فهرست کلی پروژه‌های جدید و موجود که قبلاً منابع به آن‌ها اختصاص داده شده است، اولویت‌بندی می‌شود.

جدول ۲.۴: رتبه‌بندی پروژه‌ها با استفاده از مدل امتیازدهی

پروژه	هزینه (هزار دلار)	$P(S \times s)$	بازده (میلیون دلار)	امتیاز
۴	۱.۸۹	۲.۶۷	۳.۳۵	۴.۹۶
۶	۲.۱۲	۳.۳۸	۲.۷۸	۴.۲۲

[۱] project life cycle
[۲] technical merit
[۳] go/kill decisions
[۴] project prioritization

۳	۱.۰۰	۲.۱۳	۱.۰۰	۴.۱۳
۵	۲.۱۷	۳.۳۳	۲.۷۸	۴.۱۰
۸	۲.۵۱	۳.۸۸	۲.۳۷	۳.۴۳
۱	۱.۴۵	۲.۱۳	۱.۴۲	۳.۴۲
۱۲	۳.۵۸	۳.۵۶	۴.۲۲	۳.۳۵
۱۱	۳.۷۰	۳.۶۱	۳.۳۴	۲.۷۸
۲	۱.۶۲	۱.۰۰	۱.۵۸	۲.۵۷
۷	۲.۴۹	۳.۶۷	۱.۳۴	۲.۵۶
۱۴	۴.۴۴	۳.۷۸	۳.۵۴	۲.۴۵
۱۶	۶.۳۹	۳.۸۸	۵.۷۴	۲.۴۰
۹	۳.۱۱	۳.۵۶	۱.۹۱	۲.۳۸
۱۰	۴.۱۳	۳.۶۵	۱.۹۱	۲.۳۸
۱۳	۴.۱۱	۳.۹۸	۲.۵۳	۲.۲۰
۱۵	۵.۴۳	۳.۸۶	۲.۸۸	۱.۷۷

اصول پشت مدل‌های امتیازدهی نسبتاً ساده هستند. آن‌ها تصمیم‌گیری پیچیده انتخاب را به تعدادی سوال خاص و قابل مدیریت کاهش می‌دهند و یک امتیاز واحد تولید می‌کنند که ورودی مفیدی برای تلاش‌های انتخاب پروژه است. چندین مطالعه نشان داده‌اند که آن‌ها تصمیمات خوبی را به همراه دارند. به عنوان مثال، پروکتر و گمبل[۱] ادعا می‌کند که مدل‌های امتیازدهی آن‌ها توان پیش‌بینی ٪۸۵ را فراهم می‌کنند.

مدل‌های رأی‌گیری[۲]

برای برخی سازمان‌ها، مدل‌های امتیازدهی عددی می‌توانند پیچیده و دشوار شوند. ما متوجه شده‌ایم که وقتی مدل‌های امتیازدهی در یک سازمان شکست می‌خورند، این امر به دلایل اصلی زیر است. اول، تیم‌ها در تلاش برای طراحی مدل امتیازدهی کامل درگیر می‌شوند. مقدار زیادی زمان و انرژی می‌تواند در بحث درباره معیارهای امتیازدهی صحیح، تعریف ارزش عددی برای هر معیار (به عنوان مثال، چگونه باید توصیف کرد که ارزش امتیاز ۱ چیست، در مقابل ۲، در مقابل ۳ و غیره) و اینکه کدام معیارها از دیگران مهم‌تر هستند تا وزن‌ها اختصاص یابند، از دست برود.

دوم، مدل‌های امتیازدهی عددی اغلب نمی‌توانند تفکیک خوبی بین پروژه‌ها ارائه دهند. یکی از مدیران یک سازمان خدمات مالی این نتیجه را به عنوان "امتیازها تمایل دارند به سمت مسط همگرا شوند" توصیف می‌کند و اثر منحنی زنگوله‌ای را ایجاد می‌کند. وقتی این اتفاق می‌افتد، ارزیابی اینکه کدام پروژه‌ها بهترین گزینه‌های سرمایه‌گذاری هستند، بسیار دشوار می‌شود.

به همین دلایل، برخی سازمان‌ها رویکردی را اتخاذ می‌کنند که ساختار و اطلاعات لازم برای انتخاب‌های سرمایه‌گذاری پروژه را فراهم می‌کند اما به تجربه و قضاوت یک بینابخش از ذینفعان آگاه[۳] تکیه دارد. مدل‌های رأی‌گیری در تسهیل این رویکرد قضاوتی مؤثر هستند و تکنیکی برای بهره‌برداری از دانش جمعی یک گروه از کارشناسان با دیدگاه‌های متنوع ارائه می‌دهند. مدل‌های رأی‌گیری از این دیدگاه‌های متنوع بهره می‌برند

[۱] Procter and Gamble
[۲] voting models
[۳] a cross-section of informed stakeholders

تا درک واضحی از پروژه‌های با اولویت بالا ایجاد کنند، دانش سازمانی درباره پیشنهاد ارزش هر پروژه را افزایش دهند، و حمایت گسترده‌ای از اولویت‌های پروژه در سراسر سازمان ایجاد کنند و به صورت دقیق سره را از ناسره جدا کنند.

توسعه مدل رأی‌گیری

فرآیند توسعه یک مدل رأی‌گیری بسیار مشابه توسعه یک مدل امتیازدهی عددی است، اما ساده‌تر. تفاوت اصلی در نحوه ارزیابی و امتیازدهی ارزش پروژه است. سادگی از طریق محدودیت‌های اعمال شده بر ساختار امتیازدهی به دست می‌آید. ارزش پروژه برای هر معیار به سه مقدار (H، M، L یا ۱، ۲، ۳) و غیره محدود می‌شود و نیازی به وزن‌دهی معیارها نیست. مراحل اصلی در توسعه یک مدل رأی‌گیری به شرح زیر است:

شناسایی ذینفعان

مهم‌ترین نکته برای دستیابی به نتیجه موفق در استفاده از مدل‌های رأی‌گیری، جمع‌آوری مجموعه‌ای مناسب از ذینفعانی است که در ارزش و اولویت‌بندی پروژه رأی خواهند داد. هدف، جمع‌آوری مجموعه‌ای از ذینفعان است که منافع مشترکی در نتیجه اولویت‌بندی دارند و نماینده یک بینابخش خوب از دیدگاه‌های کارکردی[۱] هستند. توصیه می‌شود که تعداد ذینفعان شرکت‌کننده در یک رویداد رأی‌گیری بیشتر از دوازده تا پانزده نفر نباشد.

توسعه ارزش پیشنهادی برای هر پروژه

برای هر یک از پروژه‌های کاندید، یک ارزش پیشنهادی مختصر باید برای استفاده در رویداد رأی‌گیری تهیه شود. مقدار محتوا را به حدی محدود کنید که بتوان آن را در مدت سه تا پنج دقیقه به ذینفعان ارائه داد.

ایجاد معیارهای اولویت‌بندی و نقاط مرجع ارزش

برای مدل‌های رأی‌گیری، معیارهای اولویت‌بندی باید به چند معیار حیاتی محدود شوند. حداکثر تعداد معیارها باید به پنج عدد محدود شود. برای هر معیار، توصیفی از معیار و نقاط مرجع ارزش قبل از رویداد رأی‌گیری تهیه می‌شود. جدول ۲.۵ نمونه‌ای از معیارها و توصیف‌های ارزش را نشان می‌دهد.

ایجاد الگوی رأی‌گیری

مدل‌های رأی‌گیری بهترین کارایی را در یک جلسه کاری تسهیل‌شده دارند که در آن همه ذینفعان حیاتی جمع‌آوری شده و فرصت بحث و بررسی ارزش هر یک از پروژه‌های کاندید را دارند. برای تسهیل جمع‌آوری نتایج بحث و اطلاعات، بهتر است یک الگوی کاری برای استفاده در رویداد رأی‌گیری ایجاد شود. شکل ۲.۳ نمونه‌ای از الگوی مدل رأی‌گیری است که می‌تواند به صورت فیزیکی یا الکترونیکی استفاده شود. برخی از جلسات اولویت‌بندی که ما شاهد آن‌ها بوده‌ایم، از الگوی رأی‌گیری فیزیکی استفاده کرده‌اند که به اندازه کافی بزرگ باشد تا بر روی دیوار اتاق کنفرانس آویزان شود.

جدول ۲.۵: نمونه توصیف معیارها و نقاط مرجع ارزش

معیار	A	B	C
ارزش پولی	مسیر واضح به پول	مسیر واضح به پول	عدم وجود مسیر واضح به پول

[۱] a good cross-section of functional perspectives

	ROI بالا	ROI پایین	
	بیشتر از ۱۰۰ میلیون دلار ROI (۳ سال)	بین ۵۰ تا ۱۰۰ میلیون دلار ROI (۳ سال)	کمتر از ۵۰ میلیون دلار ROI
ارزش راهبردی	تهدید رقابتی شدید	تهدید رقابتی متوسط	تهدید رقابتی پایین
	باید انجام شود برای رهبری یا خنثی‌کننده حیاتی زمان	متوسط برای فعالیت‌های خنثی‌سازی	عدم وجود نگاشت مستقسم به راهبرد
کشش بازار	قابلیت درخواست‌شده توسط مشتریان	علاقه معتبر توسط مشتریان	عدم وجود علاقه یا کشش از سمت مشتریان
پیچیدگی و ریسک	پیچیدگی پایین، ریسک پایین	پیچیدگی و ریسک متوسط	پیچیدگی بالا، ریسک بالا
تلاش و هزینه	تلاش پایین، هزینه کمتر از ۳ میلیون دلار	تلاش پایین، هزینه بین ۳ تا ۹ میلیون دلار	تلاش بزرگ، هزینه بیش از ۹ میلیون دلار

الگوی کار مدل رای‌گیری							
			معیارهای اولویت بندی				
پروژه های کاندید	اولویت پروژه	رای خرد جمعی	معیار ۱	معیار ۲	معیار ۳	معیار ۴	معیار ۵

شکل ۲.۳: نمونه الگوی مدل رای‌گیری

استفاده از مدل رأی‌گیری

از آنجا که مدل‌های رأی‌گیری به قضاوت کارشناسان یک بینابخش از ذینفعان وابسته است، بهتر است که یک جلسه کاری حضوری برگزار شود تا از انجام همکاری و ارتباط مناسب میان ذینفعان اطمینان حاصل گردد. در این زمینه، مراحل زیر برای استفاده از مدل رأی‌گیری پیشنهاد می‌شود.

مرحله ۱: اعتبارسنجی معیارهای رأی‌گیری. مجموعه اولیه‌ای از معیارها و توصیف‌های نقاط مرجع رأی‌گیری که پیش از جلسه کاری توسعه یافته‌اند، در این مرحله به ذینفعان ارائه می‌شود. هدف این است که ذینفعان را در مورد معیارها، نحوه ارزیابی معیارها و جلب حمایت از بخش متنوع ذینفعان هم‌سطح کنیم. در صورت نیاز، معیارها و توصیف‌های رأی‌گیری می‌توانند در این مرحله اصلاح شوند.

مرحله ۲: مرور لیست پروژه‌های کاندید. این مرحله شامل مرور تمامی پروژه‌های کاندید است که ذینفعان در طول فرآیند اولویت‌بندی ارزیابی خواهند کرد. برای تسریع زمان، پروژه‌ها می‌توانند در قالب رأی‌گیری[۱] از پیش پر شوند. هدف این است که اطمینان حاصل شود که تمامی پروژه‌ها فهرست شده و یک تعیین اولیه انجام شود که آیا هر یک از پروژه‌ها باید از بررسی حذف شوند یا اینکه پروژه‌های دیگری باید به لیست اضافه شوند.

مرحله ۳: ارزش پیشنهادی پروژه و رأی‌گیری اولیه. با در نظر گرفتن هر پروژه کاندید در لیست به ترتیب، نماینده پروژه ارزش پیشنهادی پروژه را در سه تا پنج دقیقه توصیف می‌کند. سپس ذینفعان فرصتی برای پرسش‌های روشن‌کننده و بحث در مورد ارزش پیشنهادی خواهند داشت. در این مرحله، به یک تسهیل‌گر متخصص نیاز است تا بحث و مناظره را از نظر تمرکز، ارزش و محدودیت‌های زمانی مدیریت کند.

در پایان هر بحث، از ذینفعان خواسته می‌شود تا با بالا بردن دست (یا رأی‌گیری الکترونیکی در صورت تمایل به رأی‌گیری مخفی) به پروژه برای هر معیار رأی دهند. پروژه برای هر معیار رای H، M، L (یا ۱، ۲، ۳) دریافت می‌کند، همان‌طور که در شکل ۲.۴ نشان داده شده است. این فرآیند برای هر پروژه کاندید در لیست تکرار می‌شود.

الگوی کار مدل رای‌گیری							
			معیارهای اولویت بندی				
پروژه های کاندید	اولویت پروژه	رای خرد جمعی	معیار ۱	معیار ۲	معیار ۳	معیار ۴	معیار ۵
پروژه ۱			M	H	H	L	L
پروژه ۲			L	H	H	M	M
پروژه ۳			L	M	H	L	L
پروژه ۴			L	M	M	H	H
پروژه ۵			L	M	L	H	L
پروژه ۶			H	M	M	M	L
پروژه ۷			L	H	H	M	L

شکل ۲.۴: نتایج ارزیابی رأی‌گیری ارزش اولیه

از طریق این مرحله در فرآیند رای‌گیری، دو مورد مهم به دست می‌آید. اول، یک ارزیابی اولیه از ارزش پروژه‌های کاندید مورد بحث و امتیازدهی قرار می‌گیرد. دوم، دانش ذینفعان درباره نیت و ارزش بالقوه هر پروژه کاندید افزایش می‌یابد. در این مرحله، معمول است که بخواهیم یک قضاوت نهایی درباره اولویت پروژه‌ها انجام دهیم. با این حال، انجام این کار یک نقص اساسی ایجاد می‌کند که بسیاری از مدل‌های امتیازدهی عددی به

[۱] voting template

آن دچار می‌شوند. تفکیک کمی بین پروژه‌های با ارزش بالا و پروژه‌های با ارزش پایین ایجاد خواهد شد. برای ایجاد تفکیک بیشتر، یک مرحله نهایی لازم است.

مرحله ۴: رأی‌گیری "خرد جمعی"[۱]. استفاده از تکنیکی که جیمز سورویچی[۲] آن را خرد جمعی نامیده، فرصتی را فراهم می‌کند تا مجموعه جدید و خردمند ذینفعان میان‌سازمانی[۳]، پروژه‌های با ارزش بالاتر را تعیین کنند. در این مرحله، به هر ذینفع تعداد مشخصی رأی (به عنوان مثال، ده رأی) داده می‌شود که می‌تواند آن ها را در مورد پروژه‌های کاندید استفاده کند. با این حال، تعداد رأی‌هایی که هر ذینفع می‌تواند به هر پروژه بدهد محدودیت دارد (به عنوان مثال، سه رأی). این محدودیت مانع از آن می‌شود که یک ذینفع تمام رأی‌ها را بر روی یک پروژه خاص قرار دهد. یک بار دیگر، این رأی‌گیری می‌تواند به صورت عمومی با استفاده از الگوی مدل رأی‌گیری یا به صورت الکترونیکی در صورتی که رأی‌گیری مخفی ترجیح داده شود، انجام شود.

پس از شمارش نهایی رأی‌ها، پروژه‌های کاندید برتر شناسایی می‌شوند. شکل ۲.۵ یک نمونه از یک مدل رأی‌گیری کاملاً پر شده را نشان می‌دهد که شامل سه دسته از پروژه‌های اولویت‌بندی شده بر اساس نتایج رأی‌گیری است. دسته بالایی شامل پروژه‌های با بالاترین ارزش است که نیاز به تأمین مالی دارند و باید آغاز شوند. دسته پایینی شامل پروژه‌های با کمترین ارزش است که نیاز به حذف یا بازنگری دارند تا ارزش بیشتری ارائه دهند. دسته میانی پروژه‌ها نیاز به بررسی بیشتری دارند و اگر منابع پس از آغاز تمام پروژه‌های سطح بالا در دسترس باشد، می‌توانند تامین مالی شده و آغاز شوند.

الگوی کار مدل رای‌گیری							
			معیارهای اولویت بندی				
پروژه های کاندید	اولویت پروژه	رای خرد جمعی	معیار ۱	معیار ۲	معیار ۳	معیار ۴	معیار ۵
پروژه ۱	25	H	M	H	H	L	L
پروژه ۲	19	H	L	H	H	M	M
پروژه ۳	17	H	L	M	H	L	L
پروژه ۴	12	H	L	M	M	H	H
پروژه ۵	11	H	L	M	L	H	L
پروژه ۶	9	M	H	M	M	M	L
پروژه ۷	8	M	L	H	H	M	L
پروژه ۸	8	M	L	H	H	M	M
پروژه ۹	5	L	M	H	H	L	L
پروژه ۱۰	3	L	L	M	M	H	L

شکل ۲.۵: رتبه‌بندی پروژه‌ها به صورت اولویت بالا، متوسط و پایین

[۱] wisdom of the crowds
[۲] James Surowiecki
[۳] cross-organizational stakeholders

مدل‌های رأی‌گیری باعث می‌شوند یک بینابخش از ذینفعان سازمانی در تعیین رتبه‌بندی پروژه‌ها شرکت کنند که در نهایت منجر به سطح بالاتری از حمایت از تصمیم نهایی رتبه‌بندی پروژه‌ها می‌شود (به بخش "رای‌گیری یک ستاره راک" مراجعه کنید).

رای‌گیری یک ستاره راک

اولویت‌بندی مجموعه‌ای از پروژه‌های توسعه فناوری می‌تواند یک کار چالش‌برانگیز باشد. این موضوع به‌ویژه در سازمانی مانند اینتل[۱] اهمیت زیادی دارد چرا که تعداد قابل توجهی از پروژه‌ها برای تأمین مالی و منابع رقابت می‌کنند و هر پروژه یک متخصص فناوری تأثیرگذار و محترم دارد که از ارزش پیشنهادی آن پروژه برای شرکت حمایت می‌کند.

کسی که مسئول است تا تصمیم نهایی درباره اینکه کدام پروژه‌های توسعه فناوری جدید تأمین مالی می‌شوند و کدامیک نه، نیاز به سابقه موفقیت دارد، مانند سابقه یک آقا به نام آجی[۲] .آجی یکی از مخترعان درگاه سری جهانی[۳] بود و در یکی از تبلیغات تلویزیونی «ستاره‌های راک اینتل» شرکت کرده بود.

با این حال، همان‌طور که آجی یاد گرفته بود، داشتن تخصص در زمینه خود و سابقه موفقیت، به شما مجوز تصمیم‌گیری نمی‌دهد. اتخاذ تصمیمات درباره رتبه‌بندی و انتخاب پروژه‌ها نسبتاً آسان است، اما قسمت دشوار این فرایند، به‌دست آوردن پذیرش سازمانی برای تصمیماتی که اتخاذ کرده‌اید، می‌باشد. در مورد آجی، دو مشکل به‌طور مداوم پس از اتخاذ یک تصمیم الزامی[۴] بروز می‌کرد:

۱. افراد به کار بر روی پروژه‌های فناوری که به‌طور رسمی انتخاب و تأمین مالی نشده بودند، ادامه می‌دادند.
۲. برنامه‌ریزان محصول[۵] که تصمیمات مربوط به اینکه کدام فناوری‌ها باید در یک پروژه گنجانده شوند را اتخاذ می‌کردند، اغلب با تصمیم آجی موافق نبودند. این موضوع انتقال پروژه از مرحله توسعه فناوری به مرحله توسعه پروژه را دشوار می‌کرد.

آجی به مدل رأی‌گیری به‌عنوان یک راه‌حل احتمالی برای این مشکلات روی آورد. او این کار را با دعوت از هر دو گروه، یعنی کارشناسان فناوری و برنامه‌ریزان محصول به بحث‌های اولویت‌بندی پروژه، آغاز کرد. از طریق تکنیک مدل رأی‌گیری، برنامه‌ریزان محصول حق رأی برابر در تعیین اینکه کدام پروژه‌های فناوری از ارزش بیشتری برخوردارند، داشتند (همه تعداد یکسانی رأی داشتند).

دو رفتار دیگر نیز حیاتی بود. اول، آجی در طول پرسش و بحث درباره ارزش پروژه‌ها سکوت کرد و دوم، اطمینان حاصل کرد که آخرین نفر رأی بدهد تا بر رأی‌گیری سایر اعضای جلسه تأثیر نگذارد.

در پایان جلسه، او فهرستی از پروژه‌های اولویت‌بندی شده داشت که این رتبه بندی تفاوت زیادی با رتبه‌بندی پروژه‌ها که خودش انجام می‌داد، نداشت. اما مهم‌تر از همه، او توانست با برنامه‌ریزان محصول به هم‌راستایی برسد تا مشخص کند کدام فناوری‌های پروژه در نهایت به محصولات اینتل راه پیدا خواهند کرد. برخی از این فناوری‌ها را اکنون ما با کامپیوترهای شخصی خود استفاده می‌کنیم.

رتبه‌بندی دوتایی[۶]

زمانی که تعداد کمی از پروژه‌های کاندید در فرآیند انتخاب دخیل هستند، تکنیک رتبه‌بندی دوتایی ابزاری مؤثر برای اولویت‌بندی پروژه‌ها است. رتبه‌بندی دوتایی به ساده‌تر کردن فرآیند پیچیده اولویت‌بندی مجموعه‌ای از پروژه‌های کاندید کمک می‌کند. این کار از طریق حذف کردن مرور

[۱] Intel
[۲] Ajay
[۳] USB
[۴] mandate decision
[۵] product planners
[۶] pairwise ranking

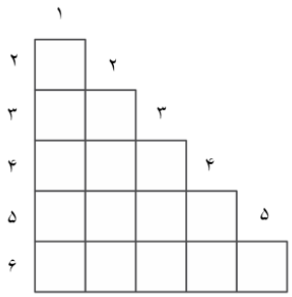
یک لیست از پروژه‌ها به‌صورت کلی اتفاق می‌افتد. این روش یک فرآیند ساختاریافته را ایجاد و نتایج مقایسه پروژه‌ها را به‌طور فوری برای ذینفعان و تصمیم‌گیرندگان قابل مشاهده می‌سازد. از طریق روش مقایسه پروژه به پروژه، تنها دو پروژه در یک زمان باید ارزیابی شوند.

توسعه ابزار رتبه‌بندی دوتایی

توسعه یک ابزار رتبه‌بندی دوتایی یک تمرین بسیار ساده است که شامل دو مرحله اصلی می‌باشد. ابتدا، یک ماتریس مقایسه باید ساخته شود که تعداد پروژه‌های کاندید که قرار است مقایسه شوند را نشان دهد. سپس، مجموعه‌ای از معیارها باید شناسایی و مستند شود.

ساخت ماتریس مقایسه

ساخت ماتریس مقایسه یک تمرین ساده است که به تعداد پروژه‌های کاندید که قرار است رتبه‌بندی شوند بستگی دارد. شکل ۲.۶ یک ماتریس مقایسه دوتایی برای شش پروژه کاندید را نشان می‌دهد. باید توجه شود که شماره‌گذاری به‌درستی انجام شود. شماره‌های مربوط به هر یک از شش پروژه باید به‌صورت صعودی از بالا به پایین در هر دو محور عمودی و قطری قرار گیرند.



شکل ۲.۶: ماتریس مقایسه رتبه‌بندی دوتایی

مستندسازی معیارهای مقایسه

یک مجموعه از معیارها که هر جفت پروژه براساس آن‌ها مقایسه خواهند شد، شناسایی و مستند می‌شود تا فرایند مقایسه به شکل یکپارچه انجام گردد. این معیارها به‌عنوان مبنای مقایسه هر یک از پروژه‌های کاندید در برابر یکدیگر عمل خواهند کرد. سعی کنید معیارها را به سه مورد محدود کنید و پنج مورد را به‌عنوان حداکثر مطلق در نظر بگیرید. هر چیزی که بیشتر از پنج معیار باشد، باعث پیچیدگی غیرضروری می‌شود و ابزار و تمرین مقایسه را پیچیده‌تر از آنچه که باید، می‌کند. معیارهای رتبه‌بندی دوتایی ممکن است شامل موارد زیر باشد:

- ارزش خالص فعلی
- بازگشت سرمایه
- دوره بازگشت سرمایه
- سطح هم‌راستایی راهبردی
- صرفه‌جویی‌های هزینه‌ای
- افزایش سهم بازار
- قابلیت پرداخت[۱]

[۱] affordability

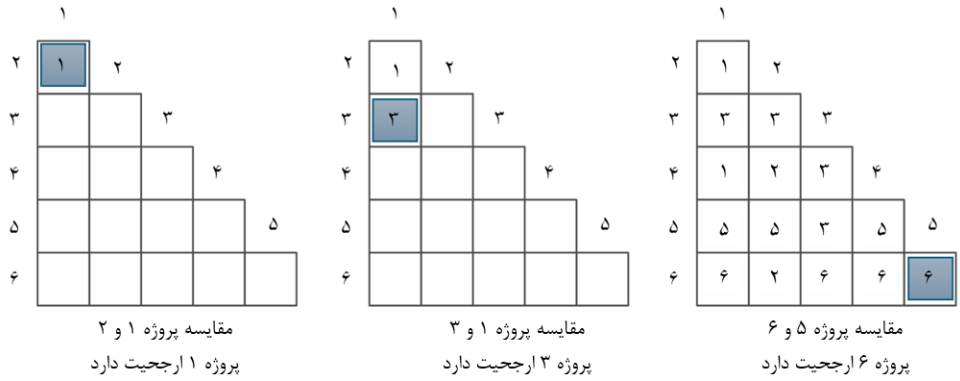
- قابلیت استفاده[1].

استفاده از ماتریس رتبه‌بندی دوتایی

با ساخت یک ماتریس مقایسه، شناسایی معیارهای مقایسه، توافق بر سر روش تصمیم‌گیری و گردآوری مجموعه مناسب از ذینفعان برای مقایسه پروژه‌های کاندید، مراحل زیر برای استفاده از رتبه‌بندی دوتایی توصیه می‌شود.

مرحله ۱: هر جفت پروژه را رتبه‌بندی کنید. به‌صورت سیستماتیک و با پیروی از ساختاری که توسط ماتریس مقایسه ایجاد شده است، هر پروژه را با پروژه دیگر مقایسه کنید. برای هر جفت پروژه، ذینفعان تعیین می‌کنند که کدام یک از دو پروژه کاندید بر اساس معیارهای شناسایی شده، ترجیح داده می‌شود. شماره پروژه ترجیح داده شده سپس در ماتریس مقایسه درج می‌شود. این مقایسه پروژه به پروژه تکرار می‌شود تا زمانی که ماتریس مقایسه به‌طور کامل پر شود.

مرحله ۲: نتایج مقایسه را جمع‌آوری کنید. با استفاده از یک کارت امتیاز ساده، تعداد دفعاتی که هر پروژه کاندید در طول تمرین مقایسه دوتایی ترجیح داده شده است را، جمع‌آوری کنید. این کار با مشاهده داده‌ها در ماتریس مقایسه کاملاً پر شده انجام می‌شود.



شکل ۲۷: مقایسه پروژه به پروژه

جدول۲.۶: شمارش ترجیح پروژه						
پروژه‌های کاندید	**۱**	**۲**	**۳**	**۴**	**۵**	**۶**
دفعات مورد ترجیح	۲	۲	۴	۰	۳	۴

جدول ۲.۷: رتبه‌بندی پروژه‌های کاندید						
پروژه‌های کاندید	۱	۲	۳	۴	۵	۶
دفعات مورد ترجیح	۲	۲	۴	۰	۳	۴
رتبه‌بندی پروژه	**۴**	**۵**	**۲**	**۶**	**۳**	**۱**

[1] usability

مرحله ۳: پروژه‌های کاندید را رتبه‌بندی کنید. با استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده از مرحله قبل، پروژه‌های کاندید را بر اساس تعداد دفعاتی که ترجیح داده شده‌اند، رتبه‌بندی کنید. جدول ۲.۷ رتبه‌بندی اولویت شش پروژه‌ای که در این مثال استفاده شده است را نشان می‌دهد.

در مواردی که بین دو پروژه کاندید تساوی وجود دارد، به ماتریس مقایسه ایجاد شده در مرحله اول مراجعه کنید و خانه‌ای در ماتریس را پیدا کنید که در آن دو پروژه در برابر یکدیگر مقایسه شده‌اند. پروژه‌ای که در بین این دو ترجیح داده شده، رتبه بالاتری دریافت می‌کند. در مثال فوق، پروژه‌های ۳ و ۶ هر یک چهار بار ترجیح داده شده‌اند. با مراجعه به شکل ۲.۷، می‌توان دید که هنگامی که دو پروژه با یکدیگر مقایسه شدند، پروژه ۶ ترجیح داده شده است. بنابراین، پروژه شش رتبه بالاتری دریافت می‌کند.

منافع

رتبه‌بندی دوتایی به ساده‌تر کردن یک فرآیند پیچیده (اولویت‌بندی مجموعه‌ای از پروژه‌های کاندید) کمک می‌کند و تمایل به تلاش برای مرتب‌سازی یک لیست از پروژه‌ها به‌صورت کلی را از بین می‌برد. از طریق روش مقایسه پروژه به پروژه، تنها دو پروژه در یک زمان باید ارزیابی شوند.

این ابزار خود یک فرآیند ساختاریافته را ایجاد کرده و نتایج مقایسه پروژه را به‌طور فوری برای ذینفعان و تصمیم‌گیرندگان قابل مشاهده می‌سازد. ماهیت جدولی نتایج نهایی رتبه‌بندی نیز نسبت به سایر ابزارهای امتیازدهی و رتبه‌بندی پروژه‌ها به طور قابل مشاهده‌ای مؤثرتر است.

ماتریس هم‌راستایی

ماتریس هم‌راستایی پروژه برای بازبینی‌های مدیریت پرتفوی پروژه‌ها[۱] تهیه می‌شود، زمانی که پروژه‌ها با توجه به هم‌راستایی با راهبردها، آرمان‌ها و اهداف یک سازمان ارزیابی می‌شوند. این ماتریس درجه‌ای را که یک پروژه با راهبرد کسب و کار سازمان هم‌راستا است، مشخص می‌کند (به شکل ۲.۸ مراجعه کنید).

بر اساس اطلاعات هم‌راستایی، انتخاب اولیه و تعادل ریسک پروژه‌ها ممکن است تغییر کند و پرتفوی نهایی پروژه‌ها تصویب شود که هم‌راستایی بهتری از پروژه‌ها با آرمان‌های راهبردی سازمان را فراهم می‌آورد.

توسعه ماتریس هم‌راستایی

ستون اول ماتریس شامل فهرست آرمان‌های راهبردی کسب و کار سازمان است که به‌عنوان معیارهایی برای هم‌راستایی پروژه‌ها با راهبرد سازمان عمل می‌کند. سپس، در هر یک از ستون‌های باقی‌مانده، درجه هم‌راستایی هر پروژه با هر آرمان با استفاده از یک مقیاس کیفی ارزیابی می‌شود. در نتیجه انجام این کار، یک ارزیابی کیفی هم‌راستایی آرمان به آرمان برای هر پروژه تولید می‌شود که می‌تواند برای مقاصد راهبردی مختلف استفاده شود.

[۱] project portfolio management reviews

نمونه راهبردهای کسب و کار	پروژه ۱	پروژه ۲	پروژه ...	پروژه n
ارائه محصولات کاملاً متمایز از رقبایمان	P	F		P
تحویل مداوم افزایش عملکرد در دستگاه‌های پرسرعت	F	N		P
اولین بودن در بازار با محصولات جدید	F	F		F
پشتیبانی از معماری رایج پلتفرم	F	F		F
کاهش مداوم هزینه تولید	N	F		P

راهنما: F: کاملا پشتیبانی می‌کند P: تا حدی پشتیبانی می‌کند N: پشتیبانی نمی‌کند

شکل ۲.۸: مثال ماتریس هم‌راستایی

ارزیابی هم‌راستایی یک پروژه با راهبرد کسب و کار سازمان نیازمند اطلاعاتی است که معمولاً از سه منبع تأمین می‌شود:

۱. راهبرد کسب و کار مصوب[۱]
۲. پرتفوی پروژه‌ها
۳. مورد کسب‌وکار پروژه (یا اطلاعات اولیه مورد کسب‌وکار).

راهبرد کسب و کار مصوب فهرستی از آرمان‌های کسب و کار سازمان را ارائه می‌دهد که این راهبرد در تلاش است تا به آن‌ها دست یابد. برای ارزیابی درجه هم‌راستایی هر پروژه با آرمان‌های راهبردی، به فهرستی از پروژه‌های جاری و آینده نیاز است. این اطلاعات معمولاً در مستندات و اسناد پرتفوی پروژه‌ها یافت می‌شود. در نهایت، برای درک اینکه هر پروژه چقدر با آرمان‌های راهبردی هم‌راستا است، به اطلاعات اولیه مورد کسب‌وکار پروژه نیاز داریم.

شناسایی آرمان‌های راهبردی سازمان

آرمان‌های راهبردی توسط مدیریت ارشد سازمان، گاهی به‌طور رسمی در برنامه‌های راهبردی و گاهی به‌طور غیررسمی، تعریف می‌شوند. در هر دو حالت، آرمان‌ها باید برای ارزیابی ماتریس هم‌راستایی استفاده شوند. از آنجایی که هر سازمان یک موجودیت منحصر به فرد[۲] است، فهرست آرمان‌های راهبردی موجود در ماتریس هم‌راستایی نیز منحصر به فرد خواهد بود. علاوه بر این، با به‌روزرسانی و اصلاح آرمان‌های راهبردی سازمان، فهرست آرمان‌ها در ماتریس هم‌راستایی نیز باید به‌طور متناسب به‌روزرسانی شود.

شناسایی پروژه‌ها

این کار شامل دو مرحله است. ابتدا، نام پروژه‌های جدید و موجود در ستون‌های ماتریس هم‌راستایی وارد می‌شود. همان‌طور که قبلاً ذکر شد، فهرست پروژه‌ها معمولاً بخشی از مستندات پرتفوی پروژه‌ها است. اگر پرتفوی رسمی پروژه‌ها وجود نداشته باشد، فهرست پروژه‌های فعال کافی

[۱] approved business strategy
[۲] unique entity

خواهد بود. دوم، راهبرد و آرمان‌های پروژه باید توسعه یافته و مستند شوند تا اطلاعات لازم برای ارزیابی هم‌راستایی پروژه‌ها با راهبرد تأمین شود.

تعریف مقیاس هم‌راستایی

مقیاس‌ها متفاوت هستند و انتخاب مقیاس مورد استفاده بستگی به هر سازمان دارد. ما معتقدیم که یک مقیاس کیفی ساده کاملاً کافی است و ارزش مورد نظر از این ماتریس را در اختیارمان قرار می‌دهد. یک مثال از یک مقیاس کیفی ساده، مقیاس سه‌سطحی است که در شکل ۲.۸ نشان داده شده است. این مقیاس شامل "کاملاً حمایت می‌کند" برای بالاترین درجه هم‌راستایی، "نسبتاً حمایت می‌کند" برای هم‌راستایی متوسط و "حمایت نمی‌کند" برای عدم هم‌راستایی پروژه با یک آرمان خاص است.

ارزیابی درجه هم‌راستایی

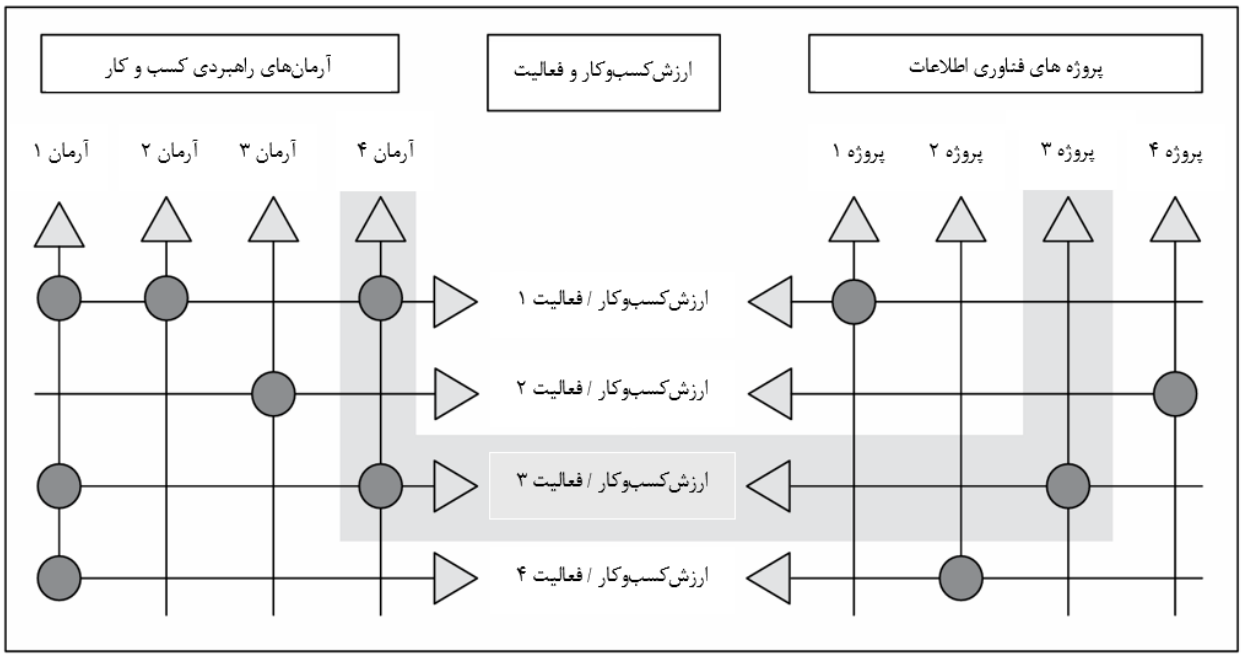
در این مرحله باید هم‌راستایی هر پروژه را با هر آرمان کسب و کار سازمان با استفاده از مقیاس ارزیابی پذیرفته شده[۱] ارزیابی کنیم. معمولاً تصمیم‌گیرندگانی که ارزیابی را انجام می‌دهند باید از یک قالب جلسه کاری مشارکتی[۲] استفاده کنند، جایی که اطلاعات از چندین منظر تبادل می‌شود و تصمیمات ارزیابی به‌صورت مشترک و توافقی اتخاذ می‌شود.

گونه‌ها

یک سازمان فناوری اطلاعات[۳] برای یک مؤسسه مالی بزرگ از نوعی از ماتریس هم‌راستایی استفاده می‌کند که آن را نقشه هم‌راستایی راهبردی[۴] می‌نامند (شکل ۲.۹) تا از طریق آن هم‌راستایی بین راهبرد IT و راهبرد کسب و کار را به‌دست آورد. دلیل استفاده از این نقشه این است که اطمینان حاصل شود که پروژه‌های IT نیازهای کسب و کار را کامل می‌کنند. مدیر دفتر مدیریت پروژه IT آن‌ها، ملیدا راموس[۵]، توضیح می‌دهد: "نقشه هم‌راستایی یک نگاشت راهبردی از آرمان‌های کسب و کار، ارزش‌های کسب و کار و پروژه‌های IT را فراهم می‌کند. به‌عنوان بخشی از تغییرات راهبردی که سال گذشته اتفاق افتاد، شرکت از ما خواست تا فرآیند هم‌راستایی را طراحی کنیم. بخشی از این فرایند با نقشه هم‌راستایی که به ما کمک کرد هم‌راستایی بین آرمان‌های کسب و کار، ارزش‌های کسب و کار و پروژه‌ها را تجسم کنیم، محقق شد".

---

[۱] the adopted scale of assessment
[۲] collaborative work session format
[۳] IT
[۴] strategy alignment map
[۵] Melida Ramos



شکل ۲.۹: نقشه هم‌راستایی راهبرد

یک حباب در تقاطع آرمان کسب و کار راهبردی ۴ و ارزش کسب و کار ۳ به این معنی است که آن‌ها هم‌راستا هستند. علاوه بر این، یک حباب نشان می‌دهد که ارزش کسب و کار ۳ با پروژه ۳ تقاطع دارد، به این معنی که آن‌ها نیز هم‌راستا هستند. به‌طور خلاصه، پروژه ۳ ارزش کسب و کار ۳ را ارائه می‌دهد که به دستیابی به آرمان کسب و کار راهبردی ۴ کمک می‌کند. هم‌راستایی مربوط به پروژه‌های IT است که به منافع کسب و کار[۱] کمک می‌کنند تا به آرمان‌های راهبردی کسب و کار دست یابند.

منافع

معمولاً ماتریس هم‌راستایی برای بازبینی‌های مدیریت پرتفوی پروژه‌ها تهیه می‌شود، زمانی که پروژه‌ها براساس هم‌راستایی با راهبردها، آرمان‌ها و اهداف یک سازمان ارزیابی می‌شوند. باتوجه اطلاعات هم‌راستایی به‌دست آمده از طریق ماتریس هم‌راستایی، انتخاب اولیه پروژه‌ها و توازن‌بخشی ریسک بین آن‌ها[۲] ممکن است تغییر کند و پرتفوی نهایی پروژه‌ها به نحوی تصویب شود که هم‌راستایی بهتری از پروژه‌ها با آرمان‌های راهبردی سازمان را فراهم می‌آورد.

ماتریس هم‌راستایی به سازمان این امکان را می‌دهد که انتخاب و تعادل ریسک پرتفوی اولیه پروژه‌ها را با اشاره به پروژه‌هایی که بهترین هم‌راستایی را با آرمان‌های کسب و کار سازمان دارند، تصحیح کند. بر اساس آن، می‌توان برخی از پروژه‌های اولیه انتخاب شده که با راهبرد هم‌راستا نیستند را حذف کرد؛ همچنین می‌توان پروژه‌های جدیدی که به شکل بهتری هم‌راستا هستند را اضافه کرد. این ارزش ماتریس[۳] است که از نظر راهبردی برای سازمان گرانبهاست، با توجه به اینکه انتخاب ارزشمندترین پروژه‌ها که تعادل ریسک داشته و هم‌راستا با آرمان‌های راهبردی سازمان باشند، بسیار دشوار است.

[۱] business benefits
[۲] risk balancing of the projects
[۳] matrix’s value

علاوه بر این، ماتریس هم‌راستایی این نیاز را ایجاد می‌کند که مدیران ارشد یک سازمان اهداف راهبردی سازمان را توسعه داده و مستند کنند. ماتریس هم‌راستایی به مدیر پروژه کمک می‌کند تا میزان حمایت پروژه‌اش از آرمان‌های راهبردی شرکت را درک کند و بنابراین به او در ایجاد راهبرد پروژه کمک می‌کند.

مورد کسب‌وکار پروژه

مورد کسب‌وکار پروژه، که گاهی اوقات به آن پیشنهاد پروژه[۱] نیز گفته می‌شود، برای ارزیابی امکان سنجی یک پروژه[۲] از منظرهای مختلف کسب و کار استفاده می‌شود. این مورد نشان می‌دهد که پروژه چگونه به نتایج کسب و کار[۳] کمک می‌کند و چگونه با راهبرد سازمان هم‌راستا است.

مورد کسب‌وکار پروژه یک فرصت کسب و کار[۴] را از نظر هم‌راستایی با راهبرد، نیازهای بازار یا مشتری، توانمندی‌های فناوری و امکان سنجی اقتصادی توصیف می‌کند. همچنین دیدگاهی متوازن از فرصت‌های کسب و کار در مقابل ریسک‌های آن ارائه می‌دهد. مورد کسب‌وکار پروژه به مدیران ارشد کمک می‌کند تا تصمیمات معقولی در هنگام بررسی گزینه‌های سرمایه‌گذاری اتخاذ کنند و بین آرمان‌های راهبردی کسب و کار و پروژه هم‌راستایی برقرار می‌کند. زمانی که سازمان به‌طور مداوم از آن استفاده کند، می‌تواند مجموعه‌ای متوازن از معیارها را برای ارزیابی پروژه‌ها در مقابل دیگر پروژه‌ها را در پرتفوی فراهم آورد.

دستاوردهای مورد انتظار از مورد کسب‌وکار پروژه شامل موارد زیر است:

- دستیابی به توافق در مورد محدوده پروژه و معیارهای موفقیت کسب و کار
- کسب تأییدیه برای تأمین مالی و تخصیص منابع برای برنامه‌ریزی و اجرای پروژه
- کسب تأییدیه برای پیشرفت از مرحله منشا[۵] به برنامه‌ریزی پروژه

توسعه مورد کسب‌وکار پروژه

مورد کسب‌وکار یک پروژه باید مختصر، بی‌طرفانه و واضح باشد. این امر نیازمند اطلاعات باکیفیت درباره موارد زیر است:

- *محیط کسب و کار:* اطلاعات درباره محیط کسب و کار برای موقعیت‌یابی و تمایز محصول، خدمت یا قابلیت زیرساختی که پیشنهاد می‌شود، استفاده می‌شود.
- *راهبرد کسب و کار:* راهبرد کسب و کار آرمان‌های راهبردی را مشخص می‌کند که سازمان در تلاش است تا از طریق پروژه به آن‌ها دست یابد.
- *معیارهای موفقیت کسب و کار:* معیارهای موفقیت، آرمان‌ها و سنجه‌هایی را نشان می‌دهند که پروژه باید برای رسیدن به موفقیت، دستیابی به آن‌ها را محقق کند.

جدول ۲.۸ می‌تواند به‌عنوان راهنمایی برای توسعه مورد کسب‌وکار پروژه استفاده شود. این جدول حداقل مجموعه‌ای از اطلاعات را که باید در مورد کسب‌وکار گنجانده شود، پیشنهاد می‌دهد.

جدول ۲.۸: حداقل عناصر یک مورد کسب‌وکار پروژه	
عنصر مورد کسب‌وکار	**توصیف**

[۱] project proposal
[۲] feasibility of a project
[۳] business results
[۴] business opportunity
[۵] origination

خلاصه اجرایی	خلاصه‌ای از مورد کسب‌وکار که به ذینفعان نمای مختصری از پروژه ارائه می‌دهد
اطلاعات پس‌زمینه	توصیف مختصری از زمینه محیط و کسب‌وکار پروژه
مقصود پروژه	یک بیانیه مختصر از مشکلی که قرار است حل شود یا فرتصتی که قرار است تحقق یابد. مقصود پروژه باید بیان کند که چگونه پروژه با برنامه راهبردی سازمان هم‌راستا خواهد بود
ارزش پیشنهادی	یک بیانیه مختصر ارزش و/یا منافعی که قرار است تحویل داده شوند را توصیف می‌کند
ارزیابی بازار	برای پروژه‌های تجاری، یک نمای کلی از بازار، رقبا و اطلاعات حقوقی، محیطی و رقیب
اهداف پروژه	اهدافی که انتظار می‌رود پروژه به آن‌ها دست یابد به همراه اندازه‌گیری‌های قابل سنجش موفقیت
تحلیل مالی	شاخص‌های کلیدی مالی مانند دوره بازگشت، ارزش خالص فعلی، و نرخ بازده داخلی
مفروضات کلیدی	رویدادها و شرایطی که انتظار می‌رود رخ دهند برای تحقق موفقیت آمیز اهداف پروژه
تحلیل ریسک	یک ارزیابی سطح بالا از ریسک‌ها که ممکن است مانع تحقق اهداف و مناف کسب‌وکار شوند

توصیف فرصت کسب وکار

فرصت کسب وکار در بخش‌های زمینه، مقصود، ارزش پیشنهادی و ارزیابی بازار توصیف می‌شود. اطلاعات این بخش‌های مورد کسب‌وکار، درک جامعی از آنچه پروژه ارائه خواهد داد و آنچه سازمان می‌تواند از سرمایه‌گذاری در پروژه به دست آورد را، فراهم می‌کند.

تعریف موفقیت کسب و کار

موفقیت کسب وکار با فهرست کردن اهداف پروژه (یعنی آرمان‌هایی که باید محقق شوند) و معیارهای قابل اندازه‌گیری که موفقیت در دستیابی به اهداف را نشان می‌دهند، تعریف می‌شود.

برای تلاش‌های تجاری[۱] (برخلاف پروژه‌های عمومی)، اهداف مالی برای مدیریت ارشد از اهمیت بالایی برخوردار است. معیارهای مالی می‌توانند شامل دوره بازگشت سرمایه، ارزش خالص فعلی و نرخ بازگشت داخلی باشند که قبلاً توصیف شده‌اند. این اطلاعات معمولاً برای توسعه یک تحلیل هزینه/منفعت استفاده می‌شود. تحلیل هزینه/منفعت باید هم منافع ملموس و هم ناملموس را شناسایی کند، به شکلی که منافع به‌صورت کمّی مانند دلارهای به‌دست‌آمده یا صرفه‌جویی شده، ساعت‌های صرفه‌جویی شده و افزایش در حاشیه ناخالص[۲] بیان شوند.

شناسایی مفروضات کلیدی

بخش عمده‌ای از کار انجام‌شده هنگام ارزیابی یک پروژه بر پیش‌بینی آنچه در آینده اتفاق خواهد افتاد، متمرکز است. برای این کار، مجموعه‌ای از مفروضات درباره رویدادها و شرایط آینده مطرح می‌شود. با بیان صریح مفروضات اصلی که مورد کسب‌وکار پروژه بر اساس آن‌ها بنا شده است، مدیر پروژه یک درک مشترک از چگونگی اتفاقات و پیشرفت در آینده ایجاد می‌کند.

ارزیابی ریسک پروژه

در این مرحله از پروژه، تنها رویدادها و ریسک‌های سطح بالا شناخته شده‌اند. این موارد باید در مورد کسب‌وکار توصیف شوند و به همراه آن‌ها روش‌هایی برای کاهش تهدیدات برای دستیابی به اهداف پروژه و معیارهای موفقیت نیز ارائه شوند. در صورت امکان، ارزیابی ریسک باید احتمال موفقیت پروژه را برآورد کند و همچنین به این سوال پاسخ دهد که آیا سطح ریسک ادامه سرمایه‌گذاری در پروژه را ضمانت می‌کند یا خیر.

[۱] commercial endeavors

[۲] increase in gross margin

استفاده از مورد کسب‌وکار پروژه

ارائه مورد کسب‌وکار به ذینفعان در سطح مدیریت ارشد معمولاً برای هدایت تصمیم نهایی سرمایه‌گذاری و تأمین مالی در نزدیکی پایان مرحله منشا استفاده می‌شود. اطلاعات موجود در مورد کسب‌وکار محتویات اصلی برای منشور پروژه[1] را فراهم می‌کند (منشور پروژه در بخش‌های بعدی توصیف خواهد شد).

مورد کسب‌وکار ابتدا قبل از شروع پروژه توسعه می‌یابد؛ با این حال، باید در طول پروژه دوباره بررسی شود و به‌عنوان یک سند زنده در نظر گرفته شود که می‌تواند با مشخص شدن اطلاعات دقیق‌تر به‌روزرسانی شود.

در طول پروژه، ممکن است مورد کسب‌وکار به‌طور دوره‌ای بررسی شود، مانند قبل از آزادسازی وجوه برای هزینه‌های بزرگ. مورد کسب‌وکار باید در طول بازنگری پروژه دوباره بررسی شود تا ارزیابی کند که آیا پروژه در دستیابی به آرمان‌های کسب و کار مورد نظر موفق بوده است یا خیر.

[1] project charter

۳ - منشا پروژه[۱]

یکی از دلایل اصلی شکست پروژه‌ها، اهداف نامشخص و/یا به‌خوبی ارتباط‌نیافته پروژه است. به هر حال، اگر افراد مقصود پروژه، دستاوردهای مورد نظر و اینکه موفقیت چه شکلی دارد را درک نکنند، احتمال اینکه آنچه مورد انتظار است را ارائه دهند، بسیار کم است. برعکس، پروژه‌ای که به‌خوبی درک شده و دارای دستاوردها و اهداف واضح است، احتمال موفقیت بسیار بالاتری دارد.

منشا پروژه به اطمینان از وجود یک درک کلی و یکپارچه از آنچه که یک پروژه قرار است به آن دست یابد و چگونگی دستیابی به دستاورد مربوط می‌شود. این شامل اطمینان از اینکه منابع مالی، سرمایه‌ای و انسانی به پروژه اختصاص یافته‌اند، و اینکه اهداف به‌طور کافی تعریف شده‌اند و سطح پیچیدگی درک شده است، می‌باشد.

چون یک روش ثابت برای همه مناسب نیست، در آغاز پروژه به بررسی چندین سند مختلف می‌پردازیم که می‌توانند در شروع پروژه برای اطمینان از درک مشترک استفاده شوند. ارزیابی پیچیدگی[۲] می‌تواند در سطح پرتفوی برای اطمینان از توازن مناسب پروژه‌ها در یک پرتفوی استفاده شود. همچنین می‌تواند در سطح پروژه برای مدیریت انتظارات به کار رود. پروژه‌های پیچیده حاوی عدم قطعیت و ریسک بیشتری هستند و بنابراین به منابع با مهارت بالاتر و یک صندوق احتیاطی قوی‌تر[۳] نیاز دارند.

منشور پروژه و بوم پروژه دو وسیله برای ثبت اطلاعات کلیدرباره یک پروژه هستند. منشور معمولاً در پروژه‌های بزرگ استفاده می‌شود، اما ممکن است برای پروژه‌های کوچک‌تر یا ساده‌تر بیش از حد لازم باشد. بوم پروژه برای پروژه‌های کوچکتر مناسب است یا برای ارائه یک نمای خلاصه از پروژه که می‌تواند در منشور توضیح داده شود.

نقشه راه پروژه[۴] اطلاعات کلی درباره چگونگی و زمان انجام کار را شناسایی می‌کند. این شامل فازهای پروژه[۵]، رویدادهای کلیدی، تحویلی‌های کلیدی و دروازه‌های فاز[۶] است.

سابقه مفروضات و محدودیت‌ها[۷] در ابتدای پروژه شروع می‌شود. این یک سند پویا است که در طول چرخه عمر پروژه به‌روز می‌شود. این اسناد می‌توانند در هر ترکیبی که مناسب نیازهای پروژه و سازمان است، استفاده شوند.

ارزیابی پیچیدگی

پیچیدگی تابعی از تعاملات متعددی است که می‌تواند با رفتار انسانی، سیستم‌ها و فرهنگ‌ها رخ دهد. پیچیدگی معمولاً دارای عنصر ابهام است که درک تأثیرات و دستاورد تعاملات را دشوار می‌کند. این ویژگی بسیاری از پروژه‌ها است. چندین عامل تاثیرگذار در پیچیدگی وجود دارند. موارد زیر را در نظر بگیرید:

- طراحی‌ها به‌دلیل افزایش مشخصه‌ها و قابلیت‌های یکپارچه، پیچیده‌تر شده‌اند
- فرآیند توسعه و تولید راه‌حل‌ها نیازمند شرکا، تامین‌کنندگان و... بیشتری در طول زنجیره ارزش[۸] است
- توانایی یکپارچه‌سازی چندین فناوری با خواسته‌های کاربر نهایی، نیازمند دقت در تحویل الزامات، به علاوه سرعت و چابکی است.
- محیط کسب‌وکار جهانی و توزیع‌شده فعلی نیازمند انجام کار در چندین مکان و در چندین منطقه زمانی است

---

۱ project origination
۲ complexity assessment
۳ more robust contingency fund
۴ project roadmap
۵ project phases
۶ (phase gates
۷ assumption and constraint log
۸ value chain

- استفاده از هوش مصنوعی در حال افزایش است که می‌تواند وظایف روتین را ساده کند، اما لایه‌ای از تعامل ماشین/انسان را اضافه می‌کند که قبلاً وجود نداشته است.

بنابراین، توانایی توصیف و پروفایل‌سازی درجه پیچیدگی مرتبط با یک پروژه برای رهبران اجرایی، مدیران پرتفولیو و مدیران پروژه رایج‌تر شده است.

اطلاعات به‌دست‌آمده از ارزیابی پیچیدگی به توازن پرتفوی پروژه‌ها با ترکیب مناسب پروژه‌هایی با پیچیدگی بالا، متوسط و پایین کمک می‌کند. برای یک مدیر پروژه، این به تعیین مهارت‌ها و سطح تجربه مورد نیاز تیم پروژه کمک می‌کند؛ پیاده‌سازی فرآیندهای کلیدی پروژه مانند مدیریت تغییر، مدیریت ریسک و تعیین ذخیره احتیاطی راهنمایی می‌کند و به مدیر پروژه کمک می‌کند تا سبک مدیریت خود را نسبت به سطح پیچیدگی تطبیق دهد.

توسعه ارزیابی پیچیدگی

ساختار ارزیابی پیچیدگی پروژه شامل چهار مرحله است:

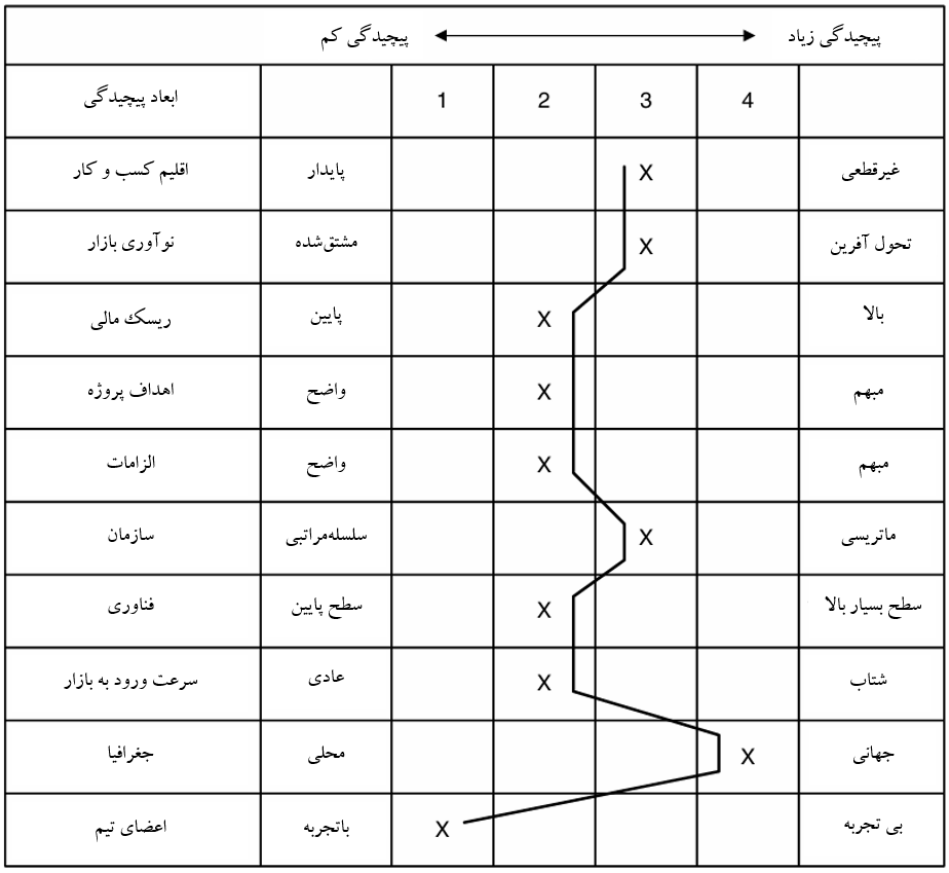
۱. شناسایی ابعاد مختلفی که می‌خواهید ارزیابی کنید.
۲. برای هر بعد با تعریف مقدار حداقل و حداکثر، یک مقیاس تعیین کنید.
۳. به هر بعد امتیاز دهید.
٤. امتیازات هر بعد را با یک خط برای ایجاد یک پروفایل پیچیدگی، متصل کنید.

پروفایل پیچیدگی یک نمایش گرافیکی از پیچیدگی چندبعدی[۱] یک پروژه است. مثالی از ارزیابی پیچیدگی یک پروژه در تصویر ۳.۱ نشان داده شده است.

تعیین ابعاد پیچیدگی

هر صنعت ویژگی‌های منحصر به فردی دارد و هر کسب‌وکار در یک صنعت منحصر به فرد است و هر پروژه در یک کسب‌وکار منحصر به فرد است. این بدان معنی است که هر شرکت باید ابزار ارزیابی پیچیدگی را برای استفاده خود سفارشی‌سازی کند. مدیران پروژه معمولاً این کار را با تعیین ابعاد پیچیدگی خاص سازمان آغاز می‌کنند. جدول ۳.۱ مثالی از معیارهای مختلف که دربرگیرنده پیچیدگی فنی، ساختاری و کسب‌وکاری است را نشان می‌دهد.

[۱] multifaceted complexity



تصویر ۳.۱: مثال ارزیابی پیچیدگی پروژه

تعریف مقیاس پیچیدگی

با شناسایی ابعاد پیچیدگی، مرحله بعدی تعریف نحوه اندازه‌گیری هر بعد پیچیدگی است. این کار با انتخاب یک مقیاس برای هر بعد انجام می‌شود. در مثال بالا، پیچیدگی هر بعد بر اساس یک مقیاس ساده اندازه‌گیری می‌شود که ۱ کمترین پیچیدگی و ۴ بالاترین پیچیدگی است. نکته مهم این است که نه تنها مقیاس، بلکه بیانیه‌های مرجع[۱] برای مقیاس را نیز تعیین کنید. به عنوان مثال، نمره پیچیدگی پایین برای الزامات شامل الزامات واضح خواهد بود، در حالی که نمره پیچیدگی بالا شامل الزامات مبهم خواهد بود.

بیانیه‌های مرجع به ایجاد ثبات در ارزیابی پیچیدگی برای هر بعد کمک می‌کنند. بدون بیانیه‌های مرجع، هر ارزیاب[۲] ممکن است سطوح را به‌طور متفاوتی ارزیابی کند که منجر به ارزیابی‌های ناسازگار[۳] پیچیدگی می‌شود. بیانیه‌های مرجع به‌خوبی تعریف‌شده کمک می‌کنند تا اطمینان حاصل شود که همه ارزیابان از یک چارچوب مرجع یکسان برای هر بعد پیچیدگی استفاده می‌کنند.

استفاده از ارزیابی پیچیدگی

پس از شناسایی ابعاد پیچیدگی، هر بعد بر اساس مقیاس تعیین‌شده ارزیابی می‌شود. به طور مثال، در تصویر ۳.۱، سرعت ورود[۴] به بازار به عنوان پیچیدگی سطح ۲ ارزیابی شده است.

---

[۱] anchor statements
[۲] assessor
[۳] inconsistent
[۴] speed to market

جدول ۳.۱: مثال ابعاد پیچیدگی فنی، ساختاری و کسب‌وکار	
پیچیدگی فنی	
پیچیدگی کم	**پیچیدگی زیاد**
ارتقاء مشخصه به یک محصول موجود	معماری محصول جدید و طراحی پلتفرم
توسعه یک ماژول واحد از یک سیستم	توسعه یک سیستم کامل
استفاده از فناوری‌های موجود و توسعه‌یافته	استفاده از فناوری‌های جدید و توسعه نیافته
پیچیدگی ساختاری	
پیچیدگی کم	**پیچیدگی زیاد**
تیم در یک مکان قرار دارد	تیم به از نظر جغرافیایی پراکنده است
فرآیندها و اجراهای بالغ	فرآیندها و اجراهای موقت
تیم با عملکرد بالا	سطح پایین انسجام تیمی
توسعه تک سایتی	توسعه چند مکانی
توسعه تک جغرافیایی	توسعه چند جغرافیایی
تیم تک فرهنگی	تیم چند فرهنگی
توسعه تک شرکتی	توسعه چند شرکتی
پیچیدگی کسب‌وکار	
پیچیدگی کم	**پیچیدگی زیاد**
فروش در بازارهای سنتی و بالغ	فروش به بازارهای جدید و نوظهور
مشتریان و/یا ذینفعان پذیرا	مشتریان و/یا ذینفعان غیر پذیرا
الزامات انعطاف‌پذیر نسبت به زمان و هزینه	الزامات سختگیرانه نسبت به زمان و هزینه
مدل‌های استفاده کاربر نهایی موجود	مدل‌های جدید استفاده کاربر نهایی

پس از ارزیابی تمام ابعاد پیچیدگی، امتیازات به‌دست‌آمده برای هر بعد به هم متصل می‌شوند تا پروفایل پیچیدگی تولید شود که به تصویرسازی کلی از پیچیدگی پروژه کمک کند. پروفایل شکل ۳.۱ نشان می‌دهد که طرح دارای پیچیدگی متوسط است، با تمام ابعاد در سطح ۲ و ۳، به جز اعضای تیم که با تجربه هستند (کمترین پیچیدگی) و یک تیم توزیع‌شده جهانی (بیشترین پیچیدگی).

معمولاً ابزار ارزیابی پیچیدگی پروژه بسیار زود در چرخه پروژه آماده می‌شود. با این حال، این ابزار باید به‌صورت پویا استفاده شده و به‌صورت دوره‌ای در محیط‌های با سرعت بالا که محدوده پروژه و شرایط کسب‌وکار ممکن است به‌طور مکرر تغییر کند، به‌روزرسانی شود.

با استفاده از این ابزار، تیم مدیریت ارشد و مدیر پروژه می‌توانند به سرعت حس کنند که سطح پیچیدگی هر پروژه در سازمان چقدر است. با این حال، باید مراقب بود تا از گنجاندن ابعاد پیچیدگی بیش از حد جلوگیری شود. در این صورت، هرچه ساختار ابزار ساده‌تر باشد، استفاده از آن مؤثرتر خواهد بود.

منشور پروژه

منشور پروژه یک سند است که به‌طور رسمی یک پروژه را مجاز می‌کند. این سند دلیل پروژه را تعریف کرده و یک مدیر پروژه و سطح اختیارات او را تعیین می‌کند. این موضوع به‌ویژه در محیط‌هایی مهم است که مدیران پروژه هیچ اختیار مستقیمی بر اعضای تیم پروژه و سایر منابع ندارند،

اما مسئولیت تحویل دستاورد پروژه را بر عهده دارند. در چنین شرایطی، برای مؤثر بودن منشور، مدیر صادرکننده[۱] باید در سطحی باشد که با نوع، تعداد و هزینه منابع مورد نیاز برای پروژه متناسب باشد و بر منابع کنترل داشته باشد.

محتوای معمول یک منشور شامل موارد زیر است:

- مقصود پروژه[۲]
- توصیف کلی[۳]
- تحویلی‌های کلیدی
- الزامات سطح بالا
- اهداف پروژه و معیارهای موفقیت مرتبط
- ریسک کلی پروژه
- برنامه زمان‌بندی کلی رویدادهای کلیدی
- بودجه کلی
- مدیر پروژه منصوب و سطح اختیارات[۴]
- اطلاعات حامی
- تأییدهای پروژه[۵]

توسعه منشور پروژه

منشور پروژه به‌عنوان یک توافق یا قرارداد بین مدیر پروژه و حامی اجرایی عمل می‌کند تا به‌عنوان یک تیم برای اجرای پروژه براساس مقاصد مورد نظر در مورد کسب‌وکار پروژه با یکدیگر کار کنند و از منابع سازمان برای حداکثرکردن منافع کسب‌وکار استفاده کنند.

وقتی اطلاعات توصیف‌شده در منشور و مورد کسب‌وکار را مقایسه می‌کنید، متوجه برخی شباهت‌ها خواهید شد. هر دو شامل مقصود پروژه، آرمان‌ها و معیارهای موفقیت هستند. جایی که این عناصر متفاوت هستند، سطح جزئیات آنهاست. به‌طور دقیق‌تر، از آنجا که این یک ابزار مجوزدهی است، منشور پروژه جزئیات بیشتری را نسبت به مورد کسب‌وکار شامل شود زیرا اطلاعات لازم برای پیشبرد پروژه را برای تیم پروژه فراهم می‌کند.

تعریف مقصود پروژه

مقصود پروژه توصیف می‌کند که چرا پروژه مجاز شده است. مقصود ممکن است از مورد کسب‌وکار برگرفته شود. این هدف معمولاً پروژه را به آرمان‌های راهبردی سازمان مرتبط می‌کند. به عنوان مثال:

- کاهش هزینه‌ها
- افزایش رضایت مشتری
- بهبود کارایی
- ورود به بازار جدید

---

[۱] issuing manager
[۲] project purpose
[۳] high-level description
[۴] assigned project manager & authority level
[۵] project approvals

- افزایش سهم بازار.

مقصود بزرگ‌تر از خروجی‌های پروژه است، مانند بهبود یک فرآیند داخلی یا راه‌اندازی یک محصول جدید، و دستاوردهای مورد نظر را شناسایی می‌کند، نه خروجی‌های پروژه.

توصیف کلی پروژه

توصیف پروژه شامل توصیف محدوه پروژه و محصول است. توصیف محصول مشخص می‌کند چه چیزی تحویل داده خواهد شد. توصیف پروژه شامل کارهایی است که برای تحویل محصول(ها) لازم است. به عنوان مثال، توصیف محصول می‌تواند شامل اطلاعاتی درباره یک ساختمان تولیدی جدید باشد. توصیف پروژه ممکن است شامل اطلاعاتی درباره تحقیق، تأمین، آزمایش، مستندسازی، آموزش و غیره باشد. کار پروژه از کار محصول حمایت و آن را امکان‌پذیر می‌سازد.

تحویلی‌های کلیدی

تحویلی‌های کلیدی باید هم شامل تحویلی‌های پروژه و هم محصول باشند. تحویلی‌های محصول کاملاً به وابسته به هر یک از پروژه‌ها هستند. تحویلی‌های پروژه معمولاً شامل برنامه زمان‌بندی پروژه، بودجه، برنامه مدیریت پروژه، همراه با هر برنامه مدیریت فرعی مشخص، مانند برنامه مدیریت ریسک، برنامه مدیریت آموزش یا سایر مستندات پشتیبانی‌کننده مرتبط است.

زمانی که یک پروژه تحت قرارداد انجام می‌شود، داشتن توصیف‌های واضح و دقیق از تحویلی‌های هم محصول و هم پروژه حیاتی است. در حالی که منشور به اندازه یک قرارداد از نظر قانونی اهمیت ندارد، اما یک توافق بنیادین درباره پروژه فراهم می‌کند.

الزامات سطح بالا

منشور الزامات را در سطح بالا مستند می‌کند. این شامل شرایط یا قابلیت‌های کلی است که باید برای اقناع کردن مقصود پروژه برآورده شوند. الزامات مشخصه‌ها و کارکردهای محصول را توصیف می‌کنند که باید برای برآورده کردن نیازها و انتظارات ذینفعان وجود داشته باشند. این موارد در مستندسازی الزامات[1] بیشتر توضیح داده خواهند شد.

اهداف پروژه و معیارهای موفقیت مرتبط

اهداف پروژه آرمان‌هایی هستند که می‌خواهید برای پروژه به دست آورید. آنها معمولاً برای حداقل محدوده، زمان‌بندی و هزینه تعیین می‌شوند؛ اگرچه برخی سازمان‌ها اهداف کیفیت، ایمنی و رضایت ذینفعان را نیز در نظر می‌گیرند.

معیارهای موفقیت، سنجه‌ها یا اندازه‌گیری‌هایی هستند که برای سنجش موفقیت در دستیابی به اهداف استفاده خواهند شد. معیارهای موفقیت برای زمان‌بندی می‌تواند برآورده کردن تاریخ تحویل پروژه باشد و یا برای بودجه، می‌تواند شامل تحویل پروژه با بودجه مجاز یا کمتر از آن باشد و غیره.

[1] requirements documentation

آرمان‌های کششی، یا نه؟[1]

آرمان‌های پروژه در منشور باید چقدر قابل دستیابی باشند؟ آیا نوشتن منشورها با استفاده از آرمان کششی مناسب است؟ شواهد تجربی نشان می‌دهد که کسانی که آرمان‌های کششی تعیین می‌کنند _یعنی آرمان‌هایی که معمولاً بسیار دشوار برای دستیابی هستند _ عملکرد بهتری نسبت به کسانی که آرمان‌های روتین دارند، که معمولاً آسان‌تر برای دستیابی هستند، دارند.
اگر شما صرفاً تحت تأثیر عملکرد هستید، انتخاب واضح است: به دنبال آرمان‌های کششی باشید.
در گوگل، بسیاری از مدیران پروژه عمدتاً از آرمان‌های کششی در منشورهای پروژه خود استفاده می‌کنند زیرا فرهنگ شرکتی این رفتار را تحریک می‌کند. وقتی آنها به آرمان‌های کششی خود نمی‌رسند چه اتفاقی می‌افتد؟ طبق گفته یکی از مدیران پروژه، "هیچ حامی پروژه‌ای از این روش برای انتقاد از افراد استفاده نمی‌کند. ایده این است که همیشه به دنبال بیشتر باشید و بهترین خود را انجام دهید. اگر این کار را انجام دهید، و اگر آرمان کششی از دست برود، تنبیه نخواهید شد."
آیا این در همه شرکت‌ها صدق می‌کند؟ طبق گفته یک مدیر پروژه برای یک شرکت نرم‌افزاری B2B[2]، "اگر شما به دنبال آرمان‌های کششی باشید و به آنها نرسید، احتمالاً در ارزیابی عملکرد بعدی شما علیه شما استفاده خواهد شد. به همین دلیل است که همه در شرکت ما به دنبال آرمان‌های روتین هستند." بنابراین، نکته این است که استفاده از آرمان‌های کششی پروژه به فرهنگ شرکت و احتمالاً سطح تمایل به رهبری در صنعت بستگی دارد.

ریسک کلی پروژه

ریسک کلی پروژه با رویدادهای هر ریسک مجزا متفاوت است. این یک ارزیابی از عدم قطعیت فراگیر که پروژه را احاطه کرده است، می‌باشد. این ممکن است شامل نوسانات سیاسی یا قیمت، ابهام درباره بازار یا رقابت، یا پیچیدگی‌های مرتبط با پروژه یا راه‌حل پروژه باشد. ریسک کلی پروژه ممکن است برای پروژه‌های کوچک‌تر و کوتاه‌مدت مرتبط نباشد. با این حال، با افزایش اندازه، هزینه، مدت زمان و پیچیدگی پروژه، نیاز به پرداختن به ریسک کلی پروژه نیز افزایش می‌یابد.

برنامه زمان‌بندی کلی رویدادهای کلیدی

رویداد کلیدی یک رویداد مهم در پروژه است، مانند اتمام یک تحویلی کلیدی، آغاز یا پایان یک فاز پروژه، یا پذیرش محصول[3]. منشور باید تنها رویدادهای کلیدی مهم را شناسایی کند. مشخص کردن پنج تا هشت رویداد کلیدی اطمینان حاصل می‌کند که شما در سطح کلی باقی می‌مانید، نه اینکه به جزئیات بیش از حد بپردازید.

بودجه کلی

بودجه کلی منابع مالی پروژه را شناسایی می‌کند. بودجه کلی ممکن است شامل منابع تأمین مالی و محدودیت‌های سالانه تأمین مالی باشد. همچنین ممکن است شامل اطلاعاتی درباره دسته‌های هزینه‌های ثابت و متغیر، ذخیره احتیاطی و ذخیره مدیریتی[4] باشد.

مدیر پروژه منصوب و سطح اختیارات

[1] Stretch Goals, Or Not?
[2] Business-to-Business
[3] product acceptance
[4] management reserve

بسته به فرهنگ و ساختار سازمان، مدیر پروژه ممکن است اختیار کامل یا بسیار کمی داشته باشد. یک کار خوب این است که اختیارات و محدودیت‌های اختیارات را حداقل برای بودجه، تأمین نیرو، تصمیمات فنی و حل تعارض[۱] شناسایی کنید.

اختیار بودجه به توانایی متعهد کردن وجوه[۲] و مدیریت بودجه اشاره دارد. علاوه بر شناسایی اختیارات بودجه مدیر پروژه، آستانه انحراف[۳] نیز باید مستند شود. این موضوع سطح تغییراتی را که بالاتر از آن، مدیر پروژه باید مسائل هزینه را به مقام بالاتر ارجاع دهد، مشخص می‌کند.

اختیار تأمین نیرو به توانایی شناسایی، پذیرش یا رد اعضای تیم پروژه مربوط می‌شود. در برخی سازمان‌ها، مدیر پروژه هر کدام از اعضای تیم را که منصوب شده اند، می‌پذیرد. در سایر سازمان‌ها، مدیر پروژه اختیار دارد تا اعضای تیم خود را انتخاب کند، از جمله برون‌سپاری، استخدام، تنبیه و اخراج کارکنان.

تصمیمات فنی به اختیارات مربوط به تصمیم‌گیری درباره اجزای محصول، تحویلی‌ها و فرآیندها برای پروژه اشاره دارد.

بیشتر پروژه‌ها در یک زمان یا زمان‌های دیگر با مقداری تعارض مواجه می‌شوند. اختیار حل تعارض درون تیم، درون سازمان و خارج از سازمان باید مستند شود تا اطمینان حاصل شود که برای همه، سطوح تأیید شده حل تعارض، واضح هستند.

اطلاعات حامی

یکی از مقاصد صدور منشور، اعلام رسمی پروژه، مدیر پروژه و حامی است. نقش خاص حامی بسته به سازمان متفاوت است. با این حال، حامی‌ها معمولاً به مدیر پروژه راهنمایی ارائه می‌دهند، به‌عنوان یک مدافع برای پروژه[۴] در سطح مدیریت عمل می‌کنند و پوشش سیاسی برای تیم پروژه فراهم می‌کنند.

حامی یک مدیر ارشد است که بر بودجه و منابع اختیار دارد، به‌ویژه زمانی که مدیر پروژه این اختیار را ندارد. اگر مدیر پروژه اختیار داشته باشد که تصمیمات مربوط به بودجه یا منابع را تا مقدار مشخصی اتخاذ کند، حامی شخصی است که اختیار بالاتر از آن حد را دارد.

انواع اضافی اختیارات شامل توانایی تأیید تغییرات عمده، تعیین محدودیت‌های قابل قبول تغییر، حل تعارضات بین پروژه‌ای و همکاری با مدیران کارکردی[۵] در صورت بروز مسائل بین اعضای تیم است.

تأییدهای پروژه

به‌عنوان یک سند مجوزدهی برای شروع رسمی صرف منابع سازمانی، منشور پروژه باید شامل نام‌ها، عناوین و امضاهای افرادی باشد که پروژه را تأیید نهایی می‌کنند. حداقل، امضاها باید برای حامی پروژه و مدیر پروژه الزامی باشد.

گونه‌ها

عمل ایجاد منشور پروژه دارای گونه‌ها و نکات ظریف زیادی است، از جمله نام، محتوا، الگوی استفاده و رسمیت. به عنوان مثال، برخی سازمان‌ها آن را "سند آغاز پروژه[۶]" می‌نامند، در حالی که دیگران آن را "خلاصه پروژه[۷]" می‌نامند. در همه موارد، هدف منشور به‌منظور به وجود آوردن یک پروژه است.

---

۱ conflict resolution
۲ the ability to commit funds
۳ variance threshold
۴ champion for the project
۵ functional managers
۶ project initiating document
۷ project brief

در مورد محتوا، برخی سازمان‌ها از منشورهایی استفاده می‌کنند که شامل جزئیات مربوط به بودجه و زمان‌بندی برای رویدادهای کلیدی اصلی است، همانطور که در نمونه منشور پروژه در تصویر ۳.۲ آمده است. دیگران، به‌ویژه برای پروژه‌های کوچک‌تر، اعلام هدف پروژه، زمان آغاز پروژه، اهداف و معیارهای پذیرش، همراه با مدیر پروژه را کافی می‌دانند.

نام پروژه: وب‌سایت فارغ‌التحصیلان دانشگاه ایالتی آیووا

مدیر پروژه: جن کاسگرو

حامی پروژه: دن سیلز

ماموریت پروژه

این پروژه برای شعبه محلی انجمن فارغ‌التحصیلان دانشگاه ایالتی آیووا، وب‌سایتی فراهم می‌کند که به عنوان منبعی برای فعال کردن شبکه‌های اجتماعی مداوم، تبادل اطلاعات و مخزن اطلاعات برای اعضای انجمن فارغ‌التحصیلان استفاده خواهد شد.

آرمان‌های پروژه

دانشگاه به دنبال راه‌های جدیدی برای کمک به فارغ‌التحصیلان در ارتباط ماندن با دانشگاه پس از فارغ‌التحصیلی است. وب‌سایتی که قرار است توسعه یابد (۱) ابزاری برای ایجاد یک شبکه اجتماعی قوی فارغ‌التحصیلان ایجاد خواهد کرد؛ (۲) پورتالی برای دانشگاه فراهم می‌کند تا فعالیت‌ها، اطلاعات و نیازها را به اشتراک بگذارد؛ و (۳) مخزنی از اطلاعات تحقیقات دانشگاهی را برای دسترسی و مشارکت فارغ‌التحصیلان ایجاد خواهد کرد. این پروژه قبل از ترم تحصیلی پاییز ۲۰۱۷ تکمیل خواهد شد و هزینه اجرای آن بیش از ۶۰۰۰۰ دلار نخواهد بود.

محدوده پروژه

محدوده پروژه شامل طراحی، توسعه، آزمایش و فعالیت‌های لازم برای راه‌اندازی یک وب‌سایت عملیاتی خواهد بود. این وب‌سایت شامل چهار قابلیت اصلی خواهد بود: (۱) صفحه اصلی برای اطلاعات و ناوبری فارغ‌التحصیلان، (۲) صفحه شبکه‌های اجتماعی، (۳) مخزن تحقیقات دانشگاهی، و (۴) صفحه فعالیت‌های فارغ‌التحصیلان.

وابستگی‌ها، ریسک‌ها و مفروضات

وابستگی‌ها: ■ تصویب بودجه ■ در دسترس بودن منابع فناوری اطلاعات

ریسک‌ها: ■ اولین استفاده از نرم‌افزار متن‌باز ■ برنامه زمانبندی فشرده است

مفروضات: ■ نرم‌افزار امنیتی اضافی مورد نیاز نیست ■ می‌توان از نرم‌افزار متن‌باز استفاده کرد

رویدادهای کلیدی عمده:

■ تکمیل مطالعه کاربرد
■ تکمیل تست عملیاتی
■ تکمیل طراحی وب‌سایت
■ تکمیل راه‌اندازی زنده
■ تکمیل توسعه نمونه اولیه
■ تکمیل بازنگری ۳۰ روزه
■ تکمیل توسعه

حامی و تیم پروژه

■ حامی پروژه: دن سیلز
■ توسعه‌دهنده وب‌سایت: آجیت چاترگی
■ مدیر پروژه: جن کاسگرو
■ توسعه‌دهنده وب‌سایت: فریبا رضوانی
■ کاربر متخصص طراح: لیندا کارمودی
■ تضمین کیفیت: ویل توردی

بودجه و تاریخ تکمیل

بودجه: ۶۰۰۰۰ دلار

تاریخ تکمیل: ۱ آگوست ۲۰۱۷

تاییدیه‌ها

حامی پروژه: _____

مدیر پروژه: _____

مدیر مالی: _____

شکل ۳.۲: نمونه منشور پروژه

نیاز به منشور

آیا برای همه پروژه‌ها به منشور نیاز دارید؟ در نظر بگیرید که معمولاً یک تولیدکننده کامیون پیشرو در ایالات متحده ماه‌ها کار را برای صدور منشور یک پروژه توسعه کامیون جدید صرف می‌کند. با میلیون‌ها دلار درگیر، شرکت چندین سناریو از محدوده، هزینه و زمان‌بندی را توسعه می‌دهد و آنها را به دقت ارزیابی می‌کند قبل از اینکه تلاش را آغاز کند. راه اندازی با صدور یک منشور دقیق آغاز می‌شود، جایی که معمولاً حامی یک معاون شرکتی است.

در مقابل، یک پروژه بزرگ ارتقاء فناوری اطلاعات در همان شرکت معمولاً با چند جمله آغاز می‌شود که به مدیران کارکردی که منابع را تأمین می‌کنند، ایمیل می‌شود.

این یک مثال خوب برای بررسی زمانی است که تصمیم می‌گیرید آیا به منشور برای همه پروژه‌ها نیاز دارید یا خیر. نیاز به منشور باید با اندازه، پیچیدگی و درجه مشارکت بین‌کارکردی در پروژه مطابقت داشته باشد. برای پروژه‌هایی که نیاز به منشور ندارند، اما بیش از چند جمله نیاز دارند، بوم پروژه گزینه خوبی است.

بوم پروژه[۱]

بسیاری از مدیران پروژه فکر می‌کنند که تنها راه یا بهترین راه برای آغاز یک پروژه، توسعه منشور پروژه است. منشور پروژه یک روش عالی برای مستند کردن اطلاعات یک پروژه بزرگ و بلندمدت است. با این حال، بیشتر پروژه‌ها نیاز به توصیف چند صفحه‌ای ندارند. پروژه‌هایی که کمتر از ۶ ماه طول می‌کشند، معمولاً می‌توانند با یک ابزار سبک‌تر برای ارائه یک خلاصه کلی از پروژه پیش بروند.

بوم پروژه یک خلاصه بصری کلی از یک پروژه است. این یک چارچوب است که به شما امکان می‌دهد اطلاعات جدید پروژه را به‌سرعت و به‌طور مختصر دریافت کنید. در مقایسه با منشور پروژه، بوم پروژه به‌گونه‌ای طراحی شده است که در یک صفحه جای بگیرد. در حالی که یک خلاصه یک صفحه‌ای ممکن است برای پروژه‌های بزرگ یا پیچیده مناسب نباشد، این یک روش مفید برای مستند کردن تمام اطلاعات کلیدی درباره یک پروژه در یک قالب آسان برای فهم[۲] است.

بوم پروژه توسط آنتونیو نیتو-رودریگز[۳] توسعه یافته و بر اساس بوم راه‌اندازی کسب‌وکار[۴] و بوم راه‌اندازی ناب[۵] مدل‌سازی شده است. بر خلاف این اسناد، بوم پروژه بر روی اطلاعات کلیدی پروژه تمرکز دارد و نه اطلاعات مربوط به بازار، رقبا و توزیع.

توسعه بوم پروژه

از آنجا که بوم پروژه تنها یک صفحه است، شما باید محتوا را به اطلاعات ضروری محدود کنید. علاوه بر این، به جای نوشتن جملات کامل، بیشتر اطلاعات به صورت نکته‌ای خواهد بود.

قالب نمونه در شکل ۳.۳ یک نسخه سفارشی از بوم پروژه اصلی را نشان می‌دهد.

این قالب نمونه شامل هفت بخش است. این بخش‌ها عمومی هستند و می‌توانند بر اساس نوع پروژه سفارشی‌سازی شوند.

[۱] project canvas
[۲] easy-to-absorb
[۳] Antonio Nieto-Rodriguez
[۴] business startup canvas
[۵] lean startup canvas



تصویر ۳.۳: قالب یک بوم پروژه

مشکل یا فرصت

پروژه‌ها برای پاسخ دادن به مشکلات یا فرصت‌ها ایجاد می‌شوند. اولین بخش بوم پروژه شناسایی مشکلاتی است که پروژه حل یا فرصت‌هایی که برآورده خواهد کرد. برخی سازمان‌ها ممکن است این را مقصود یا مأموریت پروژه بنامند.

در اینجا بهتر است که برخی اطلاعات زمینه‌ای کوتاه آورده شوند، مانند اینکه چرا پروژه در این زمان نیاز است و یا آیا عوامل خارجی یا مقرراتی بر پروژه تأثیر می‌گذارند.

راه‌حل یا محدوده

این بخش راه‌حل مشکل یا فرصت و یا محدوده پروژه را توصیف می‌کند. بیان اینکه چه چیزی در محدوده و چه چیزی خارج از محدوده است، به مدیریت انتظارات ذینفعان کمک می‌کند.

ارزش پیشنهادی

پیشنهاد ارزش یک بیانیه مختصر از ارزشی است که پروژه و تحویلی‌های آن به ذینفعان ارائه می‌دهد. ذینفعان ممکن است شامل مشتریان داخلی یا خارجی باشند. این بخش جایی است که شما توصیف می‌کنید چرا پروژه یا محصول نیاز است.

تحویلی‌های کلیدی

تحویلی‌های کلیدی می‌توانند شامل تحویلی‌های پروژه و محصول باشند. تحویلی‌ها باید در بوم پروژه در سطح بالا نگه‌داشته شوند، اگرچه ممکن است در ساختار شکست کار بیشتر توضیح داده شوند.

هزینه‌ها

بخش هزینه‌ها یک برآورد اولیه از هزینه‌های پروژه را ارائه می‌دهد. این معمولاً یک برآورد تقریبی (rough order of magnitude) است که در هنگام توسعه برآوردهای دقیق‌تر هزینه و بودجه پروژه بیشتر تصحیح خواهد شد. معمولاً فقط هزینه‌های پروژه را شامل می‌شود، نه هزینه‌های عملیاتی. اگر لازم است می‌توانید بین هزینه‌های ثابت و متغیر، یا هزینه‌های داخلی و برون‌سپاری[۱] تمایز قائل شوید. اگر ایده‌ای درباره مقدار یا درصد بودجه‌ای که برای صندوق احتیاطی استفاده خواهد شد دارید، می‌توانید آن اطلاعات را نیز شامل کنید.

رویدادهای کلیدی

تا پنج رویداد کلیدی را فهرست کنید. رویدادهای کلیدی در بوم می‌توانند در نقشه راه پروژه و برای ساخت زمان‌بندی استفاده شوند.

منابع مورد نیاز

اطلاعات مربوط به منابع می‌تواند اعضای تیم کارکنان و همچنین هر منبع پیمانکار یا تامین‌کننده را شناسایی کند. اگر پروژه به منابع فیزیکی قابل توجهی نیاز دارد، ممکن است بخواهید بخش "منابع" را به دو قسمت تقسیم کنید تا منابع تیم دارای بخش خاص خود و منابع فیزیکی جداگانه فهرست شوند.

بوم پروژه به راحتی قابل سفارشی‌سازی است. شما می‌توانید بخش‌ها را اضافه، حذف یا ترکیب کنید تا اطلاعات مورد نیاز خود را ثبت کنید. به عنوان مثال، یک پروژه توسعه محصول جدید می‌تواند شامل کانال‌های توزیع، بخش‌های مشتری و جریان‌های درآمدی باشد، به جای تحویلی‌ها، منابع و رویدادهای کلیدی، همانطور که در شکل ۳.۳ نشان داده شده است.

نقشه راه پروژه[۲]

نقشه راه پروژه یک خلاصه گرافیکی کلی از پروژه است. مقصود آن ارائه یک تصویر بصری یک صفحه‌ای از چرخه عمر پروژه همراه با رویدادها و تحویلی‌های کلیدی است. این نقشه تاریخ‌های شروع و پایان را به همراه فازها و جریان کار[۳] نشان می‌دهد.

نقشه راه پروژه معمولاً به‌عنوان انتقالی از منشور یا بوم پروژه به زمان‌بندی عمل می‌کند. منشور و بوم پروژه رویدادهای کلیدی را فهرست می‌کنند، در حالی که نقشه راه نشان می‌دهد که چگونه این رویدادهای کلیدی با تحویلی‌ها و سایر کارهای در حال انجام مرتبط هستند، و زمان‌بندی، جزئیات مربوط به انجام کار را توسعه می‌دهد.

به صورت حداقلی، یک نقشه راه پروژه باید شامل اطلاعات زیر باشد:

- فازهای چرخه عمر پروژه
- تحویلی‌های اصلی
- رویدادهای کلیدی
- زمان‌بندی و انواع بازبینی‌ها[۴].

---

[۱] in-house or outsourcing costs
[۲] project roadmap
[۳] flow of the work
[۴] timing & types of reviews

توسعه نقشه راه پروژه

توسعه یک نقشه راه پروژه نیاز به تفکر از پیش انجام شده درباره پروژه، تحویلی‌ها، نحوه برنامه‌ریزی برای ایجاد تحویلی‌ها، حاکمیت و وابستگی‌های سطح بالا دارد. برای ایجاد یک نقشه راه پروژه، پنج مرحله وجود دارد:

۱. تعیین نیازهای حاکمیتی پروژه[۱]
۲. شناسایی چرخه عمر پروژه
۳. شناسایی تحویلی‌های اصلی
٤. تعیین رویدادهای کلیدی
٥. تعیین زمان‌بندی بازبینی‌های مهم.

اولین مرحله تعیین نیازهای حاکمیتی پروژه است. این شامل همکاری با حامی پروژه برای ارزیابی میزان نظارت مورد نیاز برای تضمین کیفیت[۲]، رعایت قرارداد[۳]، رعایت مقررات[۴] و پذیرش مشتری است. یک پروژه داخلی که هیچ مشکل مقرراتی یا ایمنی ندارد، نیاز به حاکمیت کمتری نسبت به پروژه‌ای که تحت قرارداد انجام می‌شود و شامل یکپارچه‌سازی سیستم، الزامات مقرراتی و تأییدیه‌های متعدد است، خواهد داشت. این اطلاعات بر روی دروازه‌های فاز، بازبینی‌ها و وابستگی‌های بین فازهای پروژه تأثیر خواهد گذاشت.

دومین مرحله تعیین فازها در چرخه عمر پروژه است. اگر سازمان شما پروژه‌های مشابه زیادی را انجام می‌دهد، ممکن است یک چرخه عمر مشخص با فازها و دروازه‌های کنترل[۵] داشته باشید. در غیر این صورت، شما نوع کاری که انجام می‌شود را در نظر می‌گیرید و فازهای مرتبط با آن کار را شناسایی می‌کنید. پروژه‌ای برای ساخت یک سیستم جدید دارای انواع مختلفی از کار است و بنابراین فازهای متفاوتی نسبت به پروژه‌ای برای برگزاری یک جشنواره موسیقی خواهد داشت.

به‌عنوان بخشی از شناسایی فازهای چرخه عمر، باید به ماهیت کار و نیازهای حاکمیتی توجه کنید. این اطلاعات تعیین می‌کند که آیا می‌توانید فازها را همپوشانی کنید یا اینکه نیاز به یک بازبینی و تأیید رسمی دروازه فاز قبل از پیشروی دارید.

سپس تحویلی‌های اصلی مشخص شده و با فازهای مربوطه در طول زمان‌بندی مرتبط می‌شوند. معمولاً تحویلی‌ها با یک شکل یا نماد[۶]، مانند مثلث یا لوزی، مشخص می‌شوند تا مقدار متن روی نقشه راه را به حداقل برسانند.

پروژه‌هایی که یک تحویلی اصلی در انتها دارند با پروژه‌هایی که چندین تحویلی در طول پروژه دارند، متفاوت خواهند بود. اگر یک یا چند تا از تحویلی‌های شما از روش‌های وفق‌پذیر استفاده می‌کنند، باید تخمین بزنید که تحویلی‌ها چه زمانی کامل خواهند شد. اگر چندین تحویلی دارید که از رویکردهای توسعه مختلف (مانند آبشاری و چابک) استفاده می‌کنند، ممکن است مفید باشد که لاین‌های شناور ایجاد کنید تا حاکمیت مرتبط با کار آبشاری و انتشارهای مرتبط با کار چابک را نشان دهید.

سپس رویدادهای کلیدی را وارد کنید. رویدادهای کلیدی معمولاً با شکل یا نماد متفاوتی نسبت به تحویلی‌های کلیدی مشخص می‌شوند. رویدادهای کلیدی ممکن است با شروع یا پایان فازها، جلسه راه‌اندازی[۷]، پذیرش مشتری و سایر رویدادهای مهم مرتبط باشند.

---

[۱] governance needs of the project
[۲] quality assurance
[۳] contractual compliance
[٤] regulatory compliance
[٥] control gates
[٦] icon
[۷] kickoff meeting

آخرین بخش اطلاعات، بازبینی‌های کلیدی است. بازبینی‌ها نیازهای حاکمیتی و نوع کار را منعکس می‌کنند. یک پروژه توسعه سیستم ممکن است شامل بازبینی‌های خط مبنا، بازبینی‌های طراحی و بازبینی‌های یکپارچه‌سازی باشد. یک پروژه ساخت و ساز ممکن است شامل بازبینی معماری، بررسی میدانی[۱] و بازبینی تصرف[۲] باشد.

شکل ۳.۴ یک نمونه نقشه راه پروژه برای یک پروژه نه‌ماهه با فازها، دروازه‌های فاز، تحویلی‌ها، رویدادهای کلیدی و بازبینی‌ها را نشان می‌دهد.

سابقه مفروضات و محدودیت‌ها

مفروضات عواملی هستند که درست در نظر گرفته می‌شوند اما بدون مدرک. سابقه مفروضات و محدودیت‌ها در اطمینان از قابل مشاهده بودن مفروضات مفید است و به هم‌راستایی تمامی ذینفعان کمک می‌کند تا تعارض و انتظارات برآورده‌نشده را به حداقل برسانند.

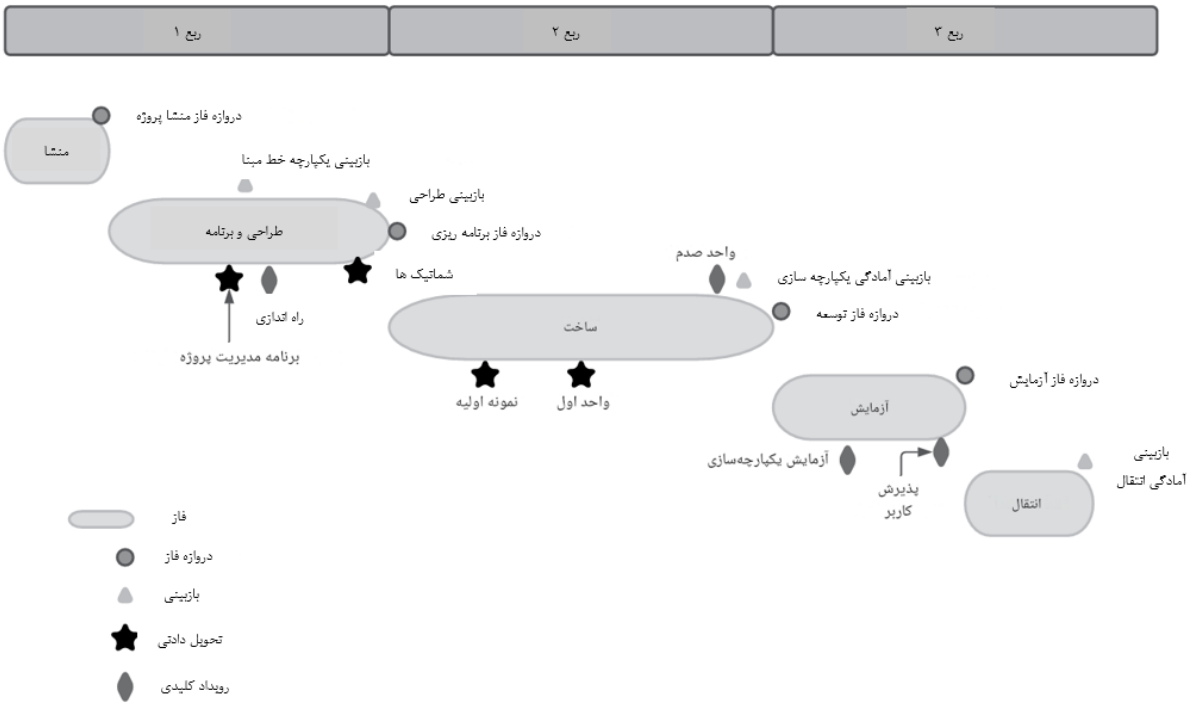
در ابتدا، بیشتر کار بر اساس مفروضات انجام می‌شود، مانند در دسترس بودن منابع، برآورد هزینه‌ها و مدت زمان‌ها[۳]. سابقه مفروضات محلی متمرکز برای به‌روز نگه‌داشتن مفروضات است.

محدودیت‌ها عوامل محدودکننده‌ای هستند که بر اجرای پروژه تأثیر می‌گذارند. محدودیت‌های معمول شامل بودجه از پیش تعیین‌شده یا رویدادهای کلیدی ثابت برای تحویلی‌ها می‌باشد. مستندسازی این اطلاعات به صورت سابقه، آن‌ها را قابل مشاهده می‌کند و پیگیری و اعتبارسنجی آن‌ها را در حین پیشرفت پروژه آسان‌تر می‌کند.

توسعه سابقه مفروضات و محدودیت‌ها

سابقه مفروضات و محدودیت‌ها می‌تواند در یک صفحه‌گسترده ساده توسعه یابد. این امکان را برای مدیر پروژه فراهم می‌کند که بر اساس دسته‌بندی، وضعیت یا تاریخ سررسید آن‌ها را مرتب‌سازی کند. جدول ۳.۲ اطلاعات مستند شده در یک سابقه مفروضات و محدودیت‌ها را نشان می‌دهد.

[۱] a walk through
[۲] occupancy review
[۳] durations



شکل ۳.۴: نمونه نقشه راه پروژه

جدول ۳.۲: محتوا یک سابقه مفروضات و محدودیت‌ها	
عنصر سند	**توصیف**
شناسه	یک شناسه منحصر به فرد، اغلب به صورت حروف و اعداد با "A" برای مفروضات و "C" برای محدودیت‌ها.
دسته‌بندی	دسته بندی مفروض یا محدودیت، مانند هزینه، منابع و فنی.
مفروض/محدودیت	توصیف روایتی از مفروض یا محدودیت.
طرف مسئول	شخصی که وظیفه دارد مفروض را پیگیری کند تا صحت یا عدم صحت آن را تأیید کند.
تاریخ مقرر	تاریخی که باید مفروض تا آن زمان اعتبارسنجی شود.
اقدامات	اقداماتی که باید برای اعتبارسنجی مفروضات انجام شود، مانند تایید تاریخ شروع و پایان منابع، انجام تحقیقات بازار یا سایر اقدامات مرتبط.
وضعیت	وضعیت مفروضات، مانند فعال، منتقل شده یا بسته شده.
توضیحات	هرگونه مطالب اضافی که شفافیت یا اطلاعات مرتبط با مفروض یا محدودیت را ارائه می‌دهد.

استفاده از سابقه مفروضات و محدودیت‌ها

مفروضات می‌توانند توسط هر یک از اعضای تیم پروژه مطرح شوند. آن‌ها معمولاً در حین ایجاد اسناد آغازین و در حین برنامه‌ریزی پروژه ظاهر می‌شوند. با این حال، در عمل، ممکن است در هر زمان رخ دهند. محدودیت‌ها معمولاً از قبل شناخته شده و اغلب در منشور یا بوم پروژه مشخص می‌شوند، مانند بودجه یا تاریخ تحویل. محدودیت‌ها ممکن است توسط مشتری، حامی یا نهادهای مقرراتی[۱] تعیین شوند.

در طول مرحله آغازین پروژه، تمامی فعالیت‌ها و دستاوردهای برنامه‌ریزی‌شده بر اساس مجموعه‌ای از مفروضات در مورد اینکه آینده چگونه پیش خواهد رفت، بنا شده‌اند. از آنجا که آینده به ندرت طبق پیش‌بینی‌ها پیش می‌رود، برخی از مفروضات مطرح‌شده در این مرحله اولیه ممکن است نادرست باشند. این بدان معناست که سابقه مفروضات و محدودیت‌ها پویا است و تمامی فعالیت‌ها و دستاوردهای مرتبط با مفروضات نادرست ممکن است در آینده نیاز به تنظیم داشته باشند.

مفروضات نادرست ممکن است منجر به ریسک‌ها یا مسائل شوند. وقتی این اتفاق بیفتد، در ستون وضعیت باید نشان دهید که مفروض به سابقه ریسک یا مسائل منتقل شده است.

[۱] regulatory agencies

بخش سوم
ابزارهای برنامه‌ریزی پروژه

٤ – مشارکت ذینفعان[1]

یک ذینفع معمولاً به عنوان فردی تعریف می‌شود که منافع خاصی در دستاورد یک پروژه دارد. مهم‌تر اینکه، برای یک مدیر پروژه، ذینفع به هر کسی اطلاق می‌شود که می‌تواند به طور مثبت یا منفی بر دستاورد پروژه تأثیر بگذارد. این شامل افراد و گروه‌هایی است که هم در داخل و هم خارج از سازمان قرار دارند. به عنوان مدیران پروژه، ما با ذینفعان مشارکت می‌کنیم تا ارتباطات[2]، تعارضات، سیاست‌ها و سایر جنبه‌های تعامل با ذینفعان را مدیریت کنیم تا دستاورد مثبتی حاصل شود.

پاسخگو بودن برای موفقیت، به توانایی‌های مدیر پروژه بستگی دارد، هرچند که ما قدرت موقعیتی محدودی در داخل سازمان داریم. ایجاد روابط قوی و مشارکت موفق با ذینفعان، از جنبه‌های کلیدی تحویل موفق پروژه است.

ذینفعان در یک پروژه بسیار و متنوع هستند و با انتظارات، نظرات، ادراک‌ها، اولویت‌ها، ترس‌ها و برنامه‌های شخصی مختلفی بر سر میز می‌آیند که بسیاری از اوقات با یکدیگر در تعارضند. چالش این است که راهی برای مدیریت این شخصیت‌ها *به طور کارا*[3] پیدا کنیم به گونه‌ای که تمام وقت ما را مصرف نکند. این شامل شناسایی ذینفعان بسیار تأثیرگذار و سپس توسعه یک راهبرد ذینفعان است که انتظارات آن‌ها را با واقعیت‌های پروژه متعادل کند.

شناسایی ذینفعان باید از همان ابتدای پروژه آغاز شود، گاهی حتی قبل از اینکه اسناد منشا پروژه[4] تکمیل شوند. تمام فعالیت‌های مرتبط با مشارکت با ذینفعان در طول پروژه انجام می‌شود.

ابزارهای ارائه شده در این فصل به مدیران پروژه کمک می‌کند تا یک راهبرد مؤثر برای مشارکت با ذینفعان توسعه دهند تا به‌طور مثبت بر نگرش‌ها و رفتارهای ذینفعان مرتبط با پروژه خود تأثیر بگذارند. توجه داشته باشید که از اصطلاح مشارکت با ذینفعان استفاده می‌شود. هر کسی که پروژه‌ای را مدیریت کرده باشد می‌داند که نمی‌توان ذینفعان را مدیریت کرد. در بهترین حالت، می‌توانید با آن‌ها را به‌طور مؤثر مشارکت کنید.

ثبت ذینفعان[5]

ثبت ذینفعان اولین سند[6] مورد استفاده هنگام شناسایی و تحلیل ذینفعان پروژه است. این ثبت برای مستند کردن ذینفعان مرتبط به همراه اطلاعات کلیدی آن‌ها استفاده می‌شود. هرچند که هر مدیر پروژه می‌تواند از استفاده از ثبت‌نام ذینفعان بهره‌مند شود، این ابزار در پروژه‌هایی که تعداد بیشتری ذینفع دارند و نظرات و نقطه‌نظرات آن‌ها درباره پروژه به‌خوبی هماهنگ نیست، ارزش بیشتری دارد.

ثبت ذینفعان از ابتدای پروژه شروع می‌شود و به‌طور مداوم با اطلاعات اضافی و یا تصفیه‌شده به‌روز می‌شود.

توسعه ثبت ذینفعان

اولین قدم در توسعه یک ثبت ذینفعان، شناسایی تمام ذینفعان است. برای پروژه‌های داخلی کوچک‌تر، این کار نسبتاً آسان است. احتمالاً تیم، حامی، مشتری، کاربر نهایی و به طور بالقوه مدیریت ارشد و مدیران منابع را در نظر خواهید گرفت. با این حال، با بزرگ‌تر شدن پروژه‌ها، مجموعه ذینفعان متنوع‌تر می‌شود، روابط بین ذینفعان پیچیده‌تر می‌شود و بنابراین کار مشارکت مؤثر با ذینفعان چالش‌برانگیزتر می‌شود. جدول ۴.۱ تعدادی از منابع ذینفعان را شناسایی می‌کند که باید در نظر گرفته شوند.

---

[1] stakeholder engagement
[2] communication
[3] efficiently
[4] project origination documents
[5] stakeholder register
[6] documentation

جدول ۴.۱: نمونه منابع ذینفعان	
منابع ذینفعان داخلی	
تیم پروژه	حامی پروژه
مدیران ارشد سازمان	مدیران کارکردی (دپارتمان)
راهبردسازان کسب‌وکار	بدنه‌های حاکمیت
	گروه فناوری اطلاعات
کارفرمایان داخلی	گروه خدمات مشتری
گروه منابع انسانی	گروه مالی
گروهی قانونی	گروه تولید
گروه تدارکات	گروه تضمین کیفیت
گروه فروش و بازاریابی	گروه عملیاتی
منابع ذینفعان خارجی	
کارفرماها یا مشتریان	رقبا
سازمان‌های اجتماعی	تامین‌کنندگان
تنظیم‌کنندگان مقررات	اتحادیه‌های کارگری
رسانه	لابی‌گران
کاربران	سرمایه‌گذاران خطرپذیر

جدول ۴.۲: نمونه ثبت ذینفعان				
نام	**نقش**	**اطلاعات تماس**	**الزامات**	**انتظارات**
سو ویلیامز	حامی	ایمیل/شماره تلفن		
آجیت ورجامی	رهبر تیم نرم‌افزار	ایمیل/شماره تلفن		
استیون کراس	کارفرما	ایمیل/شماره تلفن		
دنیل کاروالهو	کارشناس موضوع	ایمیل/شماره تلفن		
آنا تامارا	کارشناس موضوع	ایمیل/شماره تلفن		

علاوه بر فهرست ذینفعان، ثبت ذینفعان باید نیازهای پروژه را منعکس کند. محتوای رایج در ثبت شامل:

- اطلاعات شناسایی مانند اطلاعات تماس، دپارتمان، مکان و نقش در پروژه.
- اطلاعات ارزیابی مانند الزامات و انتظارات ذینفعان. برای پروژه‌های کوچک‌تر، این مقدار معمولاً کافی است.
- اطلاعات دسته‌بندی می‌تواند برای پروژه‌های بزرگ و پیچیده استفاده شود و به پروژه بستگی دارد. ممکن است بخواهید درجه نسبی قدرت یا تأثیر یک ذینفع بر پروژه خود را شامل کنید، اینکه آیا آن‌ها از پروژه شما حمایت می‌کنند یا خیر، آیا داخلی هستند یا خارجی و چقدر به پروژه شما علاقه‌مندند.

جدول ۴.۲ یک ثبت عمومی از ذینفعان را نشان می‌دهد که قبل از انجام هر گونه تحلیل ذینفعان تهیه شده است.

استفاده از ثبت ذینفعان

استفاده اصلی از ثبت‌نام ذینفعان کمک به مدیر پروژه در ساختاردهی به ذینفعان مختلف در یک شکل منطقی است. این موضوع به‌ویژه برای پروژه‌هایی با تعداد زیادی ذینفع مفید است.

این ثبت با اطلاعات به‌دست‌آمده از انجام تحلیل ذینفعان به‌روز می‌شود. ثبت ذینفعان ابزاری بسیار پویا است که به‌طور مداوم در حال تغییر است و به همین دلیل باید به‌طور منظم بازبینی و به‌روز شود. ذینفعان پروژه به‌طور مداوم وارد و خارج می‌شوند، همان‌طور که برخی از نقطه‌نظرات و نظرات آن‌ها درباره پروژه نیز تغییر می‌کند.

تحلیل ذینفعان[1]

ذینفعان پروژه می‌توانند بسیار، پراکنده و متنوع در نقطه‌نظرات و ویژگی‌ها باشند. مهم است که کار شناسایی ذینفعان خود را به خوبی انجام دهید، اما شناسایی ذینفعان به تنهایی برای مدیران پروژه ارزش محدودی دارد. توسعه درک عمیق‌تری از علایق، نظرات و نقطه‌نظرات ذینفعان پروژه، مرحله ضروری بعدی در فرآیند مشارکت با ذینفعان است. این مرحله معمولاً به عنوان تحلیل ذینفعان شناخته می‌شود. نتایج حاصل از تحلیل ذینفعان برای تشریح بیشتر ثبت ذینفعان استفاده می‌شود.

مشارکت مؤثر با ذینفعان از طریق فعالیت‌های تحلیل ذینفعان حمایت می‌شود که به مدیر پروژه اجازه می‌دهد راهبردی برای دستیابی به موارد زیر توسعه دهد:

- شناسایی علایق راهبردی که ذینفعان مختلف در پروژه دارند تا علاقه مشترکی را مذاکره کنند
- توسعه برنامه‌ها و تاکتیک‌ها برای مذاکره مؤثر درباره آرمان‌ها و علایق رقیب بین ذینفعان
- تأمین حمایت فعال برای پروژه
- طراحی فعالیت‌هایی برای خنثی‌سازی یا جلوگیری از اقدامات منفی کسانی که از پروژه حمایت نمی‌کنند
- تخصیص منابع برای مشارکت با ذینفعان کلیدی.

بسیاری از فعالیت‌های تحلیل ذینفعان به اولویت‌بندی ذینفعان پروژه مربوط می‌شود. یک زیرمجموعه کوچک از ذینفعان شما، که معمولاً به عنوان ذینفعان کلیدی یا اصلی شناخته می‌شوند، مقدار قابل توجهی از تأثیر سازمانی برای پیشبرد پروژه یا مسدود کردن پیشرفت آن دارند. به هر حال، این ذینفعان می‌توانند از طریق یک فرآیند اولویت‌بندی شناسایی شوند.

برای جلوگیری از غرق شدن در داده‌ها، ایده خوبی است که مشخص کنید چه اطلاعاتی برای مشارکت مؤثر با ذینفعان مورد نیاز است. سپس مدیر پروژه باید تمرکز خود را بر روی ذینفعان اصلی حفظ کند تا کار مشارکت با ذینفعان تمام‌وقت نشود و به سایر جنبه‌های کلیدی مدیریت پروژه آسیب نرساند.

تعدادی از ابزارهای مؤثر وجود دارد که مدیران پروژه برای تحلیل ذینفعان خود و اطمینان از تمرکز بر روی کلیدی‌ترین ذینفعان استفاده می‌کنند. یک تحلیل قوی از ذینفعان به مدیران پروژه کمک می‌کند تا یک راهبرد ذینفعان، برای دستیابی به حداکثر هم‌راستایی ذینفعان و مدیریت کردن منظر سیاسی اطراف پروژه به طور موثر، توسعه دهند.

[1] stakeholder analysis

انجام تحلیل ذینفعان

تحلیل ذینفعان از اولین فاز پروژه آغاز می‌شود و همچنان که ذینفعان و نظرات آن‌ها درباره پروژه تغییر می‌کند، ادامه می‌یابد. جلسات مقدماتی به فهم درک، تفسیر و نظر هر ذینفع درباره پروژه کمک می‌کند. علاوه بر این، جلسه می‌تواند برای جمع‌آوری اطلاعات درباره هر ذینفع استفاده شود. برخی از داده‌های کیفی که می‌توانید برای تحلیل ذینفعان جمع‌آوری کنید شامل:

- الزامات[۱]
- انتظارات[۲]
- تحفظات[۳]
- آنچه که آن‌ها به پروژه ارائه می‌دهند (منابع، تأمین مالی، زمان).

جدول ۴.۳ یک مثال از نحوه گنجاندن این اطلاعات در ثبت ذینفعان را نشان می‌دهد.

ارزیابی کیفی باید اطلاعات کافی را فراهم کند تا ذینفعان اصلی شناسایی شوند. این‌ها ذینفعانی هستند که بیشترین تأثیر را بر پروژه دارند، به‌ویژه کسانی که می‌توانند بر تصمیمات حیاتی یا تخصیص منابع تأثیر بگذارند. به یاد داشته باشید که ذینفعانی را که قادر به تأثیر منفی بر پروژه هستند، شامل کنید.

تعداد ذینفعان اصلی معمولاً به اندازه پروژه بستگی دارد. پروژه‌های بزرگ‌تر معمولاً نیاز به مشارکت وسیع‌تری از سازمان و شرکا دارند و بنابراین تعداد بیشتری از ذینفعان درگیر خواهند شد.

پس از شناسایی ذینفعان اصلی، چندین متغیر وجود دارد که می‌توانید ارزیابی کنید، مانند:

- تأثیر[۴]
- حمایت[۵]
- قدرت[۶]
- علاقه[۷].

یک روش رایج برای ارزیابی ذینفعان، ایجاد یک ماتریس با دو مورد از این چهار متغیر است. ما این کار را با استفاده از تأثیر و حمایت نشان خواهیم داد.

جدول ۴.۳: مثال تحلیل کیفی ذینفعان

نام	نقش	الزامات	انتظارات	تحفظات	به پروژه ارائه می‌دهد
سو ویلیامز	حامی	تحویل ارزش کسب‌و کار در زمان و بودجه تعیین شده	پروژه تمام اهداف کسب‌و کار و اجرایی را برآورده می‌کند	توانایی توسعه قابلیت جدید	جهت‌دهی و تصمیمات

[۱] requirements
[۲] expectations
[۳] reservations
[۴] influence
[۵] support
[۶] power
[۷] interest

آجیت ورجامی	مدیر دپارتمان	الزامات، مشخصه‌ها و کارکردهای مطلوب	نداشتن انتظارات برای این پروژه	باور دارد پروژه دیگری، راه‌حل بهتری ارائه می‌دهد	منابع
استیون کراس	کارفرما	تحویل به موقع تمام کارکردها	تکمیل پروژه کمتر از بودجه	زمان‌بندی بسیار تهاجمی است	تامین مالی
دنیل کاروالهو	کارشناس موضوع	بیانیه کار واضح برای پشتیبانی از پروژه	پروژه به طور کارامد اجرا شود	از قبل به دو پروژه دیگر متعهد شده است	زمان و تخصص
آنا تامارا	کارشناس موضوع	بیانیه کار برای توسعه یک قرارداد	مستندسازی واضح از تحویلی‌های موردانتظار تامین‌کنندگان	او در کارهای دیگر غرق شده است	توصیه قراردادی و قانونی
...	...		...	...	...

ارزیابی سطح تأثیر ذینفعان

برای هر ذینفع اصلی، سطح تأثیری را که بر این باورید بر دستاورد پروژه دارند، ارزیابی کنید. بر روی افرادی تمرکز کنید که می‌توانند بر تصمیمات حیاتی پروژه (مانند مصوبات درگاه فاز) تأثیر بگذارند، کسانی که منابعی را برای پروژه تهیه می‌کنند، کسانی که کنترل کل یا بخشی از بودجه پروژه را دارند و کسانی که تحفظاتی درباره پروژه ابراز کرده‌اند.

ذینفعان را با توجه به سطح تأثیرشان در ماتریس ارزیابی ذینفعان ترسیم کنید و ارزیابی کنید که آیا شما معتقدید یک ذینفع دارای سطح تأثیر بالا، متوسط یا پایین بر پروژه است. این کار را با پرسیدن این سؤال انجام دهید: "این ذینفع به چه اندازه می‌تواند اعمال نفوذ کند تا مسیر پروژه را تغییر دهد؟"

تفاوت بین قدرت و تأثیر

بین قدرت و تأثیر تفاوت وجود دارد. با این حال، حتی در میان برخی از باتجربه‌ترین مدیران، قدرت و تأثیر با یکدیگر اشتباه گرفته می‌شود. موارد زیر این دو را مشخص و متمایز می‌کند.

تأثیر	قدرت
شخصی	موقعیتی
غیررسمی	رسمی
کسب شده[۲]	مفروض[۱]

[۱] assumed

[۲] earned

رضایت	کنترل
رهبری	مشارکت
درخواست کردن	فرمان دادن
گفت‌وگو کردن	دیکته کردن

قدرت، توانایی است که فرد برای هدایت رفتارها و اقدامات دیگران دارد. تأثیر، مشابه اما متفاوت است و ظرفیت شخصی است که فرد برای تأثیرگذاری بر رفتار دیگران دارد.

ارزیابی سطح حمایت

برای ارزیابی سطح حمایت، شما نگرش یک ذینفع نسبت به پروژه را ارزیابی می‌کنید. ارزیابی شما بر روی تلاش برای تعیین اینکه آیا یک ذینفع حامی، غیرحامی یا بی‌تفاوت نسبت به پروژه شما می‌باشد، متمرکز است. بهتر است بفهمید که آیا ذینفعان شما با آرمان‌های پروژه که در مراحل اولیه چرخه پروژه شناسایی و مستند کرده‌اید، موافقند یا خیر، به جای اینکه منتظر بمانید تا خیلی دیر شود و بخواهید آرمان‌ها را تنظیم کنید یا با ذینفعان برای کسب هم‌راستایی کار کنید. آرمان‌های پروژه به نوبه خود بر محدوده کاری که باید انجام شود و دستاوردهای آن تأثیر می‌گذارد.

مگر اینکه تعداد بسیار کمی از ذینفعان پروژه داشته باشید، غیرواقعی است که باور کنید بین ذینفعان نظرات و منافع متعارض وجود نخواهد داشت. این موضوع رایج است و به همین دلیل باید کشف و درک شود تا راهبرد و تاکتیک‌هایی برای واسطه‌گری این تعارض منافع[1] توسعه یابد. اگر این تعارضات نادیده گرفته شوند، منافع و نظرات متعارض یکی از علل اصلی شکست پروژه‌ها هستند.

تحلیل ذینفعان می‌تواند برای شروع تعیین اینکه حامیان و غیرحامیان شما چه کسانی هستند، استفاده شود. به‌طور خاص، به اطلاعات موجود در بخش "تحفظات" جدول توجه ویژه‌ای داشته باشید. معمولاً غیرحامیان در حین گفتگوهای کشف با مدیر پروژه تحفظات خود را اشکار می‌کنند. معمولاً به یک سطح اضافی از تحلیل نیاز است تا تعیین شود که آیا ذینفعانی که حامی نیستند ممکن است در واقع موانعی برای موفقیت پروژه شوند یا خیر. با این حال، در این مرحله مدیران پروژه باید قادر باشند حامیان خود را از غیرحامیان جدا کنند.

ترسیم ذینفعان در ماتریس

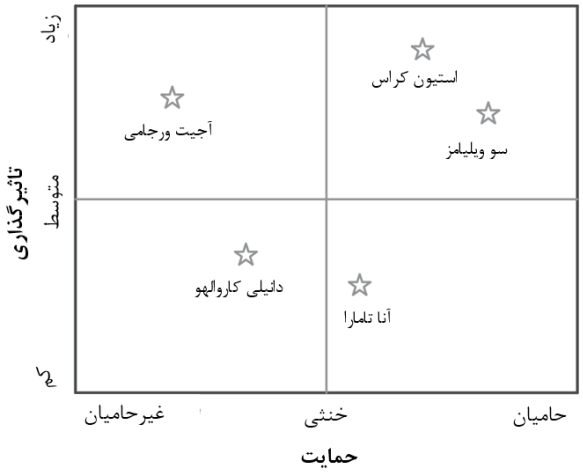
سپس هر ذینفع را بر اساس سطح تأثیر و حمایت ارزیابی شده توسط شما، در یک ماتریس ترسیم کنید، همان‌طور که در شکل ۴.۱ نشان داده شده است. این یک ارائه گرافیکی از ذینفعان را فراهم می‌کند.

ذینفعان در ربع A دارای تأثیر بالا و حمایت کم یا بی‌تفاوت نسبت به پروژه هستند. این ذینفعان بالاترین ریسک را برای پروژه تشکیل می‌دهند و نیاز به تمرکز و توجه قابل‌توجهی دارند.

ذینفعان در ربع B دارای تأثیر بالا و حمایت مثبت نسبت به پروژه هستند. این افراد یا گروه‌ها قهرمانان بالقوه پروژه هستند. کار لازم است تا حمایت مداوم این ذینفعان را تضمین شود. این افراد یا گروه‌ها می‌توانند در کمک به جابجایی سایر ذینفعان، به‌ویژه آن‌هایی که در ربع A قرار دارند، به سمت موقعیت‌های مطلوب‌تر در ماتریس مؤثر باشند.

[1] conflict of interest

ذینفعان در ربع C معمولاً غیرحامی نسبت به پروژه هستند اما تأثیر کمی در سازمان برای تأثیرگذاری بر دستاورد پروژه دارند. با این حال، نمی‌توان این ذینفعان را نادیده گرفت، زیرا منظر سازمانی و سیاسی پویا است. این غیرمعمول نیست که یک ذینفع که در ابتدا در ربع C قرار گرفته است، در طول پروژه تأثیر به دست آورد (به عنوان مثال، از طریق ترفیع به یک موقعیت قدرت). اگر آن‌ها پس از به دست آوردن تأثیر اضافی، همچنان غیرحامی باقی بمانند، یک ریسک اضافی برای پروژه معرفی می‌شود.



شکل ۴.۱: نمونه ای از یک مثال ماتریس ذینفعان

ذینفعان در ربع D حامی پروژه هستند، اما دوباره تأثیر کمی بر دستاوردهای پروژه در حال حاضر دارند. از این ذینفعان به عنوان بخشی از ائتلاف حمایتی پروژه خود، با در جریان نگه‌داشتن و مشارکت با آن‌ها، استفاده کنید. اغلب این ذینفعان دارای دانش و نقطه‌نظرات خاصی هستند که می‌توانند برای حمایت از تصمیمات خاص یا اقداماتی که سعی در تأثیرگذاری بر آن‌ها دارید، مورد استفاده قرار گیرند.

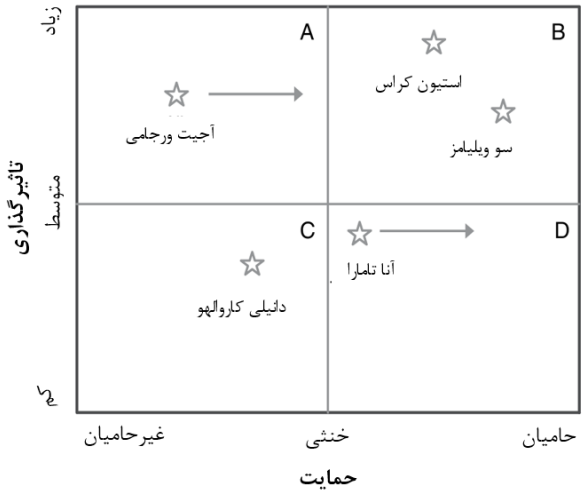
ترسیم تحول ذینفعان[1]

با استفاده از اطلاعات به‌دست‌آمده از تقسیم ماتریس ارزیابی به یک شبکه، تحولات مختلف ذینفعان را که برای تأمین حمایت مثبت از پروژه ضروری است، به‌صورت فیزیکی ترسیم کنید. این کار ارائه‌ی بصری از *وضعیت آینده* منظر ذینفعان پروژه را فراهم می‌کند. این وضعیت آینده وضوح و تمرکز برای توسعه اقدامات مشارکت با ذینفعان شما فراهم می‌کند.

هنگام ترسیم تحول برنامه‌ریزی شده ذینفعان، واقع‌بین باشید. به عنوان مثال، غیرواقعی است که باور کنید می‌توانید یک ذینفع با تأثیر بالا که به شدت از پروژه شما متنفر است را به موقعیت حمایت قوی منتقل کنید. در واقعیت، بهترین سناریو ممکن است این باشد که بتوانید این ذینفع را به یک موقعیت بی‌طرف منتقل کنید. این خود یک راهبرد عالی برای کاهش ریسک است.

به خاطر داشته باشید که به اشتراک‌گذاری اطلاعات نشان داده شده در شکل ۴.۲ ممکن است یک حرکت محدودکننده شغلی باشد. اطلاعات مشروح تحلیل ذینفعان باید محرمانه در نظر گرفته شود و به‌طور دقیق توسط مدیر پروژه کنترل شود. چرا این را می‌گوییم؟ زیرا تحلیل واقعی و صادقانه ذینفعان واقعیت‌های سیاست‌های شرکتی و تعصبات منحصر به فردی را به سطح می‌آورد که باید به‌درستی مدیریت شوند؛ معمولاً این به معنای مدیریت فعال اما با ظرافت است.

[1] plot stakeholder movement



شکل ۴.۲: مثالی از وضعیت مطلوب آینده ماتریس ذینفعان

گونه‌ها

شما می‌توانید اطلاعات موجود در ماتریس تحلیل ذینفعان را با ارائه جزئیات بیشتر توسعه دهید. شکل ۴.۳ یک تحلیل قوی‌تر را نشان می‌دهد که شامل ذینفعان و نقش آن‌ها در تیم است. ما به استفاده از اطلاعات تأثیر و حمایت ادامه خواهیم داد، اما به جای ترسیم اطلاعات در یک ماتریس، آن را در قالب جدول نشان می‌دهیم که تأثیر بالا (H)، متوسط (M) و پایین (L) و حمایت با پیکان‌هایی که به بالا یا پایین اشاره می‌کنند و یک نوار برای نشان دادن حمایت بی‌طرف، نشان داده می‌شود. نوع کمک‌هایی که هر ذینفع به پروژه ارائه می‌دهد با یک X برای نشان دادن نوع مشارکت[۱] مشخص می‌شود.

به خاطر داشته باشید که این تنها یک مثال است. بر عهده هر مدیر پروژه است که تعیین کند چه اطلاعاتی برای برآورده کردن نیازهای خود لازم دارد.

یک گونه دیگر ابزاری به نام پاورگرام[۲] است (به شکل ۴.۴ مراجعه کنید). پاورگرام به‌طور انحصاری بر روی پویایی‌های قدرت[۳] بین ذینفعان پروژه تمرکز دارد. این ابزار به‌ویژه در موقعیت‌های پروژه‌ای که رسیدن به هم‌راستایی بین ذینفعان چالشی است که عمدتاً ناشی از تفاوت‌های نظر یا تنش‌های تاریخی بین افراد است، مفید است.

پاورگرام ساختار قدرت بین ذینفعان کلیدی را نمایش می‌دهد که می‌تواند بینش‌هایی درباره مکان‌هایی که تنش‌های بین ذینفعان وجود دارد و چگونه می‌توان از سایر ذینفعان برای تأثیر مثبت و تغییر پویایی‌های قدرت استفاده کرد، فراهم کند.

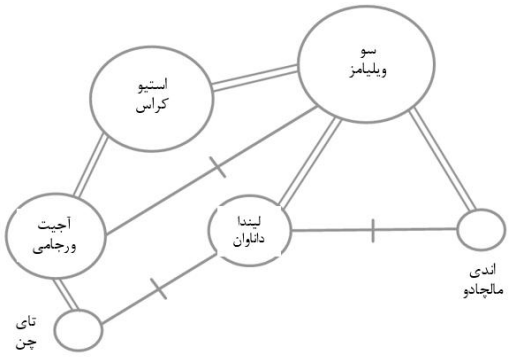
[۱] contribution
[۲] powergram
[۳] power dynamics

نام ذینفع	ارتباط با پروژه	میزان تاثیر گذاری	حمایت از پروژه	منابع					
				افراد	پول	مواد	امکانات	دانش	تصمیمات
سو ویلیامز	حامی	H	⇧		X			X	X
آجیت ورجامی	مدیر کارکردی	H	⇩	X		X			X
استیون کراس	فروشنده نرم افزار	L	▭	X			X	X	
لیندا داناوان	عضواصلی تیم	M	⇧					X	

⇧ حمایت مثبت
▭ حمایت خنثی
⇩ حمایت منفی
: میزان حمایت

میزان تاثیر گذاری: L= کم یا بدون اثر؛ M= تا حدی تاثیر گذار؛ H= تاثیر گذاری قابل توجه

شکل ۴.۳: مثالی از یک ماتریس ذینفعان قوی



شکل ۴.۴: مثال پاورگرام

توسعه مجموعه‌ای از قوانین روابط قدرت برای ساخت یک پاورگرام مؤثر ضروری است. ما استفاده از قوانین زیر را پیشنهاد می‌کنیم:

۱. اندازه دایره نشان‌دهنده میزان قدرت سازمانی است که یک ذینفع دارد. هرچه دایره بزرگ‌تر باشد، قدرت بیشتری دارد.
۲. یک خط دوتایی نمایانگر یک رابطه مثبت بین دو ذینفع است.
۳. یک خط تکی با خط‌خوردگی نمایانگر یک رابطه منفی بین دو ذینفع است.
٤. هرچه خط متصل‌کننده دو ذینفع کوتاه‌تر باشد، رابطه بین آن‌ها قوی‌تر است.

پویایی‌های قدرت زیر را می‌توان از پاورگرام استخراج کرد. سو ویلیامز (حامی پروژه) و استیون کراس (مشتری) قوی‌ترین ذینفعان هستند، در حالی که آجیت ورجامی (مدیر دپارتمان) نیز نسبتاً قوی است. پاورگرام همچنین نشان می‌دهد که رابطه بین ویلیامز و ورجامی تیره و تار است، اما رابطه مثبت بین ویلیامز و کراس، و همچنین بین کراس و ورجامی می‌تواند در صورت نیاز مورد استفاده قرار گیرد. در نهایت، لیندا داناوان

(مدیر شبکه) روابط منفی با هر دو چن و مولچائو دارد. در نتیجه، روابط مثبت بین ویلیامز با مولچائو و داناوان ممکن است برای دستیابی به هم‌راستایی بین این دو ذینفع پروژه ضروری باشد.

پاورگرام ابزاری است که به سادگی ایجاد می‌شود و نیاز به دقت و صحت[۱] بالایی ندارد تا به مدیران پروژه در درک پویایی‌های قدرت احاطه‌کننده پروژه کمک کند.

ماتریس ارتباطات[۲]

پس از شناسایی و تحلیل ذینفعان، شما درک بهتری از نحوه مشارکت مؤثر با آن‌ها خواهید داشت. ارتباط با ذینفعان یکی از عناصر کلیدی در تثبیت توافق[۳]، ساخت روابط و ایجاد اعتماد است.

جدول ۴.۴: روش‌های ارتباطی			
نوشتاری	**کلامی**	**الکترونیکی**	**رسانه**
گزارش‌ها	ارائه‌ها	ایمیل	ویدیوها
مقالات فنی	جلسات رو در رو	انجمن‌ها و وبلاگ‌ها	صوت
اسناد برنامه‌ریزی پروژه	تماس‌های تلفنی	رسانه‌های اجتماعی	آموزش‌ها
اطلاعیه‌های مطبوعاتی	جلسات توجیهی	اعلان‌های تولیدشده توسط هوش مصنوعی	کنفرانس ویدیویی

ارتباط می‌تواند به‌صورت کتبی، کلامی، الکترونیکی یا از طریق رسانه‌ها انجام شود. این ارتباط می‌تواند رسمی یا غیررسمی، داخلی یا خارجی باشد. جدول ۴.۴ چند مثال از انواع روش‌های ارتباطی مختلف را ارائه می‌دهد. این فهرست به هیچ وجه کامل نیست.

بسیاری از این روش‌ها به‌طور طبیعی ترکیب می‌شوند، مانند ارائه کلامی با ارائه اسلایدهای پشتیبان. یک روش دیگر برای دسته‌بندی روش‌های ارتباطی بر اساس نحوه دریافت اطلاعات توسط افراد است. دسته‌بندی‌های رایج برای دریافت اطلاعات شامل ارتباطات فشاری، کششی و تعاملی است.

- ارتباطات فشاری[۴] شامل ارسال اطلاعات به‌طور مستقیم به ذینفعان است. مثال‌ها شامل ایمیل، یادداشت‌ها و پیام‌های صوتی است.
- ارتباطات کششی[۵] نیاز دارد که ذینفعان به‌طور فعال به دنبال اطلاعات باشند. مثال‌ها شامل جستجوهای اینترنتی، پایگاه‌های داده درس آموخته‌های داخلی و مخازن دانش است. ارتباطات کششی معمولاً زمانی استفاده می‌شود که گروه ذینفعان بزرگی وجود داشته باشد. به عنوان مثال، اگر شما در حال انجام یک پروژه عمومی باشید، باید برنامه زمان‌بندی کلی، اسناد کلیدی پروژه، اطلاعات مربوط به مسدود شدن جاده‌ها و غیره را برای دسترسی عمومی در صورت نیاز، در دسترس قرار دهید.
- ارتباطات تعاملی[۶] بین دو یا چند ذینفع است. این شامل جلسات تیمی رو در رو یا ویدیویی، تماس‌های تلفنی و ارائه‌ها است.

قبل از توسعه یک ماتریس ارتباطات، شما باید هرگونه شرایط ویژه‌ای که بر نحوه ارتباط شما با ذینفعان تأثیر می‌گذارد، در نظر بگیرید. به‌طور خاص، به فناوری، ارتباطات بینافرهنگی، محیط سیاسی و اطلاعات محرمانه توجه کنید. بخش زیادی از کار پروژه از طریق فناوری انجام می‌شود

[۱] precision and accuracy
[۲] communication matrix
[۳] rapport
[۴] push communication
[۵] pull communication
[۶] interactive communication

و ظهور رایانش ابری احتمالاً دسترسی ذینفعان به اطلاعات مورد نیازشان را افزایش می‌دهد. با این حال، هنوز هم باید در نظر گرفت که آیا همه به فناوری لازم برای ارسال و دریافت اطلاعات دسترسی دارند یا خیر.

ارتباطات بینافرهنگی می‌تواند به محدوده‌های سنی، ملیت یا حتی حرفه‌ها اشاره کند. حرفه‌ای‌های جوان معمولاً در ارسال و دریافت اطلاعات به‌صورت الکترونیکی راحت‌تر هستند، در حالی که نسل‌های قدیمی‌تر (نسل دهه ۴۰ و ۵۰ انفجار جمعیت) ارتباطات تعاملی‌تر را ترجیح می‌دهند.

داشتن آگاهی سیاسی هنگام توسعه و استفاده از یک ماتریس ارتباطات به معنای درک ساختار قدرت در یک سازمان است. این شامل دانستن اینکه چه کسی صلاحیت تصمیم‌گیری را دارد و چه کسی قدرت و تأثیر غیررسمی دارد، می‌شود. اطلاعات موجود در ماتریس ذینفعان می‌تواند به توسعه یک راهبرد مؤثر برای ارتباطات سیاسی هوشمند کمک کند.

در نهایت، باید توجه کافی به حساسیت بالقوه اطلاعات داده شود. برخی اطلاعات برای ارتباطات خارجی مناسب است، برخی باید به عنوان اطلاعات حساس تجاری در نظر گرفته شوند و فقط به ذینفعان داخلی ارائه شوند، و برخی دیگر ممکن است به عنوان اطلاعات محرمانه یا بسیار حساس فقط برای انتشار محدود در نظر گرفته شوند.

توسعه یک ماتریس ارتباطات

یک ماتریس ارتباطات به سؤالات زیر پاسخ می‌دهد:

- چه کسی به اطلاعات نیاز دارد؟
- به چه اطلاعاتی نیاز دارند؟
- چه زمانی به آن نیاز دارند؟
- در چه قالبی باید تحویل شوند؟
- چه کسی پاسخگو برای تحویل اطلاعات است؟

برای بیشتر پروژه‌ها که نه بزرگ و نه پیچیده هستند، این اطلاعات کافی است. معمولاً به‌صورت جدولی نمایش داده می‌شود، مانند آنچه در جدول ۴.۵ نشان داده شده است.

ماتریس ذینفعان شما ممکن است با شناسایی افراد خاص یا شناسایی گروه‌های ذینفعان، مانند اینکه افراد در کجا در ماتریس ذینفعان قرار دارند، یا فروشندگان، اعضای تیم و مدیریت ارشد، بهترین تناسب را داشته باشد. پس از شناسایی اطلاعات پایه، شما باید آن را برای برآورده کردن نیازهای خاص ذینفعان خود متناسب‌سازی کنید. به عنوان مثال، اگر شما یک تیم بین‌المللی دارید، باید یک منطقه زمانی اصلی و یک زبان اصلی را مشخص کنید تا افراد به‌طور سازگار[۱] ارتباط برقرار کنند.

شما ممکن است نیاز داشته باشید ماتریس خود را برای شامل کردن اطلاعات خاص پروژه، مانند یک واژه‌نامه، فهرستی از کلمات اختصاری و مخففها[۲] یا یک نمودار جریان فرآیندهای ارتباطی گسترش دهید.

استفاده از ماتریس ارتباطات

ماتریس ارتباطات یکی از اجزای کلیدی برنامه‌ریزی برای مشارکت مؤثر با ذینفعان است. این ابزار به شما در سازماندهی و بهینه‌سازی مشارکت با ذینفعان کمک می‌کند و احتمال سوءتفاهم‌ها را کاهش می‌دهد. پس از ایجاد، این ماتریس باید به‌روز نگه داشته شود زیرا ذینفعان جدید وارد می‌شوند، برخی خارج می‌شوند و شما راه‌هایی برای بهبود و تنظیم دقیق اطلاعات موجود در ماتریس پیدا می‌کنید.

[۱] consistently

[۲] acronyms and abbreviations

جدول ۴.۵: ماتریس ارتباطات				
ذینفع	**اطلاعات**	**روش**	**زمان‌بندی/فراوانی**	**فرستنده**
حامی	گزارش‌های وضعیت، گزارش ریسک، درخواست‌های تغییر با اهمیت	ایمیل	ماهانه	مدیر پروژه
تامین‌کننده	بیانیه کار، زمان‌بندی	جلسه	راه‌اندازی، سپس ماهانه	مدیر پروژه
مدیر پروژه	گزارش‌های پیشرفت، ریسک ها و مسائل	ایمیل	هفتگی	تامین‌کننده ۱

شما می‌توانید با به خاطر سپردن چند نکته کلیدی برای ارتباط مؤثر، اثربخشی ارتباطات را بهبود بخشید:

۱. *مقصود هر ارتباط را به طور واضح مشخص کنید.* چه نتیجه‌ای از ارتباط می‌خواهید؟
۲. *برای وضوح ساختاردهی کنید.* چه اطلاعات را به‌صورت حضوری یا الکترونیکی، کلامی یا کتبی ارائه می‌دهید، زمان بگذارید تا اطلاعات را به‌گونه‌ای ساختاردهی کنید که بیشترین وضوح و کمترین فرصت سوءتفاهم را فراهم کند.
۳. *مختصر بگویید.* هر گونه کلمات و اطلاعات اضافی را حذف کنید.
٤. از گرافیک‌ها، نمودارها و تصاویر استفاده کنید تا پیام را تقویت کرده و وابستگی به کلمات را کاهش دهید.
٥. به تفاوت‌های فرهنگی توجه داشته باشید تا اطلاعات محترمانه و مؤثر باشد.
٦. در ارتباطات کتبی، اطمینان حاصل کنید که املاء و دستور زبان شما صحیح است.
۷. در ارتباطات تعاملی، به دقت گوش دهید، درک را بررسی کنید و نکات کلیدی را خلاصه کنید.

برنامه مشارکت با ذینفعان[۱]

برنامه مشارکت با ذینفعان اطلاعات موجود در ثبت ذینفعان، تحلیل ذینفعان و ماتریس ارتباطات را جمع‌آوری می‌کند. این برنامه چارچوبی را برای تیم پروژه ایجاد می‌کند تا ذینفعان کلیدی پروژه را شناسایی، دسته‌بندی و تحلیل کند و در نتیجه یک راهبرد مؤثر برای ذینفعان توسعه و پیاده‌سازی کند.

توسعه یک برنامه مشارکت با ذینفعان در مراحل اولیه پروژه می‌تواند به هم‌راستایی ذینفعان کلیدی با آرمان‌های پروژه کمک کند و آن‌ها را به حامیان موفقیت پروژه تبدیل کند. داشتن یک برنامه ذینفعان در جعبه ابزار مدیریت پروژه به شما این فرصت را می‌دهد که به‌طور پیشگیرانه بر ذینفعان تأثیر بگذارید، بنابراین زمانی که مشکلاتی پیش می‌آید، ذینفعان با تأثیر بالا در موقعیتی قرار می‌گیرند که به کمک بشتابند نه اینکه مانع شوند.

توسعه برنامه مشارکت با ذینفعان

برنامه مشارکت با ذینفعان ابزاری مؤثر برای کمک به مدیر پروژه در ایجاد یک راهبرد متمرکز برای ذینفعان است، با شناسایی مجموعه صحیحی از ذینفعان، هم‌راستایی آن‌ها با آرمان‌های پروژه و ایجاد روابط شخصی و حرفه‌ای خوب با ذینفعان کلیدی. این برنامه اطمینان حاصل می‌کند که تلاش‌های صرف شده برای مشارکت با ذینفعان به‌صورت تصادفی انجام نمی‌شود، بلکه تلاش‌ها بر روی مجموعه صحیحی از ذینفعان متمرکز است و آن‌ها در جهت دستیابی به دستاوردهای مطلوب کار می‌کنند.

[۱] stakeholder engagement plan

اگرچه هر مدیر پروژه می‌تواند از استفاده از برنامه مشارکت با ذینفعان بهره‌مند شود، این برنامه بیشترین ارزش را برای پروژه‌هایی با تعداد بیشتری ذینفع به ارمغان می‌آورد، به‌ویژه زمانی که نظرات و نقطه‌نظرات آن‌ها درباره پروژه کاملاً هم‌راستا نیست. در این شرایط پروژه، اطلاعات مستند شده در برنامه مشارکت با ذینفعان ابزاری عالی برای کمک به مدیران پروژه در ایجاد ساختار از دل هرج و مرج است.

رویکرد مشارکت با ذینفعان

برنامه مشارکت با ذینفعان یک سند است که به‌عنوان بخشی از برنامه کلی مدیریت پروژه توسعه می‌یابد و چارچوبی را برای نحوه انجام فعالیت‌های مشارکت با ذینفعان توسط مدیر پروژه تعیین می‌کند. در این برنامه، توضیح کلی از رویکرد مورد استفاده برای شناسایی، تحلیل و تأثیرگذاری بر ذینفعان پروژه گنجانده شده است. این برنامه باید شامل اطلاعات زیر باشد:

- *فرآیند مشارکت با ذینفعان.* برنامه باید شناسایی و توصیف کند که چگونه مشارکت با ذینفعان در پروژه انجام خواهد شد.
- *نقش‌ها و مسئولیت‌ها.* مسئولیت کلی برای مشارکت با ذینفعان بر عهده مدیر پروژه است، اما او باید از اعضای تیم پروژه استفاده کرده و مسئولیت را در جاییکه که مناسب است، به آن‌ها واگذار کند. برنامه باید اعضای تیم را شناسایی کند که مسئول مشارکت با ذینفعان هستند و همچنین مشخص کند که هر یک مسئولیت ایجاد و حفظ ارتباط با کدام ذینفعان را دارند.
- *ابزارها.* برنامه باید ابزارهای مختلفی را که برای شناسایی ذینفعان، تحلیل علاقه، نگرش، قدرت و تأثیر آن‌ها برای توسعه و پیاده‌سازی راهبرد ذینفعان استفاده خواهد شد، توصیف کند.

شناسایی ذینفعان

مشارکت مؤثر با ذینفعان با شناسایی تمام ذینفعان مرتبط با پروژه آغاز می‌شود. برنامه مشارکت با ذینفعان باید درباره چگونگی شناسایی ذینفعان پروژه بحث کند. مهم است که فهرست ذینفعان جامع باشد تا تمام افرادی که ممکن است منافع خاصی[1] در دستاورد پروژه داشته باشند، در بر بگیرد.

ابزارهایی مانند ثبت ذینفعان در کمک به مدیر پروژه برای شناسایی ذینفعان مختلف مؤثر هستند. فهرست ذینفعان باید شامل ذینفعان داخلی مانند مدیران ارشد، اعضای هیئت مدیره حاکمیت پروژه، مدیران دپارتمان یا کارکردی، پرسنل پشتیبانی (حسابداری، کیفیت، منابع انسانی) و تیم پروژه باشد. همچنین باید ذینفعان خارجی نیز فهرست شوند که ممکن است شامل پیمانکاران، فروشندگان، نهادهای نظارتی، ارائه‌دهندگان خدمات و دیگران باشد. هدف از شناسایی ذینفعان این است که هر کسی که *ممکن است* بر دستاورد پروژه تأثیر بگذارد، شامل شود.

شناسایی ذینفعان شامل دسته‌بندی آن‌ها به گروه‌های منطقی است که به آن‌ها تعلق دارند. چنین دسته‌بندی‌هایی ممکن است شامل حامیان ارشد، تصمیم‌گیرندگان اجرایی، اعضای تیم و تأمین‌کنندگان منابع باشد. مهم است که درک کنیم برخی از ذینفعان ممکن است به چندین گروه تعلق داشته باشند. هدف از دسته‌بندی ذینفعان ایجاد ساختار در فهرست ذینفعان بر اساس علایق مشترک[2] در پروژه است.

تحلیل ذینفعان

برنامه مشارکت با ذینفعان باید توصیف کند که چگونه تیم پروژه فهرست ذینفعان شناسایی شده را تحلیل خواهد کرد. فعالیت‌های تحلیل ذینفعان شامل تعیین نوع تأثیری است که هر ذینفع بر پروژه دارد، مانند قدرت تصمیم‌گیری، کنترل منابع یا در اختیار داشتن دانش حیاتی، و سطح حمایت آن‌ها از پروژه. به عبارت دیگر، آیا ذینفع تمایل دارد پروژه موفق شود، تمایل ندارد موفق شود یا نسبت به نتیجه پروژه بی‌تفاوت است؟

[1] vested interest

[2] common interest

فرآیند تحلیل ذینفعان به شناسایی زیرمجموعه‌ای از ذینفعان که باید به‌عنوان *ذینفعان اصلی* در نظر گرفته شوند، معطوف است و دلایل اینکه چرا آن‌ها به‌عنوان کلیدی برای موفقیت پروژه در نظر گرفته می‌شوند. ذینفعان اصلی معمولاً کسانی هستند که بیشترین تأثیر را بر دستاورد یک پروژه (مثبت یا منفی) دارند یا کسانی که ممکن است تحت بیشترین تأثیر از پروژه قرار گیرند.

توانایی تعیین ذینفعان اصلی برای مدیر پروژه حیاتی است زیرا او زمان کافی برای مشارکت با تمام ذینفعان ندارد. برای ایجاد روابط مؤثر با ذینفعان صحیح، مدیر پروژه باید شناسایی کند که ذینفعان اصلی چه کسانی هستند، سطح و نوع تأثیر آن‌ها را درک کند و تعیین کند که آن‌ها درباره پروژه چه احساسی دارند. بنابراین، این ذینفعان نیاز به ارتباط و مشارکت بیشتری دارند تا حمایت آن‌ها جلب و حفظ شود.

ایجاد راهبرد ذینفعان

تحلیل ذینفعان درباره درک معنا[1] است. این به معنای درک اهمیت اطلاعات به‌دست‌آمده از ذینفعان مختلف پروژه است. اهمیت اطلاعات سپس برای توسعه یک راهبرد برای مشارکت و مدیریت مجموعه صحیحی از ذینفعان استفاده می‌شود. ذینفعان صحیح آن‌هایی هستند که قدرت و تأثیر لازم برای تأثیر بر دستاورد پروژه را دارند.

بیشتر ادبیات موجود در زمینه مشارکت با ذینفعان به‌طور فوری ذینفعان اصلی را به‌عنوان کسانی که هم قدرت بالایی دارند و هم حمایت قوی از پروژه ارائه می‌دهند، طبقه‌بندی می‌کند. این امر به‌طور قابل توجهی نادرست است زیرا خطرناک‌ترین ذینفعان _کسانی که قدرت بالایی دارند اما حمایتی از پروژه ندارند_ را نادیده می‌گیرد. این افراد نیز باید به‌عنوان ذینفعان اصلی در نظر گرفته شوند. شکل ۴.۵ به توضیح این موضوع کمک می‌کند. ذینفعانی که دارای قدرت بالا و وفاداری منفی هستند، در دسته نیاز به مشارکت قابل توجه قرار می‌گیرند.

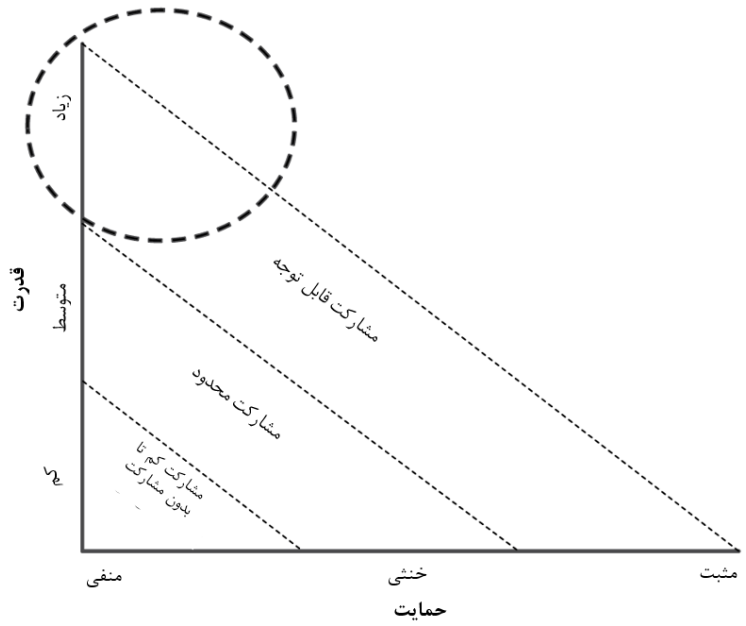
اگر یک مدیر پروژه از شبکه قدرت/حمایت برای نگاشت ذینفعان خود استفاده کند، راهبرد ذینفعان شروع به شکل‌گیری خواهد کرد. این راهبرد باید شامل یک برنامه ارتباطی و اقدام برای هر یک از ذینفعان اصلی باشد. همچنین باید ذینفعان حامی پروژه را درگیر نگه دارد، توضیح دهد که چگونه می‌توانند برای تأثیرگذاری بر دیگران استفاده شوند و برنامه‌ریزی کند که چگونه ذینفعانی که در حال حاضر حامی نیستند را جلب یا بی‌طرف کند.

استفاده از برنامه مشارکت با ذینفعان

پروژه‌ها معمولاً شامل ذینفعانی هستند که به ندرت به‌طور کامل و هم‌راستا در حمایت از یک پروژه سر میز می‌آیند. به همین دلیل، نیاز به توسعه و پیروی از یک راهبرد ذینفعان وجود دارد تا اطمینان حاصل شود که ذینفعان به‌طور مؤثر درگیر شده و پروژه برای موفقیت آماده شود.

برنامه مشارکت با ذینفعان معمولاً در مراحل اولیه پروژه ایجاد می‌شود، یا در مرحله آغازین پروژه و یا در مرحله برنامه‌ریزی پروژه. بسیاری از اوقات، این برنامه در یک برنامه بزرگتر پروژه گنجانده می‌شود که تمام جنبه‌های برنامه‌ریزی مؤثر پروژه را پوشش می‌دهد.

[1] sense-making



شکل ۴.۵: شبکه قدرت/حمایت

برای پروژه‌های کوچک، تنها چند ساعت ممکن است برای برگزاری یک جلسه برنامه‌ریزی و توسعه یک برنامه نیاز باشد. این زمان به‌طور تناسبی با بزرگ‌تر شدن پروژه‌ها و افزایش تعداد ذینفعان افزایش می‌یابد. ممکن است ده‌ها ساعت برای طراحی یک برنامه مشارکت با ذینفعان با کیفیت برای تیم مسئول یک پروژه بزرگ و پیچیده لازم باشد.

اگرچه این برنامه در اوایل ایجاد می‌شود، اما باید به‌عنوان یک ابزار پویا دیده شده و مورد استفاده قرار گیرد. این به این دلیل است که ذینفعان پروژه معمولاً گذرا هستند و در طول چرخه پروژه وارد و خارج می‌شوند. با چرخش در ذینفعان[۱]، احتمالاً نیاز به اصلاح برنامه مشارکت با ذینفعان وجود خواهد داشت.

انتخاب ابزارهای مدیریت ذینفعان شما

ابزارهای ارائه شده در این فصل برای فعالیت‌ها و موقعیت‌های مختلف مدیریت ذینفعان پروژه طراحی شده‌اند. تطابق ابزارها با استفاده مناسب آن‌ها گاهی اوقات کمی گیج‌کننده است. برای کمک به این تلاش، جدول زیر موقعیت‌های مختلف مدیریت ذینفعان را فهرست کرده و شناسایی می‌کند که کدام ابزارها برای هر موقعیت مناسب هستند. جدول ۴.۶ را به‌عنوان نقطه شروع در نظر بگیرید و تحلیل وضعیت پروژه و ابزارهای انتخابی خود را برای تناسب با سبک مدیریت پروژه خاص خود ایجاد کنید.

جدول ۴.۶: شبکه حمایت/قدرت

وضعیت	برنامه مشارکت ذینفعان	ثبت ذینفعان	تحلیل ذینفعان	ماتریس ارتباطات
شناسایی ذینفعان پروژه		√		
تعیین علاقه ذینفعان در پروژه			√	

[۱] turnover in stakeholders

تعیین چگونگی تأثیر پروژه بر ذینفعان			√	
شناسایی ذینفعان اصلی			√	√
ارزیابی ویژگی‌های ذینفعان				√
ایجاد روش‌شناسی مدیریت ذینفعان پروژه	√			
مورد استفاده برای ارائه راهبرد مشارکت با ذینفعان			√	√

۵ – مدیریت الزامات[۱]

تحویل موفق هر پروژه به یک محدوده واضح و به خوبی تعریف‌شده بستگی دارد. با این حال، محدوده پروژه به‌طور مستقیم تحت تأثیر و شکل‌گیری الزاماتی است که از ذینفعان جمع‌آوری می‌شود. ضروری است که فرآیند مدیریت الزامات به‌طور نزدیک با مدیریت محدوده یکپارچه شود تا اطمینان حاصل شود که بین آنچه پروژه قصد دارد تحویل دهد و آنچه ذینفعان انتظار دارند، هم‌راستایی وجود دارد.

این فصل به بررسی عناصر کلیدی مدیریت مؤثر الزامات می‌پردازد، از استخراج و مشخص کردن سیستماتیک الزامات تا توسعه یک برنامه جامع برای شناسایی، تحلیل و پیگیری الزامات. ایجاد ردیابی قوی بین الزامات تعریف‌شده و محدوده مصوب پروژه، از جمله ساختار شکست کار، در این فرآیند بسیار حیاتی است. با اتخاذ یک رویکرد یکپارچه به الزامات و محدوده، تیم‌های پروژه می‌توانند توانایی خود را در برآورده کردن انتظارات ذینفعان و تحویل دستاورد موفق افزایش دهند.

اگرچه تمام پروژه‌ها الزاماتی دارند، پروژه‌های دیجیتال، توسعه محصولات جدید و پروژه‌های مهندسی سیستم به شدت به آن‌ها وابسته هستند. به همین دلیل بسیاری از مثال‌های این فصل به این نوع پروژه‌ها اشاره خواهند کرد.

حوزه الزامات از زبان به‌شیوه خاصی استفاده می‌کند. بخش مربوط به زبان الزامات دارای اصطلاحات و تعاریف خاصی برای الزامات است.

زبان الزامات[۲]
• الزام: قابلیتی که باید وجود داشته باشد یا نیازی که باید برآورده شود تا اهداف پروژه محقق شود. • استخراج[۳]: رویکرد ساختاریافته برای استخراج کردن الزامات. • مشخصات[۴]: سندی مشروح که مشخصه‌ها، کارکردها و محدودیت‌های یک محصول یا سیستم را به‌طور دقیق توصیف می‌کند. • ردیابی[۵]: پیگیری الزامات از طریق ایجاد پیوندهایی مانند تحویلی‌ها، ذینفعان یا سایر الزامات. • تأیید[۶]: تعیین اینکه آیا یک الزام یا تحویلی، معیارهای پذیرش را برآورده می‌کند یا از نظر فنی صحیح است. • اعتبارسنجی[۷]: اطمینان از اینکه یکالزام یا تحویلی، نیازهای مشتری یا سایر ذینفعان را برآورده می‌کند.

برنامه استخراج الزامات

هنگام صحبت درباره الزامات، کارشناسان از اصطلاح "استخراج" برای اشاره به کشف الزامات استفاده می‌کنند. به جای استفاده از اصطلاحات "گردآوری[۸]" یا "جمع‌آوری[۹]" که به این معناست که الزامات به‌راحتی شناسایی و مستند می‌شوند، اصطلاح "استخراج" بر لزوم کشف یا بیرون

[۱] requirements management
[۲] requirements language
[۳] elicitation
[۴] specification
[۵] traceability
[۶] verification
[۷] validation
[۸] gather
[۹] collect

کشیدن الزامات تأکید دارد. گاهی اوقات، الزامات به‌راحتی شناسایی می‌شوند و می‌توان آن‌ها را "جمع‌آوری" کرد، اما در موارد دیگر، نیاز به مهارت و تحلیل بیشتری برای کشف الزامات دشوار[۱] وجود دارد.

یک برنامه استخراج الزامات اطمینان می‌دهد که الزامات از تمام ذینفعان تحت تأثیر کشف شوند، از جمله الزاماتی که ضمنی هستند یا شناسایی آن‌ها چالش‌برانگیز است. صرف زمان برای بررسی بهترین روش برای استخراج الزامات از هر ذینفع یا هر گروه ذینفع، رویکردی ساختاریافته را برای اطمینان از یک فرآیند کامل ترویج می‌کند.

با اتخاذ یک رویکرد پیشگیرانه و برنامه‌ریزی‌شده برای استخراج الزامات، تیم پروژه می‌تواند برای یک فرآیند موفق مدیریت الزامات و در نهایت، تحویل راه‌حلی که الزامات ذینفعان را برآورده می‌کند، پایه‌گذاری انجام دهد.

توسعه یک برنامه استخراج الزامات

اغلب، یک تحلیل‌گر کسب‌وکار تمام فرآیند استخراج را مدیریت می‌کند. با این حال، آن‌ها ممکن است به اعضای تیم با تخصص موضوعی برای استخراج الزامات فنی یا الزامات خاص، مانند الزامات آزمون یا امنیت، تکیه کنند.

اولین گام در ایجاد یک برنامه استخراج، شناسایی ذینفعان کلیدی است که در استخراج الزامات شرکت خواهند کرد. این معمولاً شامل حامی پروژه، کارشناسان موضوع، کاربران نهایی و هر طرف دیگری است که تحت تأثیر قرار خواهد گرفت یا منافع خاصی در تحویلی‌های پروژه دارند. فصل ۴ اطلاعات مربوط به شناسایی و تحلیل ذینفعان دارد.

منابع مسئول استخراج الزامات در تعیین تکنیک مناسب استخراج برای هر ذینفع شرکت خواهند کرد. دو دسته رایج از استخراج الزامات شامل کار با ذینفعان و استفاده از شبیه‌سازی‌ها[۲] است.

کار با ذینفعان

به خاطر داشته باشید که بسیاری از اوقات، ذینفعان نمی‌دانند الزاماتشان چیست؛ بنابراین، مفید است که چندین روش استخراج داشته باشید تا به شما در کشف الزاماتشان کمک کند. رایج‌ترین روش استخراج الزامات، کار مستقیم با ذینفعان است. روش‌های متعددی وجود دارد که می‌توانید برای کشف یا استخراج الزامات از ذینفعان استفاده کنید.

مصاحبه‌ها[۳]

گفتگوهای یک‌به‌یک با ذینفعان یک روش آسان برای کشف آنچه آن‌ها می‌خواهند و نیاز دارند، است. مفید است که هم سوالات باز و هم سوالات بسته بپرسید. به‌عنوان مثال، می‌توانید مصاحبه را با سوالات باز مانند: "شما تمایل دارید این سیستم چه کاری انجام دهد؟" یا "مشکلات فعلی شما چیست؟" آغاز کنید. بسته به پاسخ‌ها، ممکن است شروع به محدود کردن سوالات کنید، مانند: "با توجه به اینکه این سیستم از اطلاعات منابع مختلف استفاده خواهد کرد، کدام منبع باید در اولویت باشد؟" یا "چگونه می‌خواهید خروجی‌ها نمایش داده شوند؟" استفاده از هر دو نوع سوال باز و بسته به تولید پاسخ‌هایی کمک می‌کند که می‌توانند بعداً به‌عنوان بیانیه‌های الزاماتی متمایز، مستند شوند.

گروه‌های کانونی[۴]

گروه کانونی برای جمع‌آوری خواسته‌ها و نیازها از گروه‌های متنوع ذینفعان استفاده می‌شود. گروه‌های کانونی معمولاً توسط یک تسهیل‌گر ماهر رهبری می‌شوند. شما باید تسهیل‌گر را با انواع سوالاتی که می‌خواهید، تعاملاتی که به دنبال آن هستید و غیره آماده کنید. برخی از گروه‌های کانونی شامل گزینه‌ای برای مشاهده و گوش دادن بدون دیده شدن هستند، بنابراین می‌توانید اطلاعات بی‌طرفانه جمع‌آوری کنید. این تکنیک

---

[۱] hard-to-find
[۲] mockups
[۳] interviews
[۴] focus groups

به شما این امکان را می‌دهد که طیف وسیعی از دیدگاه‌ها را ثبت کرده و موضوعات مشترکی را شناسایی کنید که می‌توانند به الزامات پروژه ترجمه شوند.

طوفان فکری[۱]

جلسات طوفان فکری گروهی از ذینفعان را گرد هم می‌آورد تا به‌طور مشترک ایده‌ها را تولید کنند و الزامات بالقوه را شناسایی کنند. این جلسات تحت هدایت یک تسهیل‌گر است که مشارکت باز و بدون انتقاد را تشویق می‌کند تا خلاقیت را تقویت کرده و بر ورودی‌های شرکت‌کنندگان بنا شود. طوفان فکری محیطی ایجاد می‌کند که ذینفعان می‌توانند بدون ترس از قضاوت، افکار خود را به‌طور آزادانه به اشتراک بگذارند و این منجر به مجموعه گسترده‌تری از الزامات برای درنظر گرفتن می‌شود.

مشاهده[۲]

مشاهده ذینفعان در حین انجام فعالیت‌های روزمره آن‌ها می‌تواند نیازها و الزامات ضمنی را کشف کند که ممکن است ذینفعان به‌طور صریح بیان نکنند. تیم پروژه می‌تواند کاربران را در حال تعامل با سیستم‌ها یا فرآیندهای موجود مشاهده کنند، نقاط درد یا راه‌حل‌های موقت[۳] را یادداشت کند و بینش‌هایی جمع‌آوری کند که اطلاعات جمع‌آوری‌شده از طریق سایر روش‌های استخراج را تکمیل کند.

مشاهده یک پنجره به زمینه واقعی که راه‌حل نهایی در آن استفاده خواهد شد، فراهم می‌کند. همچنین می‌تواند اطلاعاتی را کشف کند که ذینفعان از آن آگاه نیستند یا تمایلی به اشتراک‌گذاری آن ندارند. یکی از نکاتی که لازم است به آن آگاه باشید، این است که مردم معمولاً وقتی تحت مشاهده هستند رفتار متفاوتی از خود نشان می‌دهند، بنابراین ممکن است یک ارائه واقعی از تعامل را نبینید.

شبیه‌سازی‌ها

علاوه بر مشارکت مستقیم با ذینفعان، فرآیند استخراج همچنین می‌تواند از انواع مختلف شبیه‌سازی‌ها و نمونه‌های اولیه برای کمک به کشف الزامات بهره‌برداری کند.

نمونه‌های اولیه[۴]

توسعه نسخه‌ها یا مدل‌های اولیه محصول یا خدمات می‌تواند روشی مؤثر برای دریافت بازخورد از ذینفعان باشد. این نمونه‌های اولیه، حتی اگر از نظر کیفیت پایین باشند، به ذینفعان اجازه می‌دهند با نمایشی ملموس از راه‌حل تعامل داشته باشند. این می‌تواند الزاماتی را آشکار کند که ممکن است از طریق مصاحبه‌ها یا گروه‌های کانونی به‌تنهایی به‌دست نیامده باشند. ذینفعان می‌توانند درباره کارکرد، قابلیت استفاده و طراحی نمونه‌های اولیه نظراتی ارائه دهند و تیم پروژه را به سمت نیازهای واقعی هدایت کنند.

استوری‌بردها[۵]

نمایش‌های گرافیکی از جریان‌های کاری و تعاملات کاربران، که به‌عنوان استوری‌برد شناخته می‌شوند، می‌توانند به ذینفعان کمک کنند تا تصور کنند چگونه ممکن است از محصول یا خدمات نهایی استفاده کنند. استوری‌بردها می‌توانند یک تصویر باشد، مانند استوری‌برد برای یک میدان شهری احیاشده در تصویر ۵.۱، یا می‌تواند فرآیندها را به‌شیوه مرحله‌به‌مرحله نمایش دهد تا راه‌حل پیشنهادی را آشکار کند. ذینفعان می‌توانند درباره اینکه آیا تعاملات استوری‌برد شده به‌طور دقیق انتظارات و الزامات آن‌ها را منعکس می‌کند، بازخورد ارائه دهند که به تیم پروژه اجازه می‌دهد تا در مراحل اولیه فرآیند، تنظیمات لازم را انجام دهد.

---

[۱] brainstorming
[۲] observation
[۳] pain points or workarounds
[۴] prototypes
[۵] storyboards

مدل‌ها[1]

مدل‌های فیزیکی یا مفهومی از محصول یا خدمات نیز می‌توانند در حین استخراج مورد استفاده قرار گیرند. این مدل‌ها می‌توانند به‌صورت شبیه‌سازی‌ها، وایرفریم‌ها یا مدل‌های سه‌بعدی در مقیاس کوچک، مانند نمونه نشان‌داده‌شده در تصویر ۵.۲، باشند. آن‌ها به ذینفعان اجازه می‌دهند تا نمایشی از وضعیت آینده را ببینند و با آن تعامل داشته باشند. مانند نمونه‌های اولیه، مدل‌ها به ذینفعان این امکان را می‌دهند که نظراتی درباره طراحی، مشخصه‌ها و کارکرد کلی که باید برای برآورده کردن الزامات آن‌ها شامل شود، ارائه دهند.



شکل ۵.۱: استوری‌برد میدان شهر
منبع: Dall-E

[1] models



شکل ۵.۲: مدل میدان شهر

مستندسازی برنامه استخراج الزامات

برخی از گروه‌های ذینفع از استفاده از چندین تکنیک برای استخراج الزامات بهره‌مند می‌شوند. به‌عنوان مثال، کاربران نهایی می‌توانند اطلاعات را از طریق طوفان فکری، در یک گروه کانونی و از طریق مشاهده ارائه دهند. از آنجا که استخراج الزامات معمولاً یک فرآیند تکرارشونده است، ممکن است بخواهید با مصاحبه‌ها یا طوفان فکری شروع کنید و سپس نمونه‌های اولیه یا مدل‌ها را برای تأیید درک و استخراج الزامات اضافی بسازید.

علاوه بر ذینفع و تکنیک استخراج الزامات، مفید است که انواع الزامات را دسته‌بندی کنید. به‌عنوان مثال، می‌توانید الزامات را به الزامات کسب‌وکار، الزامات کاربر، الزامات امنیتی و غیره دسته‌بندی کنید. خروجی نیازی به پیچیدگی ندارد؛ می‌تواند یک جدول ساده مانند جدول ۵.۱ باشد.

استفاده از برنامه استخراج الزامات

در طول فرآیند استخراج الزامات، تیم پروژه فعالیت‌های مشخص‌شده در برنامه استخراج را اجرا خواهد کرد. این شامل برنامه‌ریزی مصاحبه‌ها، تسهیل‌گری گروه‌های کانونی یا توسعه نمونه‌های اولیه برای ارائه به ذینفعان است. تیم باید تمام بازخورد و بینش‌های جمع‌آوری‌شده را به‌دقت مستند کند، زیرا این اطلاعات به‌طور مستقیم مشخصات الزامات[۱] را تغذیه خواهد کرد.

[۱] requirements specification

جدول ۵.۱: برنامه استخراج الزامات			
ذینفع	**تکنیک استخراج**	**دسته‌بندی**	**منبع**
حامی	مصاحبه	کسب و کار	تحلیلگر کسب و کار
مشتری داخلی	مصاحبه نمونه اولیه	کارکردی	تحلیلگر کسب و کار
کاربر نهایی	طوفان فکری گروه‌های کانونی مشاهده استوری‌بردها مدل‌ها	کارکردی	تحلیلگر کسب و کار تسهیلگر[۱]
رهبر تیم آزمایش	مصاحبه	فنی	تضمین کیفیت

برنامه استخراج به‌عنوان یک نقشه‌راه عمل می‌کند تا اطمینان حاصل شود که یک رویکرد جامع و سیستماتیک برای جمع‌آوری الزامات از تمام ذینفعان مرتبط وجود دارد. برنامه استخراج الزامات می‌تواند یک سند مستقل باشد یا ممکن است با یک برنامه کلی مدیریت الزامات یکپارچه شود. با پیشرفت پروژه، ممکن است برنامه نیاز به به‌روزرسانی، برای تطبیق با شرایط در حال تغییر یا گروه‌های ذینفع جدید شناسایی‌شده، باشد.

برنامه مدیریت الزامات

برنامه مدیریت الزامات یک سند جامع است که نحوه شناسایی، تحلیل، مستندسازی و مدیریت الزامات در طول چرخه عمر یک پروژه را ترسیم می‌کند. این برنامه به‌عنوان یک مرجع[۲] برای ذینفعان عمل می‌کند و آن‌ها را راهنمایی می‌کند که چگونه نیازها و انتظارات پروژه جمع‌آوری، اولویت‌بندی و به یک راه‌حل قابل تحویل ترجمه می‌شوند.

برای پروژه‌های کوچک تا متوسط، برنامه استخراج الزامات ممکن است برای کار با الزامات کافی باشد. برای پروژه‌های بزرگ‌تر و پیچیده‌تر، برنامه مدیریت الزامات می‌تواند برای هدایت توسعه یک برنامه استخراج الزامات با جزئیات بیشتر، ماتریس ردیابی الزامات و سند مشخصات الزامات استفاده شود.

پیاده‌سازی برنامه مدیریت الزامات وضوح و هم‌راستایی را در بین ذینفعان پروژه افزایش می‌دهد و اطمینان حاصل می‌کند که تمام طرف‌ها درک مشترکی از اهداف و الزامات پروژه دارند. این هم‌راستایی احتمال بروز خزش محدوده[۳] و تأخیر در پروژه را کاهش می‌دهد، زیرا فرآیندهای روشنی برای مدیریت تغییرات در الزامات ترسیم می‌کند.

توسعه برنامه مدیریت الزامات

برنامه مدیریت الزامات به زمان و دقت نیاز دارد تا به‌خوبی طراحی شود. قبل از شروع، باید مورد کسب‌وکار (فصل ۲) را برای الزامات کسب‌وکار در سطح کلان، منشور پروژه (فصل ۳)، بیانیه محدوده (فصل ۶) و ثبت و تحلیل ذینفعان (فصل ۴) را بررسی کنید. این اسناد خلاصه‌ای از پروژه و ذینفعانی که در تعیین بهترین رویکردها برای استخراج، اولویت‌بندی و مدیریت الزامات استفاده خواهید کرد، فراهم می‌کنند.

[۱] Facilitator
[۲] touchstone
[۳] scope creep

هنگام توسعه برنامه مدیریت الزامات، عاقلانه است که نحوه برنامه‌ریزی محدوده را در نظر بگیرید و هم‌راستایی را حفظ کنید. به‌عنوان مثال، هنگامی که به فکر استخراج و اولویت‌بندی الزامات هستید، در مورد نحوه سازماندهی ساختار شکست کار خود (فصل ۶) فکر کنید. زیرا مدیریت نادرست الزامات یکی از دلایل اصلی است که پروژه‌ها دچار مشکل یا شکست می‌شوند، باید در نظر داشته باشید که چگونه مدیریت تغییرات را ساختاردهی کنید تا اطمینان حاصل شود که هرگونه الزامات جدید یا تغییرات در الزامات شناسایی، ارزیابی و تأیید (یا رد) می‌شوند.

دسته‌بندی الزامات

دسته‌های مختلفی از الزامات وجود دارد. هنگام کار با یک پروژه بزرگ، مرتب‌سازی براساس انواع مختلف به اولویت‌بندی، استخراج و سازماندهی الزامات شما کمک می‌کند. یک روش رایج برای دسته‌بندی الزامات شامل الزامات کسب‌وکار، الزامای کاربر، الزامات کارکردی، الزامات غیرکارکردی و الزامات فنی است.

الزامات کسب‌وکار بیانیه‌های سطح بالایی از آرمان‌ها، اهداف و نیازهای سازمان به صورت واحد هستند. این نوع الزاامات بر جنبه‌های کسب‌وکاری سیستم تمرکز دارد و عمدتاً مربوط به اطمینان از این است که سیستم به آرمان‌های راهبردی سازمان پاسخ می‌دهد.

الزامات کاربر الزامات یک کلاس خاص از کاربران را بیان می‌کنند، از جمله وظایفی که باید انجام دهند، داده‌هایی که باید وارد کنند و خروجی‌هایی که انتظار دارند دریافت کنند. این الزامات معمولاً با استفاده از روایت‌ها[۱] یا داستان‌های کاربر[۲] مستند می‌شوند. آن‌ها کمک می‌کنند تا اطمینان حاصل شود که سیستم کاربرپسند است و الزامات عملی کاربران نهایی را برآورده می‌کند.

الزامات کارکردی رفتار یا کارکرد خاص یک سیستم را تعریف می‌کنند. آن‌ها توصیف می‌کنند که سیستم باید چه کاری انجام دهد، از نظر وظایف، خدمات یا کارکردهایی که انجام می‌دهد، به‌ویژه در پاسخ به ورودی‌های خاص یا در شرایط خاص. این الزامات ممکن است محاسبات، پردازش داده‌ها، تعاملات رابط کاربری و سایر مشخصه‌هایی که اهداف سیستم را برآورده می‌کنند، تشریح کنند.

الزاماتی غیرکارکردی کیفیت‌ها یا ویژگی‌های کلی یک سیستم را مشخص می‌کنند، مانند عملکرد، قابلیت استفاده، قابلیت اطمینان و امنیت. برخلاف الزامات کارکردی که توصیف می‌کنند سیستم چه کارهایی انجام می‌دهد، الزاماتی غیرکارکردی بر نحوه عملکرد سیستم در انجام یک کارکرد خاص تمرکز دارند. آن‌ها می‌توانند شامل معیارهای خاصی مانند زمان‌های پاسخ، یکپارچگی داده‌ها و توانایی مدیریت کاربران همزمان باشند.

الزامات فنی مسائل فنی را تعریف می‌کنند که باید برای پیاده‌سازی موفقیت‌آمیز یک پروژه در نظر گرفته شوند. این موارد می‌توانند شامل مشخصات سخت‌افزار و نرم‌افزار، یکپارچه‌سازی سیستم‌ها و پیکربندی‌ها باشند. الزامات فنی همچنین استانداردها، پروتکل‌ها و روش‌های فنی که باید در طول پروژه رعایت شوند را تشریح می‌کنند.

دسته‌های مختلف الزامات به تکنیک‌های استخراج متفاوتی پاسخ می‌دهند و به سازماندهی و اولویت‌بندی کار کمک می‌کنند.

استخراج الزامات

اگر از یک برنامه استخراج الزامات استفاده نمی‌کنید، همان‌طور که قبلاً ذکر شد، باید بهترین روش برای استخراج الزامات از ذینفعان و گروه‌های ذینفع مختلف را در نظر بگیرید. رایج‌ترین روش استخراج الزامات، صحبت با ذینفعان است. این شامل مصاحبه‌ها، طوفان فکری و گروه‌های کانونی است. این تکنیک‌ها معمولاً به‌عنوان یک روش اولیه برای درک نیازها و انتظارات کاربران استفاده می‌شوند.

---

[۱] narratives

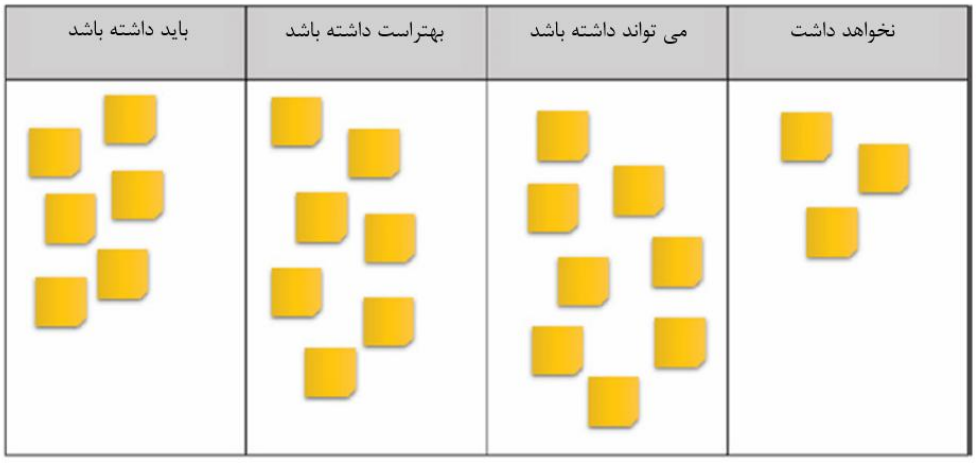
[۲] user stories

گاهی اوقات بهترین راه برای کشف الزامات، مشاهده وضعیت فعلی است تا ببینید چه چیزی کار می‌کند و چه چیزی کار نمی‌کند، مانند سایه‌زنی شغلی[۱] (مشاهده عملی). سایه‌زنی شغلی به درک رفتار کاربران و جریان کار کمک می‌کند، گلوگاه‌ها، راه‌حل‌های موقت و ناکارآمدی‌ها را شناسایی می‌کند. مشاهده همچنین به تحلیل‌گران این امکان را می‌دهد که الزاماتی بیان‌نشده‌ای را کشف کنند که می‌تواند کارکرد را بهبود بخشد و وظایف را ساده‌تر کند.

مدل‌ها، استوری‌بردها و نمونه‌های اولیه به ذینفعان این امکان را می‌دهند که نسخه‌های ساده‌شده یا مقیاس‌پذیر از یک فرآیند، محصول یا سیستم را ببینند. یک ارائه بصری، گام به گام یک فرآیند، یا توانایی تعامل فعال با یک تحویلی، اغلب الزامات اضافی را آشکار می‌کند و در اعتبارسنجی الزامات پیش از مبناگذاری[۲] مفید است.

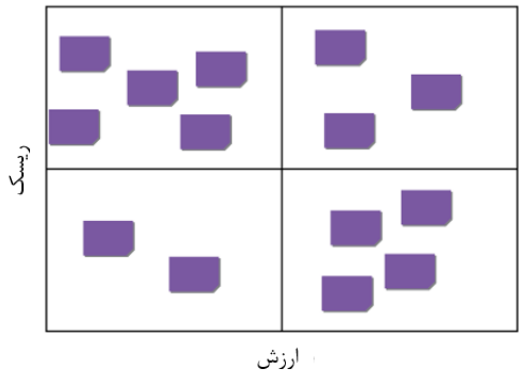
اولویت‌بندی الزامات

تقریباً قطعی است که شما بیشتر از آنچه زمان و بودجه شما می‌تواند مدیریت کند، الزامات خواهید داشت. یک قطعیت دیگر این است که در برخی مواقع، الزامات ذینفعان با یکدیگر تعارض خواهند داشت. در این شرایط، شما به روشی برای اولویت‌بندی الزامات نیاز دارید. استفاده از روش MoSCoW ، همان‌طور که در شکل ۵.۳ نشان داده شده، گزینه‌ای عالی است. MoSCoW به معنای "باید داشته باشد[۳]"، "بهتر است داشته باشد[۴]"، "می‌تواند داشته باشد[۵]" و "نخواهد داشت[۶]" است. این روش تیم توسعه را راهنمایی می‌کند و به مدیریت انتظارات ذینفعان کمک می‌کند. یک نقطه شروع خوب اطمینان از گنجاندن الزامات "باید داشته باشد" و "بهتر است داشته باشد" است. الزامات "باید داشته باشد" شامل الزامات ایمنی، قانونی و انطباق است. اگر زمان و بودجه اجازه دهد، می‌توانید الزامات موجود در ستون "می‌تواند داشته باشد" را نیز در نظر بگیرید. ستون "نخواهد داشت" باید با اطلاعات بخش استثنائات[۷] که در بیانیه محدوده ذکر شده، هم‌راستا باشد (فصل ۶).



شکل ۵.۳: تحلیل MoSCoW

[۱] job shadowing
[۲] baselining
[۳] Must have
[۴] Should have
[۵] Could have
[۶] Won’t have
[۷] exclusions



شکل ۵.۴: ماتریس ریسک/ارزش

گزینه دیگر این است که الزامات را در یک شبکه ۲ × ۲ ترسیم کنید. به‌عنوان مثال، می‌توانید ریسک مرتبط با الزام را در یک محور و ارزش آن را در محور دیگر ارزیابی کنید، همان‌طور که در شکل ۵.۴ نشان داده شده است. آن الزاماتی که دارای ارزش بالا و ریسک پایین هستند، الزامات با بالاترین اولویت هستند. الزاماتی با ریسک بالا و ارزش بالا باید در مرحله بعدی قرار بگیرند. در صورت امکان زمان و هزینه، الزاماتی با ریسک پایین و ارزش پایین را نیز در نظر بگیرید. آن‌هایی که ریسک بالا و ارزش پایین دارند، احتمالاً ارزش گنجاندن ندارند.

گزینه دیگری برای ماتریس ۲ × ۲ این است که دشواری تحویل الزامات و ارزشی که ارائه می‌دهند را ارزیابی کنید.

مستندسازی الزامات

نحوه مستندسازی الزامات را تعریف کنید. قالب سند الزامات می‌تواند از یک صفحه گسترده ساده تا فرم‌های پیچیده‌تر که شامل توصیف‌های با جزئیات و پیوست‌ها هستند، یا یک سیستم مدیریت الزامات، متغیر باشد. برای پروژه‌های بزرگ یا پیچیده، باید یک مشخصات الزامات توسعه دهید. برنامه مدیریت الزامات اطلاعاتی را توصیف خواهد کرد که در مشخصات الزامات گنجانده می‌شود و فرآیند به‌روز نگه‌داشتن آن را مشخص می‌کند.

ردیابی الزامات

ردیابی الزامات به معنای شناسایی، مستندسازی و دنبال کردن هر الزام از آغاز تا کامل‌شدن است. این کار معمولاً با استفاده از یک ماتریس ردیابی الزامات انجام می‌شود که در ادامه این فصل توضیح داده خواهد شد. جنبه‌های مختلفی از الزامات می‌توانند ردیابی شوند، به‌عنوان مثال:

- یک الزام می‌تواند با ذینفعی که آن الزام را دارد ردیابی شود.
- یک الزام می‌تواند با تحویلی‌ای که آن الزام را برآورده می‌کند ردیابی شود.
- یک الزام می‌تواند با روش تأیید یا اعتبارسنجی ردیابی شود.

برنامه مدیریت الزامات مشخص خواهد کرد که چه چیزی ردیابی خواهد شد و چگونه ردیابی خواهد شد.

مدیریت پیکربندی الزامات[1]

مدیریت الزامات می‌تواند به سرعت از کنترل خارج شود. ایجاد مدیریت پیکربندی برای الزامات به کاهش احتمال خزش و تغییرات الزامات کمک می‌کند.

[1] requirements configuration management

مدیریت پیکربندی فرآیند ایجاد و حفظ ویژگی‌های فیزیکی، الزامات، طراحی و اطلاعات عملیاتی برای یک سیستم است. اعمال این رویه برای مدیریت الزامات اطمینان می‌دهد که هرگونه تغییر یا اصلاح در الزامات به‌طور سیستماتیک ردیابی، تحلیل و اجرا می‌شود تا یکپارچگی و ردیابی الزامات و تحویلی‌ها حفظ شود.

برنامه مدیریت الزامات مشخص می‌کند که چه چیزی تحت کنترل پیکربندی خواهد بود، چگونه مدیریت پیکربندی با مدیریت تغییرات تعامل خواهد داشت، چگونه انطباق با مدیریت پیکربندی مورد حسابرسی قرار خواهد گرفت و سطوح اختیارات مربوط به تغییرات در الزامات چیست.

تأیید و اعتبارسنجی

الزامات باید اعتبارسنجی شوند تا اطمینان حاصل شود که نیازهای ذینفعان را برآورده می‌کنند و تأیید شوند تا اطمینان حاصل شود که به‌درستی پیاده‌سازی شده‌اند. چهار روش مورد استفاده برای تأیید و اعتبارسنجی الزامات شامل بازرسی[۱]، آزمایش[۲]، نمایش[۳] و تحلیل[۴] است.

بازرسی شامل بررسی اسناد، کدها، نمودارهای طراحی و سایر خروجی‌ها برای اطمینان از انطباق با الزامات است. بازرسی‌ها معمولاً توسط همکاران یا کارشناسانی انجام می‌شود که ساخته‌ها را تجزیه و تحلیل می‌کنند تا خطاها، ناسازگاری‌ها یا انحرافات از استانداردها و الزامات مشخص‌شده برای پروژه را شناسایی کنند.

آزمایش شامل اجرای مشخصه، کارکرد یا سیستم برای اطمینان از اینکه تحویلی‌ها به‌طور مطلوب عمل می‌کنند، است. این روش صحت، کامل بودن و کیفیت یک خروجی را بررسی می‌کند. آزمایش‌ها می‌توانند موفق/ناموفق باشند یا می‌توانند اندازه‌گیری‌های کمی از نحوه عملکرد یک تحویلی، واحد یا سیستم باشند.

نمایش نشان می‌دهد که چگونه یک الزام بر اساس عملکرد یک مؤلفه یا کارکرد تحت شرایط مشخص برآورده می‌شود. نمایش‌ها معمولاً کمتر از آزمایش رسمی هستند و برای اثبات قابلیت و اثربخشی عملیاتی به ذینفعان استفاده می‌شوند بدون کنترل‌ها و محیط‌های سخت‌گیرانه مرتبط با آزمایش رسمی.

تحلیل شامل استفاده از مدل‌های ریاضی، شبیه‌سازی‌ها یا استدلال‌های منطقی برای پیش‌بینی اینکه آیا الزامات برآورده شده‌اند یا نه، است. این روش برای تأیید الزامات عملکردی[۵] یا سایر ویژگی‌هایی که آزمایش مستقیم آن‌ها دشوار است، استفاده می‌شود. تحلیل می‌تواند بینش‌هایی درباره رفتار سیستم تحت سناریوهای مختلف ارائه دهد و به تأیید اینکه الزامات برآورده شده‌اند، کمک کند.

پروژه‌های بزرگ و پیچیده ممکن است یک برنامه تأیید و اعتبارسنجی جداگانه داشته باشند که به برنامه کلی مدیریت الزامات مرتبط است.

نوع پروژه و الزامات ذینفعان اطلاعات موجود در برنامه مدیریت الزامات را تعیین می‌کند. اطلاعات موجود در جدول ۵.۱ نمایانگر اطلاعات رایجی است که در این برنامه یافت می‌شود.

استفاده از برنامه مدیریت الزامات

برنامه مدیریت الزامات در طول یک پروژه برای اطمینان از اینکه پروژه در مسیر درست قرار دارد، اهداف خود را برآورده می‌کند و به محدوده خود پایبند است، استفاده می‌شود. از مراحل اولیه پروژه، این برنامه چارچوب واضحی برای استخراج، اولویت‌بندی و مدیریت الزامات فراهم می‌کند. برنامه مدیریت الزامات درک مشترکی درباره فرآیند الزامات برای ذینفعان پروژه ارائه می‌دهد.

---

۱ inspections
۲ testing
۳ demonstration
۴ analysis
۵ performance requirements

با پیشرفت پروژه، این برنامه به‌عنوان یک سند زنده عمل می‌کند که فرآیند مدیریت الزامات را راهنمایی می‌کند و اطمینان حاصل می‌کند که تمام الزامات مستند، قابل ردیابی و در برابر منظر تکامل‌یابنده پروژه حفظ می‌شوند. همچنین در مدیریت تغییرات نقش دارد و رویکردی ساختاریافته برای ارزیابی تأثیر تغییرات و اتخاذ تصمیمات آگاهانه فراهم می‌کند.

مشخصات الزامات

مشخصات الزامات قابلیت‌های با جزئیات، ویژگی‌ها و محدودیت‌هایی را که تحویلی‌های پروژه باید برآورده کنند تا الزامات ذینفعان را تأمین کنند، مشخص می‌کند. این مشخصات پایه‌ای برای برنامه‌ریزی، طراحی و فعالیت‌های اعتبارسنجی پروژه فراهم می‌آورد.

پس از استخراج الزامات، شما مجموعه‌ای از خواسته‌ها و نیازها دارید. مشخصات الزامات مجموعه خام الزامات را به یک مجموعه جامع از الزامات مستند، واضح، جامع و اقدام‌پذیر تبدیل می‌کند. در حالی که وجود یک مشخصات الزامات قوی در هر پروژه ضروری نیست، پروژه‌هایی که شامل خروجی‌های دیجیتال یا پروژه‌های مهندسی سیستم هستند، این مشخصات را بسیار ارزشمند خواهند یافت. این مشخصات اطمینان می‌دهد که الزامات کامل، سازگار، بدون ابهام، توافق‌شده و قابل اندازه‌گیری هستند.

تعیین الزامات

چندین مرحله برای انتقال از مجموعه اولیه الزامات به مشخصات الزامات وجود دارد. پنج مرحله زیر یک رویکرد ساختاریافته برای این فرآیند ارائه می‌دهد که با سازماندهی و دسته‌بندی آغاز می‌شود و به تصویب و توسعه مبناگذاری منتهی می‌شود.

سازماندهی و دسته‌بندی الزامات

یک لیست طولانی از الزامات بدون ساختار سازمان‌یافته، در بهترین حالت کار با آن چالش‌برانگیز است و برای پروژه‌های بزرگ تقریباً غیرممکن می‌باشد. بنابراین، اولین قدم سازماندهی همه الزامات به دسته‌ها است. یک روش رایج برای سازماندهی آن‌ها به شکل زیر است:

- الزامات کسب‌وکار نمایانگر آرمان‌ها، اهداف و دستاوردهای سیستم هستند. این الزامات معمولاً در مورد کسب‌وکار یا منشور مستند می‌شوند و به مشخصات الزامات منتقل می‌شوند تا اطمینان حاصل شود که پروژه با دستاوردهای مورد نظر هم‌راستا باقی بماند. مثال‌ها شامل ساده‌سازی عملیات[۱]، بهبود رضایت مشتری یا افزایش سهم بازار است.
- الزامات کارکردی که توصیف می‌کنند سیستم یا خروجی باید چه کاری انجام دهد. این شامل فرآیندها، مدیریت داده‌ها و قابلیت کارکردی است.
- الزاماتی غیرکارکردی که نحوه عملکرد سیستم را تعریف می‌کنند. این می‌تواند شامل قابلیت اطمینان، امنیت، قابلیت نگهداری و غیره باشد.
- محدودیت‌ها[۲] هرگونه محدودیت[۳] را شناسایی می‌کنند. محدودیت‌ها[۴] می‌توانند به شکل محدودیت‌های قانونی، نظارتی و ایمنی باشند.

اگرچه معمولاً به اندازه ساختار شکست کار رایج نیست (به فصل ۶ مراجعه کنید)، یک ساختار شکست الزامات راه مفیدی برای سازماندهی الزامات است. این معمولاً با الزامات کسب‌وکار در سطح بالا آغاز می‌شود. سطح بعدی ممکن است تحویلی‌های اصلی یا کارکردها را نشان دهد. سپس این به الزامات کارکردی و غیرکارکردی تجزیه می‌شود.

---

[۱] streamlining operations
[۲] constraints
[۳] restrictions
[۴] restrictions

تصفیه الزامات[1]

قبل از ایجاد سند مشخصات الزامات، باید اطمینان حاصل کنید که هر الزام واضح و با جزئیات است. به‌طور خاص، می‌خواهید اطمینان حاصل کنید که:

- *الزامات واضح و بدون ابهام هستند.* باید فقط یک راه برای تفسیر یک الزام وجود داشته باشد _ از زبان مبهم خودداری کنید. هر بیانیه باید فقط شامل یک الزام باشد. جایی که ممکن است، اطلاعات کمی و قابل اندازه‌گیری ارائه دهید.
- *الزامات به‌طور مناسب باجزئیات هستند.* در صورت لزوم، قوانین کسب‌وکار، اطلاعات رابط، جریان‌های داده یا سایر اطلاعاتی که به ارائه زمینه و درک الزام کمک می‌کند، شامل کنید.
- *تأیید و اعتبارسنجی.* هر الزام باید راهی برای تأیید صحت آن و راهی برای ذینفعان برای اعتبارسنجی اینکه آیا الزامات آن‌ها را برآورده می‌کند، داشته باشد. مثال‌ها شامل نمایش، آزمایش، بازرسی و آزمایش جعبه سیاه برای الزاماتی است که قابل مشاهده نیستند.

مستندسازی الزامات

زمانی که الزامات خود را سازماندهی، اولویت‌بندی و تصفیه کرده‌اید، آماده مستندسازی آن‌ها هستید. با یک نمای کلی از کل سیستم یا خروجی که ایجاد می‌کنید، شروع کنید. مقصود، محدوده و هرگونه تعاریف و ارجاعات مرتبط برای خروجی را توصیف کنید. سپس یک توصیف روایتی از نیازهای کاربر، مفروضات، وابستگی‌ها و محیط عملیاتی ارائه دهید.

بخش عمده مشخصات شامل الزامات، یک شناسه منحصر به فرد برای هر الزام و نحوه تأیید هر الزام خواهد بود. برای پروژه‌های بزرگ، این کار معمولاً با استفاده از یک نرم‌افزار مدیریت الزامات انجام می‌شود.

شما می‌توانید پیوست‌هایی برای یک واژه‌نامه، مراجع و هر اطلاعات دیگری که برای درک الزامات ضروری است، شامل کنید.

اعتبارسنجی الزامات

قبل از نهایی کردن مشخصات الزامات، باید آن را با ذینفعان مرتبط اعتبارسنجی کنید. ممکن است بخواهید این کار را در یک جلسه واحد انجام دهید، یا اگر سیستم پیچیده است یا ذینفعان زیادی وجود دارد، ممکن است به یک سری جلسات نیاز داشته باشید. بر اساس بازخورد ذینفعان، سند را به‌روزرسانی خواهید کرد تا خواسته‌ها و نیازهای آن‌ها را منعکس کند.

مبناگذاری الزامات

آخرین مرحله، مبناگذاری الزامات است. پس از دریافت تأیید ذینفعان، شما الزامات را مبناگذاری کرده و فرآیند مدیریت پیکربندی و مدیریت تغییرات را آغاز خواهید کرد.

استفاده از مشخصات الزامات

هرچند که دوست داریم که الزامات، پس از مشخص شدن، هرگز تغییر نکنند_این واقع‌بینانه نیست. در حالی که مشخصات الزامات یک سند سیال نیست، باید انتظار به‌روزرسانی‌ها را داشته باشید. این می‌تواند به دلیل از دست رفتن یک الزام[2]، تغییر در بازار یا محیط داخلی، یا تغییر در ذینفعان اتفاق بیفتد. بنابراین، باید یک سیستم مدیریت تغییرات دقیق حفظ کنید (به فصل ۱۲ مراجعه کنید). هر گونه تغییر باید شامل توصیف تغییر، نام شخص درخواست‌کننده تغییر، توجیه و تأثیر تغییر باشد. به تأثیرات زنجیره‌ای[3] توجه ویژه‌ای داشته باشید که در آن تغییر در یک الزام

[1] refine requirements
[2] missing a requirement
[3] trickle-down effect

به الزامات دیگر منتقل می‌شود. بدون این نوع سند، تغییرات به سرعت از کنترل خارج می‌شوند، افراد به کار بر روی نسخه‌های مختلف الزامات مشغول می‌شوند و ذینفعان ناآرام الزامات را بدون طی کردن کانال‌های مناسب اضافه می‌کنند.

مفید است که به‌طور دوره‌ای مشخصات الزامات را مرور کنید تا اطمینان حاصل کنید که همچنان سازگار باقی مانده است. بررسی کنید که آیا تعارض‌هایی بین الزامات به وجود آمده یا اینکه آیا الزاماتی وجود دارد که نیاز به توضیح یا جزئیات بیشتری دارند.

با پیشرفت پروژه، سند مشخصات برای تأیید و اعتبارسنجی هر نیاز استفاده می‌شود. روش‌های تأیید و اعتبارسنجی در مشخصات مستند شده و آزمایش‌کنندگان از این اطلاعات برای اطمینان از برآورده شدن الزامات استفاده می‌کنند.

ماتریس ردیابی الزامات[1]

با توجه به اینکه پروژه‌های بزرگ و پیچیده ممکن است هزاران الزام داشته باشند، چگونه می‌دانید که کدام الزامات تحت تأثیر درخواست تغییر قرار خواهند گرفت؟ اگر یک تحویلی از محدوه پروژه خارج شود چه؟ کدام الزامات حذف خواهند شد؟ چگونه اطمینان حاصل می‌کنید که یک الزام کسب‌وکار با الزامات فنی ارائه شده است؟ تلاش برای فهمیدن این مسائل در ذهنتان، یک دستورالعمل برای سردرد شدید، اگر نه یک فاجعه، می‌باشد!

ماتریس ردیابی الزامات می‌تواند به حل همه این سوالات کمک کند. ماتریس ردیابی الزامات برای پیگیری ویژگی‌ها یا الزامات مختلف در طول چرخه عمر پروژه استفاده می‌شود. این ماتریس، اطلاعات سند مشخصات الزامات استفاده می‌کند و ردیابی می‌کند که چگونه این الزامات از طریق جنبه‌های دیگر پروژه پاسخ داده می‌شوند. به‌عنوان مثال، می‌توانید الزامات را با اهداف کسب‌وکار یا منبع الزام ردیابی کنید. همچنین می‌توانید آن‌ها را با تحویلی‌ها یا روش‌های اعتبارسنجی ردیابی کنید.

توانایی ردیابی و نگاشت الزامات به چندین ویژگی، نمای جامعی از الزامات و جایگاه آن‌ها در پروژه و تحویلی‌ها ارائه می‌دهد. این یک نمای مختصر و به‌روز از الزامات و جایی که در فرآیند توسعه، آزمایش و پذیرش قرار دارند، فراهم می‌کند. هر تغییر پیشنهادی می‌تواند ارزیابی شود تا مشخص شود کدام الزامات و تحویلی‌ها تحت تأثیر درخواست تغییر قرار می‌گیرند.

توسعه ماتریس ردیابی الزامات

اولین قدم در ایجاد ماتریس ردیابی الزامات، تعیین آنچه که باید ردیابی شود، است. آیا می‌خواهید الزامات کسب‌وکار را به الزامات فنی ردیابی کنید؟ اگر چنین است، مایل خواهید بود اطلاعات جدول ۵.۲ را جمع آوری کنید.

جدول ۵.۲: ماتریس ردیابی بینا الزامات	
عنصر سند	**توصیف**
شناسه	یک شناسه منحصر به فرد برای الزام وارد کنید
الزام کسب و کار	شرط یا قابلیتی که باید توسط پروژه برآورده شود یا در محصول، خدمات یا نتیجه برای برآورده کردن نیازهای کسب و کار وجود داشته باشد را مستند کنید
اولویت	دسته بندی الزام کسب و کار را اولویت‌بندی کنید، به عنوان مثال سطح ۱، سطح ۲ و غیره، یا باید داشته باشد، بهتر است داشته باشد، می‌تواند داشته باشد یا نخواهد داشت
منبع	ذینفعی که الزام کسب و کار را شناسایی کرده را مستندسازی کنید

[1] requirements traceability matrix

الزام فنی	عملکرد فنی که باید توسط تحویلی برای برآورده کردن نیاز یا انتظار ذینفع برآورده شود را مستندسازی کنید
روش تایید	سنجه‌ای که برای اندازه گیری برآورده شدن الزام استفاده می‌شود را توصیف کنید

این نوع ماتریس ردیابی ممکن است یک رابطه یک به چند با الزامات کسب‌وکار به الزامات فنی داشته باشد. مفید است تا اطمینان حاصل شود که تمام جنبه‌های فنی برای برآورده کردن الزامات کسب‌وکار موجود است.

گزینه دیگری این است که الزام را به تحویلی‌هایی که آن الزام را بیان می‌کنند، ردیابی کنید. جدول ۵.۳ یک ماتریس ردیابی الزام-تحویلی را نشان می‌دهد.

ماتریس ردیابی الزام-تحویلی ممکن است یک رابطه یک به چند با الزامات فنی به تحویلی‌ها داشته باشد، یا بالعکس. مفید است تا اطمینان حاصل شود که تمام الزامات فنی در تحویلی‌ها موجود است. جدول ۵.۳ همچنین نشان می‌دهد که هر الزام چگونه برای صحت، تأیید و برای پذیرش، اعتبارسنجی خواهد شد.

جدول ۵.۳: ماتریس ردیابی الزام-تحویلی	
عنصر سند	**توصیف**
شناسه	یک شناسه منحصر به فرد برای الزام وارد کنید
الزام	شرط یا قابلیتی که باید توسط پروژه برآورده شود یا در محصول، خدمات یا نتیجه وجود داشته باشد تا نیاز یا انتظار یک ذینفع را برآورده کند را مستندسازی کنید
منبع	ذینفعی که الزام را شناسایی کرد
اولویت	دسته‌بندی الزام را اولویت بندی کنید، به عنوان مثال سطح ۱، سطح ۲ و غیره، یا باید داشته باشد، بهتر است داشته باشد، می‌تواند داشته باشد یا نخواهد داشت
دسته‌بندی	الزام را دسته‌بندی کنید. دسته‌بندی‌ها می‌تواند شامل کارکردی، غیرکارکردی، قابلیت نگهداری، امنیت و غیره
تحویلی	تحویلی یا شناسه WBS که مرتبط با الزام است را شناسایی کنید
تایید	سنجه‌ای که برای اندازه گیری برآورده شدن الزام استفاده می‌شود را توصیف کنید
اعتبارسنجی	تکنیکی که برای تأیید اینکه الزام، نیازهای ذینفع را برآورده می‌کند، استفاده خواهد شد را توصیف کنید
وضعیت	الزام در کجای فرآیندقرار دارد به عنوان مثال، در انتظار، در حال انجام یا پذیرفته شده

گونه‌ها

ماتریس‌های ردیابی می‌توانند در پروژه‌های با محدوده تکاملی، مانند پروژه‌هایی که از رویکرد چابک[۱] استفاده می‌کنند، مورد استفاده قرار گیرند. برای این نوع پروژه، ممکن است بخواهید ردیابی کنید که الزام در کجای فرآیند قرار دارد. با استفاده از رویکرد مبتنی بر تخته وظایف[۲]، می‌توانید الزام را از ناتمام‌ها، به در حال انجام، آزمایش و پذیرفته شده ردیابی کنید.

یک راه دیگر برای ردیابی الزامات در محیط‌های وفق‌پذیر این است که نشان دهید کدام تکرار[۳] بر روی یک الزام کار خواهد شد، یا کدام انتشار[۴] بخشی از آن خواهد بود.

[۱] Agile
[۲] task-board-type
[۳] iteration
[۴] release

استفاده از ماتریس پیگیری الزامات

برخلاف برنامه مدیریت الزامات، ماتریس ردیابی الزامات به‌عنوان یک سند پویا در نظر گرفته می‌شود. این سند می‌تواند به‌روزرسانی شود زیرا تحویلی‌ها و الزامات در طول چرخه عمر پروژه پیشرفت می‌کنند. همچنین می‌تواند به‌عنوان یک ابزار حسابرسی برای مستند کردن اینکه چگونه تحویلی‌ها الزامات ذینفعان را برآورده می‌کنند، یا چگونه الزامات کسب‌وکار توسط الزامات فنی تأمین می‌شوند[1]، استفاده شود.

[1] fulfilled

٦ – برنامه‌ریزی محدوده[1]

برنامه‌ریزی پروژه با شناسایی کارهایی که باید برای موفقیت یک پروژه انجام شود، آغاز می‌شود. برنامه‌ریزی محدوده یک فرآیند مشارکتی بین مدیر پروژه، حامی پروژه و سایر ذینفعان کلیدی است که به شکل‌گیری کار برای دستیابی به آرمان‌های کسب‌وکار که نیاز به پروژه را ایجاد می‌کند، کمک می‌کند.

مقصود از برنامه‌ریزی محدوده اطمینان از این است که تمام کارهای مورد نیاز و فقط کارهای مورد نیاز به‌وضوح شناسایی شوند، تحویلی‌ها و دستاوردها مستند شوند و شرایط مرزی به‌طور کافی تعریف شوند. برنامه‌ریزی محدوده شامل ارجاع به آرمان‌ها و اهداف پروژه مستند شده در منشور پروژه یا سند مشابه است. برنامه‌ریزی محدوده به‌طور همزمان با برنامه‌ریزی زمان‌بندی، منابع، بودجه و ریسک انجام می‌شود. در طول اجرای پروژه، ابزارهای این فصل پایه‌ای برای مدیریت منظم محدوده و تغییرات فراهم می‌آورند و به جلوگیری از خزش محدوده کمک می‌کنند.

بیانیه محدوده[2]

بیانیه محدوده اولین قدم در برنامه‌ریزی یک پروژه است. این بیانیه به ابزارهای بعدی در تلاش‌های برنامه‌ریزی و مدیریت اطلاعات می‌دهد. بیانیه محدوده یک روایت مکتوب از محدوده پروژه و محصول است. این بیانیه توصیف مکتوبی از پروژه و هر یک از تحویلی‌های کلیدی ارائه می‌دهد. توصیف پروژه جزئیات بیشتری از توصیف سطح بالا که در منشور پروژه آمده است را، ارائه می‌دهد. هر یک از تحویلی‌های کلیدی همراه با معیارهای پذیرش آن‌ها توصیف می‌شود. بیانیه محدوده همچنین مرزهای پروژه را شناسایی می‌کند، یعنی چه چیزی از پروژه مستثنی است. اگر محدودیت‌های پروژه در ثبت مفروضات و محدودیت‌ها (فصل ۳) فهرست نشده باشند، در بیانیه محدوده شناسایی می‌شوند.

این اطلاعات پروژه را تعریف می‌کند و مبنای تصمیم‌گیری و موازنه در طول برنامه‌ریزی و اجرای پروژه می‌شود. برای سازمان‌هایی که یک خط مبنای محدوده تعریف می‌کنند، بیانیه محدوده بخشی از آن خط مبنا، به همراه ساختار شکست کار و فرهنگ‌نامه ساختار شکست کار است.

توسعه بیانیه محدوده

کیفیت یک بیانیه محدوده به‌طور قابل توجهی به کیفیت اطلاعات ورودی بستگی دارد. به‌طور خاص، ورودی‌های زیر در توسعه یک بیانیه محدوده با ارزش، اهمیت زیادی دارند:

- معیارهای موفقیت پروژه
- الزامات پروژه
- منشور پروژه.

واقعاً، دلیل وجود یک پروژه کمک به یک سازمان در دستیابی به آرمان‌های کسب‌وکار خود است. با درک این موضوع، ما در بخش‌های قبلی کتاب چندین ابزار برای ثبت آرمان‌های کسب‌وکار و الزامات پروژه را بررسی کردیم. اطلاعات این ابزارها هنگام توسعه بیانیه محدوده مورد ارجاع قرار می‌گیرند.

هنگام توسعه یک بیانیه محدوده، مهم است که هم محدوده پروژه و هم محدوده محصول را شامل کنید. محدوده محصول شامل مشخصه‌ها و کارکردهایی است که تحویل خواهند شد. محدوده پروژه شامل کار برای تحویل آن مشخصه‌ها و کارکردها است. تمام اجزای برنامه مدیریت پروژه و اسناد پروژه، محدوده پروژه هستند. محصولات و اجزا، محدوده محصول هستند. به‌عنوان مثال، نرم‌افزار عملیاتی یک مثال از محدوده محصول

[1] scope planning

[2] scope statement

است. یک برنامه آزمایش مثالی از محدوده پروژه است. وقتی شما یک خدمت تحویل می‌دهید، خدمت به‌عنوان محدوده محصول در نظر گرفته می‌شود. شکل ۶.۱ نمونه‌ای ساده از بیانیه محدوده برای یک پروژه را نشان می‌دهد.

توصیف پروژه

این بخش توصیف روایتی از کاری است که انجام خواهید داد تا دستاورد پروژه را تحویل دهید و از آرمان‌های کسب‌وکار حمایت کنید. این توصیف باید با جزئیات بیشتری نسبت به منشور باشد، اما بدون جزئیات فنی که در اسناد پشتیبانی‌کننده الزامات و مشخصات یافت می‌شود. بیانیه محدوده زمینه‌ای برای تحویلی‌های پروژه ارائه می‌دهد که در ساختار شکست کار و مستندات الزامات موجود نیست.

تحویلی‌های اصلی

انجام کار توصیف شده در توصیف پروژه منجر به تحویلی‌های اصلی یا دستاوردها می‌شود. با استفاده از مثال قبلی پروژه نرم‌افزاری، تحویلی‌های *اصلی* شامل نمودار تحلیل جریان کار، طراحی‌های نرم‌افزاری، برنامه‌ها و گزارش‌های مختلف و نرم‌افزار تولیدی است. نگاهی دقیق‌تر به این مجموعه تحویلی‌ها، خطوط راهنمایی برای شناسایی تحویلی‌ها ارائه می‌دهد. اول، بین عناصر توصیف پروژه و تحویلی‌های اصلی ارتباط وجود دارد. "جریان کار ارتباط با مشتری[۱]" (عنصر توصیف پروژه) یک "نمودار تحلیل جریان کار[۲]" (تحویلی) تولید می‌کند.

خط راهنمای دیگری که از مثال قابل مشاهده است، این است که تحویلی‌ها ممکن است شامل تحویلی‌های موقت[۳] باشند ــ به‌عنوان مثال، طراحی نمونه اولیه، به علاوه تحویلی‌های نهایی، ساخت نرم‌افزار تولیدی.

معیارهای پذیرش[۴]

شناسایی تحویلی‌ها با تعریف معیارهای پذیرش، مانند عناصر یا شرایط مورد انتظار برای هر تحویلی دنبال می‌شود. برخی افراد انتخاب می‌کنند که این اطلاعات را در یک سند مشخصات یا فرهنگ‌نامه ساختار شکست کار نگه دارند.

محدودیت‌ها

محدودیت‌ها عواملی هستند که گزینه‌های پروژه را محدود می‌کنند. تمام پروژه‌ها با برخی محدودیت‌ها مواجه هستند که بر نحوه تعریف کار پروژه، تولید تحویلی‌ها و دستیابی به رویدادهای کلیدی تأثیر می‌گذارند. این محدودیت‌ها ممکن است فیزیکی، فنی، منابع یا هر محدودیت دیگری باشند.

ما محدودیت‌ها را به‌عنوان بخشی از ثبت مفروضات و محدودیت‌ها بررسی کردیم. برخی افراد انتخاب می‌کنند تنها از یک ثبت مفروضات استفاده کنند و محدودیت‌های خود را در بیانیه محدوده نگه دارند. از آنجا که مفروضات به‌طور مکرر به‌روزرسانی می‌شوند، بهتر است در یک ثبت نگهداری شوند زیرا این یک سند پویا است. با این حال، محدودیت‌ها معمولاً تغییر نمی‌کنند و بنابراین می‌توانند در بیانیه محدوده مستند شوند.

محدودیت‌ها یک عنصر بنیادین پروژه هستند. احتمالاً اگر محدودیت‌ها تغییر کنند، به بازنگری محدوده پروژه[۵] نیاز خواهید داشت. بنابراین، باید محدودیت‌ها را با شناسایی واضح آن‌ها مدیریت کنید و پروژه را حول آن‌ها فرمول‌بندی کنید.

استثنائات

---

[۱] Customer relationship workflow
[۲] workflow analysis diagram
[۳] interim
[۴] acceptance criteria
[۵] rescope the project

متأسفانه، واقعیت این است که مدیران پروژه هر چیزی که به‌طور صریح داخل محدوده شناسایی نشده باشد را خارج از محدوده می‌دانند. برعکس، ذینفعان تمایل دارند هر چیزی که به‌طور صریح از محدوده مستثنی نشده باشد را در محدوده در نظر بگیرند. برای جلوگیری از سوءتفاهم‌ها و تعارضات، باید کارهایی که به‌طور صریح از محدوده پروژه مستثنی شده‌اند را شناسایی کنید. در بیانیه محدوده مثال قبلی، پروژه به‌طور خاص کارهای مرتبط با خرید، سفارشی‌سازی‌های درخواست شده توسط مشتری، آزمایش میدانی و آموزش کاربران را مستثنی کرده است.

بیانیه محدوده	
پروژه: پیاده‌سازی نرم‌افزار ارتباط با مشتری	
شرح پروژه: توسعه و استقرار یک راهکار نرم‌افزاری مدیریت ارتباط با مشتری. کار برای تحویل محصول شامل تحلیل گردش کار ارتباط با مشتری، طراحی راهکار نرم‌افزاری، توسعه یک راهکار نمونه اولیه، انجام آزمایش‌های استفاده مشتری، توسعه یک راهکار نهایی، انجام آزمون‌های کیفیت و پذیرش، مستندسازی محصول و انتشار نرم‌افزار به پلتفرم تولید است. کار پروژه شامل انتخاب و رهبری تیم، مشارکت ذینفعان، مدیریت ریسک و مسائل، و توسعه و مدیریت زمان بندی و بودجه است.	
تحویل دادنی های اصلی	**معیارهای پذیرش**
نمودار تحلیل گردش کار	گردش کار سرتاسری
طراحی SW نمونه اولیه	طراحی نمونه اولیه نرم‌افزار که تمام الزامات شناسایی‌شده را برآورده می‌کند
برنامه آزمایش	برنامه آزمایشی که شامل آزمایش واحد، آزمایش سیستم، آزمایش یکپارچه‌سازی و آزمایش پذیرش کاربر می‌شود
گزارش تست کاربر مشتری	گزارش آزمایشی که فعالیت‌ها و نتایج آزمایش را خلاصه می‌کند
طراحی نرم‌افزار تولید	طراحی نرم‌افزار تولیدی که تمام تغییرات تأییدشده از گزارش آزمایش مشتری را در بر می‌گیرد
برنامه آزمایش کیفیت	طرح آزمایشی که تمام سنجه هایی را که آزمایش خواهند شد و پارامترهای نتیجه قابل قبول را مشخص می‌کند
گزارش آزمایش کیفیت	گزارش آزمایشی که هر آزمایش، سنجه ها و نتایج را خلاصه می‌کند
برنامه انتشار	طرحی که نحوه رسیدگی به موارد قابل توجه، طرح پیاده‌سازی و طرح پشتیبانی بعدی را مشخص می‌کند
ساخت نرم‌افزار تولید	ساخت نرم‌افزار با تمام اصلاحات شناسایی‌شده و تعمیرات پیاده‌سازی شده
مستندسازی	مجموعه‌ای کامل از مستندات دسته‌بندی‌شده که برای پیاده‌سازی، استفاده و نگهداری استفاده خواهد شد
محدودیت‌ها: توسعه‌دهندگان کلیدی به دلیل سفر به بخش اروپایی ما در ماه ژوئن در دسترس نخواهند بود. بودجه نباید از ۲۰۰۰۰۰ دلار تجاوز کند. تاریخ تحویل ظرف ۱۱ ماه تکمیل خواهد شد.	

موارد استثنا در کار پروژه:
این پروژه هرگونه کار تدارکاتی را شامل نمی‌شود زیرا این کار در صورت نیاز با بخش خرید انجام خواهد شد.
همچنین کارهای مرتبط با سفارشی‌سازی‌های خاص مشتری یا بخش مشتری، آزمایش میدانی و آموزش کاربر را شامل نمی‌شود.

شکل ۶.۱: نمونه بیانیه محدوده

استفاده از بیانیه محدوده

به‌جز پروژه‌های بسیار تکراری که می‌توانند از همان بیانیه محدوده غیررسمی استفاده کنند، هر پروژه‌ای با هر اندازه و پیچیدگی می‌تواند از یک بیانیه محدوده مکتوب استفاده کند. شما از آن برای توسعه و ساختاردهی به ساختار شکست کار و اتخاذ تصمیمات بر اساس آنچه در محدوده است و آنچه خارج از محدوده است، استفاده خواهید کرد. معیارهای پذیرش می‌توانند برای اطمینان از هم‌راستایی با الزامات، مشخصات، تأیید و اعتبارسنجی استفاده شوند. استثنائات به مدیریت انتظارات ذینفعان کمک می‌کند و احتمال خزش محدوده را کاهش می‌دهد.

گونه‌ها

بیانیه محدوده‌ای که توصیف کردیم به‌عنوان یک ابزار بیناصنعتی طراحی شده است تا به بسیاری از مخاطبان پروژه خدمت کند. به‌جای استفاده از بیانیه محدوده، بسیاری از پروژه‌های قرارداد دولتی یا تنظیمات پیمانکار/پیمانکار جز، از یک بیانیه کار[۱] استفاده می‌کنند. بیانیه محدوده پروژه و بیانیه کار، کاربردهای مرتبط داشته و اغلب همپوشانی دارند. هر دو انتظارات و پارامترهای پروژه را تعیین می‌کنند. با این حال، بیانیه کار یک ساختار شکست با جزئیات از پروژه را فراهم می‌کند و به جزئیات ریز و درشت نحوه دستیابی تیم پروژه به آرمان‌های پروژه می‌پردازد.

سه نوع اصلی بیانیه کار وجود دارد:

۱. بیانیه کار طراحی/جزئیات[۲]

این نوع بیانیه کار به تأمین‌کننده یا فروشنده می‌گوید که *چگونه* کار را انجام دهد. بیانیه کار الزامات خریدار یا کارفرما را تعریف می‌کند که فرآیندهای تأمین‌کننده را کنترل می‌کند ــ مانند اندازه‌گیری، رواداری‌ها و الزامات کیفیت. در این نوع بیانیه کار، خریدار یا کارفرما ریسک عملکرد را به متحمل می‌شود.

۲. بیانیه کار سطح تلاش یا زمان و مواد[۳]

این نوع بیانیه کار می‌تواند برای تقریباً هر نوع خدماتی استفاده شود. تحویلی واقعی تحت این نوع بیانیه کار، یک ساعت کار و مواد مورد نیاز برای انجام کار است.

۳. بیانیه کار مبتنی بر عملکرد[۴]

این بیانیه کار توافقات کاری را بر اساس آنچه که باید انجام شود تعریف می‌کند. دستاوردهای مورد نظر از کار به‌طور واضح، خاص و عینی توصیف می‌شوند که می‌توانند به‌طور معقول اندازه‌گیری شوند.

یک بیانیه کار معمولاً شامل اطلاعات زیر درباره یک پروژه است:

- *مقصود پروژه:* توصیف می‌کند که چرا سازمان در پروژه سرمایه‌گذاری می‌کند.
- *اهداف:* توصیف می‌کند که پروژه چه چیزی را مورد هدف دستیابی پس از اتمام قرار داده است.
- *محل کار:* توصیف می‌کند که کار در کجا انجام خواهد شد.

[۱] SOW
[۲] design/detail SOW
[۳] level of effect or time and materials SOW
[۴] performance-based SOW

- *مدت زمان عملکرد:* زمان مجاز برای پروژه‌ها را مشخص می‌کند. این می‌تواند به‌صورت تاریخ‌های شروع و پایان، تعداد ساعات قابل صدور صورتحساب، یا هر چیز دیگری که محدودیت‌های زمان‌بندی را توصیف می‌کند، نمایان شود.
- *تحویلی‌ها:* دستاوردهای ملموس پروژه را توصیف می‌کند.
- *برنامه زمان‌بندی تحویلی‌ها:* زمان تحویل هر یک از تحویلی‌ها را توصیف می‌کند.
- *ارزش کار انجام شده:* هزینه تخمینی کل پروژه را توصیف می‌کند.
- *مشخصات و استانداردها:* هرگونه مشخصات یا استانداردهای صنعتی که باید در انجام تعهد کاری رعایت شود را توصیف می‌کند.
- *روش اندازه‌گیری پذیرش:* توصیف می‌کند که خریدار یا دریافت‌کننده دستاوردهای پروژه چگونه تعیین خواهد کرد که آیا دستاوردهای پروژه قابل قبول هستند یا خیر.

چه یک مدیر پروژه انتخاب کند که از بیانیه محدوده، بیانیه کار یا هر گونه دیگری از این ابزارها استفاده کند، هر پروژه‌ای از استفاده از یکی از این ابزارها بهره‌مند خواهد شد. آن‌ها پایه‌ای برای برنامه‌ریزی پروژه و همچنین چشم‌انداز کلی از آنچه که وضعیت نهایی پروژه خواهد بود، فراهم می‌کنند.

ساختار شکست کار[۱]

ساختار شکست کار یک تنظیم تحویلی‌محور از کل محدوده پروژه است. این ساختار به‌صورت سلسله‌مراتبی در سطوح مختلف تنظیم شده است، به‌طوری‌که سطوح بالاتر به تحویلی‌های کوچک‌تر، با جزئیات‌تر و قابل مدیریت‌تر تجزیه می‌شوند. ساختار شکست کاریک چارچوب بصری برای برنامه‌ریزی و مدیریت کار پروژه ایجاد می‌کند. این شامل کارهای محصول و پروژه است و محدوده کلی پروژه را فراهم می‌آورد. بنابراین، اگر کاری در ساختار شکست کارنمایان نشده باشد، خارج از محدوده است.

ساختار شکست کاردر ابتدا برای نظم‌دهی به ادغام کار مدیریت در پروژه‌های بزرگ و پیچیده در حوزه دولتی استفاده شد. امروزه اکثر پروژه‌ها در دنیای کسب‌وکار پروژه‌های کوچک و متوسط هستند. چه در توسعه نرم‌افزار یا سخت‌افزار، بازاریابی یا حسابداری، تولید، فناوری زیرساخت یا ساخت و ساز، پروژه‌های کوچک و متوسط از ساختار شکست کار برای ساختاردهی کار پروژه بهره‌مند می‌شوند. اگرچه ممکن است پروژه‌ای موفق را بدون استفاده از ساختار شکست کار اجرا کنید، تجربه نشان می‌دهد که احتمال موفقیت زمانی که با یک ساختار شکست کار قوی شروع کنید، بیشتر است.

زبان ساختار شکست کار[۲]
سطح ساختار شکست کار[۳]. ساختار شکست کاربه‌صورت سطوح تنظیم شده است. سطح ۱ پروژه است. اولین سطح تجزیه (سطح ۲) ساختار سازماندهی را تعریف می‌کند. هر سطح پایین‌تر کار را به جزئیات بیشتری تجزیه می‌کند. هیچ محدودیتی برای تعداد سطوح وجود ندارد. پروژه‌های بسیار بزرگ ممکن است هفت یا بیشتر سطح داشته باشند. پروژه‌های کوچک‌تر معمولاً ۳ تا ۴ سطح دارند. اجزای ساختار شکست کار[۴]. هر ورودی در ساختار شکست کار که می‌تواند در هر سطحی باشد. بسته کاری[۵]. بسته کاری یک جزء ساختار شکست کار در پایین‌ترین سطح ساختار شکست کار است. از بسته کاری می‌توان برای توسعه برآورد هزینه و مدت زمان استفاده کرد.

[۱] work breakdown structure: WBS
[۲] WBS language
[۳] WBS level
[۴] WBS component
[۵] work package

حساب کنترلی[1]. این یک عنصر کاری خلاصه است که شامل یک یا چند بسته کار می‌باشد. از آن به‌عنوان یک نقطه کنترل مدیریتی استفاده می‌شود که در آن داده‌های عملکرد واقعی جمع‌آوری، تحلیل و گزارش می‌شوند.
شاخه[2]. تمام عناصر کاری زیر یک تحویلی سطح ۱، یک شاخه را تشکیل می‌دهند. عمق شاخه‌ها ممکن است متفاوت باشد.
فرهنگ‌نامه ساختار شکست کار[3]. سندی که اطلاعات باجزئیات‌تری درباره اجزای ساختار شکست کار، مانند فعالیت‌ها، برآوردهای هزینه و مدت زمان، و منابع ارائه می‌دهد.
خط مبنا محدوده[4]. نسخه تأیید شده از بیانیه محدوده، ساختار شکست کار و فرهنگ‌نامه ساختار شکست کار.

ساخت ساختار شکست کار: رویکرد از بالا به پایین

دو روش اساسی برای توسعه ساختار شکست کارپروژه وجود دارد: از بالا به پایین و از پایین به بالا. در این بخش، ما رویکرد از بالا به پایین را توضیح می‌دهیم که یک رویکرد مناسب برای مدیران پروژه و تیم‌های با تجربه در کار پروژه و دانش تحویلی‌های پروژه است.

توسعه یک ساختار شکست کار احتمالاً اگر با اطلاعات درباره موارد زیر تجهیز شده باشید، آسان‌تر و معنادارتر خواهد بود:

- بیانیه محدوده پروژه
- کار پروژه
- الزامات پروژه

بیانیه محدوده پروژه درک بهتری از آنچه پروژه تولید خواهد کرد، فراهم می‌کند. شما ابتدا باید بدانید که چه چیزی تولید خواهید کرد (محدوده) قبل از اینکه تصمیم بگیرید کار را در ساختار شکست کار چگونه سازماندهی کنید. توجه داشته باشید که برخی از تیم‌های پروژه با تجربه ترجیح می‌دهند بیانیه محدوده و ساختار شکست کاررا به‌طور موازی و نه به‌صورت متوالی توسعه دهند.

در ساخت ساختار شکست کار، دانش درباره کار پروژه حیاتی است. به‌عنوان مثال، برای توسعه یک ساختار شکست کار معنادار برای یک پروژه توسعه نرم‌افزار، باید فرآیند توسعه نرم‌افزار را درک کنید. داشتن دانش از این فرآیند کار لازم برای تولید تحویلی‌های مورد نیاز پروژه را نمایان می‌سازد.

چهار جنبه وجود دارد که قبل از ساخت ساختار شکست کار باید در مورد آن‌ها تصمیم بگیرید: ساختار سازماندهی، خطوط راهنمای اندازه‌گیری، ارائه و ساختار کدگذاری.

ساختار سازماندهی ساختار شکست کار

پس از اینکه اطلاعاتی درباره محدوده، کار و الزامات دارید، مرحله بعدی تعیین ساختار سازماندهی است. سه روش اصلی وجود دارد که می‌توانید از آن‌ها استفاده کنید: چرخه عمر پروژه، تحویلی کلیدی یا سیستم، منطقه جغرافیایی (به جدول ۶.۱ مراجعه کنید).

اصول اساسی روش چرخه عمر پروژه این است که از هر فاز از چرخه عمر پروژه به‌عنوان یک شاخه در سطح ۱ ساختار شکست کاراستفاده کنید. این رویکرد پیروی از توالی طبیعی کار در برخی صنایع، مانند توسعه نرم‌افزار، بسیار محبوب است. فازهای رایج شامل تعریف الزامات، طراحی سطح بالا، طراحی با جزئیات، کدنویسی، آزمایش و انتشار است.

[1] control account
[2] branch
[3] WBS dictionary
[4] scope baseline

ساختاردهی ساختار شکست کاربر اساس سایت‌ها یا مناطق جغرافیایی گاهی در ساخت و ساز یا برای راه‌اندازی[۱] یک محصول یا خدمت جدید در یک مکان در هر بار[۲] استفاده می‌شود. غیرمعمول نیست که مناطق جغرافیایی واقعی_ به‌عنوان مثال، سایت شمال غربی، سایت جنوب غربی، سایت جنوب شرقی و سایت شمال شرقی_ به‌عنوان مناطق سطح ۱ ساختار شکست کاراستفاده شوند.

شما احتمالاً متوجه شده‌اید که بحث ما درباره سه روش ساختاری محدود به سطح ۱ ساختار شکست کار بود. سطوح پایین‌تر می‌توانند از روش سطح ۱ ادامه دهند، به‌عنوان مثال، استفاده از منطقه جغرافیایی برای سطح ۱ می‌تواند عناصر کاری در سطوح ۲ و ۳ داشته باشد که ممکن است شامل عناصر کاری باشد که در جغرافیای شناسایی شده در سطح ۱ انجام می‌شوند. بسیاری از مجریان[۳] متوجه شدند که یک رویکرد ترکیبی با ترکیب دو یا سه روش در همان ساختار شکست کار عملی‌تر است. به‌عنوان مثال، آن‌ها ممکن است یک ساختار شکست کار بر اساس چرخه عمر پروژه در سطح ۱، سیستم‌ها در سطح ۳ و تجزیه و تحلیل جغرافیایی کار در سطح پایین‌تر داشته باشند.

خطوط راهنمای اندازه‌گیری

دو جنبه برای اندازه‌گیری ساختار شکست کار وجود دارد. اول اینکه ساختار شکست کار شما تا چند سطح عمیق است و دوم اینکه اندازه متوسط یک بسته کاری چقدر است. خطوط راهنمای اندازه‌گیری این است که شما تا زمانی که یک بسته کاری که خروجی ملموسی تولید می‌کند و دارای جزئیات کافی برای توسعه برآوردها و مدیریت کار است، تجزیه کنید.

اندازه پروژه عامل کلیدی در تعیین تصمیمات اندازه‌گیری است. پروژه‌ای که تقریباً ۶ ماه طول می‌کشد احتمالاً می‌تواند با ۴ تا ۵ سطح پیش برود. پروژه‌ای که هزینه آن بیش از ۱۰ میلیون دلار است و انتظار می‌رود ۳ تا ۴ سال طول بکشد، احتمالاً ۶ سطح یا بیشتر خواهد داشت.

جدول ۶.۱: روش‌های ساختاردهی ساختار شکست کار

سطح WBS	روش ساختاردهی WBS		
	چرخه عمر	سیستم	منطقه جغرافیایی
۱	پروژه	پروژه	پروژه
۲	فاز	جز سیستم	منطقه یا ناحیه

جدول ۶.۲: مثال‌هایی از سطح جزئیات ساختار شکست کار

(۱) پروژه	(۲) مدت زمان پروژه (روز)	(۳) بودجه پروژه (نفر-ساعت)	(۴) شماره سطوح در WBS	(۵) شماره بسته‌های کاری	(۶) میانگین تعداد ساعات/بسته کاری (۳) / (۵)	(۷) میانگین تعداد روزها/بسته کاری* (۲) / (۵)	(۸) میانگین درصد بودجه/بسته کاری ((۶) / (۳)) ×۱۰۰

[۱] rolling out
[۲] one location at a time
[۳] practitioners

زیرساخت فناوری اطلاعات	۹۰	۵۰۰	۳	۱۵	۳۳	۶	۶.۶
انتخاب یک پلتفرم صدور صورتحساب	۱۸۰	۱۲۰۰	۴	۳۶	۳۳	۵	۲.۷
توسعه S / W	۲۷۰	۱۲۰۰	۳	۲۵	۴۸	۱۱	۴
دپارتمان سخت‌افزار	۳۶۵	۵۰۰	۴	۲۹	۱۷	۱۳	۳.۴

* با فرض اینکه تمام بسته‌های کاری بدون همپوشانی، متوالی هستند.

بسته‌های کاری برای پروژه‌های کوچک تا متوسط ممکن است شامل بسته‌های کاری با ۲۰ تا ۵۰ ساعت کار و ۱ تا ۲ هفته مدت زمان باشند. پروژه‌های بزرگ‌تر ممکن است شامل ۸۰ تا ۲۰۰ ساعت کار باشند، به‌طوری‌که هر بسته کاری ۲ تا ۴ هفته طول بکشد.

به‌طور خلاصه، تعیین سطح جزئیات ساختار شکست کار شامل تعیین تعداد سطوح در ساختار شکست کار، تعداد بسته‌های کاری و اندازه متوسط بسته کاری‌ای است که با سطح رواداری[۱] و اجرای صنعتی[۲] شما سازگار است. جدول ۶.۲ داده‌های ساختار شکست کار از برخی پروژه‌های واقعی را نشان می‌دهد.

ساختار کدگذاری

پس از اینکه ساختار شکست کار به بالای سطح ۳ رسید، به یک ساختار شماره‌گذاری یا کدگذاری نیاز خواهید داشت. می‌توانید از یک ساختار عددی مانند زیر استفاده کنید:

۱.۰

۱.۱

۱.۲

۱.n

۲.۰

۲.۱

۲.۲

۲.n و ... .

همچنین می‌توانید از یک ساختار الفبایی-عددی استفاده کنید که شامل حرف اول اجزای سطح ۱ به‌علاوه یک عدد است. به‌عنوان مثال، برای یک شاخه سطح ۱ برای خدمات عمومی، می‌توانید ساختار کدگذاری را به‌صورت U ، U۱، U۲، U۳، U٤ و غیره تنظیم کنید.

ارائه

[۱] tolerance level

[۲] industry practice

ارائه به نحوه نمایش ساختار شکست کار شما اشاره دارد. پروژه‌های کوچک که تا ۴ سطح دارند می‌توانند از یک ساختار درختی استفاده کنند، مانند آنچه در شکل ۶.۲ نشان داده شده است. پس از ۴ سطح، شروع به گیج‌کننده شدن می‌کند. هنگامی که به سطح ۵ می‌رسید، منطقی است که به یک ارائه کلی[۱] تغییر دهید، مانند آنچه در شکل ۶.۳ نشان داده شده است.

بررسی کیفیت

قبل از نهایی کردن ساختار شکست کار خود، ایده خوبی است که آن را با بررسی این خطوط راهنما مرور کنید:

۱. اطمینان حاصل کنید که ساختار شکست کار بر اساس تحویلی‌ها است. این بدان معناست که اجزای ساختار شکست کار اسم هستند، نه فعل. استثنای بالقوه شاخه مدیریت پروژه است که اغلب نمایانگر سطح تلاش نوع کار[۲] است.
۲. بررسی کنید که ساختار شکست کار شامل تمام کارهای پروژه، هم برای محدوده پروژه و هم محصول پروژه باشد.
۳. ساختار سازماندهی را مرور کنید تا مطمئن شوید منطقی است.
٤. اطمینان حاصل کنید که بسته‌های کاری تقریباً اندازه یکسانی دارند، مگر اینکه شاخه‌های ساختار شکست کار شما در زمان دیگری تجزیه شوند.
٥. بررسی کنید که اجزای سطح پایین‌تر به اجزای سطح بالاتر اضافه می‌شوند بدون اینکه چیزی کم باشد یا تکراری وجود داشته باشد.

پس از اینکه بررسی کیفیت خود را تکمیل کردید، آماده‌اید تا آن را با ذینفعان کلیدی برای تأیید نهایی[۳] به اشتراک بگذارید.

افزایش بهره‌وری از طریق الگوهای ساختار شکست کار

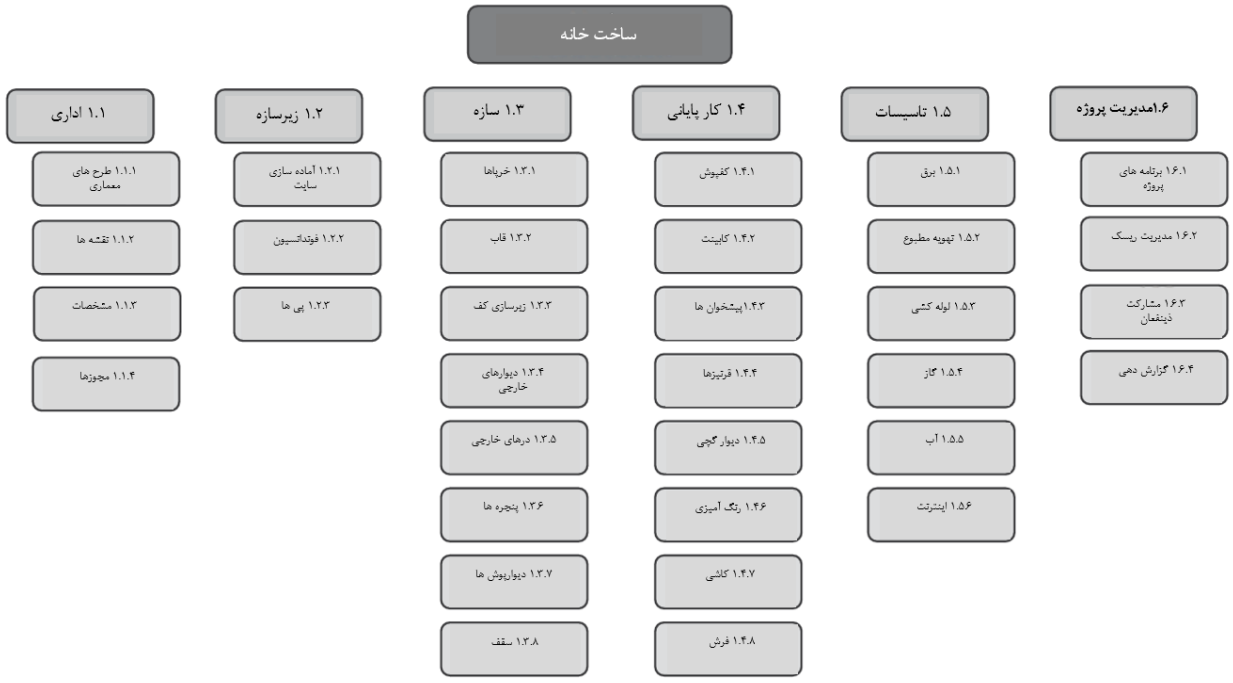
اینکه هر تیم پروژه برای توسعه یک ساختار شکست کار از صفر شروع کنند، می‌تواند مشکلاتی ایجاد کند. اولاً، توسعه ساختار شکست کار منابع را مصرف می‌کند. همچنین، زمانی که هر پروژه از نوع ساختار شکست کار متفاوتی استفاده می‌کند، مزیت مقایسه پروژه‌های مختلف و ایجاد هم‌افزایی[۴] از دست می‌رود. این مشکلات با توسعه یک الگوی ساختار شکست کار برای برخی خانواده‌های پروژه به‌طور موفقیت‌آمیزی حل شده است. پروژه‌های ساخت بزرگراه مثالی از یک خانواده پروژه هستند. خانواده‌های دیگر ممکن است شامل پروژه‌های توسعه نرم‌افزار، توسعه فرآیندهای تولید و پروژه‌های توسعه سخت‌افزار باشند.

به‌طور کلی، یک خانواده پروژه گروهی از پروژه‌ها است که وظایف[۵] پروژه مشابه یا به اندازه کافی مشابهی دارند. هنگامی که الگوها توسعه داده شده و پذیرفته شوند، توسعه یک ساختار شکست کار برای یک پروژه جدید با تطبیق الگو آغاز می‌شود. این باعث صرفه‌جویی در زمان می‌شود، ساختار شکست کار با کیفیتی تولید می‌کند و قابلیت مقایسه بین پروژه‌ها را فراهم می‌کند. به‌طور خلاصه، الگوها بهره‌وری را افزایش می‌دهند.

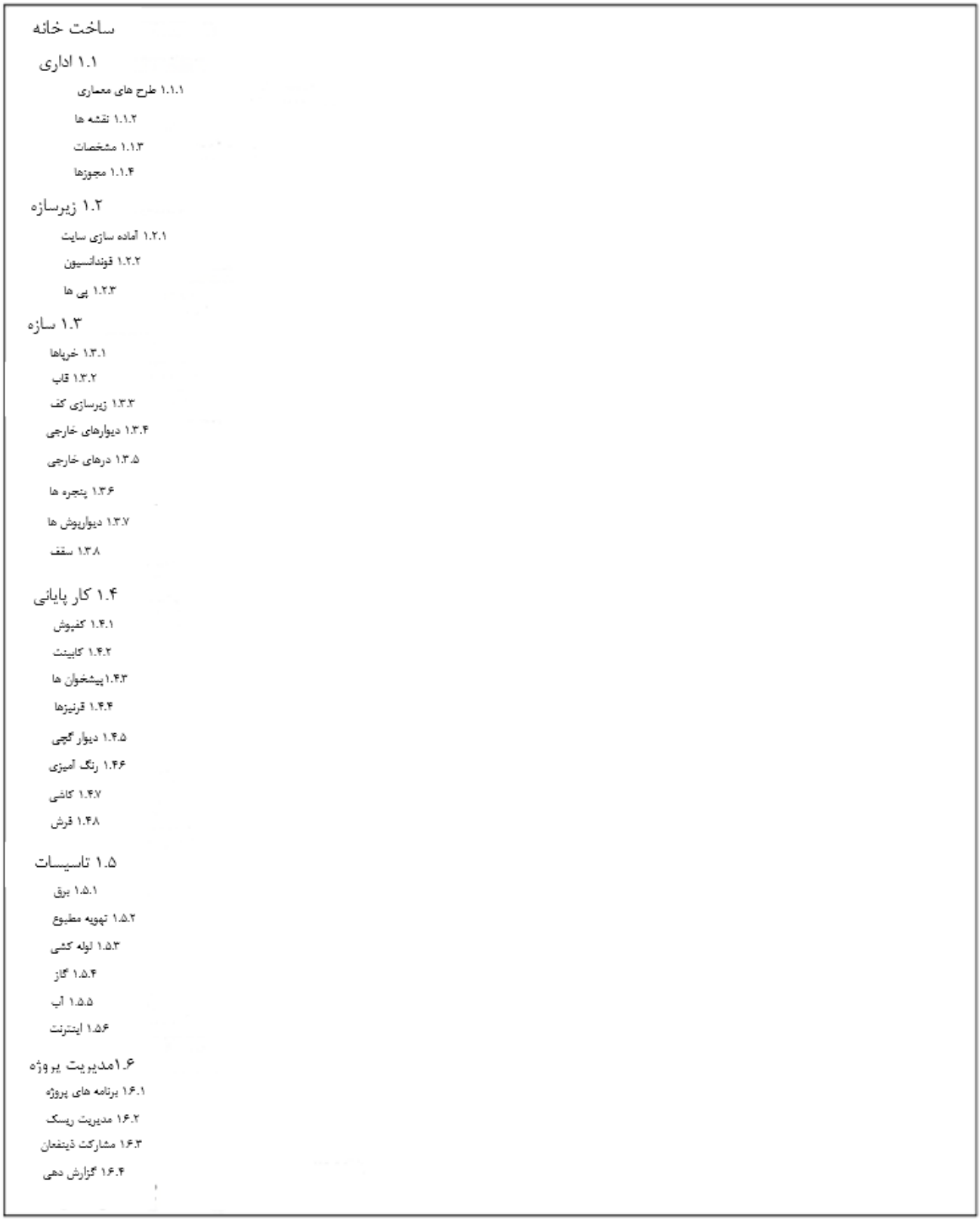
نکات برای استفاده از الگوهای ساختار شکست کار
برای هر خانواده پروژه یک ساختار شکست کار الگو را بپذیرید. هنگام توسعه الگو، با تعدادی سطح کم شروع کنید. اگر اعضای تیم پروژه درخواست کردند، سطوح بیشتری اضافه کنید. عناصر کاری "خالی" را در الگو بسازید تا برای استثنائات[۶] استفاده شوند.

[۱] outline presentation
[۲] level of effort type of work
[۳] sign-off
[٤] synergies
[٥] assignments
[٦] exceptions

هر پروژه را با یک الگوی ساختار شکست کار شروع کنید.
بدانید که پروژه‌های کوچک از تعداد کمتری از سطوح در الگو استفاده می‌کنند.



شکل ۶.۲: ساختار شکست کار در قالب ساختار درختی



شکل ۶.۳: ساختار شکست کار در قالب کلی

ساخت ساختار شکست کار: رویکرد از پایین به بالا

انجام طوفان فکری درباره تمام تحویلی‌های پروژه و سپس سازماندهی آن‌ها به‌صورت ساختار شکست کار سلسله‌مراتبی، در قلب رویکرد از پایین به بالا قرار دارد. این رویکرد، که اساساً یک کاربرد از روش نمودار وابستگی[۱] است، برای کسانی که تجربه زیادی در پروژه ندارند مفید است. پروژه‌هایی که فناوری‌های نوآورانه را توسعه یا پیاده‌سازی می‌کنند، معمولاً با عدم قطعیت بالا و عدم وجود پیشینه مواجه هستند و می‌توانند از این رویکرد بهره‌مند شوند، حتی اگر تیم پروژه با تجربه باشد. با وجود ماهیت طوفان فکری آن، رویکرد از پایین به بالا ممکن است با جمع‌آوری اطلاعات لازم برای توسعه ساختار شکست کار، انتخاب نوع ساختار شکست کار و تعیین سطح جزئیات آن آغاز شود_ به عبارت دیگر، برخی از مراحل انجام شده در رویکرد از بالا به پایین. مراحل دیگر در رویکرد از پایین به بالا به شرح زیر است:

۱. *فهرستی از تحویلی‌ها تولید کنید.* این مرحله شامل این است که هر عضو تیم پروژه فکر کند چه چیزی در پروژه ایجاد خواهد شد. هر تحویلی ممکن است بر روی یک یادداشت چسبان ثبت شود و در یک مکان قابل مشاهده قرار گیرد.
۲. *تحویلی‌ها را در گروه‌های مرتبط مرتب کنید.* در این مرحله، شما همچنین باید تحویلی‌های مشابه را تجمیع کرده و تکرارها را حذف کنید. این باید به شما سلسله‌مراتب ابتدایی ساختار شکست کار را بدهد.
۳. *گروه‌ها را نام‌گذاری کنید.* نام باید نوع تحویلی‌هایی را که عناصر گروه را تشکیل می‌دهند، منعکس کند.
٤. بررسی‌های کیفیت شناسایی شده برای رویکرد از بالا به پایین را اعمال کنید.

استفاده از ساختار شکست کار

ساختار شکست کار به‌عنوان یک چارچوب برای پروژه و به‌عنوان پایه‌ای برای سایر حوزه‌های مدیریت پروژه استفاده می‌شود. فهرست زیر نقطه شروعی برای نحوه استفاده از ساختار شکست کار در سایر حوزه‌های مدیریت پروژه است:

زمان‌بندی. ساختار ساختار شکست کار به زمان‌بندی منتقل می‌شود. بسته‌های کاری به وظایف لازم برای ایجاد تحویلی‌ها تجزیه می‌شوند.
منابع. بسته‌های کاری برای تعیین انواع و مقادیر منابع فیزیکی مورد نیاز و تعداد و مهارت‌های منابع تیم مورد نیاز استفاده می‌شوند.
هزینه. بسته‌های کاری برای توسعه برآوردهای هزینه مشروح برای توسعه بودجه از پایین به بالا استفاده می‌شوند. حساب‌های کنترلی برای پیگیری انحرافات هزینه و عملکرد هزینه استفاده می‌شوند.
ریسک. هر بسته کاری می‌تواند برای تعیین تهدیدها و فرصت‌های مرتبط با بسته کاری ارزیابی شود.
تدارکات. تصمیمات خرید یا ساخت معمولاً در سطح بسته کاری یا حساب کنترلی اتخاذ می‌شوند.
تغییر. تغییرات در محدوده معمولاً بر ساختار شکست کار تأثیر می‌گذارد. چارچوب ساختار شکست کار می‌تواند نشان دهد که چگونه یک تغییر در یک بسته کاری می‌تواند بر سایر محدوده‌های پروژه یا محصول تأثیر بگذارد.

ساختار شکست محصول[۲]

برای مدیران پروژه‌ای که در توسعه محصول مشغول به کار هستند، برنامه‌ریزی فعالیت‌ها شامل ترکیب برنامه‌ریزی محصول‌محور[۳] و برنامه‌ریزی پروژه‌محور[۴] است. این نوع برنامه‌ریزی بر اساس این فرض است که راه‌حل محصول ابتدا توسعه می‌یابد و سپس فعالیت‌ها، وظایف، تحویلی‌ها و منابع مورد نیاز برای ایجاد و تحویل محصول برنامه‌ریزی می‌شود.

[۱] affinity diagramming method
[۲] product breakdown structure: PBS
[۳] product-based planning
[۴] project-based planning

ساختار شکست محصول یک ابزار حیاتی برای برنامه‌ریزی محصول‌محور است و باید بخشی اساسی از جعبه ابزار مدیریت پروژه هر مدیر پروژه توسعه محصول باشد. اساساً، ساختار شکست محصول یک محصول نهایی را به اجزای سازنده[۱] آن تجزیه می‌کند.

مانند ساختار شکست کار، ساختار شکست محصول یک ابزار بصری[۲] است که رابطه بین یک محصول و زیرمحصولات[۳] آن را نشان می‌دهد. با این حال، ساختار شکست کار پروژه و ساختار شکست محصول برای مقاصد مختلفی استفاده می‌شوند. تفاوت اصلی بین این دو این است که ساختار شکست محصول بر روی محصول تمرکز دارد، در حالی که ساختار شکست کار، بر روی کار لازم برای ایجاد محصول تمرکز می‌کند. با این حال، اگر ساختار شکست کار بر اساس تحویلی‌های کلیدی سازماندهی شده باشد، اطلاعات ساختار شکست محصول می‌تواند به‌راحتی در ساختار شکست کار ادغام شود.

ساخت ساختار شکست محصول

هنگام ایجاد ساختار شکست محصول، معمول است که از دانش تیمی که محصول را طراحی و توسعه خواهد داد، استفاده شود. این معمولاً شامل گروهی از متخصصان محصول بینابخشی است. یک جلسه طوفان فکری ساختاریافته، همراه با تخته وایت‌برد، یادداشت‌های چسبان، خودکار و قدرت مغز، تمام چیزی است که برای ساخت یک ساختار شکست محصول نیاز دارید.

با در نظر گرفتن پایان در ذهن، شروع کنید[۴]

کمک‌کننده است که فرآیند ساخت ساختار شکست محصول را با ترسیم محصولی که در نهایت ایجاد و توسعه خواهد یافت، آغاز کنید. ما توصیه می‌کنیم این کار را با نمودارکشی *راه‌حل کلی*[۵] که انتظارات مشتری را برآورده می‌کند، انجام دهید. به‌عنوان مثال، اگر یک لپ‌تاپ خریداری کنیم، اگر یک جعبه شامل مدارها، یک جعبه دیگر شامل بدنه، یک جعبه دیگر شامل دستگاه‌های جانبی مانند حافظه و آداپتورهای شبکه و در نهایت یک پاکت شامل یک CD با نرم‌افزارهای کاربردی کامپیوتر و سیستم‌عامل دریافت کنیم، این امر را قابل قبول نخواهیم دانست. بلکه، مگر اینکه ما یک علاقه‌مند به کامپیوتر یا یک یکپارچه‌ساز سیستم باشیم، *انتظار داریم* یک لپ‌تاپ یکپارچه دریافت کنیم که بتوانیم آن را باز کنیم، به برق بزنیم و بلافاصله شروع به استفاده کنیم. نکته‌ای که می‌خواهیم بگوییم این است که راه‌حل کلی ممکن است شامل نه تنها محصول اصلی، بلکه تعدادی از عناصر توانمندساز محصول باشد که برای برآورده کردن انتظارات مشتری لازم است.

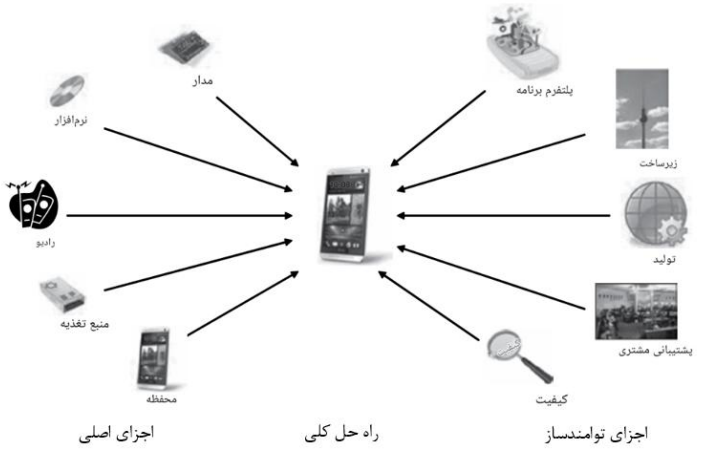
کمک‌کننده است که به راه‌حل کلی به‌عنوان دو بخش فکر کنیم: (۱) اجزای اصلی[۶] یک محصول و (۱) اجزای توانمندساز[۷] یک محصول. اجزای اصلی عناصر ملموسی هستند که وقتی ادغام می‌شوند، محصول فیزیکی توسعه یافته را تشکیل می‌دهند. به زبان سیستم‌ها، این‌ها زیرسیستم‌های محصول یکپارچه هستند. اجزای توانمندساز عناصر اضافی هستند که برای اطمینان از اینکه محصول انتظارات مشتریان را برآورده می‌کند، لازم هستند. هر دو نوع اجزای اصلی و توانمندساز یک محصول باید در برنامه‌ریزی پروژه گنجانده شوند.

بیایید به یک مثال نگاه کنیم تا این موضوع را روشن کنیم. تصور کنید که شما مسئول هدایت پروژه‌ای هستید که به‌منظور ایجاد نسل بعدی[۸] گوشی هوشمند برای یک تولیدکننده پیشرو در صنعت تلفن همراه منصوب شده‌اید. نمودار راه‌حل کلی شما ممکن است شبیه به نمودار نشان داده شده در شکل ۶.۴ باشد.

راه‌حل محصول با اجزای اصلی شروع می‌شود که شامل عناصر فیزیکی تشکیل‌دهنده گوشی مانند مدارهای دیجیتال، نرم‌افزارهای جاسازی‌شده، دستگاه رادیویی و بسته‌بندی بدنه است (به خاطر داشته باشید که این یک دیدگاه ساده‌سازی شده برای بحث است).

---

[۱] constituent components
[۲] visual aid
[۳] sub-products
[۴] start with the end in mind
[۵] whole situation
[۶] core components
[۷] enabling components
[۸] next-generation



شکل ۶.۴: مثال نمودار راه‌حل کلی محصول

راه‌حل محصول همچنین شامل دیگر عناصر مهم مورد نیاز مانند پلتفرم توسعه نرم‌افزار، رابط با زیرساخت ارتباطات بی‌سیم، تولید محصول، تضمین کیفیت و پشتیبانی مشتری برای کاربران محصول است. این‌ها اجزای توانمندساز محصول هستند که برای اطمینان از رضایت کامل مشتری و کاربر هنگام تحویل گوشی ضروری هستند.

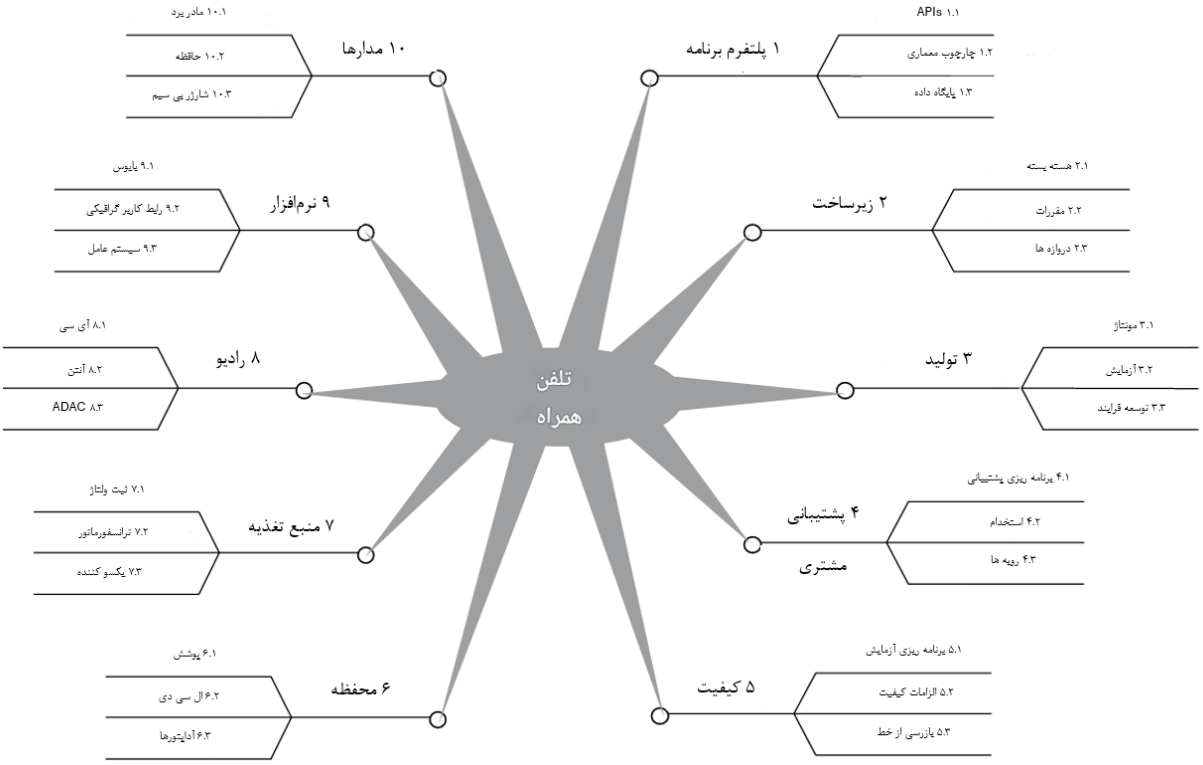
با نمودارکشی محصول و اجزای آن، شما در حال شروع به ساختاردهی پروژه خود هستید. در واقع، شما در حال ایجاد معماری پروژه هستید، جایی که اصطلاح *معماری* به ساختار و سازمان‌دهی مفهومی یک سیستم اشاره دارد. فرآیند ایجاد ساختار شکست محصول اکنون یک نقطه شروع عالی دارد.

انتخاب ساختار ساختار شکست محصول

پس از اینکه اجزای اصلی محصولی که قصد توسعه آن را دارید، درک کردید، آماده‌اید تا ساختار شکست محصول خود را بسازید. اولین قدم در این فرآیند انتخاب نوع ساختاری است که می‌خواهید استفاده کنید.

مانند ساختار شکست کار پروژه، انواع مختلفی از ساختارها برای ساختار شکست محصول وجود دارد _طراحی درختی سلسله‌مراتبی، طراحی کلی و طراحی نقشه ذهنی[۱]. طراحی‌های درختی سلسله‌مراتبی و کلی مشابه طراحی‌های توصیف شده برای ساختار شکست کارپروژه هستند. اگر نموداری از راه‌حل کلی محصول ایجاد کنید همانطور که در بخش قبلی توصیه شده است، طراحی نقشه ذهنی یک طراحی مکمل خوب برای ساختار شکست محصول است. شکل ۶.۵ یک مثال از ساختار نقشه ذهنی ساختار شکست محصول برای محصول گوشی همراه، که قبلا بحث شد، را نشان می‌دهد.

[۱] mind-map



شکل ۶.۵: مثال نمودار نقشه ذهنی ساختار شکست محصول

تجزیه محصول[1]

با تعیین ساختار ساختار شکست محصول، مرحله بعدی شروع به تجزیه محصول به اجزا و زیر اجزا است. در سطح بالایی (یا در وسط ساختار نقشه ذهنی) محصول یکپارچه‌ای است که از فرآیند توسعه محصول به‌دست می‌آید. در مثال قبلی، گوشی همراه محصول سطح بالا در ساختار شکست محصول است.

سپس، محصول سطح بالا یا یکپارچه را به اجزای اصلی آن تجزیه کنید. همانطور که در شکل ۶.۴ نشان داده شده است، ممکن است ترکیبی از اجزای اصلی و اجزای توانمندساز داشته باشید اگر از رویکرد راه‌حل کلی استفاده کنید. شما می‌خواهید هر دو نوع اجزا را در ساختار شکست محصول خود بگنجانید. تجزیه هر جزء را به زیر اجزا ادامه دهید تا به نقطه منطقی تجزیه برسید (شکل ۶.۵). این معمولاً سطحی است که زیر اجزا می‌توانند به‌عنوان مجموعه‌ای از تحویلی‌های پروژه توصیف شوند.

اعتبارسنجی ساختار شکست محصول

از پایین‌ترین سطح ساختار شکست محصول شروع کنید و اعتبارسنجی کنید که زیر اجزا در هر سطح به‌طور یکپارچه برای ایجاد زیر جزء یا جزء در سطح بالاتر ادغام خواهند شد. این فرآیند را ادامه دهید تا محصول سطح بالا اعتبارسنجی شود. اگر در طول فرآیند اعتبارسنجی شکاف‌هایی کشف شد، به مرحله تجزیه برگردید تا شکاف را اصلاح کنید.

[1] decompose the product

استفاده از ساختار شکست محصول

همانطور که قبلاً ذکر شد، ساختار شکست محصول عمدتاً برای پروژه‌های توسعه محصول استفاده می‌شود، جایی که برنامه‌ریزی محصول و برنامه‌ریزی پروژه معمولاً به‌طور همزمان انجام می‌شود .ساختار شکست محصول برای گردآوری این دو تلاش برنامه‌ریزی با فراهم آوردن یک ارائه بصری از محصول و اجزای آن، و همچنین رابطه بین اجزا، به‌منظور تسهیل فرآیند برنامه‌ریزی پروژه استفاده می‌شود.

ساختار شکست محصول برای توصیف *آنچه* که تلاش کاری پروژه به‌دنبال ایجاد آن است، استفاده می‌شود. این کار باید قبل از شروع برنامه‌ریزی کامل پروژه[1] تعیین شود، جایی که برنامه‌ریزی پروژه بر روی *نحوه* توسعه محصول تمرکز می‌کند.

از آنجا که برنامه‌ریزی در یک پروژه توسعه محصول شامل هر دو برنامه‌ریزی محصول‌محور و برنامه‌ریزی پروژه‌محور است، پس از ایجاد ساختار شکست محصول که یک محصول را به اجزای آن تا سطح تحویلی‌ها تجزیه می‌کند، اجزا می‌توانند به عناصر موجود در ساختار شکست کار تبدیل شوند. تجزیه کار لازم برای ایجاد هر جزء محصول اکنون می‌تواند انجام شود. به این ترتیب، ساختار شکست محصول و ساختار شکست کار مجموعه‌ای از ابزارهای یکپارچه را تشکیل می‌دهند که هم تجزیه محصول و هم تجزیه کار لازم برای ایجاد محصول را نشان می‌دهد.

فرهنگ‌نامه ساختار شکست کار

فرهنگ‌نامه ساختار شکست کار، از ساختار شکست کار پشتیبانی می‌کند و اطلاعات با جزئیات‌تری درباره بسته‌های کاری و/یا حساب‌های کنترلی که ساختار شکست کار را تشکیل می‌دهند، ارائه می‌دهد. این در پروژه‌های بزرگ برای سازماندهی کار هر جزء ساختار شکست کار، استفاده می‌شود.

برای مدیران حساب کنترلی، این به‌عنوان یک مجموعه فشرده از اطلاعاتی عمل می‌کند که آن‌ها برای ایجاد و مدیریت تحویلی‌هایی که برای آن‌ها پاسخگو هستند، نیاز دارند. در حالی که آن‌ها نیاز دارند که به زمان‌بندی کلی پروژه و بودجه دید داشته باشند، کار آن‌ها عمدتاً در فرهنگ‌نامه ساختار شکست کار گنجانده شده است.

هنگامی که کار تحت قرارداد انجام می‌شود، اطلاعات فنی از بیانیه کار، تاریخ‌های مقرر و برآورد هزینه‌ها (به‌ویژه برای قراردادهای هزینه‌ای قابل بازپرداخت)، همراه با اطلاعات قراردادی مربوطه، می‌تواند در فرهنگ‌نامه ساختار شکست کار نگهداری شود.

در حالی که محتوای فرهنگ‌نامه ساختار شکست کارمی‌تواند به‌گونه‌ای متناسب‌سازی شود که نیازهای پروژه را برآورده کند، معمولاً توصیف روایتی از عنصر ساختار شکست کار، وظایف مرتبط، منابع و برآوردهای هزینه را فراهم می‌کند.

ایجاد فرهنگ‌نامه ساختار شکست کار

فرهنگ‌نامه ساختار شکست کارمی‌تواند پس از کامل شدن ساختار شکست کار شروع شود. اولین اولویت تعیین سطح جزئیاتی است که می‌خواهید برای فرهنگ‌نامه ساختار شکست کار داشته باشید. همانطور که در توصیف ساختار شکست کار ذکر شد، یک حساب کنترلی، یک عنصر کاری خلاصه است که شامل یک یا چند بسته کاری است. این به‌عنوان یک نقطه کنترل مدیریتی استفاده می‌شود که در آن داده‌های عملکرد واقعی جمع‌آوری، تحلیل و گزارش می‌شوند. یک بسته کاری یک جزءاز ساختار شکست کار در پایین‌ترین سطح ساختار شکست کار است. یک بسته کاری می‌تواند برای توسعه برآوردهای هزینه و مدت زمان استفاده شود.

شما می‌توانید تصمیم بگیرید که اطلاعات را در سطح حساب کنترلی ضبط کنید و اطلاعات مربوط به بسته‌های کاری وابسته را در سطح بالا نگهداری کنید. برعکس، ممکن است بخواهید جزئیات بسته‌های کاری را در فرهنگ‌نامه ساختار شکست کار ذخیره کرده و حساب کنترلی که با آن‌ها مرتبط است را نشان دهید.

---

[1] full-scale project planning

تعیین محتویات[1]

پس از تعیین سطح جزئیات، می‌توانید محتویاتی را که می‌خواهید ضبط کنید، انتخاب کنید. ما فرض می‌کنیم که ساختار شکست کار در سطح بسته کاری برای مقاصد این فصل است. محتوای معمول شامل موارد زیر است:

- *نام بسته کار.* نام و شماره بسته کاری که از ساختار شکست کار منتقل شده است.
- *توصیف کار.* یک توصیف روایتی از بسته کاری. این زمینه را فراهم می‌کند و درک عمیق‌تری از کار لازم برای تکمیل بسته کاری ارائه می‌دهد. معمولاً ۳ تا ۵ جمله کافی است.
- *رویدادهای کلیدی.* هر رویداد کلیدی مرتبط با بسته کاری را فهرست کنید. این می‌تواند شامل تاریخ‌های شروع، تاریخ‌های تأیید، تحویل مواد و غیره باشد.
- *تاریخ‌های مقرر.* تاریخ‌های مقرر مرتبط با رویدادهای کلیدی.

اطلاعات باجزئیات درباره فعالیت‌ها می‌تواند در قالب جدول نگهداری شود، همانطور که در جدول ۶.۳ نشان داده شده است تا اطلاعات به‌خوبی سازماندهی شده برای درک آسان باشد.

- *شناسه.* شناسه یک فعالیت را با گسترش طرح شماره‌گذاری ساختار شکست کار ضبط کنید. به‌عنوان مثال، یک بسته کار با شماره ۱.۴.۲ می‌تواند فعالیت‌هایی با شماره‌های ۱.۴.۲.۱، ۱.۴.۲.۲ و غیره داشته باشد.
- *فعالیت.* فعالیت‌های مرتبط با بسته کاری را فهرست کنید. این‌ها معمولاً از زمان‌بندی پروژه به‌دست می‌آیند.
- *منابع.* برای هر فعالیت، منابع مورد نیاز برای تکمیل کار را فهرست کنید. این شامل منابع تیمی (کار) و منابع فیزیکی (مواد) است.
- *ساعت‌های کار.* ساعات تلاش برآورد شده برای هر منبع. معمولاً تلاش به‌صورت ساعت‌های روز ضبط می‌شود. تلاش نشان‌دهنده مقدار کاری است که لازم است، نه مدت زمان کار.
- *نرخ‌های کار.* نرخ کار، به ازای هر ساعت، روز یا نرخ ثابت. این اطلاعات می‌تواند از برآوردهای هزینه به‌دست آید.
- *کل کار.* مجموع ساعت‌های کار ضربدر نرخ‌های کار.
- *واحدهای مواد.* مقدار برآورد شده از هر نوع ماده مورد استفاده برای تکمیل کار فعالیت. مواد شامل ملزومات، تجهیزات، مجوزها، هزینه‌های محل و غیره است.
- *هزینه‌های مواد.* هزینه به ازای هر واحد، چه به‌صورت هر فوت مربع، هر گالن، نرخ ثابت یا هر معیار دیگری.
- *کل مواد.* مجموع واحدهای مواد ضربدر هزینه‌های مواد.
- *کل هزینه.* مجموع هزینه‌های کل کار و هزینه‌های کل مواد.

جدول ۶.۳: اطلاعات فعالیت برای یک فرهنگ‌نامه ساختار شکست کار

شناسه	فعالیت		کار			مواد			کل هزینه
			ساعت	نرخ	کل کار	واحدها	هزینه	کل مواد	

[1] contents

برخی از مدیران پروژه گنجاندن اطلاعات اضافی مرتبط با یک بسته کاری را در فرهنگ‌نامه ساختار شکست کار به‌صورت مستقیم یا ارجاع یا پیوند به سایر اسناد، مفید می‌دانند. مثال‌هایی از اطلاعات اضافی شامل الزامات کیفیت، اطلاعات قراردادی، اطلاعات فنی و معیارهای پذیرش است.

جمع‌آوری اطلاعات

معمولاً فرهنگ‌نامه ساختار شکست کار زمانی شروع می‌شود که ساختار شکست کار تأیید شده باشد. با این حال، اطلاعات لازم برای پر کردن فرهنگ‌نامه ساختار شکست کار زمان‌بر است. فرهنگ‌نامه ساختار شکست کار از اطلاعات موجود در زمان‌بندی، الزامات منابع و برآوردهای هزینه استفاده می‌کند. بسته به محتویات، ممکن است همچنین به مشخصات فنی، بیانیه‌های کار قراردادی و اطلاعات دیگر نیاز داشته باشد. بنابراین، این یک سند پویا است که به‌محض در دسترس قرار گرفتن اطلاعات، به‌روزرسانی می‌شود.

بیشتر پروژه‌ها از نوعی تفضیل فزاینده[۱] استفاده می‌کنند، جایی که اطلاعات با جزئیات‌تر در صورت نیاز توسعه می‌یابد. هنگامی که آن اطلاعات در زمان‌بندی، بودجه یا سایر مستندات ثبت می‌شود، آن اطلاعات به فرهنگ‌نامه ساختار شکست کار وارد می‌شود. با تغییرات محدوده نیز ممکن است نیاز به به‌روزرسانی فرهنگ‌نامه ساختار شکست کار باشد.

استفاده از فرهنگ‌نامه ساختار شکست کار

مدیر پروژه از فرهنگ‌نامه ساختار شکست کار برای سازماندهی اطلاعات بر اساس بسته کاری استفاده می‌کند. پروژه‌های بزرگ ممکن است مدیران حساب کنترلی[۲] داشته باشند که برای تمامی کارهای مرتبط با یک یا چند حساب کنترلی پاسخگو هستند. هنگامی که این اتفاق می‌افتد، مدیران حساب کنترلی فرهنگ‌نامه ساختار شکست کار را توسعه، نگهداری و استفاده می‌کند. در واقع، فرهنگ‌نامه ساختار شکست کار به‌عنوان یک برنامه کوچک پروژه برای حساب کنترلی عمل می‌کند. محدوده، منابع، زمان‌بندی و برنامه‌ریزی هزینه همه در این سند ثبت می‌شوند. وضعیت هر حساب کنترلی جمع‌آوری و به سطح پروژه گزارش می‌شود. بنابراین، اطلاعات موجود در فرهنگ‌نامه ساختار شکست کار برای برنامه‌ریزی و پیگیری عملکرد پروژه حیاتی است.

[۱] progressive elaboration

[۲] CAMs

۷ – توسعه زمان‌بندی[۱]

زمان‌بندی پروژه شامل برنامه‌ریزی زمان‌بندی‌ها برای تکمیل کار و تعیین تاریخ‌هایی است که منابع پروژه برای انجام کار نیاز خواهند بود.

زمان‌بندی پروژه سنگ بنای کار پروژه است و به همین ترتیب، به عنوان ابزار کار برای برنامه‌ریزی، اجرا و ردیابی پروژه عمل می‌کند. با توسعه زمان‌بندی پروژه، مدیر پروژه عنصر زمان پروژه را *برنامه‌ریزی می‌کند*. با مقایسه تاریخ‌های واقعی وظایف با تاریخ‌های زمان‌بندی شده، مدیر پروژه عملکرد را *ردیابی می‌کند* و زمانی که عملکرد واقعی از تاریخ‌های زمان‌بندی شده منحرف می‌شود، مدیر پروژه می‌تواند اقدام اصلاحی انجام دهد.

فرایند توسعه زمان‌بندی شامل ادغام جنبه‌های متعدد، از جمله اطمینان از در دسترس بودن منابع مورد نیاز، برآورد تلاش و مدت زمان وظایف، و توازن‌بخشی به محدودیت‌های تحمیل شده توسط بودجه و تاریخ‌های مقرر مورد انتظار است. هدف توسعه زمان‌بندی پاسخ به سوالات زیر است:

۱. اگر طبق برنامه عمل شود، پروژه چه زمانی تکمیل خواهد شد؟
۲. بهترین روش برای توالی دادن کار چیست؟
۳. هر وظیفه چه زمانی باید شروع شود و پایان یابد؟
٤. کدام وظایف برای اطمینان از تکمیل به موقع پروژه حیاتی‌تر هستند؟
٥. کدام وظایف می‌توانند در صورت لزوم به تأخیر بیفتند بدون اینکه تاریخ تکمیل پروژه به تأخیر بیفتد؟
٦. منابع پروژه چه زمانی نیاز است و چه زمانی آزاد خواهند شد؟

زمان‌بندی پروژه می‌تواند به شیوه‌های مختلفی ارائه شود همانطور که در این فصل نشان داده شده است. نوع زمان‌بندی معمولاً تحت تأثیر ترجیحات و نیازهای مختلف ذینفعان پروژه قرار دارد. به عنوان مثال، یک مدیر کارکردی ممکن است به زمان‌بندی‌ای که الزامات تخصیص منابع را نشان می‌دهد، علاقه‌مند باشد، در حالی که حامی ارشد ممکن است فقط به زمان‌بندی‌ای که رویدادهای عمده و رویدادهای کلیدی پروژه را نشان می‌دهد، توجه کند و مدیر پروژه ممکن است به یک زمان‌بندی باجزئیات که شروع و پایان هر وظیفه را نشان می‌دهد، نیاز داشته باشد.

از آنجا که مدیران پروژه با مجموعه‌ای از ذینفعان با نیازهای مختلف زمان‌بندی مواجه هستند، آن‌ها باید انواع مختلفی از زمان‌بندی‌ها را در جعبه ابزار مدیریت پروژه خود داشته باشند. ما با نگاهی به یک زمان‌بندی سطح بالا، یعنی نمودار رویدادهای کلیدی، شروع خواهیم کرد.

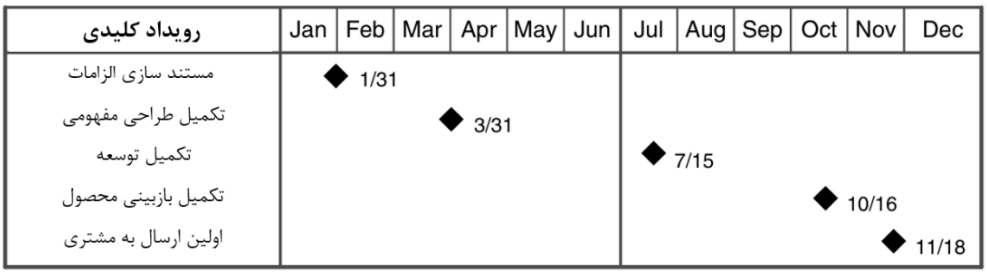
نمودار رویدادهای کلیدی

نمودار رویدادهای کلیدی یک ابزار بصری زمان‌بندی است که رویدادهای کلیدی را در برابر یک مقیاس زمانی نشان می‌دهد تا رویدادهای کلیدی پروژه[۲] را مشخص کند. یک *رویداد کلیدی* به عنوان یک رویداد یا نقطه زمانی مهم تعریف می‌شود. به عنوان مثال، "*سند الزامات کامل شد*" یک رویداد کلیدی متمایز برای پروژه‌های توسعه نرم‌افزار است و "*سند الزامات بازار تکمیل شد*" یک رویداد کلیدی مشخص برای پروژه‌های توسعه محصول است. در حالی که این رویدادهای کلیدی به تکمیل تحویلی‌های کلیدی مربوط می‌شوند، انواع دیگری نیز ممکن است شامل شروع و پایان فازهای عمده پروژه، بازبینی‌های عمده، رویدادهای خارجی (مانند تاریخ‌های نمایشگاه تجاری) و غیره باشد.

[۱] schedule development

[۲] key project events

همان‌طور که در شکل ۷.۱ نشان داده شده است، نمودار رویدادهای کلیدی به طور مؤثری تاریخ‌های برنامه‌ریزی شده برای رویدادهای مهم را منتقل می‌کند و همچنین می‌تواند برای ردیابی استفاده شود تا نشان دهد که آیا تأخیری[۱] وجود دارد یا خیر.



شکل ۷.۱: مثال نمودار رویدادهای کلیدی

چه کسی در زمان‌بندی دخیل است؟

مشارکت[۲] شرکت‌کنندگان پروژه در توسعه زمان‌بندی‌ها به شدت به راهبردهای سازمانی برای مدیریت پروژه بستگی دارد. به عنوان مثال، در محیط ماتریسی، اعضای تیم، مدیران پروژه، مدیران کارکردی و دفتر پروژه ممکن است در توسعه زمان‌بندی دخیل باشند.

اعضای تیم معمولاً مالک بسته‌های کاری و وظایف هستند و تکمیل آن‌ها را گزارش می‌دهند و برآورد می‌کنند که چقدر زمان برای انجام کار لازم است. در حالی که آن‌ها باید برخی از اصطلاحات زمان‌بندی، مانند تاریخ شروع، تاریخ پایان، تاریخ (گزارش‌دهی) داده و در دسترس بودن منابع را بدانند، نیازی به دانش گسترده‌ای از نظریه زمان‌بندی ندارند.

به عنوان تأمین‌کنندگان منابع برای یک پروژه، مدیران کارکردی به دقت برآوردها و در دسترس بودن منابع در زمان نیاز پروژه‌ها اهمیت می‌دهند. مانند اعضای تیم، دانش آن‌ها از نظریه زمان‌بندی پایه‌ای[۳] است.

مدیران پروژه کاربران و مالکان نهایی زمان‌بندی پروژه هستند. آن‌ها توسعه زمان‌بندی را تسهیل کرده و بر داده‌های ارائه شده توسط اعضای تیم از نظر کامل بودن و امکان‌سنجی، نظارت می‌کنند. سپس از زمان‌بندی برای مدیریت و ردیابی پیشرفت برنامه استفاده می‌کنند و با مدیران کارکردی برای انجام اصلاحات زمان‌بندی در صورت نیاز همکاری می‌کنند. مدیران پروژه نیاز به دانش معقولی از نظریه زمان‌بندی دارند.

دفتر پروژه (یا گروه زمان‌بندی) باید دارای کارشناسان زمان‌بندی باشد که قادر به طراحی و نگهداری یک سیستم زمان‌بندی پروژه باشند که تمام بازیکنان دیگر از آن استفاده کنند. همچنین، دانش آن‌ها در اجرای نرم‌افزار زمان‌بندی و بررسی زمان، هزینه و برآوردهای منابع به منظور حمایت از سیستم و هر پروژه به صورت جداگانه ضروری است.

[۱] slippages
[۲] involvement
[۳] basic

توسعه نمودار رویدادهای کلیدی

به طور سنتی، نمودار رویدادهای کلیدی برای متمرکز کردن مدیران ارشد بر رویدادهای مهم پروژه، چه پروژه بزرگ باشد و چه کوچک، استفاده شده است. همچنین می‌تواند به تقویت تأکید بر آرمان‌محوری[۱] با کاهش تمرکز بر وظیفه‌محوری[۲]، کمک کند.

اولین برخورد با رویدادهای کلیدی معمولاً با منشور پروژه یا دیگر اسناد راه‌اندازی پروژه، اتفاق می‌افتد. رویدادهای کلیدی در این اسناد ممکن است چندان دقیق نباشند و در معرض به‌روزرسانی به محض اینکه اطلاعات بیشتری درباره پروژه در دسترس باشد، قرار دارند.

درحالیکه مدیر پروژه و تیم پروژه تعریف محکم‌تری از محدوده پروژه کسب میکنند، کیفیت اطلاعات در نمودار رویدادهای کلیدی بهبود می‌یابد. زمانی که یک زمان‌بندی باجزئیات توسعه یافته باشد، نمودار رویدادهای کلیدی ممکن است دوباره به‌روزرسانی شود و در این مرحله به عنوان نسبتاً دقیق در نظر گرفته می‌شود.

بسته به نیازهای پروژه، ممکن است رویدادهای کلیدی را در سطح بالا نگه دارید، مانند آنچه در شکل ۷.۱ نشان داده شده است. این نوع نمودار رویدادهای کلیدی برای اطلاع‌رسانی به مدیران یا دیگر ذینفعان درباره تاریخ‌های برنامه‌ریزی شده برای رویدادهای کلیدی[۳] طراحی شده است. نمودارهای سطح بالا ممکن است فقط شروع و پایان پروژه و فازهای عمده آن را تمیز دهند.

گزینه دیگر، نمودار رویدادهای کلیدی‌ای است که برای کمک به مدیریت کار لازم برای انجام یک تحویلی پروژه یا کامل کردن یک فاز پروژه طراحی شده است. این نوع نمودار توسط تیم پروژه برای تمرکز بر رویدادهای عمده یا تحویلی‌های پروژه استفاده می‌شود. اطلاعات در این نوع نمودار رویدادهای کلیدی شامل همان اطلاعات نمودار سطح بالا، همچنین سایر انواع رویدادهای کلیدی مانند تحویلی‌های کلیدی، بازبینی‌های عمده، رویدادهای مهم خارج از پروژه و غیره خواهد بود. این نوع نمودار رویدادهای کلیدی به تمرکز بر نقاط هم‌زمان‌سازی عمده و نقاط تصمیم‌گیری کلیدی در پروژه کمک می‌کند.

پس از شناسایی رویدادهای کلیدی و تاریخ‌های آن‌ها، رویدادهای کلیدی را در محور عمودی یک صفحه فهرست کنید، مقیاس زمانی را در محور افقی نشان دهید، نمادهایی برای رویدادهای کلیدی انتخاب کنید (به عنوان مثال، الماس) و نمادها را در سراسر مقیاس زمانی قرار دهید (به بخش "نکات برای نمودارهای رویدادهای کلیدی" مراجعه کنید).

نکات برای نمودارهای رویدادهای کلیدی

- از آنجا که رویدادهای کلیدی نشان‌دهنده یک رویداد مهم هستند، دارای مدت زمان "صفر" می‌باشند. انجام کار برای رسیدن به یک رویداد کلیدی دارای مدت زمان است، اما تحقق واقعی کار به صورت صفر نشان داده می‌شود.
- هنگام ساخت یک نمودار رویداد کلیدی در نرم‌افزار زمان‌بندی، می‌توانید ۰ روز را برای مدت زمان وارد کنید و نرم‌افزار به طور خودکار آن را به یک رویداد کلیدی تبدیل خواهد کرد.
- هنگامی که تیم در تعیین رویدادهای کلیدی و زمان‌بندی دخیل است، حمایت و تعهد بیشتری از سوی اعضای تیم به وجود می‌آید.

شما می‌توانید تصمیم بگیرید که ارتباطات بین رویدادهای کلیدی را نشان دهید یا نه. پس از اینکه اولین پیش‌نویس را تهیه کردید، از خود بپرسید: آیا تمام رویدادهای کلیدی لازم وجود دارند؟ آیا آن‌ها به طور منطقی توالی داده شده‌اند؟ آیا در موقعیت‌های مناسب در زمان‌بندی

[۱] goal orientation
[۲] task orientation
[۳] key events

قرار دارند؟ این یک اجرای خوب[۱] است که اطمینان حاصل شود بین رویدادهای کلیدی فاصله زیادی وجود ندارد، زیرا داشتن فاصله‌های بزرگ توانایی مدیریت پیشرفت به سمت رویدادهای کلیدی تعیین شده را کاهش می‌دهد.

استفاده از نمودار رویدادهای کلیدی

نمودارهای رویدادهای کلیدی برای انتقال اطلاعات سطح بالا به ذینفعان کلیدی استفاده می‌شوند. ذینفعانی مانند مدیریت ارشد می‌خواهند بدانند آیا پروژه طبق زمان‌بندی پیش می‌رود یا در حال عقب‌افتادن است. آن‌ها به جزئیات موجود در یک زمان‌بندی بارگذاری شده با منابع، یا اینکه آیا یک وظیفه به موقع شروع یا پایان می‌یابد، علاقه‌مند نیستند. آن‌ها به دنبال روشی سریع برای تعیین اینکه آیا کار پروژه طبق برنامه در حال انجام است، هستند.

نمودار رویدادهای کلیدی با ورودی‌های کم و تاریخ‌های مشخص نشان می‌دهد که آیا یک رویداد کلیدی محقق شده یا از دست رفته است. برای رویدادهای کلیدی از دست رفته می‌توانید به یک زمان‌بندی باجزئیات‌تر بپردازید تا علت تأخیر را تعیین کرده و اقدام اصلاحی انجام دهید.

نمودار شبکه[۲]

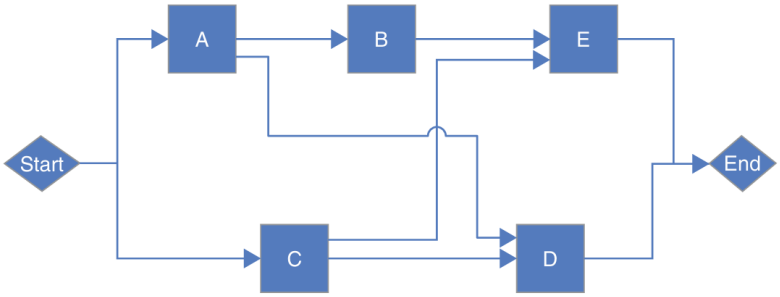
نمودار شبکه یک نمایش بصری است که روابط بین کار پروژه را نشان می‌دهد. گاهی اوقات به آن نمودار تقدم[۳] نیز گفته می‌شود. نمودار شبکه برای برنامه‌ریزی و تحلیل جریان کار در طول پروژه استفاده می‌شود. این نمودار می‌تواند در سطوح مختلفی، مانند سطح بسته کاری یا سطح وظیفه باجزئیات، نشان داده شود. نمودار شبکه به طور کلی کار را به عنوان گره‌هایی که با پیکان‌ها متصل شده‌اند، نشان می‌دهد. شروع و پایان نمودار شبکه به عنوان یک رویداد کلیدی نشان داده می‌شود، همانطور که در شکل ۷.۲ نشان داده شده است.

درک ماهیت کار (منطق سخت یا منطق ترجیحی[۴]) و توالی رویدادها، ساختاری را فراهم می‌کند که بقیه زمان‌بندی بر اساس آن ساخته خواهد شد.

توسعه نمودار شبکه

نمودار شبکه با شناسایی وابستگی‌ها[۵] بین وظایف توسعه می‌یابد. این به معنای تعیین پیش‌نیاز فوری[۶] و پس‌نیاز فوری[۷] یک وظیفه است. برخی وابستگی‌ها بر اساس منطق سخت، برخی بر اساس منطق نرم و برخی دیگر بر اساس محدودیت‌های منابع هستند.

[۱] a good practice
[۲] network diagram
[۳] precedence diagram
[۴] hard logic or preferential logic
[۵] dependencies
[۶] immediate predecessor
[۷] immediate successor



شکل ۷.۲: مثال نمودار شبکه

انواع وابستگی‌ها

منطق سخت به این معناست که وابستگی‌ها بر اساس ماهیت کار تعیین می‌شوند. به عنوان مثال، شما باید کد را قبل از آزمایش آن بنویسید؛ انجام کار به صورت برعکس ممکن نیست. وابستگی‌های نرم (که به عنوان وابستگی‌های ترجیحی نیز شناخته می‌شوند) بر اساس منطق کار الزامی نیستند، بلکه منعکس کننده بهترین اجرا یا تجربه و ترجیحات فردی هستند. به عنوان مثال، ممکن است ما تصمیم بگیریم یک قطعه کد نرم‌افزاری بنویسیم، آن را آزمایش کنیم، یک قطعه دیگر بنویسیم، آن را آزمایش کنیم و غیره. برعکس، می‌توانید تمام کدنویسی را قبل از شروع آزمایش انجام دهید. این تصمیم بر اساس منطق ترجیحی یا نرم است. وابستگی‌ها همچنین ممکن است به دلیل در دسترس بودن منابع کلیدی دیکته شوند. اگر دو وظیفه به همان منبع نیاز داشته باشند، یکی باید پس از دیگری انجام شود. پس از تعیین وابستگی‌ها، می‌توان آن‌ها را ثبت کرد، همانطور که در جدول ۷.۱ نشان داده شده است.

روابط وابستگی[۱]

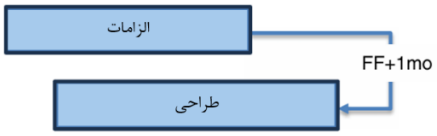
بیشتر روابط بین وظایف نشان می‌دهد که یک وظیفه باید قبل از شروع وظیفه بعدی به پایان برسد. این به عنوان رابطه پایان به شروع شناخته می‌شود. تمام روابط در شکل ۷.۲ از نوع پایان به شروع هستند. این نوع رابطه به اختصار FS برای پایان به شروع نامیده می‌شود. با این حال، انواع دیگری از روابط وجود دارد، به طور مشخص شروع به شروع (SS)، پایان به پایان (FF) و شروع به پایان (SF).

جدول ۷.۱: اطلاعات نمودار شبکه	
شناسه وظیفه	**پیش نیاز**
A	n/a
B	A
C	n/a
D	A,C
E	B,B

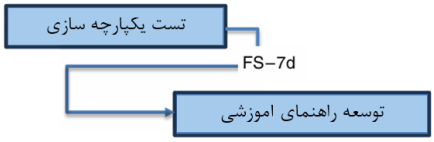
[۱] dependency relationships



شکل ۷.۳: شروع به شروع با یک پس‌افت[۱]



شکل ۷.۴: پایان به پایان با یک پس‌افت



شکل ۷.۵: پایان به شروع با یک پیش‌افت[۲]

در یک رابطه شروع به شروع، وظیفه پیش‌نیاز باید قبل از اینکه وظیفه بعدی شروع شود، شروع کند. وظیفه اول نیازی به اتمام قبل از شروع وظیفه بعدی ندارد، فقط باید شروع شود. به عنوان مثال، اگر یک نفر در حال کدنویسی نرم‌افزار باشد و فرد دیگری در حال آزمایش آن، آزمایشگر می‌تواند کمی پس از شروع کدنویسی، آزمایش را آغاز کند. این نوع رابطه معمولاً شامل پس‌افت است. پس‌افت یک تاخیر هدایت‌شده[۳] بین وظایف است. بنابراین، ممکن است رابطه بین کدنویسی و آزمایش را به صورت SS + ۲w مشاهده کنید که در آن ۲w به معنای دو هفته است. این بدان معناست که دو هفته پس از شروع کار کدنویس، آزمایشگر شروع به کار خواهد کرد. شکل ۷.۳ این رابطه را نشان می‌دهد.

رابطه پایان به پایان نشان می‌دهد که وظیفه پیش‌نیاز باید قبل از اینکه وظیفه پس‌نیاز به پایان برسد، تمام شود. شما می‌خواهید جمع‌آوری الزامات را قبل از اتمام کار طراحی به پایان برسانید. نیازی نیست تمام الزامات را قبل از شروع کار بر روی طراحی جمع‌آوری کنید، اما نمی‌توانید طراحی را تا زمانی که تمام الزامات مشخص نشده‌اند، به پایان برسانید. شکل ۷.۴ این رابطه را با یک پس‌افت یک‌ماهه نشان می‌دهد.

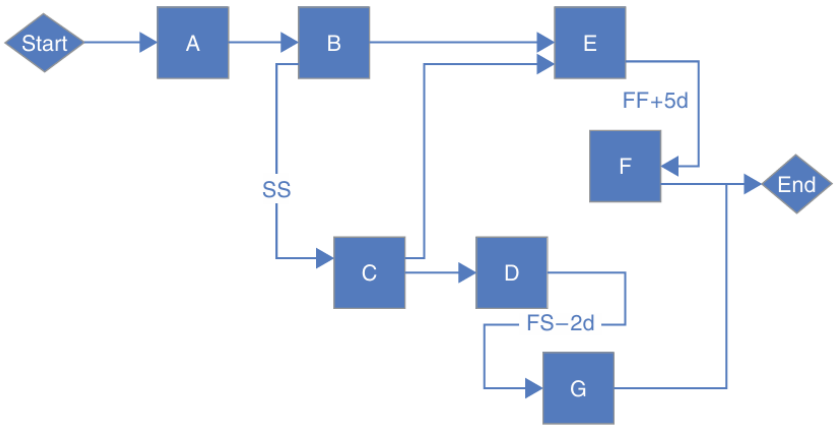
گاهی اوقات می‌خواهید رابطه بین وظایف را تسریع کنید. در این شرایط، از یک پیش‌افت برای نشان دادن تسریع استفاده می‌کنید. پیش‌افت معمولاً با رابطه پایان به شروع استفاده می‌شود تا نشان دهد که وظیفه پس‌نیاز می‌تواند قبل از اتمام وظیفه پیش‌نیاز شروع شود. به عنوان مثال، ممکن است شما قبل از اینکه آزمایش یکپارچه‌سازی کامل شود، شروع به ایجاد یک راهنمای آموزشی برای نرم‌افزار جدید کنید. شکل ۷.۵ یک رابطه پایان به شروع با یک پیش‌افت ۷ روزه را نشان می‌دهد.

اکنون که با هر یک از این روابط آشنا شده‌اید، شکل ۷.۶ نشان می‌دهد که آن‌ها در یک نمودار شبکه واحد چگونه به نظر می‌رسند.

---

[۱] lag
[۲] lead
[۳] directed delay

دانش از روابط مختلف بین وظایف، همچنین توانایی تسریع کار با یک پیش‌افت یا تأخیر کار با یک پس‌افت، به شما این امکان را می‌دهد که زمان‌بندی را به دقت تنظیم کنید.



شکل ۷.۶: نمودار شبکه با روابط چندگانه

نکات برای نمودارهای شبکه
برای ساخت یک نمودار شبکه دقیق، باید ماهیت کاری که انجام می‌دهید را درک کنید. نمی‌توانید به سادگی فرض کنید که می‌توانید وظایف را با پیش‌تفت‌ها همپوشانی دهید یا کار را با تبدیل یک رابطه پایان به شروع به یک رابطه شروع به شروع تسریع کنید. اجرای خوب این است که ۹۰٪ از روابط شما پایان به شروع باشد. این معمولاً ماهیت جریان کار در یک پروژه است. وقتی شروع به دستکاری بیش از اندازه جریان کار با انواع مختلف روابط یا استفاده مفرط از پیش‌افت‌ها و پس‌افت‌ها می‌کنید، ریسک دوباره‌کاری افزایش می‌یابد. نمودارهای شبکه به در دسترس بودن منابع توجه نمی‌کنند. آن‌ها فقط نشان می‌دهند که چگونه کار می‌تواند جریان یابد. در نهایت، جریان کار به عوامل زیادی بستگی دارد، از جمله در دسترس بودن منابع.

استفاده از نمودار شبکه

چندین استفاده برای نمودار شبکه وجود دارد. اولین مورد تحلیل توالی کار است. این معمولاً برای بخش‌های کوچک کار انجام می‌شود تا بهترین روش برای انجام کارها شناسایی شود. به عنوان مثال، اگر شما در حال جایگزینی تمام کامپیوترها، چاپگرها و دیگر لوازم جانبی برای ۵۰۰ کاربر هستید، ممکن است ابتدا جریان را تعیین کنید، قبل از اینکه آن را به نرم‌افزار اختصاص دهید. برای بخش‌های کاری از این قبیل می‌توانید از یادداشت‌های چسبنده روی تخته سفید استفاده کنید تا وظایف را برای پیدا کردن بهترین گزینه را جابجاکنید.

استفاده دیگر در توالی وظایف در نرم‌افزار زمان‌بندی است. این پایه‌ی زمان‌بندی را فراهم می‌کند. شما به برآوردهای تلاش و مدت زمان به همراه در دسترس بودن منابع و ذخیره منابع قبل از اینکه زمان‌بندی شما کامل شود، نیاز دارید، اما نمودار شبکه اولین قدم در ایجاد زمان‌بندی شماست.

گاهی اوقات نیاز دارید که زمان‌بندی را فشرده کنید، چه برای رسیدن به یک رویداد کلیدی از پیش تعیین شده و چه برای جبران تأخیر در زمان‌بندی[۱]. می‌توانید نمودار شبکه را برای دیدن اینکه کجا می‌توانید وظایف را همپوشانی دهید یا نوع وابستگی را تغییر دهید تا زمان لازم برای انجام تمام کارها کاهش یابد، بکار گیرید. این تسریع زمان‌بندی[۲] نامیده می‌شود. در حالی که تسریع زمان‌بندی مفید است، می‌تواند ریسک‌هایی برای زمان‌بندی به همراه داشته باشد، زیرا بیشتر کارها بهتر است به صورت متوالی انجام شوند. با این حال، اگر در مقادیر کوچک استفاده شود، تسریع زمان‌بندی می‌تواند زمان لازم برای تکمیل یک فاز یا یک پروژه را کاهش دهد.

روش مسیر بحرانی[۳]

ابزار روش مسیر بحرانی بر تکنیک نمودار شبکه برای تحلیل، برنامه‌ریزی و زمان‌بندی پروژه‌ها بنا شده است. این روش وسیله‌ای برای تعیین طولانی‌ترین سری وظایف در طول پروژه است. این مسیر، مسیر بحرانی نامیده می‌شود. هر تأخیری در مسیر بحرانی معادل تأخیر در تاریخ اتمام پروژه است.

هنگام برنامه‌ریزی یک پروژه، نمودار روش مسیر بحرانی به مدیر پروژه کمک می‌کند تا زمان کل تکمیل[۴] را ببیند، توالی وظایف را درک کند و اطمینان حاصل کند که منابع در زمان لازم در دسترس هستند. در هنگام اجرای پروژه، این ابزار به مدیر پروژه کمک می‌کند تا بر وظایف بحرانی را نظارت کرده، پیشرفت را اندازه‌گیری کند و وظایفی را که می‌توانند در صورت نیاز به جبران در زمان، تسریع شده یا فشرده شوند، شناسایی کند.

ساخت یک زمان‌بندی روش مسیر بحرانی

ساخت یک زمان‌بندی روش مسیر بحرانی، شامل چندین مرحله است:

۱. *وظایف را شناسایی کنید*. به طور کلی، اعضای تیم این کار را با تجزیه تحویلی‌ها از ساختار شکست کار انجام می‌دهند.
۲. *وظایف را توالی دهید*. خروجی توالی وظایف، نمودار شبکه‌ای است که در موضوع پیشین توضیح داده شده است.
۳. *منابع را تخصیص دهید*. منابع شامل منابع داخلی تیم، منابع قراردادی و منابع فیزیکی است. برای منابع تیم و پیمانکار، باید سطح مهارت و در دسترس بودن منابع را بدانید. استفاده از ماتریس مسئولیت (که در فصل برنامه‌ریزی منابع توضیح داده شده است) در تخصیص منابع مفید است.
٤. *مدت زمان وظایف را برآورد کنید*. مدت زمان هر وظیفه به ماهیت کار و در دسترس بودن منابع بستگی دارد. فصل ۹ چندین روش برای برآورد را توضیح می‌دهد. اطلاعات در آن فصل به برآورد هزینه مربوط می‌شود، اما همان تکنیک‌ها می‌توانند برای برآورد تلاش و مدت زمان نیز استفاده شوند.
٥. *زمان‌بندی را تحلیل کنید*. اینجا جایی است که شما اولین بار مسیر بحرانی و کل مدت زمان پروژه را مشاهده می‌کنید. در این مرحله می‌توانید تصمیم بگیرید که با توالی وظایف (همان‌طور که در موضوع نمودار شبکه توضیح داده شده) کار کنید تا زمان‌بندی را فشرده کنید[۵]. همچنین باید در نظر داشته باشید که کجا و چه مقدار ذخیره زمان‌بندی را باید شامل کنید (ذخیره در فصل مربوط به ریسک مورد بررسی قرار می‌گیرد).
٦. *زمان‌بندی را مبناگذاری کنید*. هنگامی که شما تعهدات منابع[۶]، ذخیره زمان‌بندی و تأیید نهایی را دارید، زمان‌بندی را مبناگذاری می‌کنید. این زمان‌بندی‌ای است که برای اندازه‌گیری پیشرفت در طول باقی‌مانده پروژه استفاده خواهید کرد.

---

[۱] schedule slip
[۲] fast tracking
[۳] critical path method: CPM
[٤] total completion time
[٥] compress
[٦] resource commitments

برای جلوگیری از تکرار، فرض خواهیم کرد که کار چهار وظیفه اول انجام شده است.

چرا رویکرد تیمی برای توسعه روش مسیر بحرانی؟

استفاده از یک تیم پروژه برای کمک به نمودار روش مسیر بحرانی شاید مؤثرترین روش باشد. دلایل آن به شرح زیر است:

اعضای تیم معمولاً بهترین منبع دانش درباره بخش خود از زمان‌بندی هستند.
هر عضو تیم می‌تواند ببیند که کجا و چرا، او برای موفقیت پروژه حیاتی است.
تیم می‌تواند راه‌های خلاقانه‌ای برای بهترین توالی و کاهش مدت زمان وظایف و کل پروژه پیدا کند.
به عنوان یک واحد، تیم می‌تواند انرژی و ذهن خود را بر روی وظایف حیاتی ماموریت متمرکز کند.
دخیل بودن اعضای تیم، تعهد و حس مالکیت نسبت به پروژه را افزایش می‌دهد.

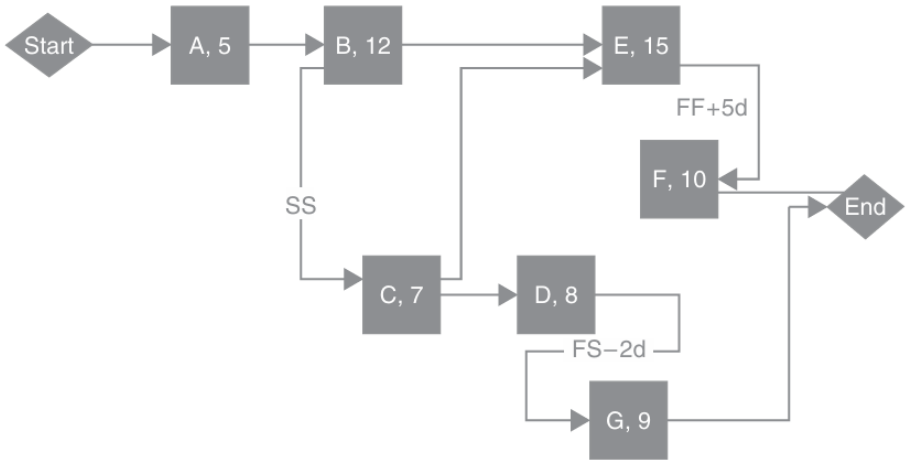
جدول ۷.۲ اطلاعات نمودار شبکه را از شکل ۷.۶ با مدت زمان‌های اضافه شده نشان می‌دهد.

شکل ۷.۷ نمودار شبکه حاصل را با مدت زمان‌های اضافه شده نشان می‌دهد. با وجود اینکه این نمودار شبکه فقط ۷ وظیفه دارد، تعیین اینکه کدام مسیر از طریق شبکه طولانی‌ترین است (یعنی مسیر بحرانی) چالش برانگیز است. تصور کنید که اگر ۱۰۰ یا بیشتر وظیفه داشته باشید، چقدر این کار دشوار خواهد بود. خوشبختانه، نرم‌افزار زمان‌بندی این کار را انجام می‌دهد. با این حال، خوب است بدانید که در نرم‌افزار چه اتفاقی می‌افتد تا مسیر بحرانی را محاسبه کند. به این ترتیب، اگر به یک زمان‌بندی نگاه کنید و فکر کنید که چیزی اشتباه است، می‌دانید که چگونه مسائل را شناسایی کنید، مانند یک نمودار شبکه غیرمنطقی، یک وابستگی از دست رفته یا مسئله دیگر.

برای درک اینکه نرم‌افزار زمان‌بندی چه کاری انجام می‌دهد، باید برخی اصطلاحات جدید را معرفی کنیم.

جدول ۷.۲: اطلاعات نمودار شبکه

شناسه وظیفه	پیش نیاز	مدت زمان
A	a/n	۵
B	A	۱۲
C	B (SS)	۷
D	C	۸
E	B, C	۱۵
F	E (FF + ۵d)	۱۰
G	D (FF -۲d)	۹
End	G, F	



شکل ۷.۷: نمودار شبکه با مدت زمان‌ها

اصطلاحات مسیر بحرانی
روش مسیر بحرانی چندین اصطلاح دارد که باید بدانید: شروع زودهنگام[۱]: زودترین زمانی که یک وظیفه می‌تواند شروع شود بر اساس منطق شبکه. پایان زودهنگام[۲]: زودترین زمانی که یک وظیفه می‌تواند بر اساس شروع زودهنگام و مدت زمان آن به پایان برسد. شروع دیرهنگام[۳]: آخرین زمانی که یک وظیفه می‌تواند شروع شود بر اساس پایان دیرهنگام و مدت زمان آن. پایان دیرهنگام[۴]: آخرین زمانی که یک وظیفه می‌تواند به پایان برسد بدون اینکه باعث تأخیر در پروژه شود، بر اساس منطق شبکه. شناوری کل[۵]: مقدار زمانی که یک وظیفه می‌تواند تأخیر داشته باشد بدون اینکه باعث تأخیر در تاریخ اتمام پروژه شود. شناوری آزاد[۶]: مقدار زمانی که یک وظیفه می‌تواند تأخیر داشته باشد بدون اینکه باعث تأخیر در وظیفه بعدی شود.

شناسایی مسیر بحرانی

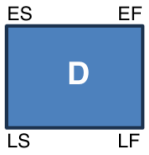
نمودار تعدادی مسیر مختلف از شروع تا پایان را نشان می‌دهد. برای محاسبه زمان عبور از یک مسیر، زمان‌های تمام وظایف در آن مسیر را جمع کنید. مسیر بحرانی طولانی‌ترین مسیر (از نظر زمان) از شروع تا پایان است. این مسیر حداقل زمان لازم برای تکمیل کل پروژه را نشان می‌دهد.

ES - EF

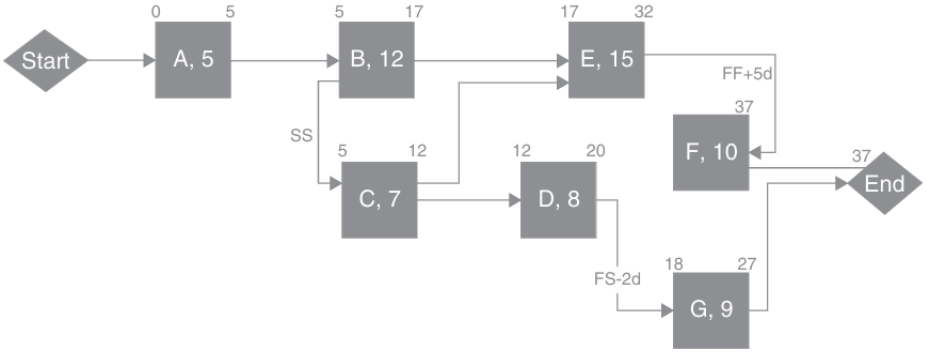
در حالی که جمع کردن زمان‌های وظایف برای پروژه‌های کوچک‌تر، ساده‌تر است، برای پروژه‌های بزرگ‌تر این کار بسیار دشوار و وقت‌گیر است. برای پروژه‌های بزرگ‌تر، باید یک حرکت به جلو و یک حرکت به عقب انجام دهید تا مسیر بحرانی را تعیین کنید. به عنوان مثال، فرض کنید که

[۱] early start
[۲] early finish
[۳] late start
[۴] late finish
[۵] total float
[۶] free float

تاریخ شروع یک پروژه را دارید. سپس، برای هر وظیفه یک زمان شروع زودهنگام (ES) وجود دارد. فرض کنید که مدت زمان وظیفه D است، سپس زمان پایان زودهنگام آن (EF) برابر با ES + D خواهد بود. شکل ۷.۸ یک الگو برای نشان دادن چگونگی نمایش هر وظیفه در شبکه برای محاسبه دستی مسیر بحرانی را نشان می‌دهد.



شکل ۷.۸: وظیفه الگو برای محاسبات مسیر بحرانی



شکل ۷.۹: نمودار شبکه با حرکت به جلو

اولین قدم در شناسایی مسیر بحرانی این است که از طریق شبکه[۱] از چپ به راست حرکت کنید، شروع با اولین وظیفه. این حرکت به جلو نامیده می‌شود و برای محاسبه ES و EF برای هر وظیفه استفاده می‌شود. فرایند به صورت زیر است:

- ES برای اولین وظیفه ۰ است
- EF برای اولین وظیفه برابرست با EF = ۰ + D
- ES برای وظایف بعدی بزرگ‌ترین (یا آخرین) EF هر وظیفه پیش‌نیاز فوری است.

بنابراین، اگر مدت زمان وظیفه اول ۵ و برای وظیفه دوم ۳ باشد، شما موارد زیر را دارید:

- ES برای وظیفه ۱ برابر با ۰ است
- EF برای وظیفه ۱ برابر با ۵ است
- ES برای وظیفه ۲ برابر با ۵ است
- EF برای وظیفه ۲ برابر با ۸ است

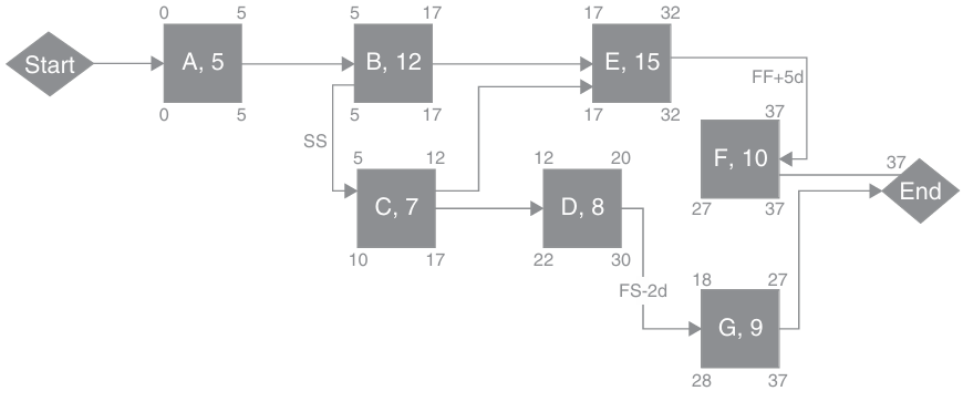
شکل ۷.۹ نمودار شبکه را با مدت زمان‌ها و حرکت به جلو کامل شده نشان می‌دهد.

[۱] through the network

حرکت به عقب با عبور از شبکه از راست به چپ محاسبه می‌شود، شروع با وظیفه‌ای که بالاترین زمان پایان زودهنگام را دارد. اگر می‌خواهید پروژه را تا تاریخ EF پروژه به پایان برسانید، پایان دیرهنگام (LF) آخرین وظیفه برابر با EF آخرین وظیفه است. LF برای هر وظیفه آخرین زمانی است که یک وظیفه می‌تواند به پایان برسد بدون اینکه باعث تأخیر در پروژه شود.

شما شروع دیرهنگام (LS) را به صورت LF − D محاسبه می‌کنید. با ساختن بر اساس این مفاهیم، می‌توانیم از طریق حرکت به عقب LF و LS برای هر وظیفه را محاسبه کنیم (شکل ۷.۱۰ ببینید):

- LF آخرین وظیفه یا برابر با EF یا یک تاریخ پایان ثابت از پیش تعیین شده است
- LS برای آخرین وظیفه برابر با LF − D است
- LF برای وظایف قبلی برابر با کوچک‌ترین (یا زودهنگام‌ترین) LS هر یک از پس‌نیازهای فوری است.



شکل ۷.۱۰: نمودار شبکه با حرکت به عقب

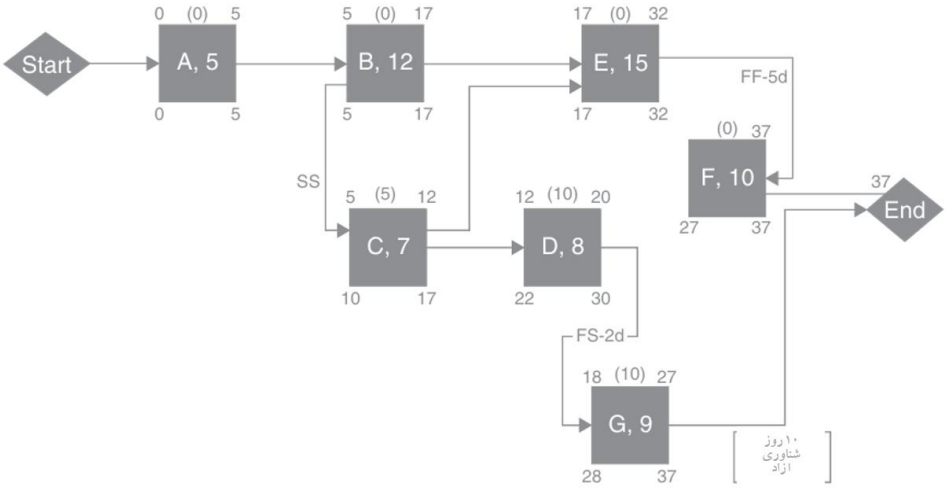
اکنون که عبور به جلو و عبور به عقب به پایان رسیده است، توجه داشته باشید که شکل ۷.۱۰ نشان می‌دهد که در برخی وظایف، شروع زودهنگام برابر با شروع دیرهنگام است، در حالی که در برخی دیگر این‌طور نیست. تفاوت بین شروع زودهنگام و دیرهنگام یک وظیفه (یا پایان زودهنگام و دیرهنگام) *شناوری کل* یا فقط *شناوری* نامیده می‌شود. شناوری کل حداکثر مقدار زمانی است که می‌توانید یک وظیفه را فراتر از شروع زودهنگام یا پایان آن تأخیر دهید بدون اینکه زمان اتمام پروژه را به تأخیر بیاندازید. شکل ۷.۱۰ نشان می‌دهد کهC ، D و G دارای شناوری کل هستند C .دارای ۵ روز شناوری کل و D و G دارای ۱۰ روز شناوری کل هستند.

شناوری آزاد نوع دیگری از شناوری است که برابر با مقدار زمانی است که می‌توانید یک وظیفه را تأخیر دهید بدون اینکه زمان شروع زودهنگام هر وظیفه‌ای که بلافاصله بعد از آن قرار دارد، تأخیر بیافتد. یک وظیفه با شناوری کل مثبت ممکن است شناوری آزاد داشته باشد یا نداشته باشد؛ با این حال، شناوری آزاد هرگز بیشتر از شناوری کل نیست. فرمول محاسبه شناوری آزاد، تفاوت بین پایان زودهنگام وظیفه (EF) و زودترین زمان‌های شروع زودهنگام (ES) تمام پس‌نیازهای فوری آن است.

در مثال ما در شکل ۷.۱۱، تنها وظیفه G دارای شناوری آزاد است، در حالی که تمام وظایف دیگر شناوری آزاد صفر دارند. این بدان معناست که تنها وظیفه‌ای که می‌تواند دیرتر از شروع زودهنگام آغاز شود بدون اینکه بر ES وظیفه بعدی تأثیر بگذارد، وظیفه G است.

وظایف در مسیر بحرانی دارای شناوری کل صفر هستند و به عنوان *وظایف بحرانی*[۱] شناخته می‌شوند. آن‌ها در شکل ۷.۱۱ با پیکان‌های ضخیم که نشان‌دهنده وظایف در مسیر بحرانی هستند، نشان داده شده‌اند. گاهی اوقات شما ممکن است چندین مسیر بحرانی داشته باشید؛ این امر مدیریت تحویل به موقع را چالش‌برانگیزتر می‌کند.

یک وظیفه با شناوری کل صفر دارای زمان‌بندی ثابت برای زمان شروع است، به این معنی که ES = LS. بنابراین، تأخیر در زمان شروع به معنای تأخیر در کل پروژه است، به همین دلیل است که چنین وظایفی به عنوان *بحرانی* شناخته می‌شوند. در مقابل، وظایف با شناوری کل مثبت انعطاف‌پذیری بیشتری را ارائه می‌دهند. به عنوان مثال، می‌توانید با جابجایی وظایف بین تاریخ‌های شروع زودهنگام و دیرهنگام در روزهای اوج، اوج استفاده از منابع را در یک پروژه کاهش دهید. این کار بر زمان اتمام پروژه تأثیر نخواهد گذاشت. در صورت وجود شناوری آزاد، می‌توانید زمان شروع وظیفه را به مقداری کمتر از شناوری آزاد تأخیر دهید بدون اینکه زمان شروع وظایف بعدی[۲] تحت تأثیر قرار گیرد.



شکل ۷.۱۱: مسیر بحرانی و شناوری

تحلیل شبکه

پس از اینکه حرکت به جلو و به عقب را کامل و شناوری را شناسایی کردید، به دقت به نمودار نگاه کنید و سوالات زیر را بپرسید:

- آیا هیچ وظیفه مهمی از زمان‌بندی جا افتاده است؟
- آیا توالی وظایف منطقی است؟
- آیا مدت زمان وظایف معقول است؟

اگر یک پروژه باید هر چه زودتر با کمترین توجه به در دسترس بودن منابع تکمیل شود، مدیر پروژه باید بررسی کند که آیا امکان کاهش مدت زمان پروژه وجود دارد یا خیر. تنها راه برای انجام این کار، یافتن روش‌هایی برای کوتاه کردن وظایف در طول مسیر بحرانی است. این کار می‌تواند با استفاده از تسریع زمان‌بندی یا فشرده‌سازی[۳] یا ترکیبی از هر دو روش انجام شود. توجه داشته باشید که تسریع زمان‌بندی یا فشرده‌سازی وظایف غیر بحرانی بی‌معنا است، زیرا این کار مدت زمان مسیر بحرانی را کاهش نمی‌دهد.

[۱] critical tasks
[۲] succeeding tasks
[۳] crashing

تسریع زمان‌بندی به معنای تغییر وابستگی‌های سخت و نرم است ـبه عبارت دیگر، تغییر منطق نمودار با تلاش برای همپوشانی وظایف در مسیر بحرانی. در این فرآیند، نه مدت زمان وظایف و نه تخصیص منابع تغییر نخواهد کرد.

فشرده‌سازی به معنای کوتاه کردن مدت زمان وظایف در طول مسیر بحرانی بدون تغییر وابستگی‌ها است. شما این کار را با تخصیص افراد بیشتر به وظایف، اضافه‌کاری[۱]، استفاده از تجهیزات مختلف و غیره انجام می‌دهید. سوال حیاتی این است که آیا سودهای ناشی از کاهش مدت زمان پروژه از هزینه‌های تسریع بیشتر است یا خیر. برای اکثر پروژه‌های سریع‌الورود به بازار، پاسخ به این سوال مثبت است.

اطلاعات بیشتری در مورد فشرده‌سازی زمان‌بندی[۲] در فصل ۱۴ موجود است.

استفاده از نمودار روش مسیر بحرانی

ابزار مسیر روش بحرانی ابتدا برای پروژه‌های بزرگ، پیچیده و بیناکارکردی توسعه یافته بود زیرا می‌تواند به راحتی با تعداد زیادی از وظایف و وابستگی‌های آن‌ها کنار بیاید. این روشی است که بیشتر نرم‌افزارهای زمان‌بندی از آن استفاده می‌کنند.

نرم‌افزارهای زمان‌بندی می‌توانند اطلاعات روش مسیر بحرانی را در یک نمودار شبکه با تاریخ‌ها یا در یک نمودار گانت نشان دهند. پس از بارگذاری منابع در نرم‌افزار زمان‌بندی، تغییراتی در بسیاری از تاریخ‌ها مشاهده خواهید کرد. این تغییرات می‌تواند به دلایل مختلفی اتفاق بیفتد:

- اگر چندین منبع داشته باشید که روی یک وظیفه کار کنند، مدت زمان کاهش می‌یابد.
- اگر منابعی داشته باشید که فقط به صورت نیمه‌وقت روی یک وظیفه کار کنند، مدت زمان افزایش می‌یابد.
- اگر منابعی داشته باشید که به چندین وظیفه در تاریخ‌های یکسان اختصاص داده شده‌اند، باید تخصیص بیش از حد را با جابجایی تاریخ‌های شروع و پایان درون شناوری موجود حل کنید.
- اگر بتوانید تخصیص بیش از حد را با جابجایی تاریخ‌های شروع و پایان حل کنید، باید تاریخ پروژه را تمدید کنید یا منابع بیشتری با مهارت‌های مناسب پیدا کنید.

هنگامی که در یک نرم‌افزار زمان‌بندی قوی ایجاد می‌شود، توسعه یک زمان‌بندی سلسله‌مراتبی با استفاده از برنامه‌ریزی موج غلطان، زمان‌بندی‌ای تولید می‌کند که می‌تواند در چندین سطح مورد استفاده قرار گیرد. یک پروژه با اندازه متوسط ممکن است دو سطح، یک نمودار رویدادهای کلیدی و وظایف مشروح را نشان دهد. یک پروژه بزرگ بهتر است با سه سطح، شامل رویدادهای کلیدی، وظایف خلاصه و وظایف مشروح نمایش داده شود.

برنامه‌ریزی موج غلطان[۳]
هنگامی که برخی پروژه‌ها را شروع می‌کنیم، تنها اطلاعاتی درباره یک فاز اولیه داریم، در حالی که جزئیات درباره فازهای بعدی در طول پیشرفت پروژه نمایان می‌شوند. در پاسخ به این موضوع، در ابتدای پروژه می‌توانیم یک زمان‌بندی سطح بالا توسعه دهیم که کل پروژه را شامل می‌شود و سپس زمان‌بندی‌های مشروح فازهای عمده پروژه را با در دسترس قرار گرفتن جزئیات، بسازیم. این روش به عنوان برنامه‌ریزی موج غلطان شناخته می‌شود. با برنامه‌ریزی موج غلطان، تیم پروژه مجبور نیست زمان‌بندی برای وظایفی که در حال حاضر اطلاعات کمی در مورد آن‌ها دارد یا هیچ اطلاعاتی در مورد آن‌ها ندارد، توسعه دهد. بلکه می‌توانند یک زمان‌بندی کلی انعطاف‌پذیر ایجاد کنند که ابتدا بر روی وظایف کوتاه‌مدت تمرکز کند و سپس جزئیات بلندمدت را با پیشرفت پروژه در چرخه پروژه، به آن اضافه کنند.

[۱] working overtime
[۲] schedule compression
[۳] rolling wave planning

سطح ۱ یک زمان‌بندی خلاصه از پروژه است که معمولاً در قالب نمودار رویدادهای کلیدی می‌باشد، همان‌طور که در شکل ۷.۱ نشان داده شده است. این یک طرح کلی است که در طول پروژه به عنوان ابزاری برای گزارش پیشرفت به مدیریت ارشد استفاده می‌شود. مهم است که رویدادهایی که نیاز به توجه ویژه دارند، مانند الزامات مواد، آزمایش‌های حیاتی[۱] و تاریخ‌های اتمام را، برجسته کنید.

زمان‌بندی سطح ۲ به تدریج وظایف را از زمان‌بندی اصلی پروژه[۲] تشریح می‌کند و آن‌ها را به صورت جزئی‌تر نشان می‌دهد. این زمان‌بندی عموما برای تخصیص مسئولیت‌ها برای بسته‌های کاری استفاده می‌شود. این امکان را به شما می‌دهد که نمودار شبکه سطح بالا، که ساختار پروژه را تعیین کرده و وابستگی‌ها بین مراحل و رویدادهای کلیدی مختلف را شناسایی می‌کند را، موشکافی کنید و توسعه دهید.

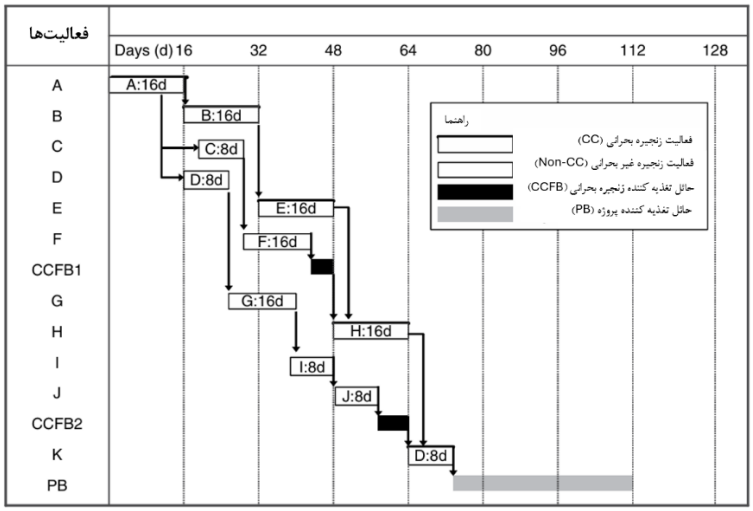
سطح ۳ یک زمان‌بندی باجزئیات است که برای نشان دادن کار در سطح هفتگی یا روزانه طراحی شده است. این زمان‌بندی معمولاً به صورت نمودار گانت نشان داده می‌شود، یا در پروژه‌های ترکیبی، ممکن است به صورت یک تخته وظایف نشان داده شود که از لیست ناتمام‌ها توسعه یافته است.

زمان‌بندی زنجیره بحرانی[۳]

زمان‌بندی زنجیره بحرانی که در سال ۱۹۹۷ معرفی شد، یک نمودار شبکه است که به دنبال دستیابی به زمان‌بندی‌های به‌شدت سریع‌تر است (به شکل ۷.۱۲ مراجعه کنید). این روش از چندین رویکرد منحصر به فرد استفاده می‌کند.

۱. CCS بر زنجیره بحرانی تمرکز دارد، طولانی‌ترین مسیر رویدادهای وابسته که مانع از اتمام پروژه در زمان کوتاه‌تر می‌شود.
۲. مدت زمان وظایف با احتمال ۵۰٪ برآورد می‌شود. به همین دلیل، این مدت‌ها به طور قابل توجهی کوتاه‌تر از آن‌هایی هستند که در سایر ابزارهای زمان‌بندی استفاده می‌شوند، که معمولاً با احتمال ۸۰–۹۰٪ برآورد می‌شوند.
۳. در مقابل مسیر بحرانی، زنجیره بحرانی با وابستگی‌های منابع تعریف می‌شود.
٤. حائل‌ها، مانند حائل‌های تغذیه‌کننده، حائل‌های منابع و حائل‌های پروژه، برای محافظت از زنجیره بحرانی در طول اجرای پروژه ساخته می‌شوند.

[۱] vital tests
[۲] master project schedule
[۳] critical chain schedule: CCS



شکل ۷.۱۲: مثال زمان‌بندی زنجیره بحرانی

توسعه یک زمان‌بندی زنجیره بحرانی

یکی از عوامل تمایز در یک زمان‌بندی زنجیره بحرانی، تاکید بر منابع تیمی اختصاصی است، به این معنا که اعضای تیم فقط به صورت تمام‌وقت بر روی یک پروژه کار می‌کنند. به همین دلیل، اعضای تیم‌های پروژه اختصاصی معمولاً از اعضای تیم‌هایی که در چندین پروژه مشترک هستند، بهره‌وری بیشتری دارند. یکی از دلایل این موضوع این است که هزینه زمان تعویض[۱] ناشی از کار یک نفر در چندین پروژه حذف می‌شود. اگرچه این موضوع به طور کلی درست است، اما برخی استثناها وجود دارد. یک مطالعه نشان داد که وقتی یک عضو تیم که بر روی یک پروژه متمرکز است، به یک پروژه دوم اختصاص داده می‌شود، بهره‌وری اغلب کمی افزایش می‌یابد زیرا عضو تیم دیگر نیازی به انتظار برای وظایف سایر اعضای تیم که بر روی پروژه اولیه کار می‌کنند، ندارد (به شکل ۷.۱۳ مراجعه کنید). بلکه، عضو تیم می‌تواند بین دو پروژه به صورت رفت و برگشت شناور باشد.

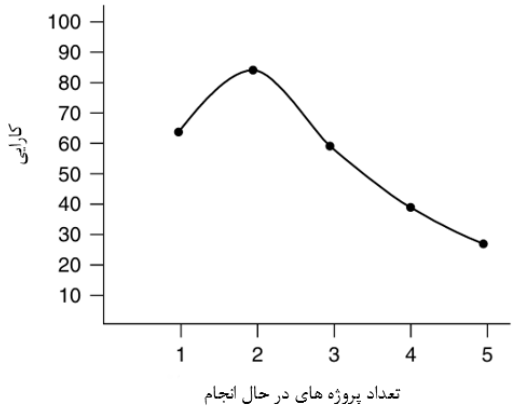
با این حال، هنگامی که پروژه سوم، چهارم و پنجم اضافه می‌شود، بهره‌وری به سرعت کاهش می‌یابد و عضو تیم به یک گلوگاه برای تمام پروژه‌هایی که در آن‌ها مشارکت دارد، تبدیل می‌شود. به همین دلیل، رویکرد CCS بر استفاده از تیم‌های اختصاصی تأکید دارد.

توسعه یک CCS با شناسایی و توالی وظایف، مشابه روش CPM، آغاز می‌شود. جایی که CCS و CPM متفاوت هستند، در زمینه منابع و مدت زمان‌ها است.

منابع و مدت زمان وظایف

همان‌طور که قبلاً ذکر شد، در پروژه‌های زنجیره بحرانی، منابع به صورت ۱۰۰٪ زمان تخصیص می‌یابند. تفاوت کلیدی این است که هنگام برآورد مدت زمان، زمان‌بندی زنجیره بحرانی اجازه در نظر گرفتن احتیاطی‌ها را نمی‌دهد. هنگام برآورد اینکه یک وظیفه چقدر طول می‌کشد، بیشتر مردم زمانی را برای مواردی که ممکن است اشتباه پیش بروند، دوباره‌کاری و تأخیرها در نظر می‌گیرند. به عبارت دیگر، آن‌ها مقداری احتیاطی به برآوردهای مدت زمان فردی خود اضافه می‌کنند زیرا نمی‌خواهند دیر تحویل دهند. برآورد زنجیره بحرانی به حقیقت در برآورد مدت زمان استناد می‌کند و از افراد می‌خواهد که برآورد کنند که فکر می‌کنند زمان واقعی انجام کار[۲] (معروف به زمان تماس[۳]) برای یک وظیفه چقدر است. برآوردهای مدت زمان انتظار می‌رود که احتمال ۵۰/۵۰ کافی برای انجام کار داشته باشند. این منجر به مدت زمان پروژه‌ای بسیار کوتاه‌تر می‌شود.

[۱] switching
[۲] actual hands- on time
[۳] AKA touch time



شکل ۷.۱۳: بهره‌وری اعضای تیم چندپروژه‌ای

شناسایی زنجیره بحرانی

زنجیره بحرانی طولانی‌ترین مسیر در نمودار شبکه است که وابستگی‌های وظیفه و منابع را در نظر می‌گیرد. به عبارت دیگر، این زنجیره، توالی رویدادهای وابسته‌ای است که مانع از اتمام پروژه در زمان کوتاه‌تر می‌شود.

اضافه کردن حائل‌های[۱] منابع

زمان‌بندی‌های زنجیره بحرانی همیشه محدودیت‌های منابع را در نظر می‌گیرند و وابستگی‌های منابعی را شامل می‌شوند که طولانی‌ترین مسیر کلی را تعریف می‌کند. این موضوع با اضافه کردن حائل‌های منابع برای محافظت از زنجیره بحرانی در برابر عدم دسترسی به منابع مورد توجه قرار می‌گیرد. حائل‌های منابع فقط به زنجیره بحرانی اضافه می‌شوند، در زنجیره بحرانی زمان نمی‌گیرند و به عنوان *نشانگرهای منابع*[۲] نامیده می‌شوند.

به عنوان مثال، هر زمان که منبع جدیدی در یک وظیفه زنجیره بحرانی استفاده شود، شما یک حائل منبع اضافه می‌کنید. این به مدیر پروژه و تأمین‌کننده منابع سیگنال می‌دهد که چه زمانی باید منبع را برای کار بر روی یک وظیفه زنجیره بحرانی در دسترس قرار دهند.

ایجاد یک حائل پروژه

برخلاف سایر ابزارهای توسعه زمان‌بندی، CCS از یک حائل پروژه استفاده می‌کند. مقصود آن محافظت از تاریخ اتمام پروژه با تجمیع زمان احتیاطی ریسک در قالب حائل پروژه در انتهای زنجیره بحرانی است. چندین روش برای تعیین مدت زمان حائل وجود دارد. یکی از آن‌ها تقسیم مدت زمان زنجیره بحرانی بر دو است (که به آن "قاعده اندازه‌گیری حائل ۵۰٪" گفته می‌شود). حائل برای جذب عدم قطعیت یا اختلالاتی که ممکن است در زنجیره بحرانی رخ دهد استفاده می‌شود و هیچ کار خاصی به آن اختصاص داده نمی‌شود (به شکل ۷.۱۲ مراجعه کنید).

ایجاد حائل‌های تغذیه‌کننده[۳]

[۱] buffers
[۲] resource flags
[۳] feeding buffers

محافظت از زنجیره بحرانی با حائل پروژه کافی نیست. ریسک قابل توجهی وجود دارد که وظایفی که در زنجیره بحرانی نیستند اما آن را تغذیه می‌کنند[1]، ممکن است به حدی تأخیر بیفتند که زنجیره بحرانی را تحت فشار قرار دهند. برای محافظت از زنجیره بحرانی در برابر این ریسک، می‌توانیم زمان‌های احتیاطی را در تمام نقاطی که وظایف غیر بحرانی به زنجیره بحرانی ورودی می‌دهند، تجمیع کنیم (به شکل ۷.۱۲ مراجعه کنید). این زمان‌های احتیاطی به عنوان حائل‌های تغذیه‌کننده زنجیره بحرانی نامیده می‌شوند. در طول اجرای پروژه، این حائل‌ها برای جذب عدم قطعیت یا اختلالاتی که ممکن است در وظایف غیر بحرانی رخ دهد، استفاده خواهند شد. برای تعیین این حائل‌ها، از نصف مجموع مدت زمان وظایف در زنجیره وظایف پیش از حائل استفاده کنید. هیچ کاری به حائل‌ها اختصاص داده نمی‌شود.

استفاده از زمان‌بندی زنجیره بحرانی

مناسب‌ترین کاربرد زمان‌بندی زنجیره بحرانی برای یک تیم پروژه اختصاصی است که به دنبال کاهش قابل توجه زمان چرخه پروژه در یک شرکت با فرهنگ عملکرد عالی است. تنها وظیفه این تیم، پروژه آن‌ها است. این تیم با تمام منابع لازم تجهیز شده و بر روی تحویل سریع ارزش تمرکز می‌کند.

زملن‌بندی زنجیره بحرانی تواند برای پروژه‌هایی که زمان ورود به بازار برای آن‌ها حیاتی است و سازمان در تلاش برای کاهش زمان توسعه است، استفاده شود. تیم و فرهنگ شرکت باید مایل به استفاده از برآوردهای ۵۰٪ احتمالی باشند و تلاش کنند تا کار را هر چه سریع‌تر به وظیفه بعدی در زنجیره منتقل کنند.

انتخاب ابزارهای زمان‌بندی شما

این فصل چندین ابزار زمان‌بندی را ارائه می‌دهد که به این سوال منجر می‌شوند، کدام یا کدامین آن‌ها مناسب‌تر هستند؟ چنین تصمیمی، البته، به وضعیت پروژه شما بستگی دارد. برای کمک به محدود کردن گزینه‌ها، در جدول ۷.۳ مجموعه‌ای از وضعیت‌های پروژه را فهرست می‌کنیم و نشان می‌دهیم که چگونه هر وضعیت به استفاده از ابزارهای مختلف زمان‌بندی تمایل دارد. شناسایی وضعیت‌هایی که با پروژه خودتان مطابقت دارند، اولین قدم است. اگر وضعیت‌های توصیف‌شده وضعیت خاص پروژه شما را توصیف نمی‌کنند، وضعیت‌های بیشتری را به جز آن‌هایی که فهرست شده‌اند، با طوفان فکری پیشنهاد دهید و علامت بزنید که چگونه هر یک به کدام ابزارها تمایل دارد. ابزاری که بیشترین تعداد علامت‌ها را برای وضعیت‌های شناسایی‌شده دارد، ابزار انتخابی می‌شود. با این حال، توجه داشته باشید که بیش از یک ابزار می‌تواند برای حمایت از هر پروژه خاص استفاده شود، زیرا برخی از آن‌ها مکمل یکدیگر هستند و نه اینکه یکدیگر را مستثنی کنند. مطالعه دقیق مطالب پوشش داده شده در این فصل به شما کمک می‌کند تا تعیین کنید که چه زمانی این کار عملی است.

جدول ۷.۳: یک مقایسه خلاصه از ابزارهای توسعه زمان‌بندی

موقعیت	نمودار رویدادهای کلیدی	نمودار شبکه	روش مسیر بحرانی	زمان‌بندی زنجیره بحرانی
پروژه های کوچک و ساده		✓		
زمان آموزش کوتاه	✓	✓		
تمرکز بر رویدادهای مهم	✓			
افزایش آرمان‌محوری	✓			

[1] feed into it

پروژه های بزرگ، پیچیده و بیناکارکردی		✓	✓	✓
تمرکز بر فعالیت ها با الویت بالا			✓	✓
نیاز به هماهنگی رابط قوی		✓	✓	✓
زمان‌بندی بسیار سریع		✓		✓
چشم‌انداز کوتاه مدت زمان‌بندی در پروژه های بزرگ		✓		
استفاده از الگوهای موردنظر	✓		✓	✓

۸-برنامه‌ریزی هزینه

هزینه یک عامل کلیدی در برنامه‌ریزی، ردیابی و وضعیت‌یابی[۱] پروژه است. سنجه‌های هزینه معمولاً بیشترین نظارت را در یک پروژه دارند و تحویل به موقع طبق بودجه یک عامل موفقیت حیاتی است.

برنامه‌ریزی هزینه فرآیندی است که در آن آرمان‌های سازمانی به صورت یک برنامه ترجمه می‌شود که منابع تخصیص‌یافته، روش‌های برآورد انتخاب‌شده و زمان‌بندی مطلوب برای دستیابی به آرمان‌های پروژه را مشخص می‌کند. فرآیند برنامه‌ریزی هزینه با ایجاد یک بودجه پروژه اوج می‌گیرد که نمایانگر سرمایه‌گذاری سازمان در پروژه است.

برآورد هزینه پروژه می‌تواند به روش‌های مختلفی انجام شود که براساس نیازهای پروژه و سیاست‌های سازمان دیکته می‌شود. از آنجا که مدیران پروژه باید قادر باشند به وضعیت‌های مختلف سازمانی و پروژه‌ای پاسخ و آن‌ها را مورد توجه قرار دهند، نیاز به ابزارهای مختلف برنامه‌ریزی هزینه در جعبه ابزار مدیریت پروژه خود دارند. این فصل برخی از ابزارهای رایج برنامه‌ریزی هزینه پروژه را توصیف می‌کند.

برنامه مدیریت هزینه[۲]

برنامه مدیریت هزینه، اطلاعات مورد نیاز برای برنامه‌ریزی، برآورد، مدیریت و ردیابی موثر هزینه‌های پروژه را تجمیع می‌کند. در کنار عناصر دیگر، این برنامه اصطلاحات، انواع برآورد[۳]، روش‌های برآورد[۴] و آستانه‌های انحراف[۵] برای مدیریت هزینه را فراهم می‌کند.

برای توسعه یک برنامه مدیریت هزینه، مدیر پروژه باید درباره‌ی سیاست‌های مالی سازمان، ساختار نرخ مالی و سیاست‌های استخدام پروژه آگاهی داشته باشد.

سیاست‌های مالی تعیین می‌کنند که کدام نوع برآورد هزینه استفاده خواهد شد و برای چه مقصودی. سیاست‌های استخدام[۶] اطلاعاتی درباره برون‌سپاری نیروی کار[۷] را فراهم می‌کنند. آگاهی از نرخ‌های فعلی نیروی کار و بالاسری[۸]، مرتبط با سیاست‌های استخدام است.

قبل از ورود به برنامه مدیریت هزینه، مفید است که برخی از تعاریف هزینه را ارائه دهیم.

مثال‌هایی از تعاریف برآورد هزینه
• *هزینه مستقیم*[۹]. یک مورد هزینه یا مجموع مواردی که به‌طور خاص با پروژه شناسایی می‌شود. این هزینه‌ها، مانند نیروی کار، مواد و سفر، به‌طور مستقیم به پروژه تخصیص داده می‌شوند. • *هزینه غیرمستقیم*[۱۰]. هزینه مواردی مانند استفاده از ساختمان، خدمات عمومی، نیروی کار پشتیبانی مدیریتی، خدمات و ملزومات عمومی که به‌راحتی قابل تخصیص مستقیم به یک پروژه نیستند. هزینه‌های غیرمستقیم جمع‌آوری و به حساب‌های بالاسری تخصیص داده می‌شوند که مجموع آن به‌عنوان بار(مالی)[۱۱] محاسبه می‌شود.

[۱] tracking and statusing
[۲] cost management plan
[۳] estimate types
[۴] estimating methods
[۵] variance thresholds
[۶] staffing policies
[۷] outsourcing labor
[۸] current labor and overhead rates
[۹] direct cost
[۱۰] indirect cost
[۱۱] burden

- *هزینه ثابت*[1]. هزینه‌ای که با استفاده تغییر نمی‌کند. به عنوان مثال، ممکن است یک سرور پایگاه داده باشد که برای آزمایش در یک پروژه استفاده می‌شود.
- *هزینه متغیر*[2]. هزینه‌هایی که بر اساس استفاده تغییر می‌کنند، مانند تعداد ساعت‌های کاری یک فرد که به انجام وظایف در یک پروژه اختصاص داده شده است.
- *محتملترین هزینه*[3]. این هزینه‌ای است که احتمال وقوع آن بیشتر است و شامل تمام موارد شناسایی شده و یک برآورد احتیاطی است که با هم ۵۰٪ درجه اطمینان را ایجاد می‌کند.
- *دامنه دقت*[4]. این پیش‌بینی حداقل و حداکثر هزینه مورد انتظار نسبت به هزینه محتمل‌ترین است. کیفیت بالاتر برآورد، تعریف بهتر محدوده، ریسک‌های کمتر پروژه، ناشناخته‌های کمتر و قیمت‌گذاری دقیق‌تر برآوردها منجر به دامنه دقت بهتری می‌شود.
- *احتیاطی*[5]. یک مقدار[6] اضافه شده به یک برآورد برای پوشش تغییرات آینده که احتمال وقوع آن‌ها به دلایل ناشناخته یا شرایط پیش‌بینی‌نشده وجود دارد. احتیاطی می‌تواند از طریق تحلیل‌های آماری هزینه‌های پروژه‌های گذشته یا از تجربه در پروژه‌های مشابه تعیین شود.

توسعه یک برنامه مدیریت هزینه

یک برنامه مدیریت هزینه ممکن است نسبتاً ساده باشد، یا برای پروژه‌های بزرگ ممکن است بسیار قوی باشد. بیشتر برنامه‌های مدیریت هزینه فرآیند برآورد هزینه را شناسایی می‌کنند. مدل‌های مختلفی برای فرآیند برآورد هزینه وجود دارد. مدلی که در زیر ارائه شده دارای هشت مرحله است.

۱. *تعیین مقصود برآورد*. مقصود برآورد هزینه به باقی‌مانده برآورد اطلاع می‌دهد. برآوردی که برای انتخاب پروژه استفاده می‌شود با برآوردی که برای مبناگذاری یک پروژه استفاده می‌شود متفاوت است. دانستن مقصود، شما را به سطح مناسب دقت، روش‌های برآورد و خطوط راهنمای احتیاطی هدایت می‌کند.

۲. *تعریف محدوده*. سه جنبه برای تعریف محدوده وجود دارد: محدوده محصول، محدوده پروژه و محدوده برآورد هزینه. محدوده محصول و پروژه ابتدا در بیانیه محدوده و ساختار شکست کار شناسایی می‌شوند. هرچه اطلاعات درباره محدوده مشروح‌تر باشد، برآورد هزینه نیز مشروح‌تر خواهد بود. محدوده برآورد هزینه مشخص می‌کند که چه مواردی در برآورد گنجانده شده و چه مواردی مستثنی شده‌اند. به عنوان مثال، آیا هزینه‌های غیرمستقیم گنجانده شده‌اند؟ آیا هزینه‌های تجهیزات سرمایه‌ای گنجانده شده‌اند؟ آیا نیروی کار داخلی گنجانده شده است؟

۳. *تعیین سطح دقت*. مقصود برآورد و درجه تعریف محدوده بر سطح دقت برآورد هزینه شما تأثیر می‌گذارد. یک روش رایج برای دسته‌بندی سطوح دقت بر اساس تخمین سرانگشتی[7]، برآوردهای بودجه‌ای و قطعی[8] است. همان‌طور که در جدول ۸.۱ نشان داده شده است، آن‌ها در استفاده، دقت و اطلاعات مورد نیاز متفاوت‌اند.

٤. *انتخاب روش برآورد*. چندین روش برای برآورد هزینه وجود دارد. در ادامه این فصل، روش‌های قیاسی[9]، پارامتریک[10]، و از پایین به بالا را بررسی خواهیم کرد.

---

[1] fixed cost
[2] variable cost
[3] most probable cost
[4] range of accuracy
[5] contingency
[6] an allowance
[7] order of magnitude
[8] budgetary and definitive estimates
[9] analogous
[10] parametric

۵. *شناسایی آستانه‌های انحراف هزینه.* آستانه انحراف نشان می‌دهد که چه زمانی باید اقدام کنید. تمام پروژه‌ها دارای انحراف خواهند بود. تعیین یک آستانه انحراف مشخص می‌کند که کدام انحراف‌ها نیاز به رسیدگی دارند و کدام‌ها فقط باید تحت نظر باشند. یک مجموعه رایج از آستانه‌های انحراف به شرح زیر است:

- *سبز.*انحراف کمتر از ۵٪ این نشان‌دهنده یک پروژه سالم از نظر هزینه است.
- *زرد.* انحراف بین ۵٪ و ۱۰٪ این نشان‌دهنده انحرافی است که به سمت مشکل پیش می‌رود. در این وضعیت‌ها باید اقدام پیشگیرانه‌ای انجام دهید تا انحراف بیشتر نشود.
- *قرمز.* انحراف بیشتر از ۱۰٪ یک انحراف قرمز نیاز به اقدام اصلاحی دارد تا عملکرد را به مطابق برآورد برگرداند.

٦. *تعیین ذخیره.* دو نوع ذخیره وجود دارد: ذخیره احتیاطی و ذخیره مدیریتی. ذخیره احتیاطی برای رسیدگی به عدم قطعیت و ریسک استفاده می‌شود. می‌توانید برای هر یک از تحویلی‌ها یک ذخیره تعیین کنید اگر عدم قطعیت زیادی وجود داشته باشد، یا برای کل پروژه. پروژه‌هایی که دارای تکنولوژی جدید، تجربه کم، نوسانات قیمت، پیچیدگی و ابهام هستند به ذخیره بیشتری نیاز دارند نسبت به پروژه‌هایی که محدوده‌ای واضح، قطعی و به‌خوبی تعریف‌شده دارند.

۷. *اعتبارسنجی برآورد.* اعتبارسنجی برآورد شامل اطمینان از دقت و ارتباط منابع داده‌های برآورد، بازبینی محاسبات و بازبینی‌های همکاران است.

۸. *ایجاد خط مبنا.* خط مبنا هزینه ممکن است به‌عنوان بودجه نیز شناخته شود. این معمولاً زمان‌بندی شده است. بنابراین، برای ایجاد یک خط مبنا هزینه، باید یک خط مبنا زمان‌بندی نیز ایجاد کنید. جزئیات بیشتری در مورد ایجاد یک خط مبنا در بخش‌های آینده ارائه خواهد شد.

علاوه بر فرآیند برآورد هزینه، یک برنامه مدیریت هزینه ممکن است شامل اطلاعاتی درباره در دسترس بودن منابع مالی باشد. برخی پروژه‌ها مشمول تأمین مالی دوره‌ای هستند، مانند نیاز به هزینه کردن منابع مالی در یک سال مالی یا نیاز به تأخیر در کار تا زمانی که تأمین مالی اضافی در دسترس باشد.

جدول ۸.۱: سطوح دقت

	تخمین سرانگشتی	برآوردهای بودجه	برآوردهای قطعی
استفاده	مطالعه امکان‌سنجی، غربالگری پروژه، بودجه‌بندی و پیش‌بینی	بودجه‌بندی و پیش‌بینی، مجوزدهی (تامین مالی جزئی یا کامل)	مجوزدهی (تامین مالی)، مناقصه و پیشنهادات، دستورات تغییر
دقت	٪۳۰- تا ۵۰٪+ قبل از احتیاطی	٪۱۵- تا ۳۰٪+ قبل از احتیاطی	٪۱۵- تا ۱۵٪+ قبل از احتیاطی
اطلاعات مورد نیاز	اندازه، ظرفیت، مکان، تاریخ تکمیل، پروژه های مشابه	طراحی جزئی، قیمت گذاری تامین کنندگان	مشخصات، طراحی ها، برنامه اجرا

این برنامه ممکن است شامل پیوندها یا ارجاعات به سیاست‌های سازمانی مرتبط با مدیریت مالی باشد. به عنوان مثال، ممکن است به سیاست‌های تصمیم‌گیری در مورد ساخت یا خرید[۱] رجوع کند، زیرا خریدها بر برآورد هزینه و بودجه پروژه تأثیر می‌گذارند. ممکن است راهنماهایی درباره نرخ‌های متوسط نیروی کار بر اساس مقیاس شغلی یا درصد هزینه‌های غیرمستقیم وجود داشته باشد.

نکاتی برای برنامه‌ریزی هزینه

- *کاربر خود را بشناسید.* سوالاتی بپرسید تا نیازها، توصیف‌های اقلام و محدوده پروژه را واضح کنید.
- *فرآیند برنامه‌ریزی هزینه را دنبال کنید.* مراحل فرآیند را نادیده نگیرید. اگر فرآیند کار نمی‌کند، آن را تغییر دهید.
- *فراتر از ذهنیت "محاسبه‌گر عدد"*[۲] *بروید.* تصویر کلی و فلسفه پروژه و مشتری آن را درک کنید.
- *همه چیز را مستند کنید.* مفروضات،ارجاعات، منابع، استثنائات محدوده و غیره را شامل کنید.
- *یک ردپای حسابرسی*[۳] *باقی بگذارید.* حسابرسی‌ها کیفیت برآورد را افزایش می‌دهند و نشان می‌دهند که فرآیند دنبال شده است.
- *تغییرات را مستند کنید.* برآوردی که در ابتدا برنامه‌ریزی کرده‌اید تقریباً قطعاً تغییر خواهد کرد. تغییر را ثبت کنید و کنترل نسخه مستندات[۴] را حفظ کنید.
- *مشارکت و حمایت ایجاد کنید.* کارشناسان هر بخش کارکردی اجرایی[۵] را در تهیه برآورد شامل کنید؛ در نهایت، آن‌ها باید با برآورد زندگی کنند.

استفاده از برنامه مدیریت هزینه

در حالی که هر پروژه‌ای می‌تواند از استفاده از یک برنامه مدیریت هزینه بهره‌مند شود، پروژه‌های بزرگ بیشترین منفعت را می‌برند. ثبات و انضباط در برآورد و مدیریت هزینه برای این کاربران از اهمیت حیاتی برخوردار است.

توسعه یک برآورد هزینه برای یک پروژه بزرگ یک تعهد زمانی قابل توجه است. هنگامی که پروژه‌های بزرگ که همچنین پیچیده و منبع‌بر[۶] هستند، مشارکت سنگین کارشناسان از کارکردهای مختلف _ به طور مثال فنی، مالی، حسابداری _ رایج است و معمولاً منجر به صدها ساعت منبع لازم برای ساخت یک برآورد هزینه با کیفیت می‌شود. برای این پروژه‌ها، برنامه مدیریت هزینه یک نقشه راه برای هدایت فرآیند فراهم می‌کند.

برآورد قیاسی

برآورد قیاسی، استنتاج یک برآورد هزینه پروژه است که بر اساس هزینه واقعی یک پروژه قبلی یا پروژه‌هایی با اندازه، پیچیدگی و محدوده مشابه انجام می‌شود. برآورندگان ممکن است از داده‌های تاریخی یا قواعد سرانگشتی[۷] استفاده کنند که برای در نظر گرفتن هرگونه تفاوت بین پروژه برآورد شده و پروژه‌های مشابه اصلاح شده‌اند. یک مثال از برآورد قیاسی در جدول ۸.۲ نشان داده شده است.

[۱] make-or-buy decisions
[۲] "number- cruncher" mentality
[۳] audit trail
[۴] document version control
[۵] performing functional depatment
[۶] resource-intensive
[۷] rules of thumb

جدول ۸.۲: مثال برآورد قیاسی برای یک پروژه نرم‌افزاری						
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
اقلام	سایز قیاس (KLOC)	عامل مولد قیاس (LOC / Person-Month)	تلاش قیاس (Person-Month) ۲/۳	اندازه هدف (KLOC)	عامل مولد هدف (LOC / Person-Month)	تلاش هدف (Person-Month) ۵/۶
۱	۱	۱۰۰	۱۰	۰.۸	۸۰	۱۰.۰
۲	۲	۵۰	۴۰	۲.۵	۴۰	۶۲.۵
۳	۲	۲۰۰	۱۰	۲.۵	۱۶۰	۱۵.۶
۴	۱	۱۰۰	۱۰	۱.۰	۸۰	۱۲.۵
۵	۱	۵۰	۲۰	۱.۰	۴۰	۲۵.۰
کل	۷		۹۰	۷.۸		۱۲۵.۶

KLOC: هزار خط کد؛ LOC: خطوط کد.

برآورد قیاسی معمولاً زمانی به کار می‌رود که اطلاعات مشروحی درباره پروژه وجود ندارد. به‌طور معمول، این وضعیت در اوایل چرخه عمر پروژه اتفاق می‌افتد.

توسعه یک برآورد قیاسی

کیفیت یک برآورد قیاسی به شدت به اطلاعات کافی درباره محدوده پروژه، اطلاعات تاریخی درباره پروژه‌های قبلی، الزامات منابع و نرخ‌های منبع وابسته است.

اولین مرحله شامل شناسایی کاربران نهایی برآورد، مقصود برآورد، قالب برآورد، فهرست مشارکت‌کنندگان و نقش‌های آن‌ها، و منابع موجود برای ایجاد برآورد است. این اطلاعات به درک محدوده، اندازه و مشخصه‌های پیچیدگی پروژه کمک می‌کند. در مثال ما در جدول ۸.۲، محدوده پروژه هدف به پنج مورد اصلی تقسیم شده است (ستون ۱)، که هر کدام دارای اندازه هدف‌گذاری شده هستند (ستون ۵). هر مورد ممکن است یک مشخصه کلیدی از محصول نرم‌افزاری باشد. اکنون می‌توانیم به پایگاه داده پروژه‌های قبلی با مشخصه‌های مشابه مراجعه کنیم تا پروژه‌هایی با اندازه (محدوده) مشابه را جستجو کنیم. مناسب‌ترین پروژه (یا پروژه‌ها) به‌عنوان قیاس[۱] انتخاب می‌شود. نگاشت مشخصه‌های قیاسی با پروژه هدف نسبتاً ساده است زیرا دو پروژه مجموعه‌ای مشترک از موارد دارند. مثال ما، یک پروژه قیاسی با همان پنج مورد انتخاب کرده است. تحلیل داده‌های واقعی درباره پروژه قیاسی، اندازه و بهره‌وری (به‌ترتیب در ستون‌های ۲ و ۳) و همچنین تلاش برای تکمیل هر یک از موارد آن در ستون ۴ را نشان می‌دهد که اساساً یک رابطه برآورد هزینه قیاسی است. سپس اطلاعات پروژه قیاسی به پروژه هدف منتقل می‌شود و برای عناصر مورد قیاس[۲] که با پروژه هدف همخوانی ندارند، تنظیم می‌شود. به‌طور خاص، برای مورد ۱ در مثال ما، تیم پروژه تجربه کمتری دارد و بهره‌وری آن‌ها (ستون ۶) ۰.۸ (عامل قضاوت) نسبت به تیم پروژه مورد قیاس (ستون ۳) قضاوت می‌شود. با استفاده از یک رابطه برآورد هزینه که اندازه یک مورد (ستون ۵) را بر عامل بهره‌وری (ستون ۶) تقسیم می‌کند، برآورد یک مورد (ستون ۷) به‌صورت ساعت‌های منبع بیان می‌شود. برای تبدیل به اصطلاحات مالی، می‌توانیم ساعت‌ها را در نرخ‌های منبع ضرب کنیم.

[۱] analog

[۲] analog elements



شکل ۸.۱: مشخصه‌های اساسی برآوردهای قیاسی

مجموع تمام موارد برآورد شده برابر با برآورد کل پروژه است. در این تلاش، توانایی برآوردکنندگان برای شناسایی تفاوت‌های جزئی در موارد منبع و هدف و برآورد هزینه یک مورد هدف بر اساس مورد منبع قیاسی بسیار حائز اهمیت است. بررسی، بازبینی و بهبود برآورد، مراحل نهایی در توسعه یک برآورد قیاسی هستند.

مشخصه‌های اساسی یک برآورد قیاسی در شکل ۸.۱ نشان داده شده است.

استفاده از برآورد قیاسی

برآورد قیاسی ابزاری انتخابی است که زمانی که اطلاعات مشروحی درباره یک پروژه وجود ندارد، به کار می‌رود. به‌طور معمول، این وضعیت در اوایل چرخه عمر پروژه اتفاق می‌افتد. از آنجا که سایر ابزارهای برآورد نیز معایب خاص خود را دارند، می‌توان از برآورد قیاسی به‌صورت ترکیبی با برآوردهای از پایین به بالا و پارامتریک که در بخش‌های بعدی توصیف می‌شوند، استفاده کرد.

برآورد قیاسی بر اساس فرض وجود مقدار محدودی از اطلاعات درباره پروژه هدف و اطلاعات خلاصه‌ای درباره پروژه قیاسی عمل می‌کند. با کنار هم قرار دادن این دو واقعیت، به این معنی است که تنها چند ساعت ممکن است برای برآورد قیاسی تقریباً هر پروژه‌ای کافی باشد. یک پروژه کوچک‌تر کمتر از این زمان نیاز خواهد داشت.

در برآورد قیاسی، برآوردکننده ممکن است تصمیم بگیرد تنها برآورد کل پروژه هدف را انجام دهد بدون اینکه آن را به موارد جزئی تقسیم کند، همان‌طور که ما انجام داده‌ایم. او ممکن است قضاوت کند که پروژه هدف ممکن است دو برابر ساعت‌های منبع مورد نیاز پروژه قیاسی باشد. این عامل قضاوتی ۲ سپس در منابع مورد استفاده در پروژه قیاسی ضرب می‌شود تا برآورد پروژه جدید هدف به‌دست آید.

برآورد پارامتریک

برآورد پارامتریک از مدل‌های ریاضی برای ارتباط هزینه با یک یا چند ویژگی فیزیکی یا عملکردی (پارامترها) پروژه‌ای که در حال برآورد است استفاده می‌کند. به‌طور معمول، مدل‌ها یک رابطه برآورد هزینه ارائه می‌دهند که هزینه پروژه در حال برآورد را به پارامترهای فیزیکی یا عملکردی آن (که به آن‌ها عوامل محرک هزینه[۱] نیز گفته می‌شود) مرتبط می‌کند، مانند ظرفیت تولید، اندازه، حجم، وزن، الزامات قدرت[۲] و غیره.

تعیین برآورد برای یک نیروگاه جدید ممکن است به سادگی ضرب کردن دو پارامتر باشد – به عنوان مثال، تعداد کیلووات‌های یک نیروگاه جدید در دلار پیش‌بینی شده به ازای هر کیلووات. یا ممکن است بسیار پیچیده باشد، مانند برآورد هزینه یک پروژه توسعه نرم‌افزار جدید که نیاز به درک ۳۲ پارامتر در یک الگوریتم برآورد هزینه دارد.

[۱] cost drivers

[۲] power requirements

برآورد هزینه پارامتریک معمولاً سریع‌تر و کمتر منبع‌بر از برآورد از پایین به بالا است. با تمرکز بر نیاز به ایجاد روابط خوب برآورد هزینه که به‌درستی هزینه پروژه و پارامترهای محرک هزینه را مرتبط می‌کند، برآوردهای پارامتریک بر پارامترهای محرک هزینه تمرکز می‌کنند و موارد کمتر مهم را نادیده می‌گیرند. این تمرکز بر پارامترهای محرک هزینه _ به همراه سرعت بیشتر و مصرف کمتر منابع _ امکان استفاده از برآوردهای پارامتریک را در شرایط برآوردی فراهم می‌کند که برآوردهای مشروح و از پایین به بالا نه عملی و نه ممکن هستند.

توسعه برآوردهای پارامتریک

قبل از توسعه یک برآورد پارامتریک، مدیر پروژه باید درباره محدوده پروژه، محرک‌های کلیدی هزینه، روابط برآورد هزینه[۱] برای استفاده در مقایسه و اطلاعات تاریخی از پروژه‌های مشابه آگاهی داشته باشد.

یک مثال از روابط برآورد هزینه ممکن است شامل هزینه نیروی کار ساعتی، مقادیر تولیدی و نرخ‌های تولید واحد باشد که در زیر نشان داده شده است.

$$\text{هزینه کار} = \text{مقدار} \times (\text{نرخ تولید واحد}) \times (\text{هزینه کار ساعتی})$$

$$\text{هزینه کار} = ۲۰۰ \text{ فقره} \times (\text{واحد/ ۵ ساعت}) \times (\text{ساعت/ ۸۰ دلار})$$

$$\text{هزینه کار} = ۸۰۰۰۰ \text{ دلار}$$

اگر داده‌های تاریخی کافی وجود داشته باشد، هزینه‌ها به‌روز و برای مقدار نرمال شده باشند، توسعه یک برآورد پارامتریک می‌تواند بسیار سریع باشد. همان‌طور که در شکل ۸.۲ نشان داده شده است، ساده‌ترین روابط برآورد هزینه به سادگی رابطه یک دلار به ازای هر فوت مربع است، یک رابطه خطی به فرم $y = ax$، که در آن y هزینه برآورد شده پروژه (متغیر وابسته) است که تابعی از x، مساحت به فوت مربع (پارامتر یا عامل محرک هزینه) و a پارامتر مبتنی بر داده‌های هزینه تاریخی مربوط به عامل محرک هزینه است. اگر، به‌عنوان مثال، از این نوع رابطه برآورد هزینه برای تخمین سرانگشتی برآورد هزینه یک خانه جدید استفاده شود و فرض کنیم که هزینه‌های تعدادی از خانه‌ها بین ۱۸۰۰ تا ۲۳۰۰ فوت مربع ۵۰۰ دلار به ازای هر فوت مربع بوده است، سپس رابطه برآورد هزینه مربوطه می‌تواند به‌صورت $y = ۲۵۰(x)$ بیان شود.

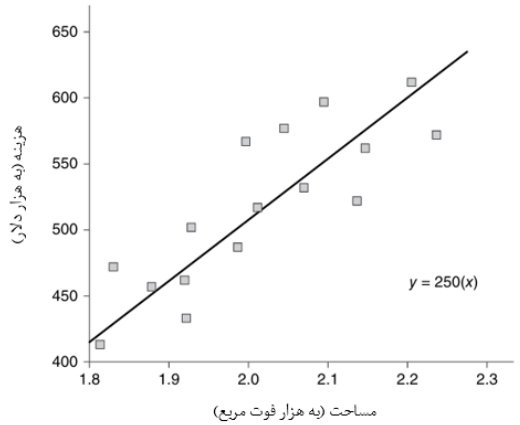
این مدل خطی ساده فرض می‌کند که چنین رابطه‌ای بین متغیر مستقل (عامل محرک هزینه) و هزینه پروژه وجود دارد، به‌طوری‌که با تغییر یک واحد از متغیر مستقل، هزینه به مقداری نسبتاً ثابت از دلار تغییر می‌کند. به‌وضوح، مفروض در اعمال یک رابطه برآورد هزینه این است که پروژه‌های آینده به‌گونه‌ای انجام خواهند شد که پروژه‌های گذشته انجام شده‌اند.

مثال فوق فرض می‌کند که شما قبلاً یک مدل رابطه برآورد هزینه معتبر بر اساس اطلاعات تاریخی دارید که نرمال شده و به‌روز نگه‌داری شده است. اگر این‌گونه نباشد، ممکن است نیاز به ساخت مدل خود داشته باشید. در حالی که ما به جزئیات چگونگی انجام این کار نمی‌پردازیم، شکل ۸.۳ مراحل لازم برای ساخت یک مدل CER را نشان می‌دهد.

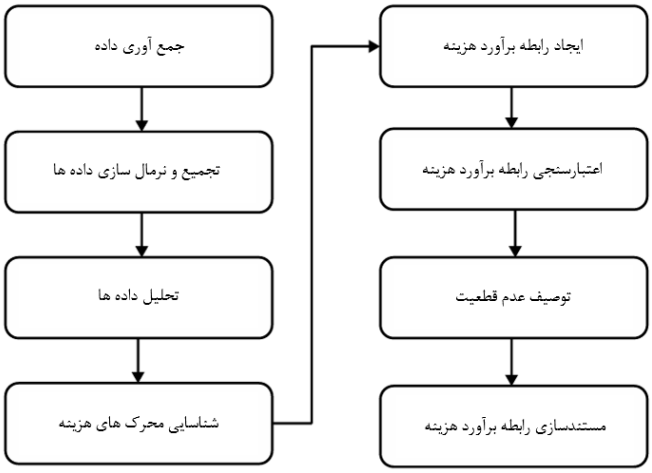
چه می‌شود اگر، همان‌طور که معمولاً پیش می‌آید، پروژه آینده‌ای که در حال برآورد است با برخی جزئیات از پروژه‌های گذشته متفاوت باشد؟ این می‌تواند از طریق طبقه‌بندی[۲] روابط برآورد هزینه و تنظیمات هزینه[۳] حل شود. از طریق طبقه‌بندی، پایگاه داده تاریخی به لایه‌هایی تقسیم می‌شود، که هر لایه نمایانگر یک "خانواده" از نقاط داده مشابه با یکدیگر در برخی جنبه‌ها است. سپس یک منحنی جداگانه برای هر خانواده تنظیم می‌شود. به‌عنوان مثال، شش نقطه داده در شکل ۸.۲ هزینه‌های بالاتری نسبت به نه نقطه دیگر دارند. نگاهی دقیق‌تر نشان می‌دهد که این شش نقطه داده مربوط به خانه‌های لوکسی با مشخصه‌هایی مانند جاروبرقی مرکزی، سیستم صوتی احاطه‌ای، وسایل استیل ضد زنگ،

[۱] cost estimating relationships: CER
[۲] stratification
[۳] cost adjustments

کانترهای مرمر، کف چوبی، کار گچی و غیره هستند، در حالی که نه خانه باقی‌مانده خانه‌های عادی با مشخصه‌های بسیار ساده‌تر و کم‌هزینه‌تر بودند. به‌طور منطقی، می‌توانیم پایگاه داده خود را به دو خانواده از خانه‌ها طبقه‌بندی کنیم و منحنی‌ها را از طریق هر یک از دو زیرمجموعه پایگاه داده تنظیم کنیم و بدین ترتیب دو رابطه برآورد هزینه به‌دست آوریم، همان‌طور که در شکل ۸.۴ نشان داده شده است. اگر ما مساحت خانه‌ای که در حال برآورد است (به‌عنوان مثال، ۲۰۰۰ فوت مربع) را داشته باشیم، می‌توانیم به‌راحتی تعیین کنیم که هزینه برآورد شده پارامتریک برای خانه لوکس (۱۸۶ هزار دلار) یا خانه عادی (۱۷۳ هزار دلار) چقدر است.

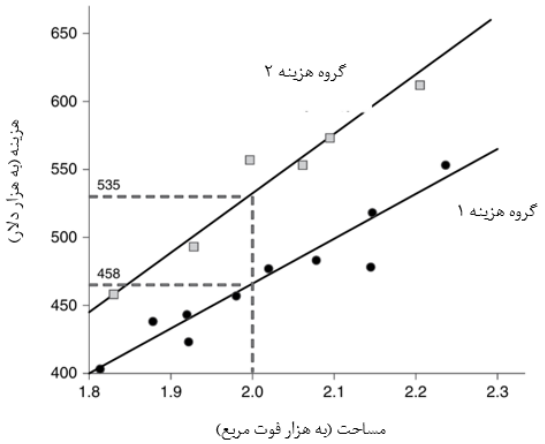


شکل ۸.۲: نمونه روابط برآورد هزینه برای برآورد پارامتریک



شکل ۸.۳: ساخت یک مدل روابط برآورد هزینه

شکل ۸.۵ ویژگی‌های اساسی برآوردهای پارامتریک را برای مرجع در نظر گرفتن استفاده از چنین روشی نشان می‌دهد.



شکل ۸.۴: روابط برآورد هزینه طبقه بندی شده



شکل ۸.۵: مشخصه‌های اساسی برآوردهای پارامتریک

استفاده از برآوردهای پارامتریک

برآوردهای پارامتریک بیشتر در مرحله تعریف پروژه و همچنین در مراحل اولیه طراحی زمانی که اطلاعات کافی برای توسعه یک برآورد از پایین به بالا در دسترس نیست، استفاده می‌شوند. با توجه به اینکه روابط برآورد هزینه معمولاً هزینه پروژه را به اندازه‌گیری‌های سطح بالا از ظرفیت یا عملکرد مرتبط می‌کنند، دقیقاً همین اطلاعات در اوایل چرخه پروژه در دسترس است. به‌طور طبیعی، چنین اطلاعات خلاصه‌ای برآوردهای پارامتریک را برای محاسبه ارزیابی‌های هزینه‌ای مقایسه‌ای از رویکردهای جایگزین پروژه بسیار مناسب می‌سازد و یک بررسی متقابل برای سایر ابزارهای برآورد ارائه می‌کند، اما نه برای توسعه یک پیشنهاد هزینه رقابتی باجزئیات. برای استفاده برای چنین مقاصدی، برآورد پارامتریک باید بر اساس اطلاعات تاریخی دقیق، پارامترهای قابل اندازه‌گیری و یک مدل مقیاس‌پذیر (قابل اعمال در پروژه‌های کوچک و بزرگ) باشد. این ویژگی‌ها استفاده از آن‌ها را آسان، قابل دفاع و تکرارپذیر می‌سازد.

سخت‌ترین و زمان‌برترین بخش برآورد پارامتریک، توسعه مدل، شامل توسعه پایگاه داده و فرمول‌بندی رابطه برآورد هزینه است. بسته به پیچیدگی پایگاه داده، ممکن است از ده‌ها ساعت تا صدها ساعت برای توسعه پایگاه داده و رابطه برآورد هزینه نیاز باشد. پس از انجام این مراحل، برآورد پروژه واقعی می‌تواند در دقایق یا ساعت‌ها انجام شود.

برآورد از پایین به بالا

برآورد از پایین به بالا به برآورد هزینه موارد هر کار تکیه دارد و سپس تجمیع آن‌ها تا هزینه کل پروژه به‌دست آید. معمولاً، یک تحلیل عمیق از تمام وظایف، اجزا و فرآیندهای پروژه برای برآورد الزامات موارد انجام می‌شود. اعمال نرخ‌های نیروی کار، قیمت‌های مواد و هزینه‌های بالاسری به الزامات، برآورد را به واحدهای مالی تبدیل می‌کند. شکل ۸.۶ یک نسخه عمومی از برآوردهای از پایین به بالا برای پروژه‌های ساده‌تر است، اما می‌توان از آن‌ها برای برآورد هم پروژه‌های ساده و هم پیچیده استفاده کرد.

برآورد بودجه پروژه

نام پروژه: لانگ‌فلو　　براورد کننده: ویلیامز　　تاریخ: ۵ آگوست

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
کد	اقلام	مقدار	نیروی کار				٪۲۵ بالاسری	مواد		مبلغ کل($)
			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		فی	مبلغ	۷+۸+۱۰
3210	فقره اول	10	0.5	5	60	300	75	45	$450	$825
010	کل پروژه	1	291.5	291.5	65	18947.5	4737		$900	$24,584

شکل ۸.۶: یک مثال از برآورد پایین به بالا

به‌طور معمول، یک برآورد از پایین به بالا درست قبل از اجرای پروژه توسعه می‌یابد و برآوردهای بسیار دقیقی ارائه می‌دهد. این برآورد مبنای خط مبنا هزینه است.

توسعه برآوردهای از پایین به بالا

برای توسعه یک برآورد از پایین به بالا، مدیر پروژه نیاز دارد که درباره محدوده پروژه، منابع مورد نیاز و نرخ‌های نیروی کار مربوطه، هزینه‌های مواد لازم و زمان‌بندی پروژه اطلاعات داشته باشد.

محدوده پروژه به‌صورت یک ساختار شکست کار چارچوبی برای سازماندهی برآورد فراهم می‌کند و اطمینان حاصل می‌کند که تمام کارهای شناسایی‌شده در پروژه گنجانده و برآورد شوند. برای این کار، الزامات منابع که انواع و مقادیر منابع لازم برای تکمیل کار را تعریف می‌کنند، در نرخ‌های منابع ضرب می‌شوند تا برآورد هزینه به‌دست آید. معمولاً، این نرخ‌ها از سوابق تاریخی نتایج پروژه‌های قبلی، پایگاه‌های داده تجاری یا دانش شخصی درباره اعضای تیم به‌دست می‌آید. با توجه به اینکه برخی برآوردها شامل مقداری برای هزینه‌های تأمین مالی مانند هزینه‌های بهره هستند که وابسته به زمان است، مدت زمان فعالیت‌ها که در زمان‌بندی پروژه تعریف شده‌اند، ورودی مهمی به حساب می‌آید.

آماده‌سازی برآورد

برای تهیه یک برآورد هزینه، ابتدا قالب آن را شناسایی کنید، به‌عنوان مثال، آیا آن را بر اساس ساختار WBS، کد حساب‌هایی که با کدهای حسابداری سازمان هماهنگ است، یا روش دیگری سازماندهی خواهید کرد. در مثال برآورد از پایین به بالا ما، کد در ستون ۱ از کدگذاری ساختار WBS استفاده می‌کند. این امر تحلیل پروژه را ساده‌تر کرده و به‌عنوان مبنایی برای گزارش‌دهی هزینه و کنترل هزینه عمل می‌کند. سپس تعیین کنید که چگونه کار را دسته‌بندی خواهید کرد. دوباره می‌توانید از WBS در سطح حساب کنترلی یا انواع مختلف هزینه (برون‌سپاری، مواد و غیره) استفاده کنید.

با شناسایی یک مورد کاری که در حال برآورد است آغاز کنید، سپس مقدار آن را به همراه هزینه نیروی کار (منابع انسانی)، هزینه‌های بالاسری و مواد تعیین کنید.

ما این رویکرد را در برآورد هزینه مثال خود اتخاذ می‌کنیم، جایی که یک بسته کاری WBS به‌عنوان یک مورد انتخاب می‌شود. اولین بسته کاری به‌عنوان *"فقره اول"*[1] (ستون ۲) نامیده می‌شود. با تکرار این فرآیند بسته کاری به بسته کاری و سپس تجمیع یا جمع‌کردن هر یک از هزینه‌ها، هزینه کل پروژه به‌دست می‌آید.

مورد "فقره اول" نیاز دارد که مقدار ۱۰ نمونه اولیه (ستون ۳) از یک کابل با فناوری پیشرفته تولید شود با تجهیزات، ابزار، وسایل و موادی که در ادامه در تولید عادی استفاده خواهند شد. آیا باید هزینه نیروی کار برآورد شده برای یک واحد نشان داده شود یا برای یک دسته کامل از ۱۰ مورد؟ زمانی که وظایف پروژه تکی و غیرتکراری هستند، سوال مقدار بی‌معنی است. وقتی موارد مشابه متعدد وجود دارد، مانند مثال ما، هزینه کل دسته باید برآورد شود. بنابراین، رابطه برآورد هزینه ما نیم ساعت به ازای هر واحد (ستون ۴) را در ده نمونه اولیه (ستون ۳) ضرب می‌کند که در مجموع ۵ ساعت منبع (ستون ۵) است، با نرخ ۶۰ دلار به ازای هر ساعت منبع (ستون ۶) تا هزینه ۳۰۰ دلار (ستون ۷) به ازای هر مورد به‌دست آید.

ستون‌های ۴ تا ۷ زمان‌های نیروی کار و هزینه را برای هر بسته کاری برآورد شده نشان می‌دهند. در حالی که ما از واحدهای مالی برای ثبت هزینه در ستون‌های ۶ و ۷ استفاده می‌کنیم، درک می‌کنیم که بسیاری از مدیران پروژه این کار را انجام نمی‌دهند و فقط ساعت‌های نیروی کار یا منابع را در ستون‌های ۴ و ۵ ثبت می‌کنند. این یک اجرای قابل قبول در بسیاری از صنایع است، جایی که از مدیران پروژه انتظار می‌رود که فقط ساعت‌های منابع را مدیریت کنند نه دلارها. در واقع، زمانی که برآورد زمان نیروی کار برای برآورد پروژه‌های آینده استفاده می‌شود، دسته ساعت‌های منابع بسیار مرتبط‌تر از هزینه است. با گذشت زمان، دقت هزینه تحت تأثیر تورم و عوامل دیگر کاهش می‌یابد، در حالی که برآوردهای منابع (نیروی کار) معتبر باقی می‌مانند.

پس از محاسبه هزینه مستقیم نیروی کار، می‌توانید به هزینه‌های بالاسری نیروی کار (ستون ۸) بروید. هیچ قانون سخت و سریعی[2] وجود ندارد زیرا سیاست‌های شرکت‌ها به شدت متفاوت است. در حالی که برخی شرکت‌ها با اشتیاق هزینه‌های بالاسری نیروی کار را در برآورد گنجانده و محاسبه می‌کنند، سایر شرکت‌ها اصلاً هزینه‌های بالاسری نیروی کار را در برآورد لحاظ نمی‌کنند. آن‌هایی که این کار را انجام می‌دهند، معمولاً نرخ‌های بالاسری متفاوتی در بخش‌های مختلف شرکت دارند و حتی از یک پروژه به پروژه دیگر. اغلب اوقات این نرخ بر اساس یک رابطه برآورد هزینه محاسبه می‌شود که به‌عنوان درصدی از هزینه مستقیم نیروی کار در ستون ۷ محاسبه می‌شود. در مثال برآورد هزینه ما، نرخ ۲۵٪ است. معمولاً، نرخ بالاسری به دستمزد و حقوق کارکنانی که به‌طور مستقیم با پروژه مرتبط نیستند، مانند ناظران، اداری‌ها[3] و کارکنان پشتیبانی مربوط می‌شود.

تا اینجا، برآورد شامل هزینه‌های مستقیم و بالاسری نیروی کار برای یک مورد، که در مورد ما یک بسته کاری است، می‌شود. اکنون، ما هزینه خالص مواد لازم برای تکمیل مورد (ستون ۱۰) را برآورد خواهیم کرد، با استفاده از یک رابطه برآورد هزینه که هزینه به ازای هر واحد (ستون ۹) را در تعداد واحدها (ستون ۳) ضرب می‌کند. هزینه مواد معمولاً شامل هزینه‌های اجزا، مواد خام یا خدمات برای هر مورد است. این می‌تواند شامل هزینه تجهیزات سرمایه‌ای بزرگتر نیز باشد که برای سادگی در اینجا در نظر گرفته نشده است. در حالی که مثال ما برای قیمت‌های واحد بر اساس قیمت‌های کاتالوگ مواد است، همچنین ممکن است بر اساس قیمت‌گذاری فروشندگان یا هزینه‌های استاندارد واحد برای اقلام موجود در انبار باشد.

---

[1] 1st article

[2] hard-and-fast rules

[3] administrators

با جمع کردن هزینه‌های تمام ستون‌ها، هزینه کل به ازای هر مورد برآورد می‌شود. تکرار این فرآیند برای هر مورد (یعنی بسته کاری) و جمع‌کردن[۱] برآوردها برای تمام موارد، به برآورد هزینه کل پروژه منجر خواهد شد. اگر این پروژه‌ای برای یک مشتری خارج از سازمان[۲] باشد، این زمان مناسبی برای افزودن هزینه حاشیه سود[۳] به برآورد است. قبل از نهایی کردن برآورد از پایین به بالا، مطمئن شوید که زمان کافی برای بررسی، بازبینی و بهبود آن صرف کنید.

در فرآیند بازبینی، باید دقت شود که همه اقلام هزینه گنجانده شده باشند. برای مثالی از پیامدهای برآوردهای ناقص، به "فاجعه دادگاه" مراجعه کنید.

چگونگی وقوع فاجعه دادگاه[۴]

نیمه راه در ساخت پروژه دادگاه، به‌نظر می‌رسید که این پروژه برای پیمانکار یک برنده مسلم است. پروژه طبق برنامه پیش می‌رفت، پرداخت‌های قراردادی به‌موقع انجام می‌شد و مالک از عملکرد پروژه راضی بود. سپس گرگ، مدیر پروژه پیمانکار که همچنین برآورد هزینه پروژه از پایین به بالا را که مبنای قرارداد پروژه بود، تهیه کرده بود، شرکت را ترک کرد. یک ماه بعد، پیتر، مدیر پروژه جدید، متوجه شد که کل بودجه پروژه صرف شده است در حالی که کارهای زیادی باقی مانده است. یک حسابرسی سریع که به‌دستور مدیریت انجام شد، موارد زیر را افشا کرد:

برآورد هزینه پروژه گرگ هرگز توسط همکاران یا مدیران بازبینی نشده بود. در پایان پروژه، یک ضرر مالی قابل توجه پیش‌بینی می‌شد.

وقتی پروژه چند ماه بعد به پایان رسید، دادگاه یکی از بزرگ‌ترین بازنده‌ها در تاریخ شرکت شد و ۵۰۰ هزار دلار بیشتر از هزینه برآورد شده، تقریباً یک‌سوم بیش از بودجه اصلی، تمام شد. در جلسه پساحیات، بهبودهای زیر برای برآورد هزینه‌های آینده اتخاذ شد:

همه برآوردهای عمده توسط همکاران و مدیریت بازبینی خواهد شد.

همه برآوردهای عمده که تحت فشار زمانی توسعه یافته‌اند، با یک برآورد هزینه مستقل (برآورد هزینه‌ای که توسط یک شرکت مستقل توسعه یافته است) مقایسه خواهد شد.

استفاده از برآوردهای از پایین به بالا

هم پروژه‌های کوچک و هم بزرگ، چه ساده و چه پیچیده، کاندیدای خوبی برای اعمال برآوردهای از پایین به بالا هستند. معمولاً، این استفاده درست قبل از اجرای پروژه انجام می‌شود، یا حتی در فازهای اولیه اگر ورودی‌های اطلاعاتی مورد نیاز در دسترس باشد. این به‌طور کلی به این معنی است که مقدار قابل توجهی از کار طراحی انجام شده است، که اغلب بیش از ۶۰٪ است.

به‌دلیل ماهیت مشروح آن‌ها، برآوردهای از پایین به بالا در درجه اول برای بودجه‌های کنترل هزینه، پیشنهادات/مناقصات و برآوردهای تغییر سفارش[۵] استفاده می‌شوند. زمان لازم برای توسعه یک برآورد از پایین به بالا براساس اندازه و پیچیدگی پروژه‌ای که در حال برآورد است متفاوت

[۱] summing up
[۲] external customer
[۳] profit margin cost
[۴] how the court disaster was courted
[۵] change order estimates

است. یک پروژه با ۵۰۰ ساعت منبع بدون مواد و تجهیزات ممکن است یک یا دو ساعت برای برآورد از پایین به بالا نیاز داشته باشد. در مقابل، یک تیم از برآورکنندگان ممکن است هزاران ساعت منبع را برای تهیه یک برآورد از پایین به بالا برای یک پروژه ۴۰۰ میلیون دلاری صرف کند.

ویژگی‌های اساسی برآوردهای از پایین به بالا در شکل ۸.۷ خلاصه شده است.

خط مبنا هزینه[۱]

خط مبنا هزینه یک بودجه فازمحور[۲] است که برای اندازه‌گیری و نظارت بر عملکرد هزینه در یک پروژه استفاده می‌شود. این خط مبنا با تخصیص هزینه‌های برآورد شده به دوره‌های زمانی برای بازتاب هزینه‌های برآورد شده و زمان‌هایی که انتظار می‌رود اتفاق بیفتند، توسعه می‌یابد (به شکل ۸.۸ مراجعه کنید). خط مبنا هزینه می‌تواند به‌صورت یک منحنی S نمایش داده شود که نشان می‌دهد چگونه ساعت‌های نیروی کار و مواد در طول چرخه عمر یک پروژه مصرف خواهند شد.



شکل ۸.۷: مشخصه‌های اساسی برآوردهای از پایین به بالا

بسته های کاری/وظایف	جمع کل اقلام (هزار دلار)	جدول زمانی (به هزار دلار)											
		FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN
۱.۰۱ انتخاب مفهوم	۱۲	۸	۴										
۱.۰۲ طراحی نمونه اولیه PC	۸		۱	۳	۳	۱							
۱.۰۳ تولید نمونه اولیه PC	۸		۱	۳	۳	۱							
۱.۰۴ توسعه برنامه‌های آزمایش	۲		۱	۱									
۱.۰۵ آزمایش نمونه اولیه	۶					۳	۳						
۲.۰۱ طراحی PC تولید	۱۸						۳	۶	۶	۳			
۲.۰۲ برونسپاری طراحی قالب	۱۶						۱	۷	۷	۱			
۲.۰۳ طراحی ابزارسازی	۳						۵	۱۰	۱۰	۵			
۲.۰۴ خرید ماشین آلات	۱۶									۲۰	۱۴۰		
۲.۰۵ تولید قالب ها	۸۰									۱۰	۱۰	۶۰	
۲.۰۶ آزمایش قالب ها	۸									۸			
۲.۰۷ گواهی PC	۱۸											۱۸	
۲.۰۸ افزایش	۳۰												۳۰
مجموع	۳۹۶	۸	۷	۷	۶	۵	۱۲	۲۳	۲۳	۴۷	۱۵۰	۷۸	۳۰

[۱] cost baseline

[۲] time-phased budget

شکل ۸.۸: یک نمونه خط مبنا هزینه

به‌طور معمول، خط مبنا در پروژه‌های بزرگتر به‌عنوان بخشی از برنامه‌ریزی اولیه پروژه برای پیش‌بینی جریان نقدی آن توسعه می‌یابد. خط مبنا هزینه به‌عنوان یک خط مبنا اندازه‌گیری عملکرد منافعی ارائه می‌دهد. در این ظرفیت، خط مبنا، مبنایی برای مقایسه هزینه‌های واقعی (زمانی که اتفاق افتادند) با هزینه‌های برنامه‌ریزی‌شده (زمانی که قرار بود اتفاق بیفتند) است. این امر راهی برای سنجش کارایی و پیشرفت فراهم می‌کند و توجه مدیریت را به هرگونه انحراف از پیشرفت برنامه‌ریزی‌شده و هزینه‌های برآورد شده جلب می‌کند.

پیش‌بینی جریان نقدی با یک خط مبنا هزینه به مدیریت یا مشتری از قبل اطلاع می‌دهد که چه میزان از بودجه[۱] باید برای تأمین منابع در دسترس قرار گیرد و از آن‌ها برای حفظ پیشرفت پروژه استفاده شود.

توسعه یک خط مبنا هزینه

برای توسعه یک خط مبنا هزینه، مدیر پروژه نیاز دارد که درباره WBS پروژه، زمان‌بندی پروژه و برآورد هزینه برای پروژه اطلاعات داشته باشد.

تعریف ساده‌ای از مبناگذاری هزینه به‌عنوان توزیع اقلام برآورد هزینه در طول زمان نشان می‌دهد که داشتن یک برآورد هزینه مستند که شامل تمام اقلام هزینه باشد، یک نقطه شروع الزامی است. امید است که این اقلام بتوانند با WBS پروژه هم‌راستا شوند، همان‌طور که در بخش مربوط به برآوردهای از پایین به بالا توضیح داده شده است. اگر این کار انجام شود، آگاهی از زمان‌بندی پروژه - که تاریخ‌های شروع و پایان برنامه‌ریزی‌شده برای عناصر کاری را نشان می‌دهد - امکان تخصیص هزینه به دوره زمانی‌ای که هزینه در آن متحمل خواهد شد را فراهم می‌کند.

شناسایی نوع خط مبنا هزینه و اقلام هزینه

کدام نوع هزینه‌ها معمولاً در یک خط مبنا هزینه گنجانده می‌شوند؟ در نظر بگیرید که محدوده وسیعی از اقلام هزینه را شامل شوید، مانند:

- حقوق و دستمزد پرسنل پروژه (در ساده‌ترین موارد، این تنها موردی است که باید در پروژه‌های داخلی گنجانده شود)
- هزینه‌های بالاسری
- پرداخت به پیمانکاران
- پرداخت فاکتورهای فروشندگان برای خرید تجهیزات
- مواد و ملزومات
- بهره‌های قابل پرداخت بر روی وام‌ها، بازپرداخت وام، پرداخت‌های مالیاتی، هزینه‌های حمل و نقل، عوارض و غیره
- هزینه‌های سفر
- هزینه‌های مجوزها و پروانه‌ها[۲].

پس از شناسایی اقلام هزینه‌ای که باید گنجانده شوند، زمان آن است که معیارهایی برای مبناگذاری هزینه تعیین کنید.

تعیین معیارهای خط مبنا هزینه

تهیه یک خط مبنا هزینه اساساً عملی است که رابطه بین برآورد هزینه و زمان را تعیین می‌کند. برای اینکه این امر ممکن باشد، باید معیارهای روشنی وجود داشته باشد که تعیین کند کدام رویدادهای پروژه پرداخت اقلام هزینه گنجانده‌شده در خط مبنا را فعال می‌کنند و فاصله‌های زمانی[۳] بین رویدادهای فعال‌کننده[۴] و پرداخت‌های مربوطه را مشخص کنند. برای پرداخت به فروشندگان، به‌عنوان مثال، رویدادهای فعال‌کننده

[۱] funds
[۲] licenses and permits
[۳] time intervals
[۴] trigger events

معمولاً رویدادهای کلیدیی هستند که در شرایط قراردادی تعریف شده‌اند و مشخص می‌کنند که چگونه و چه زمانی پرداخت‌ها باید انجام شوند. برای سایر اقلام هزینه، مانند پرداخت حقوق اعضای تیم پروژه، زمان‌بندی نیروی کار آن‌ها، پرداخت آن‌ها را در پایان هر ماه فعال می‌کند.

تخصیص اقلام هزینه به دوره‌های زمانی

اگر یک خط مبنا هزینه بر اساس برآورد از پایین به بالا توسعه یابد، اقلام می‌توانند به‌صورت هماهنگ با WBS، همان‌طور که در شکل ۸.۸ انجام داده‌ایم، سازماندهی شوند، با استفاده از بسته‌های کاری از WBS برای یک پروژه. وقتی از یک برآورد قیاسی یا پارامتریک برای ساخت یک خط مبنا هزینه استفاده می‌شود، می‌توان از روش‌های دیگری برای ترتیب‌دهی اقلام استفاده کرد، مانند فازهای پروژه. اگر پروژه از منابع خارجی تأمین مالی شود، مشتری ممکن است استفاده از کدهای هزینه خود را الزامی کند.

ستون ۲ برآورد هزینه برای اقلام را ارائه می‌دهد که به دوره‌های زمانی خاصی در پروژه تخصیص داده شده‌اند. از آنجا که گزارش‌دهی به‌صورت ماهانه است، دوره‌های زمانی به‌عنوان ماه‌ها نشان داده می‌شوند. مورد ۱.۰۱، انتخاب مفهوم[۱]، به مبلغ ۱۲ هزار دلار برآورد شده است. بخشی از کار برنامه‌ریزی شده است که در فوریه انجام شود و کار باقی‌مانده در مارس. مقدار تخصیص‌یافته به هر ماه به عوامل زیر بستگی دارد:

- زمان‌بندی پروژه، که تاریخ‌های شروع و پایان برنامه‌ریزی‌شده برای مورد را نشان می‌دهد، همراه با هیستوگرام‌های منابع که الزامات منابع را بر اساس دوره‌های زمانی مشخص می‌کند.
- شرایط قراردادی.

به‌طور مشابه، برآوردهای مربوط به اقلام باقی‌مانده در طول ماه‌های اجرایی آن‌ها توزیع و در ماه‌های مناسب وارد می‌شود.

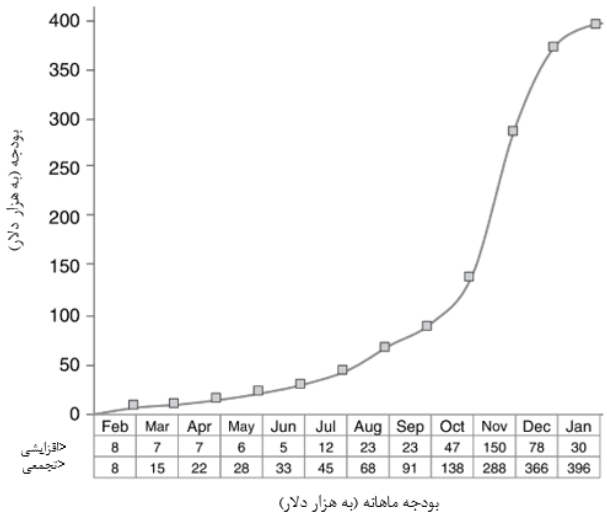
مجموع هزینه‌های برآورد شده بر اساس دوره[۲]

پس از اینکه تمام برآوردهای هزینه اقلام به دوره‌های زمانی خاص تخصیص داده شدند، اقدام بعدی جمع هزینه‌های برآورد شده بر اساس دوره است. این اطلاعاتی درباره هزینه‌های افزایشی بر اساس دوره‌های زمانی ــ یعنی هزینه‌ها برای هر ماه ــ فراهم می‌کند که در مرحله بعدی برای نمایش خط مبنا هزینه به‌صورت گرافیکی استفاده خواهد شد.

نمایش خط مبنا هزینه

منحنی S یک روش محبوب برای نمایش خط مبنا هزینه به‌صورت هزینه‌های تجمعی است (به شکل ۸.۹ مراجعه کنید). برای محاسبه هزینه‌های تجمعی، هزینه‌های افزایشی[۳] برای دوره اول را به هزینه‌های دوره دوم اضافه کنید. این‌ها هزینه‌های تجمعی برای دو دوره اول هستند. این عدد را به هزینه‌های افزایشی دوره سوم اضافه کنید تا هزینه‌های تجمعی برای سه دوره اول به‌دست آید و این رویه را برای دوره‌های باقی‌مانده ادامه دهید. پس از اتمام، هزینه‌های تجمعی (محور y) در طول زمان (محور x) ترسیم کنید تا یک خط مبنا هزینه به‌صورت منحنی S توسعه یابد. همانند هر نوع برآورد هزینه، این زمان مناسبی برای بررسی و بازبینی خط مبنا هزینه است.

[۱] select concept
[۲] sum estimated cost by periods
[۳] incremental



	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan
افزایشی	8	7	7	6	5	12	23	23	47	150	78	30
تجمعی	8	15	22	28	33	45	68	91	138	288	366	396

شکل ۸.۹: نمایش خط مبنا هزینه به صورت منحنی S

پس از اتمام پروژه، مطالعه اینکه چگونه خط مبنا اولیه در طول عمر پروژه عمل کرده، بسیار ارزشمند است و به یادگیری درس‌آموخته‌ها و استفاده از آن‌ها برای بهبود خط مبناهای هزینه آینده کمک می‌کند.

استفاده از خط مبنا هزینه

پروژه‌های کوچک ممکن است تصمیم بگیرند که از خط مبنا هزینه صرف‌نظر کنند، زیرا هزینه تهیه آن از منافع آن بیشتر است. در مقابل، پروژه‌های بزرگ نیاز به خط مبنا هزینه دارند. معمولاً، خط مبنا هزینه به‌عنوان بخشی از برنامه‌ریزی اولیه پروژه برای پیش‌بینی جریان نقدی آن توسعه می‌یابد. با توجه به اینکه خط مبنا هزینه ممکن است بر اساس یک برآورد هزینه قیاسی، پارامتریک یا از پایین به بالا باشد، گاهی اوقات با تکامل و دقیق‌تر شدن برآوردها، خط مبناهای هزینه نیز تکامل می‌یابند و دقیق‌تر می‌شوند. این‌ها در فواصل زمانی منظم یا نامنظم تجدید می‌شوند و ممکن است حتی بخشی از گزارش‌های پروژه‌ای باشند که به مدیریت ارشد یا مشتریان خارجی ارائه می‌شوند. برای جزئیات درباره به‌روزرسانی و تغییر خط مبنا هزینه، به "کی باید بودجه را به‌روزرسانی کنید یا تغییر دهید؟" مراجعه کنید.

به‌عنوان تابعی از اندازه و پیچیدگی پروژه و زمان‌بندی آن، الزامات منابع و برآورد هزینه، زمان لازم برای توسعه یک خط مبنا هزینه می‌تواند به‌طور گسترده‌ای متفاوت باشد. توسعه یک خط مبنا هزینه بر اساس یک برآورد قیاسی با جزئیات کم و زمان‌بندی خلاصه[۱] ممکن است یک یا دو ساعت از زمان یک مدیر پروژه ماهر را مصرف کند. از سوی دیگر، یک مدیر پروژه با تجربه ممکن است ده‌ها ساعت را برای ساخت یک خط مبنا هزینه بر اساس یک برآورد دقیق از پایین به بالا، با صدها فعالیت در زمان‌بندی صرف کند.

چه زمانی باید بودجه را به‌روزرسانی کنید یا تغییر دهید؟
چسبیدن دگماتیک به خط مبنا هزینه اولیه یا بودجه فازمحوره در زمانی که نیاز به تغییر آن وجود دارد، هیچ مقصودی ندارد و خطرناک[۲] است. نیاز به تغییر به‌وسیله چندین عامل تحریک می‌شود که منجر به اصلاحات جزئی (به‌روزرسانی‌ها[۳]) یا عمده (تغییرات[۴]) در خط مبنا می‌شود. به‌روزرسانی‌ها ممکن است به دلیل عواملی مانند زیر رخ دهند:

[۱] summary schedule
[۲] risky
[۳] updates
[۴] changes

- *تکامل برآورد هزینه*[1]. با پیشرفت پروژه، اطلاعات بیشتری در دسترس قرار می‌گیرد که به توسعه برآوردهای دقیق‌تر کمک می‌کند. چنین تغییراتی در برآوردها باید منجر به به‌روزرسانی خط مبنا هزینه شود.
- *تغییرات پروژه*. مدیریت تغییرات پروژه ممکن است نیاز به هزینه‌های جدیدی داشته باشد که باید به خط مبنا اضافه شوند. تغییرات ممکن است به دلیل شرایط غیرمنتظره یا تغییرات ایجادشده توسط مشتری باشد.
- *تغییرات زمان‌بندی*. تغییرات در فازبندی زمانی[2] فعالیت‌های پروژه در مرحله اجرا رایج است و منجر به تغییرات اجتناب‌ناپذیر در خط مبنا می‌شود.

علاوه بر این به‌روزرسانی‌ها (اصلاحات جزئی)، ممکن است زمان‌هایی وجود داشته باشد که اصلاحات عمده‌ای در خط مبنا لازم باشد. در طول پیاده‌سازی پروژه، مشکلات عمده غیرمنتظره در زمان‌بندی، هزینه یا مسائل فنی ممکن است رخ دهد. یا ممکن است نیاز به تغییر راهبرد پروژه باشد. این موارد معمولاً منجر به اصلاحات عمده‌ای در برنامه پروژه، از جمله اصلاحات عمده در خط مبنا هزینه می‌شود. چنین تغییراتی در خط مبنا هزینه ممکن است بسیار نادر، یک یا دو بار در طول عمر یک پروژه، اتفاق بیفتد. هنگام برخورد با به‌روزرسانی‌ها یا تغییرات در خط مبنا، کلیدی است که مدیریت تمامی اصلاحات[3] و عوامل مرتبط به‌صورت پیشگیرانه و نه واکنشی باشد ، تا کنترل پروژه حفظ شود.

منافع

عدم وجود یک خط مبنا هزینه مؤثر، حتی اگر برآورد هزینه و الزامات نیروی کار در دسترس باشد، یک ریسک بزرگ برای پروژه به حساب می‌آید ــ سازماندهی اندازه‌گیری عملکرد و جریان نقدی دشوار، اگر نگوییم غیرممکن است. بنابراین، ساخت خط مبنا مزایای استفاده از آن به‌عنوان یک معیار اندازه‌گیری عملکرد را ارائه می‌دهد. در این ظرفیت، خط مبنا، مبنایی برای مقایسه هزینه‌های واقعی (زمانی که اتفاق افتادند) با هزینه‌های برنامه‌ریزی‌شده (زمانی که قرار بود اتفاق بیفتند) است. این، پس، راهی برای سنجش کارایی و پیشرفت فراهم می‌کند و توجه مدیریت را به هرگونه انحراف از پیشرفت برنامه‌ریزی‌شده و هزینه‌های برآورد شده جلب می‌کند.

پیش‌بینی جریان نقدی یکی دیگر از مزایایی است که یک خط مبنای مؤثر ارائه می‌دهد. این امر به مدیریت یا مشتری از قبل اطلاع می‌دهد که چه میزان از بودجه باید در دسترس قرار گیرد تا منابع تأمین شوند و از آن‌ها برای حفظ پیشرفت پروژه استفاده شود. هنگامی که این نقش به‌درستی در طول اجرای پروژه انجام می‌شود، خط مبنا هزینه باید اصلاح شود تا عملکرد و پیشرفت تا کنون را منعکس کند.

قدرت بصری نمایش خط مبنا هزینه به‌صورت منحنی S تأثیرگذار است و به‌ویژه سادگی و طبیعت بصری، آن را به‌عنوان یک مزیت برای مدیر پروژه و ذینفعان تقویت می‌کند.

انتخاب یک ابزار برنامه‌ریزی هزینه

این فصل پنج ابزار با مقصودهای مشخص طراحی شده را معرفی می‌کند. برای دو ابزار، برنامه مدیریت هزینه و خط مبنا هزینه، مقصودها به‌قدری متمایز هستند که با سایر ابزارها برای استفاده در برنامه‌ریزی هزینه رقابت نمی‌کنند. در حالی که برنامه مدیریت هزینه تلاش می‌کند یک روش‌شناسی سیستماتیک برای برنامه‌ریزی هزینه ایجاد کند، خط مبنا هزینه هدفش ارائه یک بودجه فازمحور است.

[1] cost estimate evolvement
[2] time-phasing
[3] modification

سه ابزار دیگر ممکن است به‌صورت ترکیبی استفاده شوند یا یک ابزار مفرد برای یک کاربرد خاص انتخاب شود. این نیازمند تطبیق وضعیت پروژه با ابزاری است که وضعیت را تسهیل می‌کند. جدول ۸.۳ می‌تواند راهنمایی برای انتخاب ابزار به مدیر پروژه ارائه دهد.

جدول ۸.۳: مقایسه خلاصه از ابزارهای برنامه‌ریزی هزینه					
موقعیت	**برنامه مدیریت هزینه**	**برآورد قیاسی**	**برآورد پارامتریک**	**برآورد پایین به بالا**	**خط مبنا هزینه**
فراهم کردن روش‌شناسی برنامه‌ریزی هزینه	✓				
نشان دادن منابع مالی برآورد شده		✓	✓	✓	✓
نشان دادن فازبندی زمان منابع مالی برآورد شده					✓
براساس تجربیات گذشته		✓	✓		
دقت بالاتر مورد نیاز				✓	✓
دقت پایین‌تر مورد نیاز		✓	✓		
چند ساعت برای آماده‌سازی		✓			
زمان متوسط برای آماده‌سازی			✓		
زمان طولانی‌تر برای آماده‌سازی		✓	✓		✓
نیازمند برآورد برای غربالگری پروژه، پیش‌بینی			✓	✓	
نیازمند برآورد برای مجوزدهی بودجه				✓	
تصمیم‌گیری در اوایل چرخه عمر پروژه		✓			

۹-برنامه‌ریزی منابع[۱]

پروژه‌ها به منابع، چه منابع تیمی و چه منابع فیزیکی، وابسته هستند. بیشتر پروژه‌های بزرگ تمام منابع لازم را به‌طور داخلی ندارند؛ بنابراین، باید آن‌ها را تأمین کنند. هرچه پروژه بزرگ‌تر و پیچیده‌تر باشد، احتمال بیشتری وجود دارد که به تأمین منابع از خارج سازمان بپردازید. بنابراین، برای برنامه‌ریزی و مدیریت مؤثر زمان‌بندی و هزینه‌های خود، نیاز دارید تا منابع و تدارکات[۲] خود را به‌طور مؤثر برنامه‌ریزی و مدیریت کنید.

در این فصل، جنبه‌های منابع و تدارکات را شناسایی خواهیم کرد که نیاز به تحلیل و مستندسازی در برنامه‌های مختلف دارند. این برنامه‌ها از برآوردهای هزینه و زمان‌بندی پشتیبانی می‌کنند. برآوردها به توسعه خط‌مبناهایی کمک می‌کنند که برای مقایسه نتایج واقعی با نتایج برنامه‌ریزی‌شده استفاده خواهید کرد.

برنامه مدیریت منابع

برنامه مدیریت منابع راهنمایی برای منابع تیم و فیزیکی ارائه می‌دهد. این برنامه انتظارات مربوط به تامین و تخصیص[۳] منابع تیم را مستند می‌کند و اطلاعاتی در مورد نوع منابع فیزیکی مورد نیاز و نحوه تامین و مدیریت آن‌ها ارائه می‌دهد.

منابع تیم[۴]

اعضای تیم مهم‌ترین عامل محرک موفقیت پروژه هستند. بدون سطح مهارت مناسب، تعداد و دسترسی منابع، پروژه شما با چالش مواجه خواهد شد و شاید حتی شکست بخورد. پس از تعریف محدوده پروژه، می‌توانید شروع به شناسایی نقش‌ها یا سمت‌های مورد نیاز در پروژه خود کنید. با ارائه جزئیات بیشتر، می‌توانید این اطلاعات را با شامل کردن تعداد منابع مورد نیاز برای هر نقش گسترش دهید. زمانی که آماده هستید تا برنامه خود را مبناگذاری کنید، باید بتوانید سطح مهارت مورد نیاز منابع را نیز شناسایی کنید.

این اطلاعات می‌تواند در قالب جدولی مستند شود، مانند اطلاعاتی که در جدول ۹.۱ نشان داده شده است.

جدول ۹.۱: الزامات منابع

نقش	تعداد	صلاحیت‌ها	شایستگی‌ها
شاگرد برقکار	۸	دیپلم دبیرستان، ۲ سال سابقه کار	نصب سیم‌کشی، نصب سیستم
کارآموز دوره‌دیده برقکار	۱۲	برقکار دارای مجوز، ۵ سال سابقه کار برقکاری تجاری	نصب، نگهداری و تعمیر سیستم‌های الکتریکی در ساختمان‌های تجاری
استاد برقکار	۳	مجوز پیمانکاری برق، ۱۰ سال سابقه کار برقکاری تجاری	آموزش، مدیریت، عیب‌یابی، حل مسائل پیچیده

علاوه بر اطلاعات موجود در جدول الزامات منابع تیم، می‌خواهید اطلاعات زیر را مستند کنید تا انتظارات واضحی ایجاد کنید:

- *نقش.* نقش عنوان شغلی به همراه با توضیح مختصر.

[۱] resource planning
[۲] procurements
[۳] acquiring and assigning
[۴] team resources

- *اختیار*. سطوح تصمیم‌گیری و تأیید، مانند مدیریت تعارض، اولویت‌بندی و انتخاب جایگزین.
- *مسئولیت*. فعالیت‌هایی که هر نقش انجام می‌دهد، مانند وظایف شغلی، فرآیندها و انتقال‌ها به سایر نقش‌ها.

برای پروژه‌هایی با تعداد زیادی منابع، ممکن است بخواهید یک نمودار سازمانی برای پروژه شامل کنید تا وضوحی در مورد ساختار گزارش‌دهی و رابط‌ها[۱] بین کارکردهای مختلف وجود داشته باشد.

پروژه‌های بلندمدت یا پروژه‌هایی که نیاز به استخدام یا اجاره اعضای تیم دارند، برخی الزامات اضافی منابع دارند. برای مثال، ممکن است نیاز باشد برنامه‌ای برای آموزش مهارت‌های جدید به منابع توسعه دهید یا به آن‌ها در مورد زمینه و فناوری پروژه آموزش دهید.

زمانی که انتظار ندارید منابع از آغاز تا تکمیل[۲] پروژه در آن حضور داشته باشند، ممکن است نیاز باشد فرآیندی برای ورود به کار اعضای جدید تیم برقرار کنید. با خروج افراد، می‌خواهید یک چک‌لیست برای آزادسازی آن‌ها داشته باشید. این می‌تواند شامل بازگرداندن هرگونه مواد، تجهیزات یا لوازم، همراه با انتقال دانش به افراد مناسب باشد.

منابع فیزیکی

مانند منابع تیم، اطلاعات مربوط به منابع فیزیکی به‌تدریج گسترش می‌یابد. شما می‌توانید با یک لیست ساختاریافته از منابع بر اساس دسته‌بندی شروع کنید. شکل ۹.۱ مثالی از ساختار شکست منابع برای یک بخش الکتریکی از یک پروژه را نشان می‌دهد.

در طول فرآیند برنامه‌ریزی، شما وضوحی در مورد میزان و درجه منابع مورد نیاز خود خواهید داشت. این می‌تواند در ساختار شکست منابع وارد شود یا اگر پروژه‌های مشابه را به‌طور منظم انجام می‌دهید، ممکن است یک چک‌لیست از مواد داشته باشید.



شکل ۹.۱: ساختار شکست منابع

برنامه مدیریت منابع شما باید نشان دهد که چگونه منابع فیزیکی تأمین خواهند شد. این می‌تواند شامل خرید، اجاره، کرایه یا برداشت از موجودی باشد. در شرایطی که شما از موجودی برداشت نمی‌کنید، برنامه مدیریت منابع، برنامه مدیریت تدارکات و راهبرد تدارکات باید همگی هم‌راستا باشند.

[۱] interfaces

[۲] inception to completion

شما همچنین باید چگونگی مدیریت منابع فیزیکی را مستند کنید. این ممکن است شامل مدیریت موجودی[۱]، مدیریت زنجیره تأمین[۲] و اطلاعات لجستیکی باشد.

استفاده[۳]

برنامه مدیریت منابع شما نیازهای برنامه‌ریزی پروژه شما را منعکس می‌کند. برای پروژه‌های بزرگ و پیچیده با منابع زیاد، شما یک برنامه قوی خواهید داشت. این برنامه در طول پروژه به‌کار گرفته خواهد شد چنان‌که منابع تیم می‌آیند و می‌روند و منابع فیزیکی تأمین و مصرف می‌شوند.

پروژه‌های کوچک‌تر ممکن است از برنامه مدیریت منابع در درجه اول برای مقصودهای برنامه‌ریزی و ارتباطات استفاده کنند. اگر پروژه دارای یک تیم اختصاصی[۴] باشد و نیازی به تدارکات نداشته باشد، چند صفحه که نیازهای منابع را منعکس کند کافی است.

منافع

برنامه مدیریت منابع بخشی از یک برنامه مدیریت پروژه یکپارچه است. داشتن یک برنامه فرعی جداگانه که به منابع اعضای تیم و منابع فیزیکی اختصاص دارد، ساختاری را فراهم می‌کند که به سازماندهی اطلاعات منابع کمک می‌کند.

بخش مربوط به منابع تیم، ساختار تیم، نقش‌ها و مهارت‌ها را ارائه می‌دهد تا اطمینان حاصل شود که هیچ شکاف مهارتی[۵] وجود ندارد. این تأیید می‌کند که تمام فرآیندهای تیم، مانند ورود به کار، آموزش و انتقال دانش، به‌درستی مورد برآورده و متناسب‌سازی شده‌اند.

ساختاردهی و سازماندهی منابع فیزیکی برای یک پروژه بزرگ از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است. برنامه مدیریت منابع نمای کلی از منابع فیزیکی مورد نیاز برای پروژه و نحوه تأمین و مدیریت آن‌ها را فراهم می‌کند.

ماتریس مسئولیت

ماتریس مسئولیت (که گاهی به‌عنوان ماتریس تخصیص مسئولیت[۶] یا RAM نیز شناخته می‌شود) نمای واضحی از افرادی که در پروژه درگیر هستند، مسئولیت‌های آن‌ها و نحوه مشارکت آن‌ها ارائه می‌دهد. این یک ابزار مؤثر برای ایجاد این رابطه "چه کسی"، "چه چیزی" و "چگونه" بین اجزای پروژه و بازیگران پروژه است.

توسعه یک ماتریس مسئولیت

ماتریس مسئولیت با ساختار شکست کار پروژه هم‌راستا است. در آغاز یک پروژه، ممکن است کار انجام شده در سطح ۱ یا ۲ ساختار شکست کار را منعکس کند. این ماتریس از اطلاعات الزامات منابع تیم استفاده می‌کند برای تعیین اینکه چه کسی با تحویلی‌های مختلف از ساختار شکست کار مشارکت خواهد کرد و چگونه. معمولاً در مراحل اولیه پروژه، برخی از بازیگران پروژه هنوز با نام شناسایی نشده‌اند. در این صورت، از یک تعیین نقش، مانند معمار، به‌جای نام شخص استفاده کنید.

---

[۱] inventory management
[۲] supply chain management
[۳] using
[۴] dedicated team
[۵] skill gap
[۶] responsibility assignment matrix

وظیفه	مدیر پروژه	معمار	پیمانکار عمومی	پیمانکار فونداسیون	نجار	نجار نهایی	پیمانکار تاسیسات
امور اداری							
طراحی معماری							
زیرسازی							
سازه							
کارهای نهایی							
تاسیسات							
مجوزها							
مدیریت پروژه							

شکل ۹.۲: ساختار اولیه ماتریس مسئولیت

در این مرحله، ساختار پایه‌ای ماتریس مسئولیت ایجاد شده‌است، شکل ۹.۲ را ببینید. همان‌طور که نشان داده شده است، عناصر سطح بالا از ساختار شکست کار درستون سمت چپ ماتریس فهرست شده‌اند. اعضای تیم شناسایی‌شده (یا نقش‌ها) در ردیف بالای ماتریس فهرست شده‌اند.

انتخاب عناوین مسئولیت[۱]

برای اینکه ماتریس مؤثر باشد، باید به‌طور دقیق انتظارات و مسئولیت‌های افراد را منعکس کند. این کار با استفاده از انواع مشارکت مختلف که سطح مناسب مسئولیت برای دستاوردهای پروژه را تعیین می‌کند، انجام می‌شود.

انواع مختلفی از تعیین‌کننده‌های[۲] مشارکت وجود دارد. یکی از رایج‌ترین آن‌ها، نمودار RACI است که:

- "R" به معنای شخص *مسئول* برای انجام کار است
- "A" به معنای شخص *پاسخگو* برای تکمیل کار است
- "C" به معنای شخصی است که برای اطلاعات درباره کار *مشاوره‌شده* است
- "I" به معنای شخصی است که از کار *مطلع‌شده* است.

در حالی که ممکن است بسیاری از افراد در حین کار بر روی یک تحویلی مسئول، مشاوره‌شده یا مطلع‌شده باشند، همیشه یک نفر، و فقط یک نفر است که برای نتیجه *پاسخگو* است. آن شخص معمولاً یک رهبر تیم یا یک کارشناس موضوع است. در حالی که ممکن است وسوسه‌انگیز باشد که بگویید در نهایت مدیر پروژه برای همه چیز در مورد پروژه مسئول است، این ابزاری است که مدیر پروژه برای واگذاری مسئولیت به باصلاحیت‌ترین افراد برای مدیریت کار، استفاده می‌کند.

تخصیص مسئولیت‌ها

آخرین مرحله در توسعه یک ماتریس مسئولیت شامل تخصیص تعیین‌کننده‌های مسئولیت مناسب به اعضای تیم است. شکل ۹.۳ یک ماتریس مسئولیت کامل‌شده برای یک پروژه ساختمانی را نشان می‌دهد.

[۱] select responsibility designations

[۲] designators

وظیفه	دیوید پی.	آوی آر.	ویکتور پی.	آرون ام.	خورخه ام.	چیپ کی.	سیوا جی.
امور اداری	AR						
طراحی معماری	CI	AR	I	I	I	I	I
زیرسازی	I		AR	R			
سازه			AR		R		
کارهای نهایی			CI		R	AR	
تاسیسات			I				AR
مجوزها	I	R	AR	R	R		R
مدیریت پروژه	AR	R	R	R	R	R	R

شکل ۹.۳: ماتریس مسئولیت کامل‌شده پروژه

توجه داشته باشید که در چندین مورد از عنوان "AR" استفاده شده است. این نشان‌دهنده این است که شخص پاسخگو برای نتیجه، همچنین کار را انجام می‌دهد. در مقابل، در چندین مورد دیگر، شخصی مسئول انجام کار است، اما پاسخگو نیست.

استفاده از ماتریس مسئولیت

ماتریس مسئولیت در ابتدای پروژه مفید است. این ابزار به مطابقت دادن تحویلی‌های کلیدی با منابع کمک می‌کند. اگر بخواهید، با پیشرفت تدریجی کار، می‌توان ماتریس مسئولیت را نیز تشریح کرد. با این حال، زمانی که یک زمان‌بندی مشروح توسعه یافته است، زمان‌بندی نیاز به تعیین اینکه چه کسی به فعالیت‌های سطح پایین تخصیص داده شده و در حال کار است را پر می‌کند. اطلاعات موجود در ماتریس مسئولیت هنوز معتبر است، اما در سطح تحویلی نگه داشته می‌شود تا در سطح وظیفه.

ماتریس مسئولیت یک ساخته زنده[۱] پروژه است. اعضای تیم پروژه و مسئولیت‌ها در طول پروژه تغییر خواهند کرد، بنابراین ماتریس مسئولیت نیز باید تغییر کند. به یاد داشته باشید که هرگاه مسئولیت‌های عمده برای دستاوردهای پروژه تغییر کند، ماتریس را به‌روز کنید.

در حالی که ماتریس مسئولیت در اینجا نشان داده شده است، گزینه‌های دیگری نیز وجود دارد. برخی از مدیران پروژه یک "S" را برای نشان دادن شخصی که تحویلی را تأیید یا امضا می‌کند، اضافه می‌کنند. دیگران از "C" استفاده می‌کنند تا نشان دهند چه کسی یک تحویلی را ایجاد می‌کند، نه اینکه مشاوره‌ای در مورد آن ارائه دهد. عناوین اهمیت کمتری دارند نسبت به وضوحی که ماتریس به همراه دارد.

منافع

استفاده از ماتریس مسئولیت در اوایل پروژه وضوحی در مورد اینکه چه کسی برای تحویلی‌های کلیدی پاسخگو است را به ارمغان می‌آورد. این ماتریس دو فعالیت حیاتی - شناسایی تحویلی‌های کلیدی و تشکیل تیم اصلی پروژه - را با هم جمع می‌کند. ماتریس مسئولیت ابزاری برای مدیر پروژه فراهم می‌کند تا این عدم قطعیت و ابهام که به‌طور مکرر در آغاز یک پروژه وجود دارد، کاهش یابد.

همان‌طور که قبلاً گفته شد، مدیر پروژه باید مسئولیت و پاسخگویی نسبت به دستاوردها را به سایر اعضای تیم مرتبط با پروژه واگذار کند. با مستندسازی مسئولیت‌های واگذار شده از طریق ماتریس مسئولیت، واگذاری لازم ایجاد شده و به ذینفعان اصلی پروژه و مدیریت ارشد درون سازمان منتقل می‌شود.

این موضوع مفروضات ضمنی ممکن را هم از طرف اعضای تیم پروژه و هم از طرف ذینفعان حذف کرده و با دستورالعمل‌های صریح جایگزین می‌کند. این می‌تواند به‌ویژه در بین سازمان‌ها زمانی که چندین شرکت در یک توافق همکاری پروژه درگیر هستند، مفید باشد.

[۱] living artifact

برنامه مدیریت تدارکات

بیشتر پروژه‌های بزرگ دارای یک یا چند تدارکات هستند. تدارکات می‌توانند شامل کالاها، خدمات، تجهیزات، مواد، لوازم و نیروی انسانی باشند. هر زمان که تدارکات را به یک پروژه معرفی کنید، پیچیدگی آن را افزایش می‌دهید. برای مثال، ملاحظات قانونی بر اساس قراردادها، ملاحظات یکپارچگی برای زمان‌بندی و گزارش‌دهی، و کار اضافی مرتبط با برنامه‌ریزی، انجام و مدیریت فرآیند قرارداد وجود دارد.

مدیران پروژه به‌ندرت اختیار دارند که به‌نمایندگی از شرکت، وارد یک قرارداد قانونی شوند. بنابراین، مهم است که رابطه کاری خوبی با افرادی که این اختیار را دارند، برقرار کنید. این معمولاً شخصی در دپارتمان خرید، حقوقی یا انطباق[1] (مسئول اطمینان از رعایت قوانین و استانداردها) است.

یک برنامه مدیریت تدارکات برای برآورده کردن تدارکات برای کل پروژه، به‌جای قراردادها و خریدهای تکی استفاده می‌شود. در حالی که این برنامه فعالیت‌های تدارکات مرتبط با پروژه را راهنمایی می‌کند، باید با ورودی و تأیید افرادی که اختیار انجام و مدیریت تدارکات را دارند، توسعه یابد.

توسعه یک برنامه مدیریت تدارکات

برنامه مدیریت تدارکات راهنمای کلی برای تمام تدارکات پروژه را فراهم می‌کند. زمانی که تنها چند تدارکات وجود دارد، اطلاعات موجود در برنامه مدیریت تدارکات می‌تواند شامل اطلاعات مربوط به تدارکات‌های خاص نیز باشد. با این حال، زمانی که چندین تدارکات وجود دارد، یک اجرای خوب این است که اطلاعات مربوط به تدارکات تکی را به‌طور جداگانه در یک سند راهبرد تدارکات پیاده‌سازی کنید.

فعالیت‌های زیادی برای تدارکات اقلام لازم است. این فعالیت‌ها باید در برنامه مدیریت تدارکات تعریف شده و در زمان‌بندی گنجانده شوند. جدول ۹.۲ مثال‌هایی از فعالیت‌های تدارکات را توصیف می‌کند.

جدول ۹.۲: مثال فعالیت‌های تدارکات	
مستندسازی شرایط و ضوابط	شرایط و ضوابط، قوانین الزام‌آور قانونی برای قرارداد هستند. آن‌ها شامل حقوق و تعهدات هر یک از طرفین، اطلاعات مربوط به تحویل و پرداخت، قانون حاکم و محرمانگی می‌شوند. آن‌ها همچنین توافق‌نامه‌های حل اختلاف، تمدید و خاتمه و نحوه اعمال اصلاحات و تغییرات را شرح می‌دهند.
تهیه بیانیه کار	یک بیانیه کار، وظایف، تحویلی‌ها، زمان‌بندی و سایر جزئیات ضروری را که یک پیمانکار برای کارفرما انجام خواهد داد، شرح می‌دهد.
مدیریت فرآیند مناقصه	مدیریت فرآیند تدارکات شامل آگهی فرصت، تهیه اسناد مناقصه، مانند درخواست پیشنهاد یا درخواست قیمت، ارزیابی پیشنهادات و انتخاب پیشنهاد برنده است. پس از انتخاب پیشنهاد دهنده برنده، اغلب مذاکراتی وجود دارد که باید قبل از نهایی کردن قرارداد انجام شود.
تعریف نقش‌ها، مسئولیت‌ها و اختیارات برای بخش تدارکات	با توجه به ماهیت قانونی قراردادها و مبالغ هنگفتی که اغلب در آن دخیل است، باید درک روشنی از افراد درگیر، مسئولیت‌های آنها و سطح اختیارات آنها وجود داشته باشد. به عنوان مثال، یک مسئول قرارداد ممکن است مسئول مستندسازی شرایط و ضوابط باشد. مدیر پروژه احتمالاً اولین پیش‌نویس "بیانیه کار" را ایجاد می‌کند و با مسئول قرارداد و کارشناسان فنی برای نهایی کردن آن همکاری می‌کند. معمولاً فقط کسی از بخش تدارکات، خرید یا حقوقی اختیار دارد که شرکت را به یک قرارداد متعهد کند.

[1] compliance department

شناسایی صلاحیت قضایی[1]	شناسایی صلاحیت قانونی مهم است، به خصوص زمانی که پیمانکاران در ایالت‌ها یا کشورهای مختلف هستند. در شرایطی که پیمانکاران در کشورهای مختلف هستند، باید واحدهای پولی و/یا نرخ ارز مورد انتظار را شناسایی کنید.
مدیریت پرداخت‌ها	مدیریت قرارداد شامل مدیریت پرداخت‌ها، حسابرسی پیمانکاران و مدیریت هرگونه ادعا طبق مفاد مندرج در شرایط و ضوابط[2] قرارداد است.

برای فراهم کردن ثبات در چگونگی یکپارچه‌سازی کار پیمانکاران در کار پروژه، مفید است که خطوط راهنمایی در برنامه مدیریت تدارکات تعیین شود. ملاحظات یکپارچگی شامل:

- *محدوده.* فرآیند اطمینان از اینکه محدوده قراردادی با محدوده داخلی یکپارچهمی‌شود و هیچ شکاف یا افزونگی وجود ندارد.
- *زمان‌بندی.* مستندسازی فعالیت‌ها و رویدادهای کلیدی تدارکات در زمان‌بندی اصلی. علاوه بر این، شناسایی تاریخ‌های تحویل و سایر رویدادهای کلیدی پیمانکار در زمان‌بندی کلی.
- *هزینه.* تعیین خطوط راهنمای پرداخت برای تدارکات، خواه بر اساس تحویلی‌ها، دوره‌ای، یا روش دیگری باشد. اگر هزینه‌های تشویقی و جایزه‌ای[3] انتظار می‌رود، فرآیندهای ارزیابی هزینه و تخصیص بودجه برای آن باید گنجانده شود.
- *ریسک.* شناسایی ریسک‌های مرتبط با برون‌سپاری کار. تعیین اینکه کدام نوع ریسک‌های پیمانکار باید در ثبت ریسک پروژه مستند شود و کدام را پیمانکار می‌تواند مدیریت کند.
- *گزارش‌دهی.* تعیین یک قالب گزارش‌دهی برای پیمانکاران و انتظارات برای زمان‌بندی گزارش‌ها.
- *مستندسازی.* تعریف انواع مستنداتی که پیمانکاران باید توسعه داده و به مدیر پروژه منتقل کنند.

برای پروژه‌هایی با تدارکات متعدد، برنامه مدیریت تدارکات ممکن است شامل یک زمان‌بندی و یا نقشه راه رویدادهای کلیدی سطح بالا باشد که هر یک از رویدادهای کلیدی عمده تدارکات را برای هر قرارداد نشان می‌دهد.

برنامه مدیریت تدارکات باید در زمینه سایر اسناد برنامه‌ریزی مانند زمان‌بندی، بودجه، ساختار شکست کار و الزامات تحلیل شود تا اطمینان حاصل شود که هم‌راستایی وجود دارد.

استفاده از برنامه مدیریت تدارکات

برنامه مدیریت تدارکات هر زمان که تدارکاتی وجود داشته باشد، مورد ارجاع قرار می‌گیرد. بنابراین، ممکن است در آغاز، در طول و در پایان پروژه استفاده شود. بخش عمده‌ای از راهنما به فرآیند مناقصه و انتخاب منبع مربوط می‌شود؛ با این حال، بیشتر مدیریت قرارداد[4] در طول عمر قرارداد انجام می‌شود.

در طول عمر قرارداد، شرایط و ضوابط اعمال خواهد شد، پیشرفت فنی ارزیابی خواهد شد و پرداخت‌ها مدیریت خواهد شد. برای قراردادهای بلندمدت، معمول است که بازدیدهای میدانی[5] دوره‌ای انجام شود. این بازدیدها گزارش‌های وضعیت را تکمیل می‌کند تا اطمینان حاصل شود که سوءتفاهم یا رویداد غیرمنتظره‌ای وجود ندارد. بازدیدها ممکن است شامل یک حسابرسی تدارکات باشد. هرگونه کسری یا نگرانی باید توسط مدیران پروژه خریدار و فروشنده و همچنین مسئول قرارداد رسیدگی شود.

[1] jurisdiction
[2] terms and conditions
[3] incentive & award fees
[4] contract administration
[5] site visits

با وجود بهترین نیت‌ها، گاهی اوقات خریدار و فروشنده در مورد تحویلی‌ها، درخواست‌های تغییر یا پرداخت‌ها اختلاف نظر دارند. وقتی این اتفاق می‌افتد، یک ادعا[۱] ثبت می‌شود. ادعا مستندات رسمی یک اختلاف است. اگر یک ادعا قابل حل نباشد، به یک اختلاف[۲] تبدیل می‌شود. ادعاها و اختلافات طبق مفاد[۳] موجود در قرارداد مدیریت می‌شوند. همیشه بهتر است که ادعا از طریق مذاکره[۴] حل و فصل شود. با این حال، اگر این امکان‌پذیر نباشد، بیشتر قراردادها یک فرآیند برای روش‌های جایگزین حل اختلافات[۵] تعریف می‌کنند.

زمانی که قرارداد کامل و تمام پرداخت‌ها انجام شده باشد، قرارداد اختتام می‌یابد. معمولاً مامور قرارداد اختیار اختتام قرارداد را دارد. برنامه مدیریت تدارکات فرآیند اختتام قرارداد[۶] را از منظر پروژه توصیف می‌کند، مانند انتقال تمام مالکیت معنوی[۷]، مستندات کامل و هرگونه پشتیبانی لازم برای کالاها یا خدمات ارائه شده.

منافع

از آنجا که تدارکات‌ها شامل تعهدات قراردادی هستند، وجود راهنمایی‌های مستند و واضح در مورد چگونگی ورود، مدیریت و اختتام قراردادها ضروری است. فرآیند برنامه‌ریزی، آماده‌سازی و ورود به یک قرارداد می‌تواند بسیار پیچیده باشد، به‌ویژه برای قراردادهای بزرگ و/یا کارهای بسیار فنی. برنامه مدیریت تدارکات سیاست‌های شرکتی و همچنین راهنمایی‌های خاص پروژه را برای شفاف‌سازی و ساده‌سازی فرآیند ترکیب می‌کند. این به مدیر پروژه اجازه می‌دهد تا بر روی کار فنی تمرکز کند و نه بر روی فرآیند و کارهای رویه‌ای.

پروژه‌هایی که تدارکات متعددی دارند، برنامه مدیریت تدارکات را به‌ویژه مفید می‌یابند، به‌خصوص زمانی که یک زمان‌بندی یا نقشه راه رویدادهای کلیدی وجود دارد که تاریخ‌های فعالیت‌های مهم تدارکات را شناسایی می‌کند.

راهبرد تدارکات

برخلاف برنامه مدیریت تدارکات، راهبرد تدارکات برای تدارکات‌های تکی استفاده می‌شود. برنامه مدیریت تدارکات فعالیت‌های تدارکات، مانند توسعه بیانیه کار، شناسایی پیشنهاددهندگان[۸] و تعیین معیارهای انتخاب منبع[۹] را شناسایی می‌کند. راهبرد تدارکات این فعالیت‌ها را به یک تدارکات خاص اعمال می‌کند. محتوای معمول راهبرد تدارکات شامل چرخه عمر قرارداد، نوع قرارداد، هزینه‌ها و معیارهای انتخاب منبع است.

توسعه یک راهبرد تدارکات

هر تدارکات از یک چرخه عمر با مجموعه‌ای از فازها از آغاز تا تکمیل می‌گذرد. شکل ۹.۴ یک چرخه عمر عمومی تدارکات را نشان می‌دهد.

در فاز آماده‌سازی، مدیر پروژه و مامور قرارداد با هم کار می‌کنند تا تمام مستندات لازم برای انجام فرآیند مناقصه را ایجاد، سازماندهی و منتشر کنند. کارهای معمول شامل:

- *شناسایی فروشندگان.* معمولاً نمایندگان خرید یک لیست از فروشندگان از پیش تعیین صلاحیت شده[۱۰] دارند، به‌ویژه اگر سازمان به‌طور مکرر نوع کار مورد قرارداد را برون‌سپاری کند. اگر فروشندگان از پیش تعیین صلاحیت شده‌ای وجود نداشته باشد یا اگر لیست کافی نباشد، باید تحقیقات برای یافتن فروشندگان دارای صلاحیت انجام شود.
- *توسعه بیانیه کار.* توسعه فنی بیانیه کار معمولاً توسط مدیر پروژه هماهنگ می‌شود. کارشناسان موضوع دانش لازم برای بیانیه کار را فراهم می‌کنند و مدیر پروژه با کمک مامور قرارداد ممکن است آن را نهایی کند.

---

[۱] claim
[۲] dispute
[۳] verbiage
[۴] negotiation
[۵] Alternative Dispute Resolution: ADR
[۶] contract closure process
[۷] intellectual property
[۸] bidders
[۹] source selection criteria
[۱۰] pre-qualified vendors

- *تعیین نوع قرارداد*. سه دسته قرارداد وجود دارد: قرارداد قیمت ثابت[۱]، قرارداد بازپرداخت هزینه[۲] و قرارداد زمان و مواد[۳]. در این دسته‌ها انواع مختلفی از قراردادها وجود دارد تا نیازهای خریدار و فروشنده را برآورده کند. بخشی از تعیین نوع قرارداد شامل تعیین این است که آیا هزینه‌های تشویقی یا جایزه‌ای به عنوان بخشی از قرارداد وجود خواهد داشت و اگر چنین است، معیارهای آن هزینه‌ها یا جوایز چه خواهد بود.
- *تعیین معیارهای انتخاب منبع*. تعیین معیارهای انتخاب منبع قبل از دریافت پیشنهادها، فرآیند انتخاب را شفاف‌تر و عینی‌تر می‌کند. معیارهای انتخاب می‌تواند شامل هزینه، زمان‌بندی تحویل، رویکرد فنی، تجربه و سایر معیارهای مربوط به قرارداد باشد.
- *توسعه اسناد مناقصه*. اسناد مناقصه می‌تواند به شکل دعوت‌نامه برای مناقصه[۴]، درخواست برای پیشنهاد[۵]، درخواست برای قیمت[۶] و غیره باشد. برای تدارکات‌هایی با الزامات واضح که شامل نوآوری یا فناوری جدید نیستند، معمولاً یک RFQ کافی است. هرچه عدم قطعیت مربوط به مناقصه بیشتر باشد، احتمال بیشتری وجود دارد که یک RFP ارائه شود تا راه‌حل پیشنهادی فروشندگان را ارزیابی کند.



شکل ۹.۴: چرخه عمر عمومی تدارکات

فاز فرآیند مناقصه زمانی آغاز می‌شود که اسناد مناقصه ارسال شده و به یک قرارداد امضا شده منتهی می‌شود. مراحل شامل:

- *کنفرانس پیشنهاددهندگان*. کنفرانس‌های پیشنهاددهندگان در همه تدارکات‌ها ضروری نیستند. زمانی که استفاده می‌شوند، فرصتی برای فروشندگان است تا سوالات خود را بپرسند و وضوح بیشتری بگیرند. اگر خریدار اطلاعات جدیدی داشته باشد، در کنفرانس

[۱] fixed- price
[۲] cost- reimbursable
[۳] time and materials
[۴] Invitation for Bid: IFB
[۵] Request for Proposal: RFP
[۶] Request for Quotation: RFQ

پیشنهاددهندگان اعلام می‌شود. مهم است که تمام پیشنهاددهندگان اطلاعات یکسانی را دریافت کنند تا هیچ گونه جانب‌داری[۱] نشان داده نشود یا به صورت ضمنی بیان نشود.

- *ارسال پیشنهاد*[۲]. در این زمان، فروشندگان پاسخ‌های خود را به اسناد مناقصه آماده می‌کنند.
- *ارزیابی پیشنهاد*. بسته به نوع کاری که برای آن قرارداد بسته می‌شود، ممکن است چندین کارشناس موضوع به‌علاوه مدیر پروژه و مامور قرارداد، پیشنهادها را ارزیابی کنند. برخی تدارکات دارای فرآیند ارزیابی چند مرحله‌ای هستند. اولین مرحله ممکن است ارزیابی پیشنهادها برای کامل بودن و انطباق با دستورالعمل‌های مناقصه باشد. مرحله بعدی می‌تواند ارزیابی فنی باشد. مرحله دیگری ممکن است تحلیل هزینه باشد.
- *انتخاب منبع*. پس از ارزیابی پیشنهادها از منظر انطباق، فنی و هزینه، پیشنهادات باقی‌مانده می‌تواند با استفاده از معیارهای انتخاب منبع که در فاز آماده‌سازی تعیین شده، امتیازدهی شود. این ممکن است به شکل یک ماتریس تصمیم‌گیری باشد که یا وزن‌داده شده یا بدون وزن[۳] است. نتیجه فرآیند امتیازدهی ممکن است یک برنده واضح را نشان دهد یا تعداد پیشنهادات ماندنی را برای ورود به فرایند مذاکره کاهش دهد.
- *مذاکره*. در طول مذاکره، تمام جنبه‌های بیانیه کار و قرارداد مورد مذاکره قرار می‌گیرد. این می‌تواند شامل تاریخ‌های تحویل، زمان‌بندی پرداخت، شرایط و ضوابط، محل تحویل و غیره باشد.
- *قرارداد*. زمانی که برنده مناقصه انتخاب شده است، کار تدوین قرارداد آغاز می‌شود. گرفتن یک قرارداد امضا شده برای تدارکات بزرگ ممکن است زمان‌بر باشد. استفاده از یک قرارداد مقدماتی[۴] برای آغاز کار یا استفاده از قرارداد زمان و مواد تا زمانی که قرارداد نهایی امضا شود، غیرمعمول نیست.

فاز نهایی در چرخه عمر تدارکات، مدیریت است. در این فاز، مدیر پروژه کار پیمانکار[۵] را با تیم پروژه و سایر پیمانکاران یکپارچه می‌کند تا کار پروژه پیش برود. ماموران قرارداد[۶]، پرداخت‌ها و هرگونه اختلافی که به وجود می‌آید را مدیریت می‌کنند. وقتی کار کامل شود و مورد تأیید مدیر پروژه قرار گیرد، مامور قرارداد، قرارداد را خاتمه می‌دهد.

استفاده از راهبرد تدارکات

فازها و فعالیت‌های چرخه عمر تدارکات برای هر تدارکات باید در WBS و زمان‌بندی یکپارچه شوند. تدارکات‌های بزرگ مانند پروژه‌های مستقل خود هستند. آن‌ها محدوده، زمان‌بندی، هزینه، الزامات، ریسک‌ها، ذینفعان و منابع تعریف‌شده‌ای دارند. چرخه عمر این نوع تدارکات ممکن است زمان‌بندی خاص خود را داشته باشد که در یک زمان‌بندی اصلی یکپارچه گنجانده شود.

برای تدارکات‌های کوچکتر یا زمانی که تنها چند تدارکات در یک پروژه وجود دارد، اطلاعات موجود در راهبرد تدارکات می‌تواند در برنامه مدیریت تدارکات یکپارچه شود.

منافع

راهبرد تدارکات چارچوبی برای تدارکات از شناسایی فروشندگان تا صدور قرارداد[۷] فراهم می‌کند. داشتن یک راهبرد تعریف شده برای هر خرید به سازماندهی و اولویت‌بندی تمام کارهای تدارکات مورد نیاز برای مدیریت مؤثر یک یا چند تدارکات در یک پروژه کمک می‌کند. ایجاد یک

---

[۱] favoritism
[۲] proposal submission
[۳] weighted or unweighted
[۴] a letter contract
[۵] contractor
[۶] contracting officers
[۷] issuing the contract

چرخه عمر باثبات با تحویلی‌های واضح و معیارهایی برای رفتن به فاز بعد، عدم قطعیت را کاهش می‌دهد و انتظارات روشنی برای تمام ذینفعان تعیین می‌کند.

سازمان‌هایی که به‌طور مداوم از کار قراردادی استفاده می‌کنند، معمولاً الگوها و داده‌های تاریخی دارند که می‌تواند به کاهش مقدار کار مربوط به هر تدارکات کمک کند.

۱۰-برنامه‌ریزی ریسک[۱]

ریسک پروژه با عدم قطعیت مرتبط است. عدم قطعیت می‌تواند منجر به دستاوردهای مثبت یا منفی شود. با درک عواملی که عدم قطعیت و ریسک را در پروژه ایجاد می‌کند، می‌توانیم آن را به‌طور پیشگیرانه مدیریت کنیم. با این حال، بدون وجود اجراها و ابزارهای خوب مدیریت ریسک، ممکن است خود را در مدیریت بحران بیابیم، چنانکه مشکل به مشکل دیگری اضافه می‌شود و تیم مجبور به واکنش مداوم به مشکلات روز می‌شود. همان‌طور که یک نویسنده معروف گفته است: "اگر به‌طور فعال به ریسک‌ها حمله نکنید، ریسک‌ها به‌طور فعال به شما حمله خواهند کرد." مدیریت ریسک یک اجرای پیشگیرانه است که به مدیر پروژه اجازه می‌دهد مشکلات بالقوه را *قبل از* وقوع شناسایی کرده و اقداماتی اصلاحی برای جلوگیری یا کاهش تأثیر ریسک انجام دهد.

درک سطح ریسک مرتبط با یک پروژه به چند دلیل مهم است. اول، با دانستن سطح ریسک مرتبط با پروژه، متوجه می‌شوید که چه مقدار ذخیره زمان‌بندی و بودجه (ذخیره ریسک) برای حفاظت از پروژه در برابر عدم قطعیت نیاز است. دوم، مدیریت ریسک یک سازوکار[۲] تمرکز است که راهنمایی می‌کند منابع بحرانی پروژه در کجا نیاز است ــ رویدادها با بالاترین ریسک نیاز به منابع کافی برای رسیدگی به آن‌ها دارند. در نهایت، اجراهای خوب مدیریت ریسک امکان تصمیم‌گیری مبتنی بر ریسک آگاهانه را فراهم می‌کند. داشتن دانش از پتانسیل‌های منفی یا ریسک یک تصمیم خاص،به همراه حقایق محرک تصمیم، فرآیند تصمیم‌گیری را بهبود می‌بخشد و به مدیر پروژه و تیم اجازه می‌دهد تا جایگزین‌های بالقوه یا موازنه‌ها را برای بهینه‌سازی نسبت پاداش/ریسک[۳] بررسی کنند.

ابزارهای ارائه شده در این فصل در شناسایی ریسک‌های پروژه، ارزیابی تأثیرات بالقوه آن‌ها و توسعه اقداماتی برای کاهش یا حذف آن‌ها مؤثر هستند. اگرچه قطعاً کمبودی در ابزارهای مدیریت ریسک پروژه وجود ندارد که در جعبه ابزار مدیریت پروژه گنجانده شوند، ما ابزارهایی را گنجانده‌ایم که به‌طور گسترده‌ای در برنامه‌ریزی استفاده می‌شوند و کاربرد وسیع‌تری برای انواع و اندازه‌های پروژه‌ها دارند. ابزارهای پیشرفته ریسک در فصل‌های بعدی ارائه خواهند شد. ما با برنامه مدیریت ریسک آغاز می‌کنیم.

برنامه مدیریت ریسک

برنامه مدیریت ریسک چارچوب و روش‌شناسی را که تیم پروژه برای شناسایی، نظارت و مدیریت ریسک‌های مرتبط با پروژه استفاده خواهد کرد، تعیین می‌کند. توسعه برنامه مدیریت ریسک در آغاز یک پروژه می‌تواند به حذف مسائل بالقوه از ظهورکمک کند یا حداقل تأثیر آن‌ها بر پروژه را در صورت اتفاق افتادن، کاهش دهد. برنامه مدیریت ریسک یک رویکرد سازمان‌یافته برای مدیران پروژه فراهم می‌کند تا در مواجهه با عدم قطعیت‌های پروژه هنگام رخ دادن، در بهترین حالت، آن‌ها را قبل از تأثیرگذاری بر پروژه سر بزنند[۴].

توسعه برنامه مدیریت ریسک

بخش عمده‌ای از زمان، پروژه‌ها در محیطی از عدم قطعیت مانند اطلاعات ناقص و دستاوردهای نامشخص عمل می‌کنند. این حوزه مدیریت ریسک پروژه است. فراتر از آن، منطقه‌ای از عدم قطعیت کامل وجود دارد که در آن هیچ اطلاعاتی در مورد دستاوردها وجود ندارد. شکل ۱۰.۱ یک پیوستار از قطعیت کامل (شناخته‌ها[۵]) - ریسک (ناشناخته‌های شناخته[۶]) - عدم قطعیت کامل (ناشناخته‌های ناشناخته[۷]) را نشان می‌دهد.

رویکرد مدیریت ریسک

---

[۱] risk planning
[۲] mechnism
[۳] reward/risk ratio
[۴] head them off
[۵] knowns
[۶] known unknowns
[۷] unknown unknowns

برنامه مدیریت ریسک یک سند است که در آغاز پروژه توسعه می‌یابد و چارچوبی برای مواجهه با ریسک در طول چرخه عمر پروژه فراهم می‌کند. در این برنامه، توصیف کلی از رویکرد استفاده شده برای شناسایی، ارزیابی، مدیریت و نظارت بر رویدادهای ریسک پروژه گنجانده شده است. این برنامه باید شامل اطلاعات زیر باشد:

- *روش‌شناسی مدیریت ریسک*. شناسایی و توصیف رویکردها، ابزارها و منابع داده‌ای که ممکن است برای رسیدگی به ریسک‌ها استفاده شوند.
- *نقش‌ها و مسئولیت‌ها*. تعریف اینکه چه کسی چه کاری در مدیریت ریسک در پروژه انجام می‌دهد، از اعضای تیم پروژه تا اعضای تیم‌های مدیریت ریسک شرکت.
- *بودجه‌بندی و زمان‌بندی*. مشخص کردن بودجه برای مدیریت ریسک پروژه و همچنین فراوانی فرآیندهای مدیریت ریسک.
- *ابزارها*. توصیف اینکه کدام روش‌های خاص برای تحلیل کیفی و کمی ریسک باید استفاده شوند و چه زمانی باید از آن‌ها استفاده کرد.
- *گزارش‌دهی و نظارت*. تعریف اینکه چگونه ریسک به ذینفعان پروژه گزارش داده می‌شود و به آن‌ها منتقل خواهد شد، چگونه رویدادها و محرک‌های ریسک در طول پروژه نظارت خواهند شد و چگونه اطلاعات برای مقاصد درس‌آموخته‌ها، حفظ خواهد شد.

رویکرد مدیریت ریسک به‌خوبی مستند شده و در اکثر صنایع استفاده می‌شود و بر روی چرخه ساده شناسایی ریسک، ارزیابی، برنامه‌ریزی پاسخ، پیاده‌سازی و نظارت تمرکز دارد. اصطلاحات پایه مدیریت ریسک در "تعاریف پایه مرتبط با ریسک" تعریف شده است.



شکل ۱۰.۱: پیوستار مدیریت ریسک پروژه

تعاریف پایه مرتبط با ریسک
• *ریسک پروژه*. یک رویداد یا شرایط غیرقطعی که می‌تواند بر پروژه تأثیر بگذارد. • *تهدید*[۱]. ریسکی که تأثیر منفی بر پروژه خواهد داشت. • *فرصت*[۲]. ریسکی که تأثیر مثبت بر پروژه خواهد داشت.

[۱] threat

[۲] opportunity

- *احتمال*[1]. احتمالی که یک ریسک ممکن است به وقوع بپیوندد.
- *تأثیر*[2]. شدت اثر آن بر هدف پروژه. همچنین به عنوان عواقب ریسک[3] یا در معرض خطر نیز شناخته می‌شود.
- *تحمل ریسک*[4]. درجه عدم قطعیتی که یک موجودیت حاضر است بپذیرد.
- *آستانه ریسک*[5]. مقدار مواجهه با ریسک[6] که یک موجودیت حاضر است قبل از رسیدگی فعالانه به یک ریسک بپذیرد.
- *ذخیره اضطراری*[7]. بودجه یا زمان گنجانده شده در یک خط مبنا برای جبران ریسک‌های شناخته شده و پاسخ‌های ریسک.
- *مسئله*[8]. یک وضعیت کنونی که ممکن است بر پروژه تأثیر بگذارد.

شناسایی ریسک

این بخش از برنامه، فرآیند شناسایی ریسک‌های بالقوه‌ای که ممکن است بر موفقیت پروژه تأثیر بگذارد را توصیف می‌کند. باید روش‌های شناسایی ریسک‌ها و قالبی که ریسک‌ها در آن ثبت می‌شوند را، توضیح دهد.

روش‌های متعددی برای انجام این مرحله وجود دارد، از جمله مشارکت دادن تیم پروژه در یک جلسه طوفان فکری، تا مشاوره با اعضای با تجربه تیم و درخواست نظرات کارشناسان غیرمرتبط با پروژه. روش‌های معمول شناسایی ریسک شامل مصاحبه با کارشناسان، بازبینی اطلاعات تاریخی از پروژه‌های مشابه، انجام جلسه طوفان فکری ریسک و استفاده از تکنیک‌های رسمی‌تر مانند روش دلفی است (به " اصول دلفی" مراجعه کنید).

اصول دلفی[9]

تکنیک دلفی در موقعیت‌هایی که دستاوردها یا روندها نامشخص هستند، مفید است. این موضوع به‌ویژه در موقعیت‌هایی که قبلاً با آن‌ها مواجه نشده‌ایم، صادق است.
این تکنیک شامل درخواست نظرات یک گروه از کارشناسان مرتبط با وضعیت آینده است. بهتر است که پیش‌اندیشی و آمادگی برای شناسایی شکاف‌های خاص دانش مربوط به وضعیت آینده زیر ذره‌بین، انجام شود. شکاف‌های دانش راهنمای انتخاب هیئت مناسب کارشناسان خواهد بود و موضوعات بحث را بر روی حوزه‌های صحیح متمرکز می‌کند.
این تکنیک می‌تواند به‌صورت غیررسمی به کار گرفته شود، جایی که هیئت کارشناسان گرد هم می‌آیند تا موضوعات مرتبط با سناریوی آینده را مورد بحث و گفتگو قرار داده و بررسی کنند و بر روی حوزه‌های شکاف دانش تمرکز کنند. سپس نظرات و ایده‌های گروه جمع‌آوری و خلاصه می‌شود. یک یا دو دور بحث ادامه می‌یابد تا زمانی که آغاز همگرایی[10] نظر اتفاق افتد.
زمانی که به‌صورت رسمی به کار گرفته می‌شود، پرسشنامه‌ها به هر کارشناس هیئت در دو یا چند دور داده می‌شود. پس از هر دور، نظرات کارشناسان جمع‌آوری و خلاصه می‌شود و سپس برای هر کارشناس ارسال می‌شود تا آن را برای پاسخ بعدی خود در نظر بگیرد. این فرآیند می‌تواند ادامه یابد تا زمانی که همگرایی یا یک راه‌حل به‌وجود آید.

---

[1] probability
[2] impact
[3] risk consequences
[4] risk tolerance
[5] risk threshold
[6] risk exposure
[7] contingency reserve
[8] issue
[9] Delphi
[10] convergence

بسیار مهم است که آگاه باشید که دستیابی به اجماع[1] کامل بسیار غیرمحتمل بوده و چندان مفید نیست. قضاوت باید از طرف تسهیل‌کننده به کار گرفته شود تا زمانی که همگرایی (نه اجماع) رخ دهد، سنجیده شود. زمانی که برای شناسایی رویدادهای ریسک بالقوه استفاده می‌شود، ارزش دلفی از ظهور ایده‌ها ناشی می‌شود، نه از همگرایی نظر.

هنگام شناسایی ریسک‌ها، چندین نکته باید در نظر گرفته شود. اول، ریسک‌ها در طول چرخه عمر پروژه متفاوت هستند. معمولاً سطح ریسک در اوایل پروژه نسبتاً بالا است زیرا موارد زیادی ناشناخته است. به همین ترتیب، در مراحل بعدی پروژه بسیاری از ناشناخته‌ها به شناخته‌ها تبدیل می‌شوند و سطح ریسک نسبتاً پایین‌تر می‌باشد. همچنین، برخی ریسک‌ها تنها در مراحل خاصی از پروژه رخ می‌دهند؛ به‌عنوان مثال، ریسک‌های مربوط به آزمون‌های پذیرش پروژه معمولاً در نزدیکی پایان پروژه به وجود می‌آیند. گاهی اوقات، حتی مفروضات نیز می‌توانند به منبع ریسک تبدیل شوند (مثال "آیا یک مفروض، یک ریسک است؟" را ببینید).

طبیعت پویا ریسک فرآیند شناسایی را تکراری می‌سازد. این شامل بازبینی ریسک‌هایی است که در اوایل پروژه شناسایی شده‌اند و همچنین ریسک‌های جدیدی که در طول پیاده‌سازی پروژه شناسایی می‌شوند.

دوم، رویدادهای ریسک ممکن است به‌طور مستقل خطور نکنند. بلکه ممکن است بر سایر رویدادهای ریسک متقابلا اثر داشته و با ترکیب شدن، به ریسک‌های بزرگ‌تری تبدیل شوند. جستجو برای امکان چنین اثرات متقابلی، در شناسایی ریسک اهمیت دارد. در نهایت، از آنجا که ریسک‌ها در انواع مختلفی از بسته‌ها وجود دارند، برنامه‌ریزان باید شناسایی ریسک را به‌صورت سیستماتیک انجام دهند تا هیچ جنبه‌ای درون پروژه و بیرون از آن، از جمله مدیریت ذینفعان، نادیده گرفته نشود. یک کمک بزرگ در این زمینه، دسته‌بندی ریسک است.

آیا یک مفروض، یک ریسک است؟[2]

"آیا یک مفروض، یک ریسک است؟" این سوالی بود که یک مدیر پروژه در یک جلسه شناسایی ریسک مطرح کرد. مفروضات عواملی هستند که به‌طور کامل شناخته شده نیستند یا غیرقطعی هستند، اما برای مقاصد برنامه‌ریزی به‌عنوان واقعی یا قطعی در نظر گرفته می‌شوند.
به‌عنوان مثال، یک شرکت پروژه‌ای را برای توسعه و بازاریابی یک محصول در یک کشور حاشیه اقیانوس آرام آغاز کرد. یک مفروض اصلی این بود که نرخ رشد سالانه بازار آن کشور در حدود ۱۰٪ ادامه خواهد داشت. طبق اجرای مدیریت مفروضات، شرکت ابتدا مفروض را با تعریف آن، تعیین مالک آن و شناسایی یک سنجه نظارت، مستند کرد. سپس، مدیر پروژه به مالک دستور داد که به‌طور دوره‌ای سنجه را آزمایش کند تا اطمینان حاصل شود که تغییری در مفروض رخ نداده است. برای پیشگیری، مالک تعیین کرد که در چه زمانی مفروض به یک ریسک تبدیل می‌شود (نقطه تحریک) و ممکن است اقدامات پاسخ ریسک لازم باشد.
چند ماه بعد، کشور با یک رکود مواجه شد و نرخ رشد منفی گردید. تیم پروژه دوباره به مفروض مراجعه کرد و از آنجا که پیش‌بینی می‌شد رکود برای مدتی ادامه یابد، تصمیم گرفتند که مفروض به یک ریسک تبدیل شده و بلافاصله برنامه پاسخ ریسک را فعال کنند. بنابراین، "آیا یک مفروض، یک ریسک است؟" نه نیست، بلکه منبعی از یک ریسک بالقوه است.

دسته‌بندی ریسک

[1] consensus

[2] Is an Assumption a Risk?

یک اجرای خوب هنگام شناسایی ریسک‌ها، داشتن دسته‌بندی‌های ریسک است. شما ممکن است بخواهید ریسک‌ها را بر اساس تأثیر آن‌ها بر یک خط مبنا یا هدف پروژه، مانند محدوده، هزینه، زمان و کیفیت دسته‌بندی کنید. چندین چارچوب برای دسته‌بندی ریسک‌ها وجود دارد:

- *PESTLE*: سیاسی، اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی[1]، قانونی و محیطی.
- *TECOP*: فناوری، اقتصادی، تجاری، عملیاتی و سیاسی.
- *VUCA*: نوسانات[2]، عدم قطعیت، پیچیدگی، ابهام.

نکته این است که شرکت و پروژه‌های آن نیاز به یک الگوی دسته‌بندی ریسک سازگار دارند که با کسب‌وکار و فرهنگ آن‌ها متناسب باشد و به‌عنوان یک چارچوب برای شناسایی و رسیدگی سیستماتیک به ریسک‌ها عمل کند.

ارزیابی کیفی ریسک

پس از شناسایی ریسک‌ها، تیم باید تعیین کند که باید به کدام ریسک‌ها به‌طور فعال رسیدگی کند و کدام را در لیست نظارت[3] نگه دارد. برنامه مدیریت ریسک یک ساختار برای ارزیابی ریسک‌ها فراهم می‌کند.

ماتریس‌های ارزیابی ریسک در چندین قالب مختلف وجود دارند که مدیران پروژه می‌توانند آن‌ها را برای استفاده خود جستجو و انتخاب کنند. قالب نشان داده شده در جدول ۱۰.۱ یک ماتریس احتمال و تأثیر[4] (P×I) است که روی هم رفته متداول‌ترین نوع است.

این ماتریس به‌سادگی یک ماتریس ۵ × ۵ است که احتمال ریسک در یک محور (در این مورد محور عمودی) و تأثیر ریسک در محور دیگر نمایش داده می‌شود. برای پروژه‌های کوچک‌تر، ممکن است بخواهید از یک ماتریس ۳ × ۳ برای ارزیابی بالا، متوسط و پایین استفاده کنید. برخی پروژه‌ها جزئی‌تر می‌شوند و از یک ماتریس ۹ × ۹ استفاده می‌کنند.

جدول ۱۰.۱: نمونه ماتریس احتمال و تاثیر

احتمال ⬇				
بسیار بالا = ۵				
بالا = ۴				
متوسط = ۳				
پایین = ۲				
بسیار پایین = ۱				
تاثیر ⬅	بسیار پایین = ۱	پایین = ۲	متوسط = ۳	بالا = ۴	بسیار بالا = ۵

جدول ۱۰.۲: مثال احتمال ریسک در مقیاس ۵ سطحی

مقیاس	۱ بسیار بالا	۲ بالا	۳ متوسط	۴ پایین	۵ بسیار پایین
احتمال	٪ ۱۰۰ - ۸۱	٪ ۸۰ - ۶۱	٪ ۶۰ - ۴۱	٪ ۴۰ - ۲۱	٪ ۲۰ - ۱

[1] ecological
[2] volatility
[3] watch list
[4] probability and impact matrix

جدول ۱۰.۳: مثال تاثیر ریسک در مقیاس ۵ سطحی					
مقیاس	۱ بسیار پایین	۲ پایین	۳ متوسط	۴ بالا	۵ بسیار بالا
تاثیر زمان‌بندی	تاخیر جزئی زمان‌بندی	تاخیر کلی پروژه کمتر از ۵٪	تاخیر کلی پروژه بین ۵ تا ۱۴٪	تاخیر کلی پروژه بین ۱۵ تا ۲۵٪	تاخیر کلی پروژه بیشتر از ۲۵٪
تاثیر هزینه	کمتر از ۲ ٪ سرریز بودجه	بین ۲ تا ۵٪ سرریز	بین ۵ تا ۱۰٪ سرریز	بین ۱۰ تا ۲۰٪ سرریز	بیشتر از ۲۰٪ سرریز
تاثیر محدوده	مسئله جزئی با یک مشخصه	افت جزئی کارکرد	افت متوسط کارکرد	چندین کارکرد قابلیت اجرایی ندارند	محصول اساسا بی‌فایده است

گام بعدی تعریف مقیاس‌هایی است که احتمال ریسک و تأثیر ریسک بر اساس آن‌ها ارزیابی خواهد شد. به یاد داشته باشید که ارزیابی ریسک در این مرحله کیفی است، نه کمی، حتی اگر مقادیر عددی برای نمایش مقیاس‌های کیفی استفاده شود. به همین دلیل، مقیاس‌های ارزیابی باید ساده و صریح باشند تا ثبات در ارزیابی کیفی برای تمام رویدادهای ریسک ممکن شود.

در مثال جدول ۱۰.۱، ما از یک مقیاس پنج‌سطحی برای بسیار بالا (VH)، بالا (H)، متوسط (M)، پایین (L) و بسیار پایین (VL) استفاده می‌کنیم. با این حال، این مقادیر کیفی کافی نیستند. توصیف هر مقدار باید در برنامه مدیریت ریسک مستند شود تا ثبات در ارزیابی حفظ شود. جدول ۱۰.۲ یک مثال از یک مقیاس پنج‌سطحی برای احتمال را نشان می‌دهد.

به همین ترتیب، یک مقیاس گسسته باید برای تأثیر ریسک پروژه تعیین شود. این مقیاس باید بر اساس جزئیات خاص پروژه باشد. جدول ۱۰.۳ نشان می‌دهد که چگونه یک مقیاس تأثیر ریسک می‌تواند بر اساس تأثیرات بر زمان‌بندی، هزینه و محدوده ساخته شود.

جدول ۱۰.۴: نمونه ماتریس احتمال و تاثیر با شدت					
احتمال ⬇	■ بالا		■ متوسط	□ پایین	
بسیار بالا = ۵	۵	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵
بالا = ۴	۴	۸	۱۲	۱۶	۲۰
متوسط = ۳	۳	۶	۹	۱۲	۱۵
پایین = ۲	۲	۴	۶	۸	۱۰
بسیار پایین = ۱	۱	۲	۳	۴	۵
تاثیر ⬅	بسیار پایین = ۱	پایین = ۲	متوسط = ۳	بالا = ۴	بسیار بالا = ۵

آخرین مقیاس که باید تعریف شود، مقیاس شدت ریسک است. این معمولاً با ضرب احتمال در تأثیر برای توسعه یک نمره ریسک انجام می‌شود و سپس تعیین می‌شود که کدام ترکیب از احتمال و تأثیر به‌عنوان ریسک بالا، ریسک متوسط و ریسک پایین در نظر گرفته می‌شود. جدول ۱۰.۴ یک ماتریس احتمال و اثر متعادل با توزیع یکنواخت از دسته‌بندی‌های بالا، متوسط و پایین را نشان می‌دهد. اگر شما یک هدف پروژه دارید که از بقیه مهم‌تر است، ممکن است تصمیم بگیرید که مربع‌های بیشتری را در دسته‌بندی بالا و مربع‌های کمتری را در دسته‌بندی پایین نشان دهید.

اگر داده‌های زیادی برای ارزیابی قابل اعتماد احتمال‌های کمی ندارید، ارزیابی کیفی ریسک‌ها برای ارزیابی ریسک کافی است. برای پروژه‌هایی که داده‌های کافی و قابل اعتماد وجود دارد، شما به ارزیابی کمی ریسک می‌روید. ابزارهای استفاده شده در ارزیابی کمی ریسک در فصل مربوط به ابزارهای پیشرفته مدیریت ریسک توصیف شده‌اند.

نقش‌های مدیریت ریسک

در حالی که همه افراد در پروژه مسئول شناسایی، ارزیابی و رسیدگی به ریسک‌ها هستند، ممکن است برخی از اعضای تیم مسئولیت‌های تعریف‌شده شفافی برای ریسک مرتبط با نقش‌های خود داشته باشند. این مسئولیت‌ها ممکن است در یک ماتریس مسئولیت که به‌طور خاص برای مدیریت ریسک توسعه یافته، مستند شود یا در برنامه مدیریت ریسک در بخشی مربوط به نقش‌ها و مسئولیت‌ها مستند شود.

برخی پروژه‌ها یک مدیر ریسک منصوب دارند که کل فرآیند مدیریت ریسک را از توسعه برنامه مدیریت ریسک و الگوهای گزارش ریسک مدیریت می‌کند و شامل انجام ممیزی‌های ریسک[۱] است.

رهبران تیم‌های فنی ممکن است مسئولیت بیشتری برای تجزیه دسته‌بندی‌های ریسک، برای ریسک‌های فنی داشته باشند. آن‌ها همچنین ممکن است مسئولیت اطمینان از اجرای مؤثر و به‌موقع پاسخ‌های ریسک توافق شده را بر عهده داشته باشند.

تأمین مالی و زمان‌بندی

مدیریت ریسک هزینه‌هایی به همراه دارد. هزینه‌ها می‌توانند شامل آوردن کمک‌های خارجی برای درک ریسک مرتبط با یک فناوری جدید، تأمین مالی برای پاسخ‌های ریسک و بودجه‌های اضطراری باشد. برنامه مدیریت ریسک باید بودجه‌های برآورده شده مورد نیاز و نحوه مدیریت و ردیابی آن‌ها را مستند کند.

فعالیت‌های ریسک باید در بازه‌های زمانی منظم[۲] انجام شوند. در اینجا چند مثال آورده شده است:

- یک مورد ثابت دستور کار برای ریسک در جلسات وضعیت
- ارزیابی مجدد کامل ریسک به‌صورت سه‌ماهه
- گزارش‌های ماهانه ریسک
- ممیزی‌های ریسک نیم‌سالانه[۳]

استفاده از برنامه مدیریت ریسک

هیچ پروژه‌ای وجود ندارد که نتواند از توسعه و استفاده از یک برنامه مدیریت ریسک بهره‌مند شود، زیرا همه پروژه‌ها شامل یک عنصر عدم قطعیت در مورد آینده هستند. پروژه‌های کوچک معمولاً بیشتر بر ارزیابی کیفی ریسک تکیه می‌کنند و اغلب تصمیم می‌گیرند تنها به چند رویداد ریسک با بالاترین رتبه رسیدگی کنند. تعجب‌آور نیست که حالت غالب برنامه‌ریزی مدیریت ریسک غیررسمی است، همان‌طور که ارزیابی مجدد دوره‌ای برنامه در طول پروژه نیز غیررسمی است.

برنامه مدیریت ریسک برای پروژه‌های بزرگ‌تر و پیچیده‌تر دارای رسمیت و جهت‌گیری قوی‌تری بر ارزیابی کمی ریسک و اولویت‌بندی است. متمرکز بر تعداد بیشتری از رویدادهای ریسک با بالاترین رتبه، پروژه‌های بزرگ‌تر همچنین تمایل دارند ارزیابی‌های مجدد دوره‌ای رسمی‌تری از برنامه انجام دهند.

---

[۱] risk audits
[۲] regular cadence
[۳] bi-annual

اگرچه استفاده از برنامه مدیریت ریسک باید به‌صورت نهادینه شده در یک پروژه درآید، توسعه برنامه می‌تواند به شدت متفاوت باشد. برای پروژه‌های کوچک، ممکن است فقط چند ساعت برای برگزاری یک جلسه برنامه‌ریزی و توسعه یک برنامه کافی باشد. این زمان به‌تناسب افزایش می‌یابد هنگامیکه پروژه‌ها بزرگ‌تر و پیچیده‌تر می‌شوند. ممکن است ده‌ها ساعت برای تدوین یک برنامه مدیریت ریسک با کیفیت برای یک تیم مسئول یک پروژه بزرگ و پیچیده لازم باشد.

مسائل و ریسک‌ها[1]

تفاوت بین مسائل و ریسک‌ها چیست؟ این اصطلاحات معمولاً به جای هم استفاده می‌شوند. برخی از مدیران پروژه اعتقاد دارند که ریسک‌ها و مسائل نگرانی‌های متفاوتی را تعریف می‌کنند و بنابراین باید در دسته‌بندی‌های متفاوتی تعریف شوند که نیاز به پاسخ‌های مدیریتی متفاوت دارند.

یک مسئله یک رویداد است که قبلاً رخ داده است. به‌عنوان مثال، از دست دادن یک عضو تیم یک مسئله است که منجر به تأخیر یک‌ماهه شده است. در مقابل، ریسک می‌تواند به‌عنوان آنچه که ممکن است به ضرر پروژه اتفاق بیفتد، توصیف شود. به‌عنوان مثال، "احتمال از دست دادن مدیر پروژه می‌تواند منجر به تأخیر در تکمیل پروژه شود." ریسک‌ها در آینده هستند. بنابراین، در حالی که ما تلاش می‌کنیم یک مسئله را حل کنیم، پاسخ مدیریتی ما از یک ریسک یا تأثیر آن جلوگیری می‌کند.

برای سوالاتی مانند: "مسائل ایجادکننده انحراف چه هستند؟" هدف شناسایی آنچه که رخ داده است که باعث انحراف زمان‌بندی شده و نیاز به رسیدگی دارد، است. از سوی دیگر، پاسخ به سوالاتی مانند: "چه ریسک‌های جدیدی ممکن است در آینده بروز کنند و چگونه می‌توانند تاریخ پیش‌بینی شده اتمام اولیه را تغییر دهند؟" به دنبال شناسایی رویدادهای بالقوه آینده است که باید بر روی آن‌ها اقدام شود تا تأثیر آن‌ها بر پروژه کاهش یابد.

چک‌لیست شناسایی ریسک

پس از توسعه برنامه مدیریت ریسک، اولین گام در فرآیند مدیریت ریسک شناسایی تمام رویدادهایی است که ممکن است بر موفقیت پروژه تأثیر بگذارد. اگرچه شناسایی ریسک اولین گام در فرآیند مدیریت ریسک است، اما یک رویداد یک‌باره نیست. شناسایی ریسک یک فرآیند تکراری است که در طول چرخه عمر پروژه اتفاق می‌افتد. برخی از تیم‌های پروژه ابتدا با شناسایی دسته‌بندی‌های ریسک، مانند ریسک فناوری، ریسک بازار، ریسک کسب و کار و ریسک انسانی شروع می‌کنند و سپس از تکنیک‌های طوفان فکری و سایر تکنیک‌های شناسایی مشکل برای شناسایی تمام رویدادهای ریسک بالقوه در هر دسته‌بندی استفاده می‌کنند.

عنصر کلیدی این مرحله تلاش برای شناسایی همه ریسک‌های بالقوه است. در این مرحله قضاوت نکنید که آیا یک ریسک واقعاً نگران‌کننده است یا نه، این مرحله بعدی در فرآیند است. زمانی که شناسایی ریسک به‌خوبی انجام شود، می‌تواند بسیار طاقت‌فرسا باشد، به‌ویژه در اوایل پروژه که تعداد عدم قطعیت‌ها در بالاترین حد است. به‌خاطر داشته باشید که هدف شناسایی ریسک این است که تا حد ممکن ریسک‌های بالقوه را شناسایی کنید تا آن‌ها را برای بحث روی میز بیاورید.

[1] issues and risks

چک‌لیست شناسایی ریسک ابزاری بسیار خوب برای استفاده به‌عنوان راهنما و چارچوبی برای شناسایی دسته‌بندی‌های مختلف ریسک است، مانند ریسک‌های ناشی از محیط کسب‌وکار، فعالیت‌های منابع و همکاری، و ذینفعان به‌عنوان چند نمونه.

توسعه چک‌لیست شناسایی ریسک

چک‌لیست شناسایی ریسک برای هر سازمان منحصر به فرد خواهد بود، زیرا هر سازمان مجموعه‌ای منحصر به فرد از عدم قطعیت‌های مرتبط با محیط کسب‌وکاری که در آن فعالیت می‌کند، سیاست‌ها و اجراهایی که راهنمای عملیات آن هستند، محدودیت‌هایی که بر تیم‌های پروژه آن تأثیر می‌گذارد و توانایی آن در دسترسی و استفاده از اطلاعات مورد نیاز برای آگاه کردن تیم از رویدادهای آینده، دارد. جدول ۱۰.۵ شامل یک نمونه چک‌لیست شناسایی ریسک است که می‌تواند به‌عنوان نقطه شروع و مرجع برای توسعه چک‌لیست خودتان استفاده شود.

جدول ۱۰.۵: نمونه چک‌لیست شناسایی ریسک	
ریسک‌های مدیریت پروژه	
فعالیت‌های زمان‌بندی بیش از اندازه خوش‌بینانه هستند	زمان‌بندی استفاده از منابع مشخصی را مفروض دانسته که ممکن است در دسترس نباشند
تلاش بزرگتر از برآورد است	تاریخ پایان هدف بدون تنظیمات محدوده، زمان یا هزینه، جلو آورده شده است
الزامات مبناگذاری نشده‌اند و مرتبا تغییر می‌کنند	بودجه براساس برآوردها ساختار نیافته است
الزامات کارکردی فاقد مشارکت و ورودی کاربر هستند	برنامه‌های پاسخ به ریسک توسعه نیافته اند
فقدان اندازه‌گیری‌های عملکرد و/یا فرایند گزارش‌دهی عملکرد	محدوده، چشم‌انداز و اهداف پروژه به وضوح تعریف نشده اند
پروژه توافق ندیریت ارشد یا مشتری را ندارد	پروژه های مشابه دیگر به تاخیر افتاده یا لغو شده اند
نفر-ساعت (ساعت‌ها در ماه) برای کار برآورده شده منطقی نیستند	تمام وابستگی های بین گروه های کارکردی شناسایی نشده اند
ریسک‌های منابع	
استخدام بیشتر از زمان مورد انتظار طول می‌کشد	پرسنل دارای بیشترین صلاحیت برای کار بر روی پروژه، در دسترس نیستند
بین تیم پروژه و کارفرما تنش وجود دارد	برای ایجاد مهارت‌های لازم، آموزش غیرمنتظره لازم است
با توجه به محدوده و/یا پیچیدگی پروژه، تعداد برآورده شده کارکنان منطقی به نظر نمی‌رسد.	زمانی برای در جریان قرار گرفتن منابع در زمان‌بندی پروژه در نظر گرفته نشده است
ریسک‌های ذینفعان	
کابر نهایی دستاورد پروژه را رد می‌کند که موجب دوباره‌کاری می‌شود	ورودی کاربر نهایی دریافت نمی‌شود
کاربر نهایی یا کارفرما در چرخه‌های بازبینی مشارکت نمی‌کنند	زمان ارتباطات بین تیم پروژه و کاربران نهایی کندتر از حد انتظار است
ریسک‌های فنی	
کارکرد ضروری با استفاده از فناوری های انتخاب شده پیاده‌سازی نمی‌شود	اجزای توسعه سفته جداگانه به آسانی یکپارچه نمی‌شوند
فعالیت های تضمین کیفیت یا نادیده گرفته می‌شوند یا به حداقل می‌رسند	چک کردن یردقیق کیفیت ممکن است موجب مشکلات کیفیت شود
زبان های برنامه نویسی یا سایر فناوری ها ناآشنا هستند	ابزارهای توسعه در جای خود نیستند یا آنطور که انتظار می‌رود کار نمی‌کنند

یک وابستگی به یک فناوری وجود دارد که هنوز در حال توسعه است	فناوری مورد استفاده یا توسعه یافته برای سازمان جدید است
ریسک‌های محیطی	
پروژه به مقررات دولتی وابسته است	پروژه به استانداردهای صنعتی وابسته است که ممکن است تغییر کنند
تحویلی‌های پروژه توسط اشخاص ثالث (پیمانکاران فرعی) توسعه می‌یابند	پروژه با طرف های خارجی وابستگی های متقابل دارد

توسعه یک مجموعه استاندارد از دسته‌بندی‌ها و اقلام شناسایی ریسک یک اجرای خوب است زیرا محرک ثبات در شناسایی ریسک‌های مختلف که می‌تواند بر دستاوردهای پروژه تأثیر بگذارد، است. سوالات موجود در چک‌لیست می‌توانند اول با درک فعالیت‌های مختلف کاری موجود در ساختار شکست کار، محدودیت‌هایی که پروژه باید طبق آن‌ها عمل کند، و اطلاعات موجود در سایر ساخته‌های راهنما پروژه مانند مورد کسب‌وکار پروژه (فصل ۲) و منشور پروژه (فصل ۳) توسعه یابند. سوالات اضافی می‌توانند با بهره‌گیری از آموخته‌های تاریخی از طریق بازبینی رویدادهای ریسک و مسائلی که بر پروژه‌های قبلی تأثیر گذاشته‌اند، توسعه یابند.

استفاده از چک‌لیست شناسایی ریسک

مدیریت مؤثر ریسک با شناسایی تمام و کمال ریسک آغاز می‌شود. توانایی مدیریت عدم قطعیت‌ها زودتر از زمان، مشروط به[۱] توانایی تیم پروژه در پیش‌بینی وقوع بالقوه آن‌ها بستگی دارد. این توانایی ریشه در شناسایی ریسک دارد.

به صورت ایده‌آل چک‌لیست شناسایی ریسک یک کمک‌کننده شغلی استاندارد است که توسط اعضای دفتر پروژه ایجاد می‌شود. اگر این‌گونه نباشد، باید در اوایل پروژه توسعه یابد. چک‌لیست به‌عنوان راهنمایی برای تمام شرکت‌کنندگان پروژه که در پیش‌بینی رویدادهای ریسک ممکن درگیر خواهند بود، استفاده می‌شود. هدف آن کمک به مدیر پروژه در اطمینان از در نظر گرفتن جنبه‌های مختلف ریسک است، مانند ریسک‌های مرتبط با مدیریت پروژه، ریسک‌های محیطی، ریسک‌های منابع و همکاری، ریسک‌های مرتبط با ذینفعان، و برخی از ریسک‌های فناوری زمانی که قابل اجرا باشد.

چک‌لیست باید به تمام اعضای تیم پروژه و همچنین ذینفعان کلیدی که مسئول شناسایی ریسک‌های بالقوه برای پروژه هستند، توزیع شود. بهترین اجرای استفاده شامل استفاده مداوم از چک‌لیست در طول چرخه طبیعی پروژه است، چنانکه عدم قطعیت‌های جدید بروز می‌کنند.

برای نهادینه شدن در یک سازمان، چک‌لیست شناسایی ریسک باید به‌طور دوره‌ای به‌روزرسانی شود تا رویدادهای ریسک رایج که در پروژه‌های سرتاسر سازمان با آن‌ها مواجه شده‌اند، در آن منعکس شود. زمان فرصت‌طلبانه برای به‌روزرسانی چک‌لیست، در طول فرآیند بازبینی پساحیات[۲] برای هر پروژه (فصل ۱۷) است. همانطور که مسائل و ریسک‌های مواجه شده برای یک پروژه مورد بازبینی قرار می‌گیرند، آن مسائل و ریسک‌هایی که تمایل سیستماتیک[۳] به تأثیرگذاری بر پروژه‌های آینده دارند، می‌توانند به چک‌لیست شناسایی ریسک برای ارجاع و استفاده در آینده اضافه شوند.

ثبت ریسک[۴]

ثبت ریسک، سابقه ای[۵] از ریسک‌های شناسایی شده مرتبط با یک پروژه را فراهم می‌کند و به‌عنوان مخزن مرکزی برای تمام رویدادهای ریسک باز و بسته عمل می‌کند. معمولاً ثبت ریسک شامل توصیف هر رویداد ریسک، یک شناسه رویداد ریسک، نتیجه ارزیابی ریسک، یک توصیف از

[۱] contingent upon
[۲] postmortem review process
[۳] systemic propencity
[۴] risk register
[۵] a record

پاسخ برنامه‌ریزی شده، و خلاصه‌ای از اقدامات انجام شده و وضعیت فعلی است. بسیاری از اوقات، رویدادهای ریسک در ثبت ریسک بر اساس نمره ارزیابی ریسک یا تحلیل کیفی اولویت‌بندی می‌شوند.

این ثبت به مدیر پروژه و سازمان به‌طور کلی، یک مخزن مرکزی دانش ریسک ارائه می‌دهد. نه تنها می‌توان از دانش مربوط به عدم قطعیت پروژه موجود در ثبت ریسک برای مدیریت ریسک‌ها در یک پروژه خاص استفاده کرد، بلکه می‌توان از آن برای کاهش ریسک‌های سیستماتیکی که بسیاری از پروژه‌ها در یک سازمان را تحت تأثیر قرار می‌دهد، نیز استفاده کرد.

ایجاد ثبت ریسک

ثبت ریسک احتمالاً مهم‌ترین ابزار برای مدیریت ریسک پروژه است. یک ثبت خوب تمام اطلاعات لازم در مورد ریسک‌های پروژه شامل می‌شود، یک کاتالوگ جامع از ریسک‌ها ارائه می‌دهد، یک تعیین شدت فراهم می‌کند، و ت پاسخ‌های ممکن به رویدادهای ریسک توصیف می‌کند.

اطلاعات موجود در ثبت ریسک می‌تواند به چندین روش نمایش داده شود، مانند یک پایگاه داده، یک سند به سبک پاراگرافی، یا یک صفحه گسترده. سبک صفحه گسترده، همان‌طور که در جدول ۱۰.۶ نشان داده شده، متداول‌ترین قالب است زیرا تمام اطلاعات مربوط به ریسک‌های پروژه را بدون نیاز به مرور چندین صفحه، ارائه می‌دهد. عناصر زیر باید در ثبت ریسک گنجانده شوند.

شناسه ریسک[۱]

هر رویداد ریسک باید یک شناسه منحصر به فرد برای مقاصد فهرست‌گذاری و نظارت داشته باشد. رایج‌ترین رویکرد این است که به هر ریسک یک شماره ترتیب زمانی[۲] اختصاص داده شود. رویکرد دیگر این است که رویدادهای ریسک را به عنصر WBS مرتبط با آن‌ها نگاشت کنید. به‌عنوان مثال، ریسک‌های مرتبط با یک عنصر WBS سطح ۳ ممکن است شماره‌های شناسایی ۳.۰.۱.۱، ۳.۰.۱.۲، ۳.۰.۱.۳ و غیره داشته باشند.

توصیف ریسک

جز اصلی ثبت ریسک، توصیف ریسک است. ما توصیه می‌کنیم ازقالب "اگر/آنگاه " برای توصیف‌های ریسک خود استفاده کنید (جدول ۱۰.۶ را ببینید). این قالب نه تنها ریسک را توصیف می‌کند، بلکه پیامدهای بالقوه آن را نیز شرح می‌دهد: "اگر" این اتفاق بیفتد (رویداد ریسک)، "آنگاه" این نتیجه (پیامدها) آن خواهد بود. گزینه دیگری این است که "چون" (رویداد یا شرایط)، (رویداد ریسک) ممکن است اتفاق بیفتد، " منجر به" (پیامد) شود.

تاریخ‌ها

برای زمان‌بندی ریسک، پایش قدمت[۳] و مقاصد ردیابی، ثبت ریسک باید یک مؤلفه تاریخ داشته باشد. رایج‌ترین و مفیدترین تاریخ‌ها شامل تاریخ شناسایی ریسک، تاریخ تحریک ریسک (زمانی که ریسک احتمالاً اتفاق می‌افتد) و تاریخ اختتام است.

شدت[۴]

برای اولویت‌بندی رویدادهای ریسک (به یاد داشته باشید، نمی‌توانید به هر رویداد ریسک شناسایی شده رسیدگی کنید)، باید یک مؤلفه شدت در ثبت ریسک گنجانده شود. نمایندگی کمی (۱، ۲، ۳) یا کیفی (بالا، متوسط، پایین) از شدت ریسک یک رویکرد قابل قبول است. تعاریف مشخص برای مقادیر عددی[۵] یا مقادیر کیفی در برنامه مدیریت ریسک مستند شده است.

---

۱ risk identifier
۲ chronological number
۳ aging
۴ severity
۵ numerical values

به یاد داشته باشید که شدت ریسک را از دو منظر ارزیابی کنید: (۱) احتمال وقوع یک رویداد ریسک و (۲) شدت تأثیر اگر واقعاً اتفاق بیفتد. شدت کل ریسک باید هر دو منظر احتمال و تأثیر را در نظر بگیرد.

پاسخ

برای هر رویداد ریسک که تیم پروژه تصمیم به مدیریت آن می‌گیرد، باید یک رویکرد پاسخ تعیین و در ثبت، برای مقاصد ارجاع و ردیابی، مستند شود. برای ریسک‌های با اولویت پایین و دیگرانی که تیم تصمیم می‌گیرد به آن‌ها رسیدگی نکند، پاسخ پیش‌فرض *پذیرش* است. ثبت ریسک باید شامل یک قسمت برای شناسایی پاسخ انتخاب شده برای هر رویداد ریسک باشد.

جدول ۱۰.۶: مثال ثبت ریسک پروژه

شناسه ریسک	توصیف ریسک		تاریخ ها			تحلیل			پاسخ ها و اقدام	مالک	وضعیت
	اگر	آنگاه	بازشده	محرک	بسته‌شده	احتمال	تاثیر	شدت			
۱	طراحان تجربه کاربری تا دو هفته دیگر از پروژه کنونی خود آزاد نمی‌شوند	راه اندازی پروژه دو هفته به تاخیر می افتد	۳ / ۱۲	۳ / ۲۸	۳ / ۲۲	۵	۲	۱۰ (بالا)	اجتناب: درخواست آزادسازی منابع در جلسه بعدی تصویب پرتفوی	رنگر	بسته شده. بدنه تصمیم گیری پورتفوی استخدام سه نفر دیگر را تأیید کرد
۲	ظرفیت ذخیره‌سازی داده‌های دیجیتال برای تراکنش‌های آخر هفته مشتریان کافی نباشد	سیستم تا ۶۰ ساعت دچار قطعی برنامه‌ریزی نشده خواهد شد	۲ / ۲۸	۴ / ۲۲		۳	۴	۱۲ (بالا)	کاهش: محدودیت‌های تراکنش سیستم را در طول آخر هفته فعال کنید تا فضای ذخیره‌سازی اضافی در دسترس باشد	جردن	فعال: مشخصه محدودیت تراکنش در حال توسعه است. درخواست قیمت برای فضای ذخیره‌سازی اضافی منتشر شده است
۳	ذینفعان اصلی در مورد قیمت پیشنهادی محصول به توافق نرسند	نیاز است مشخصه ها از طراحی حذف شوند	۱ / ۲۹	۵ / ۱		۲	۲	۴ (پایین)	پذیرش	هارکین	غیرفعال: ریسک به صورت ریسک پایین در نظر گرفته می‌شود. به صورت ماهانه نظارت ادامه خواهد داشت

مالک

هر رویداد ریسک، صرف‌نظر از اولویت، باید یک مالک اختصاص داده شده داشته باشد. بنابراین، ثبت ریسک باید یک مؤلفه مالک، فراهم کند. مالک ریسک شخصی است که مسئول نظارت بر رویداد ریسک و آغاز کردن اقدام پاسخ ریسک در صورت لزوم است.

وضعیت

رویدادهای ریسک به‌طور طبیعی پویا هستند، به این معنی که می‌توانند در طول زمان تغییر وضعیت دهند. برای تسهیل ارتباط، ثبت ریسک باید شامل یک قسمت وضعیت ریسک باشد. رایج‌ترین وضعیت‌های ریسک شامل باز[۱]، نظارت بر رویداد محرک[۲]، آغاز پاسخ[۳]، و بسته شده[۴] است.

ثبت ریسک ابزاری بسیار انعطاف‌پذیر است به‌طوری‌که می‌تواند با هر تعداد مؤلفه ، همانطور که قبلا گفته شد، ساخته شود. در آغاز یک پروژه، زمانی را برای طراحی قالب و مؤلفه‌های ثبت ریسک که از روش‌شناسی مدیریت ریسک توصیف شده در برنامه مدیریت ریسک پشتیبانی می‌کند، اختصاص دهید.

استفاده از ثبت ریسک

به‌عنوان ابزار مرکزی برای مدیریت ریسک در یک پروژه، ثبت ریسک کاربردهای ارزشمندی دارد. اول، ثبت به‌عنوان یک مخزن مرکزی برای تمام رویدادهای ریسک عمل می‌کند. از آنجا که تمام ریسک‌های پروژه را فهرست‌گذاری می‌کند، استفاده از آن باید در مراحل اولیه پروژه آغاز شده و در طول چرخه عمر پروژه ادامه یابد. شناسایی ریسک‌های جدید و به‌روزرسانی ثبت ریسک باید بخشی از فرآیند مداوم مدیریت ریسک باشد.

از آنجا که تمام رویدادهای ریسک برای یک پروژه در ثبت موجود است، این فرصت وجود دارد که از این ابزار برای اولویت‌بندی رویدادهای ریسک استفاده شود. از آنجا که اکثر پروژه‌ها ریسک‌های بیشتری نسبت به منابع موجود برای مدیریت دارند، تصمیمات موازنه‌ای باید در مورد اینکه کدام رویدادهای ریسک را مدیریت کنید و کدام را بپذیرید یا فقط نظارت کنید، اتخاذ شود. ثبت ریسک داده‌ها و ساختار لازم برای ارائه اولویت رویدادهای ریسک را فراهم می‌کند. اجرای معمول این است که بر روی سه تا ده ریسک برتر در هر زمان تمرکز شود.

ثبت ریسک همچنین ارتباطات مرتبط با ریسک را با ذینفعان پروژه پرورش می‌دهد. این می‌تواند یا با استفاده از خود ثبت به‌عنوان یک وسیله ارتباطی انجام شود، یا با استفاده از اطلاعات انتخاب شده درون ثبت برای تغذیه سایر ابزارهای ارتباطی پروژه. اگر با حفظ تمامیت آن استفاده شود، ثبت ریسک می‌تواند برای منتقل کردن نیمرخ کلی ریسک[۵] یک پروژه استفاده شود.

از آنجا که اکثر رویدادهای ریسک پیامدهایی دارند، ثبت ریسک همچنین ابزاری مؤثر برای کمک به مدیران پروژه در توسعه ذخیره ریسک بودجه و زمان‌بندی است. با استفاده مؤثر از رویکرد "اگر/آنگاه" که قبلاً برای توصیف رویدادهای ریسک بحث شد، ارزیابی قرار گرفتن بالقوه در معرض ریسک‌ها با بالاترین اولویت، یک حداقل، محتمل‌ترین و حداکثر دامنه، برای در معرض قرار گرفتن برای پروژه فراهم می‌کند.

در نهایت، ثبت ریسک برای نظارت دوره‌ای بر وضعیت رویدادهای ریسک شناسایی شده استفاده می‌شود. اعضای تیم پروژه در هر زمان مشغول توازن‌بخشی کارهای زیادی هستند، بنابراین به یک فرآیند و ابزار مداوم نیاز دارند تا به آن‌ها وظایف مدیریت ریسک خود را یادآوری کند. با استفاده مؤثر از تاریخ‌ها در ثبت، مدیر پروژه قادر به ردیابی روند کلی ریسک یک پروژه خواهد بود.

نمودارهای روند ریسک[۶]، نیمرخ کلی ریسک پروژه را در طول زمان ردیابی می‌کنند. اگر ریسک به‌طور مؤثر مدیریت شود، شدت ریسک پروژه باید در طول زمان کاهش یابد، همان‌طور که در شکل نشان داده شده است. در غیر این صورت، ممکن است به منابع اضافی نیاز باشد تا به‌طور خاص رویدادهای ریسک را حل کند، یا باید یک ارزیابی در مورد خاتمه پروژه انجام شود.

ارزیابی ریسک

---

[۱] open
[۲] monitoring trigger event
[۳] response initiated
[۴] closed
[۵] overall rsik profile
[۶] risk trend charts

وقتی ریسک‌هایی را شناسایی کرده‌اید که می‌توانند بر دستاوردهای پروژه شما تأثیر بگذارند، باید تعیین کنید که کدام یک از آن‌ها را برای صرف بودجه، زمان و تلاش منابع پروژه مدیریت کنید، زیرا همه رویدادهای ریسک نیاز به اقدام ندارند. مرحله ارزیابی ریسک برای غربال کردن تمام رویدادهای شناسایی شده و تعیین آن‌هایی که جدی‌ترین تهدید را برای موفقیت پروژه ایجاد می‌کنند، لازم است. نتیجه یک لیست "کوتاه" اولویت‌بندی شده از ریسک‌های پروژه است که تیم می‌تواند آن‌ها را مدیریت کند. ماتریس ارزیابی ریسک برای افزایش دید و آگاهی مدیران ارشد در یک سازمان نسبت به ریسک‌های بحرانی مرتبط با یک پروژه مفید است. این امر تصمیم‌گیری‌های صحیح در مورد ریسک را در زمینه مناسب امکان‌پذیر می‌سازد.

ما توصیه می‌کنیم که تیم پروژه با یک رویکرد کیفی به ارزیابی ریسک آغاز کند، حداقل برای اولین تکرار تحلیل. منظور ما این است که شدت تأثیر و احتمال وقوع برای هر یک از ریسک‌های شناسایی شده را ارزیابی کنید که آیا بالا، متوسط یا پایین است. این تحلیل کلی دو کار مهم انجام می‌دهد. اول، به‌سرعت ریسک‌ها را اولویت‌بندی می‌کند تا ریسک بالاتر برای اقدام فوری[۱] شناسایی شود. دوم، به مدیر پروژه و تیم درکی از سطح کلی ریسک پروژه می‌دهد. ماتریس احتمال و تأثیر ابزاری عالی برای این نوع ارزیابی ریسک است (جدول ۱۰.۴ را ببینید).

ما توضیح دادیم که چگونه یک ماتریس احتمال و تأثیر عمومی را هنگام بحث در مورد برنامه مدیریت ریسک توسعه دهیم. بنابراین، ما به متناسب‌سازی ارزیابی ریسک برای برآورده کردن نیازهای پروژه خواهیم پرداخت.

متناسب‌سازی ارزیابی ریسک

یکی از راه‌های متناسب‌سازی ماتریس احتمال و تأثیر برای برآورده کردن نیازهای شما، تنظیم مقیاس‌های احتمال و تأثیر است. مقیاس تأثیر با استفاده از یک امتیاز از ۱ تا ۵ در جدول ۱۰.۲ نشان داده شده است. می‌توانید این‌ها را تغییر دهید تا بر یک هدف پروژه، متفاوت از دیگر اهداف تأکید کنید.

فرض کنید شما در حال کار بر روی یک پروژه بحرانی با زمان‌بندی بسیار فشرده[۲] هستید. دو راه وجود دارد که می‌توانید مقیاس‌های تأثیر را برای منعکس کردن این وضعیت اصلاح کنید. اول، می‌توانید پارامترهای تأثیر زمان‌بندی را همان‌طور که در جدول ۱۰.۷ نشان داده شده، اصلاح کنید. می‌توانید ببینید که با تأثیر زمان‌بندی اصلاح شده، فضای بسیار کمی برای تأخیر در زمان‌بندی وجود دارد.

گزینه دیگر این است که مقیاس تأثیر را اصلاح کنید. به‌جای استفاده از یک مقیاس امتیاز ۱ تا ۵، می‌توانید در هر مرحله، تاثیر آن را دو برابر کنید، همان‌طور که در جدول ۱۰.۸ نشان داده شده است. این روش تأثیر تأخیر در زمان‌بندی را تأکید می‌کند.

گزینه‌های دیگر شامل استفاده از مقیاس ۱، ۳، ۵، ۷، ۹ یا استفاده از سه امتیاز ۱، ۳، ۹ است. گزینه ۱، ۳، ۹ به‌سرعت توجه را به تأخیرهای قابل توجه در زمان‌بندی جلب می‌کند.

درک احتمال و تأثیر یک ریسک، اولین گام خوب برای درک خوب یک رویداد ریسک است، اما نباید در اینجا متوقف شوید. متغیرهای دیگری نیز وجود دارند که می‌توانید برای کمک به اولویت‌بندی ریسک‌ها در نظر بگیرید. این سه متغیر در درک بهتر یک ریسک مفید هستند.

- *نزدیکی*[۳]. نزدیکی به زمان وقوع رویداد ریسک اشاره دارد. ریسک‌هایی که نزدیکی بالایی دارند، احتمالاً زودتر از ریسک‌هایی با نزدیکی پایین‌تر اتفاق می‌افتند. ریسک‌های با نزدیکی بالا باید اولویت بالاتری را نسبت به ریسک‌های با نزدیکی پایین‌تر دریافت کنند. نزدیکی ممکن است به‌عنوان بازه تأثیر[۴] نیز نامیده شود.

[۱] immediate action
[۲] very tight timeline
[۳] proximity
[۴] impact window

- *فوریت*[1]. فوریت به بازه زمانی اشاره دارد که شما برای پیاده‌سازی یک پاسخ دارید. فوریت بالاتر نشان می‌دهد که زمان کمتری برای پیاده‌سازی یک پاسخ دارید تا مؤثر باشد. این پاسخ‌های ریسک باید اولویت‌بندی شوند.
- *قابلیت مدیریت*[2]. قابلیت مدیریت نشان می‌دهد که رسیدگی به یک ریسک چقدر آسان است. ریسک‌هایی که قابلیت مدیریت پایینی دارند باید اولویت‌بندی شوند زیرا ممکن است زمان و منابع قابل توجهی برای پیاده‌سازی یک پاسخ مؤثر نیاز باشد.

جدول ۱۰.۷: پارامترهای اصلاح شده تاثیر بر زمان‌بندی

مقیاس	۱	۲	۳	۴	۵
	بسیار پایین	**پایین**	**متوسط**	**بالا**	**بسیار بالا**
تاثیر زمان‌بندی کلی	تاخیر زمان‌بندی جزئی	تاخیر کلی پروژه کمتر از ۵٪	تاخیر کلی پروژه بین ۵ تا ۱۴٪	تاخیر کلی پروژه بین ۱۵ تا ۲۵٪	تاخیر کلی پروژه بیشتر از ۲۵٪
تاثیر زمان‌بندی اصلاح شده	بدون تاخیر	تاخیر کلی پروژه به اندازه ۳ روز	تاخیر کلی پروژه به اندازه ۱ هفته	تاخیر کلی پروژه به اندازه ۲ هفته	تاخیر کلی پروژه بیشتر از ۲ هفته

جدول ۱۰.۸: مقیاس اصلاح شده تاثیر

مقیاس	۰.۵	۱	۲	۴	۸
	بسیار پایین	**پایین**	**متوسط**	**بالا**	**بسیار بالا**
تاثیر زمان‌بندی	تاخیر زمان‌بندی جزئی	تاخیر کلی پروژه کمتر از ۵٪	تاخیر کلی پروژه بین ۵ تا ۱۴٪	تاخیر کلی پروژه بین ۱۵ تا ۲۵٪	تاخیر کلی پروژه بیشتر از ۲۵٪

استفاده از ارزیابی ریسک

اگر شناسایی ریسک به‌طور کافی انجام شود، معمولاً تعداد زیادی ریسک شناسایی می‌شود. چالش این است که ریسک‌هایی را که باید به آن‌ها رسیدگی شود و ریسک‌هایی را که می‌توانند نظارت شوند، شناسایی کنیم.

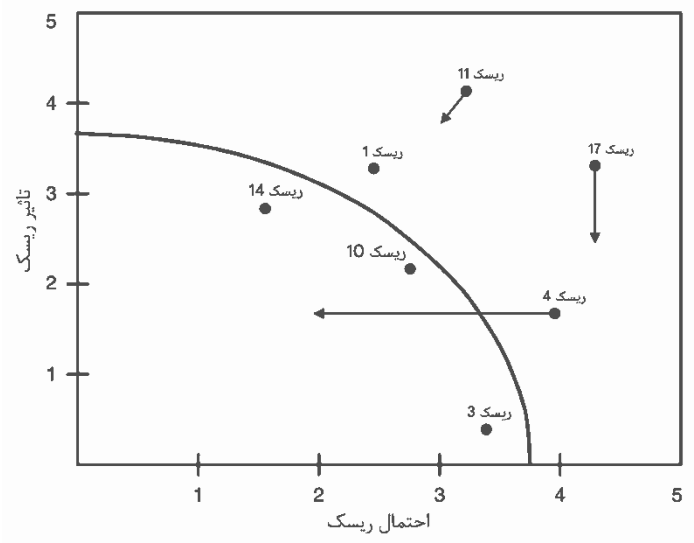
ماتریس به شناسایی ریسک‌های با بالاترین رتبه کمک می‌کند. به‌عنوان مثال، بر روی مدیریت ریسک‌هایی با نمره ریسک بالاتر از ۱۱ (جدول ۱۰.۴) تمرکز کنید و سایر ریسک‌ها را به‌عنوان غیر بحرانی[3] در نظر بگیرید. با این رویکرد، منابع خود را به‌گونه‌ای بهینه می‌کنید که بر روی قابل‌توجه‌ترین ریسک‌ها تمرکز کنید. ریسک‌های غیر بحرانی هنوز هم مهم هستند، اما ممکن است نیاز به رسیدگی فوری نداشته باشند با توجه به منابع محدود پروژه.

نقشه ریسک می‌تواند برای تصویرسازی رویدادهای ریسک مؤثر باشد. همان‌طور که در شکل ۱۰.۲ نشان داده شده است، نقشه ریسک، بحرانی‌ترین ریسک‌ها را از دو بعد احتمال وقوع و تأثیر ریسک نمایش می‌دهد. ما مقیاس‌های شماره‌گذاری شده را نشان می‌دهیم، اما برخی ممکن است ترجیح دهند مقادیر کیفی‌تری مانند "بالا"، "متوسط" و "پایین" را انتخاب کنند.

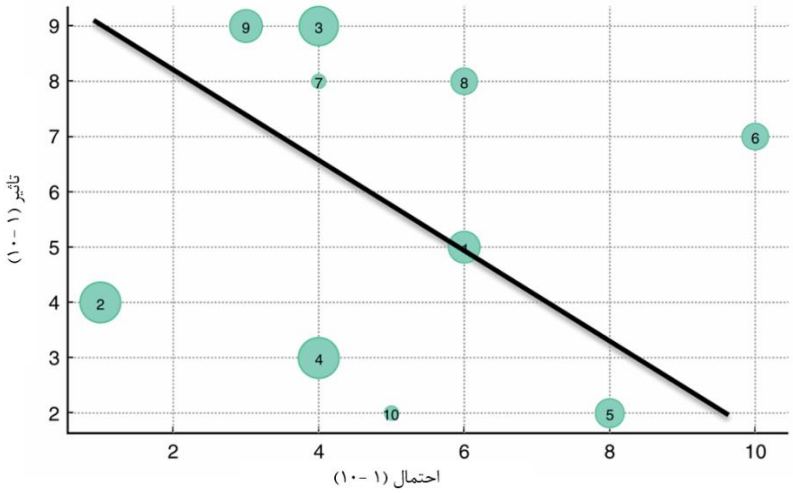
[1] urgency
[2] manageability
[3] noncritical

به‌طور معمول، یک خط آستانه برای نشان دادن بصری جداسازی ریسک‌های بحرانی از ریسک‌های با سطح شدت پایین‌تر رسم می‌شود. این خط از توصیف سطوح مقیاس که قبلاً بحث شد، تعیین می‌شود. مهم است که رویدادهای ریسک که زیر آستانه اما نزدیک به آن هستند، در نظر گرفته شوند، زیرا این‌ها ریسک‌هایی هستند که احتمالاً به وضعیت بحرانی منتقل می‌شوند.

آخرین بخش اطلاعات پروژه که می‌تواند در نقشه ریسک گنجانده شود، تغییر در احتمال وقوع یا تأثیر است. این موضوع با فلش‌ها در شکل ۱۰.۲ نشان داده شده است.



شکل ۱۰.۲: مثال نقشه ریسک



شکل ۱۰.۳: مثال نمودار حبابی

اگر از سه متغیر برای ارزیابی ریسک‌ها استفاده می‌کنید، مانند احتمال، تأثیر و نزدیکی، می‌توانید از نمودار حبابی استفاده کنید، مانند آنچه در شکل ۱۰.۳ نشان داده شده است.

این نمودار احتمال را در محور X، تأثیر را در محور Y و نزدیکی را با اندازه حباب نشان می‌دهد. شما می‌توانید ببینید که ریسک‌های ۲، ۳ و ۴ بالاترین نزدیکی را دارند. این بدان معناست که آن‌ها احتمالاً زودتر از سایر ریسک‌ها اتفاق می‌افتند. بنابراین، ریسک ۳ باید ابتدا رسیدگی شود زیرا تأثیر و نزدیکی بالایی نیز دارد. خط قطری نشان می‌دهد که ریسک‌های بالای خط برای پاسخ‌ها اولویت‌بندی خواهند شد و آن‌هایی که زیر خط هستند، نظارت خواهند شد.

نتیجه فرآیند ارزیابی ریسک، یک لیست کوتاه‌شده از رویدادهای ریسک بحرانی است که می‌توانند به‌طور فعال نظارت و مدیریت شده و به ذینفعان منتقل شوند.

پاسخ‌های ریسک

با اولویت‌بندی مناسب ریسک‌های پروژه، تیم پروژه می‌تواند راهبردها و اقداماتی برای پاسخ به ریسک‌ها توسعه دهد. راهبردهای پاسخ به ریسک در ثبت ریسک یادداشت می‌شوند، پیاده‌سازی و نظارت می‌شوند تا اطمینان حاصل شود که آن‌ها در کاهش یا حذف رویدادهای ریسک انتخاب شده مؤثر هستند.

توسعه پاسخ‌های ریسک

هر اقدام مناسب برای پاسخ به ریسک اساساً به یکی از پنج دسته‌بندی کلی راهبردهای پاسخ تقسیم می‌شود: اجتناب[۱]، انتقال[۲]، کاهش تاثیر[۳]، ارجاع[۴] و پذیرش ریسک[۵].

تعاریف پاسخ به ریسک

- *اجتناب از ریسک*. اقداماتی برای حذف تهدید.
- *کاهش تاثیر ریسک*. کاهش احتمال و/یا تأثیر یک تهدید.
- *انتقال ریسک*. ریسکی که تأثیر مثبتی بر یک پروژه خواهد داشت.
- *ارجاع ریسک*. ارجاع ریسک به شخصی با اختیارات بیشتر برای رسیدگی.
- *پذیرش ریسک*. پذیرش وجود یک ریسک، اما عدم اقدام مگر اینکه ریسک اتفاق بیفتد.
- *ریسک ثانویه*[۶]. ریسکی که به‌عنوان نتیجه یک پاسخ به ریسک رخ می‌دهد.
- *محرک ریسک*. رویداد یا شرایطی که نشان می‌دهد یک ریسک رخ داده یا در شرف وقوع است.
- *برنامه پشتیبان*[۷]. پاسخ ریسکی که زمانی استفاده می‌شود که سایر پاسخ‌ها ناکام مانده‌اند.

[۱] avoidance
[۲] transference
[۳] mitigation
[۴] escalation
[۵] acceptance of risk
[۶] secondary risk
[۷] fallback plan

هنگام اجتناب از یک ریسک، شما اقداماتی انجام می‌دهید که تهدید را حذف می‌کند. مثال‌ها شامل:

- حذف عدم قطعیت. اگر یک عدم قطعیت مرتبط با یک تحویلی دارید، می‌توانید تحقیقات بیشتری انجام دهید تا عدم قطعیت را حذف کنید.
- کاهش یا حذف یک محدودیت[۱]. اگر با چندین ریسک زمان‌بندی مواجه هستید، می‌توانید زمان‌بندی را تمدید کنید تا از محدودیت زمان‌بندی که تاریخ تحویل را در خطر قرار می‌دهد، اجتناب کنید.
- تغییر یک تحویلی. ریسک‌های مرتبط با فناوری، ممکن است بتوانید فناوری‌های اثبات شده یا کم‌ریسک‌تری پیدا کنید.

برای تمام پاسخ‌های ریسک، اما به‌ویژه هنگام اجتناب از ریسک‌ها، گاهی اوقات یک ریسک جدید بر اساس پاسخ معرفی می‌کنیم. این به‌عنوان ریسک ثانویه نامیده می‌شود.

کاهش یک ریسک به معنای پیدا کردن راه‌هایی برای کاهش احتمال وقوع یک رویداد و/یا تأثیر آن در صورت وقوع است. گزینه‌های کاهش تهدیدات شامل:

- توسعه نمونه‌های اولیه یا مدل‌هایی از محصولات
- اجرای آزمایش‌های اضافی
- داشتن سیستم‌های اضافی.

انتقال ریسک معمولاً به معنای صرف هزینه برای انتقال مدیریت ریسک به طرف دیگر است. دو روش رایج انتقال شامل بیمه و قراردادها است.

- *بیمه*. با یک بیمه‌نامه، شما به یک بیمه‌گر پرداخت می‌کنید تا ریسک مالی یک رویداد نامشخص را جذب کند. با این حال، آگاه باشید که اگر این رویداد اتفاق بیفتد، هنوز هم مشکل شماست و شرکت بیمه فقط صورت‌حساب را پرداخت می‌کند.
- *قراردادها*. می‌توانید کار و مدیریت ریسک را به یک فروشنده منتقل کنید که ممکن است واجد صلاحیت بهتری برای مدیریت ریسک باشد. با این حال، اگر فروشنده مؤثر نباشد، شما هنوز هم مسئول نتیجه هستید.

انتقال ریسک مثال دیگری است که می‌تواند ریسک‌های ثانویه مرتبط با فروشندگان رخ دهد.

ارجاع ریسک زمانی استفاده می‌شود که رویداد ریسک خارج از محدوده پروژه باشد یا زمانی که شما اختیاری برای پیاده‌سازی پاسخ ندارید. مثال‌هایی از زمانی که ارجاع یک پاسخ مناسب است شامل:

- زمانی که پروژه بخشی از یک طرح است و تهدید می‌تواند بر چندین پروژه در آن طرح تأثیر بگذارد.
- اگر پاسخ می‌تواند بر دپارتمان‌ها یا بخش‌هایی که در پروژه دخیل نیستند، تأثیر بگذارد.
- اگر هزینه پاسخ به تهدید از اختیار بودجه مدیر پروژه فراتر برود.

تهدیدات معمولاً به حامی، دفتر مدیریت پروژه[۲]، مدیر طرح یا مالک محصول ارجاع داده می‌شوند.

برای آن ریسک‌هایی که در میان ریسک‌ها با بالاترین رتبه نیستند، یا برای ریسک‌هایی که هیچ راهبرد پاسخ دیگری ندارند، از راهبرد پذیرش ریسک استفاده می‌شود. این به این معنی است که مدیران پروژه تصمیم گرفته‌اند که برنامه پروژه را تغییر ندهند یا قادر به بیان یک اقدام پاسخی امکان‌پذیر پاسخ برای رسیدگی با ریسک نیستند.

---

[۱] relax or eliminate a constraint

[۲] PMO

پذیرش ریسک می‌تواند منفعلانه یا فعالانه[1] باشد. با پذیرش منفعلانه، اگر رویداد اتفاق بیفتد، شما در لحظه به آن رسیدگی می‌کنید. یک راهبرد پذیرش رایج این است که زمان ذخیره در زمان‌بندی یا بودجه ذخیره‌ای برای جذب سرریزها[2] داشته باشید.

شما همچنین می‌توانید رویکردی فعالانه‌تری به پذیرش داشته باشید، مانند توسعه یک برنامه اضطراری برای پیاده‌سازی در صورت تحقق ریسک. وقتی که یک برنامه اضطراری دارید، مفید است که محرک ریسک را شناسایی کنید که به شما اطلاع دهد ریسک قریب‌الوقع است.

در برخی موارد، ممکن است بخواهید یک برنامه پشتیبان توسعه دهید در صورتی که سایر پاسخ‌های ریسک مؤثر نباشند. به‌عنوان مثال، اگر شما در حال ارتقاء یک سیستم هستید و این باعث بروز مشکلات زیادی می‌شود، می‌توانید به سیستم قدیمی بازگردید.

ذخیره اضطراری
ذخیره اضطراری، که به‌عنوان ذخیره ریسک نیز شناخته می‌شود، بودجه یا زمان‌هایی است که در یک خط مبنا برای تطبیق یافتن ریسک‌های شناخته‌شده و پاسخ‌های ریسک گنجانده شده است. روش‌های مختلفی برای برآورد میزان مورد نیاز برای ذخیره وجود دارد. ساده‌ترین روش برآورد ذخیره بر اساس تجربیات گذشته است. روش دیگری این است که قرار گرفتن در معرض هر ریسک را با ضرب احتمال در تأثیر تعیین کنید و سپس آن اعداد را جمع کنید تا قرار گرفتن در معرض ریسک پروژه را مشاهده کنید. سپس درصدی از آن عدد را بگیرید و فرض کنید که درصدی ریسک‌ها اتفاق می‌افتند و از آن برای ذخیره استفاده کنید. اگر از شبیه‌سازی مونت کارلو (که در فصل بعد توصیف شده است) استفاده می‌کنید، می‌توانید از شبیه‌سازی برای نشان دادن مقدار ذخیره هزینه یا زمان‌بندی مورد نیاز برای رسیدن به یک هدف خاص استفاده کنید. برای ذخایر برای ناشناخته‌های ناشناخته، برخی از شرکت‌ها ذخایر مدیریتی شامل هزینه، زمان‌بندی یا هر دو را توسعه می‌دهند تا برای چنین موقعیت‌های آینده‌ای که ممکن است اهداف هزینه یا زمان‌بندی از دست بروند، امکان‌پذیر باشد. هنگامی که ذخایر استفاده می‌شوند، خط مبنای هزینه تغییر می‌کند. مدیریت ذخایر مدیریتی در حوزه مدیریت ارشد، معمولاً حامی پروژه است.

مهم است که توجه داشته باشید که شما محدود به یک پاسخ ریسک نیستید. شما می‌توانید و باید پاسخ‌های متعددی توسعه دهید تا ریسک یک رویداد را به سطح قابل قبولی کاهش دهید.

پاسخ‌های ریسک با مالک ریسک تعیین شده و فعالیت‌ها و بودجه‌های قابل اجرا اطمینان می‌دهد که افراد مناسب از وقوع یک رویداد ریسک آگاه و آماده عمل در صورت وقوع آن، هستند. اختصاص یک مالک ریسک اطمینان می‌دهد که شخصی واجد صلاحیت در حال نظارت بر رویداد است. این شامل نظارت بر محرک‌های ریسک و پاسخ به آن‌ها می‌شود.

پیاده‌سازی پاسخ‌های ریسک

شناسایی پاسخ‌های ریسک با شناسایی مالکان ریسک دنبال می‌شود - افراد یا طرف‌هایی که مسئول پیاده‌سازی هر پاسخ، شناسایی محرک‌ها و نظارت بر اثربخشی پاسخ‌ها هستند. در این مرحله، احتمالاً نیاز به به‌روزرسانی زمان‌بندی و بودجه خود برای به حساب آوردن پاسخ‌های ریسک خواهید داشت. در برخی موارد، همچنین ممکن است نیاز به به‌روزرسانی الزامات و WBS خود نیز داشته باشید.

[1] passive or active

[2] overruns

برخی از ریسک‌ها مستقل هستند و مسئولیت کامل مدیریت آن‌ها بر عهده مالکان آن‌ها است، در حالی که برخی دیگر ممکن است وابسته به یکدیگر باشند. اگر این‌طور باشد، اقدامات مربوط به آن‌ها باید به‌صورت وابسته به یکدگیر، توسعه یابند و مورد مالکیت قرار گیند. هنگامی که پاسخ‌های ریسک پیاده‌سازی می‌شوند، باید تغییراتی در ارزیابی ریسک مشاهده کنید. تعداد ریسک‌هایی با نمره بالا باید کمتر شود و تعداد ریسک‌هایی با نمره پایین‌تر باید افزایش یابد. نقشه ریسک در شکل ۱۰.۲ نشان می‌دهد که چگونه ریسک‌ها بر اساس پاسخ‌های پیاده‌سازی شده در ماتریس احتمال و تأثیر حرکت کرده‌اند.

نظارت بر ریسک

بیشتر توجه مدیر پروژه در زمینه مدیریت ریسک معمولاً بر روی فعالیت‌های مرتبط با شناسایی ریسک، ارزیابی ریسک و برنامه‌ریزی پاسخ به ریسک متمرکز است. جایی که مدیران پروژه به‌طور تاریخی زمان و توجه کمتری صرف می‌کنند، فعالیت‌های مرتبط با نظارت بر ریسک است. غیرمعمول نیست که مدیران پروژه زمانی که یک رویداد ریسک که قبلاً شناسایی کرده‌اند اما بر آن نظارت نمی‌کردند، ناگهان اتفاق می‌افتد، شگفت‌زده شوند. برای محافظت در برابر این موضوع، نظارت مستمر[۱] و دقیق بر ریسک ضروری است. مالک ریسک باید بر ریسک‌های اختصاص داده شده به خود نظارت کند و مدیر پروژه باید به‌طور منظم با مالکان ریسک چک کند تا ریسک‌های باز و فعال را پیگیری کند.

اولین جنبه کلیدی نظارت بر ریسک، ردیابی سیستماتیک وضعیت ریسک‌های شناسایی شده از قبل است. شما باید توجه کنید که آیا یک محرک فعال شده است که نشان‌دهنده وقوع رویداد ریسک است. در این وضعیت، پاسخ‌هایی که هنوز پیاده‌سازی نشده‌اند، فعال می‌شوند. همچنین باید تعیین کنید که آیا پاسخ‌های برنامه‌ریزی شده مؤثر هستند یا خیر. اگر نه، ممکن است نیاز به توسعه پاسخ‌های اضافی داشته باشید. اگر رویداد ریسک گذشته باشد، توجه کنید که ریسک در ثبت ریسک بسته شده باشد.

جنبه کلیدی دیگری از نظارت بر ریسک شناسایی، مستندسازی، ارزیابی و پاسخ به هر ریسک جدیدی است که ظهور می‌کند. این‌ها به‌عنوان ریسک‌های نوظهور[۲] نامیده می‌شوند. یک ریسک نوظهور از تمام مراحل فرآیند مدیریت ریسک عبور می‌کند.

شما باید ذخیره زمان‌بندی و بودجه را نظارت کنید تا اطمینان حاصل کنید که ذخیره کافی برای پرداختن به قرار گرفتن در معرض ریسک باقی مانده دارید. هنگامی که از ذخیره برای پرداختن به یک تهدید استفاده می‌کنید، باید مقدار ذخیره‌ای که هنوز در دسترس است را کاهش دهید تا همیشه ایده واضحی از میزان ذخیره باقی‌مانده داشته باشید.

هنگامی که یک رویداد ریسک اتفاق می‌افتد، وقتی پاسخ‌ها مؤثر یا غیر مؤثر بودند، مفید است که آن اطلاعات را در یک ثبت درس آموخته‌ها، ثبت کنید. این اطلاعات در پایان پروژه برای استفاده در پروژه‌های آینده جمع‌آوری خواهد شد.

کلید مدیریت ریسک در شناسایی تمام و کامل و برنامه‌ریزی پاسخ قوی، پیاده‌سازی و نظارت نهفته است. برنامه‌ریزی و ارزیابی بدون برنامه‌ریزی و پیاده‌سازی مؤثر پاسخ به‌سختی بهتر از عدم انجام مدیریت ریسک است. پاسخ‌های خوب اندیشیده شده به جلوگیری از دستاوردهای ناخوشایند کمک می‌کنند. به‌روز نگه‌داشتن ثبت ریسک با ریسک‌های موجود و نوظهور، احتمال تحویل به‌موقع و در محدوده بودجه را افزایش می‌دهد.

انتخاب ابزارهای مدیریت ریسک

ابزارهای ارائه شده در این فصل برای موقعیت‌های مختلف مدیریت ریسک پروژه طراحی شده‌اند. تطبیق ابزارها با مناسب‌ترین استفاده از آن‌ها گاهی کمی گیج‌کننده است. برای کمک به این تلاش، جدول زیر موقعیت‌های مختلف مدیریت ریسک را فهرست می‌کند و ابزارهای مناسب برای هر موقعیت را شناسایی می‌کند.

---

[۱] diligent

[۲] emergent risks

موقعیت	برنامه مدیریت ریسک	چک‌لیست شناسه ریسک	ثبت ریسک	ارزیابی ریسک	پاسخ های ریسک
روش شناسسی مدیریت ریسک برای یک پروژه را ایجاد می‌کند	✓				
شناسایی ریسک‌های پروژه را پشتیبانی می‌کند		✓	✓		
دسته بندی‌های ریسک را ایجاد می‌کند		✓			
یک مخزن ریسک پروژه ایجاد می‌کند			✓		
برای مشخص کردن شدت ریسک و اولویت‌بندی استفاده می‌شود				✓	
تمرکز بر بحرانی‌ترین ریسک‌ها را فراهم می‌کند			✓	✓	✓
درمورد زمان‌بندی ریسک اطلاعات فراهم می‌کند			✓	✓	
تحلیل کیفی ریسک را پشتیبانی می‌کند				✓	
برای کمک به مشخص کردن اینکه آیا اقدام یا منابع مورد نیاز است، استفاده می‌شود				✓	✓
گزینه‌های پاسخ به ریسک را مستندسازی می‌کند			✓		✓
برای مشخص کردن ذخیره ریسک استفاده می‌شود				✓	✓
به وضعیت ریسک نظارت می‌کند			✓		✓

بخش چهارم
ابزارهای پیاده‌سازی پروژه

۱۱-ابزارهای مدیریت ریسک پیشرفته

تمام پروژه‌ها باید در برنامه‌ریزی مدیریت ریسک، شناسایی ریسک، ارزیابی کیفی ریسک و برنامه‌ریزی پاسخ به ریسک، همان‌طور که در فصل ۱۰ بحث شده است، مشارکت کنند. پروژه‌های بزرگ، پیچیده و "مخاطره‌آمیز" می‌توانند از ارزیابی کمی ریسک بهره‌مند شوند. این نوع پروژه‌ها همچنین احتمال بیشتری دارد که از گزارش‌های ریسک و داشبوردهای ریسک برای انتقال اطلاعات درباره وضعیت ریسک پروژه استفاده کنند. این فصل بر روی ابزارهای پیشرفته مدیریت ریسک که می‌توان در این پروژه‌ها استفاده کرد، تمرکز خواهد کرد.

دو جنبه در ارزیابی کمی ریسک وجود دارد. یک جنبه شامل تحلیل رویدادهای ریسک جداگانه به صورت عددی است. مشابه با ارزیابی کیفی ریسک که در فصل قبلی پوشش داده شد، ارزیابی کمی ریسک احتمال و تأثیر را ارزیابی می‌کند. با این حال، این فرآیند نیاز به دانش و دقت بیشتری نسبت به ارزیابی کیفی دارد. هنگام انجام یک ارزیابی کمی، معمولاً از داده‌های تاریخی برای تعیین احتمال وقوع یک رویداد استفاده می‌شود. به عنوان مثال، اگر یک رویداد ریسک در ۶ مورد از ۱۰ مورد گذشته در یک پروژه مشابه رخ داده باشد، احتمال آن ۶۰٪ است. تأثیرات بیشتر بر زمان و بودجه متمرکز است. بنابراین، شما در حال ارزیابی تأخیر زمانی یا سرریز هزینه هستید.

جنبه دیگر ارزیابی کمی ریسک، ارزیابی احتمال دستیابی به اهداف هزینه و زمان‌بندی پروژه است. این شامل بررسی تمام رویدادهای ریسک و سایر منابع عدم قطعیت برای تعیین احتمال دستیابی به تاریخ تحویل هدف و بودجه برآوردشده است. سایر منابع عدم قطعیت می‌تواند شامل نوسانات در هزینه یا در دسترس بودن مواد، ابهام مرتبط با رویدادهای آینده، پیچیدگی ناشی از تعداد سیستم‌ها و ذینفعان درگیر، و عدم قطعیت عمومی باشد. یک ارزیابی صادقانه از عدم قطعیت‌های پیش روی پروژه می‌تواند به شما کمک کند تا مقدار مناسب ذخیره هزینه و زمان برای ایجاد یک زمان‌بندی و بودجه واقع‌بینانه تعیین کنید.

چندین روش برای ارزیابی ریسک به صورت کمی وجود دارد. ما قصد داریم از درخت‌های تصمیم و تحلیل مونت کارلو استفاده کنیم.

تحلیل مونت کارلو[۱]

هنگام مدیریت یک پروژه، یک مدیر پروژه با وضعیتی مواجه می‌شود که فهرست بلندی از رویدادهای ریسک دارد و اطلاعات کمی درباره تأثیری که ممکن است این رویدادها بر آرمان‌های پروژه داشته باشند. پس از اینکه رویدادهای ریسک ارزیابی شدند، می‌توان یک تحلیل مونت کارلو انجام داد تا تأثیر بالقوه تمام ریسک‌ها بر اهداف هزینه و زمان‌بندی پروژه به طور کمی ارزیابی شود.

تحلیل مونت کارلو در تعیین تأثیر ریسک‌های شناسایی شده مؤثر است، از طریق اجرای شبیه‌سازی[۲]های ریاضی برای شناسایی دامنه‌ای از دستاوردهای مرتبط با سطوح مختلف اطمینان نسبت به احتمال موفقیت. این شبیه‌سازی برای مدیر پروژه دامنه‌ای از دستاوردهای ممکن و احتمال وقوع هر انتخاب عمل را تامین می‌کند. این فرآیند ابزاری ارزشمند برای جبران تأثیر رویدادهای ریسک بحرانی با تعیین مقدار ذخیره ریسک مورد نیاز برای افزایش احتمال موفقیت با توجه به عدم قطعیت‌های پیش روی پروژه فراهم می‌کند.

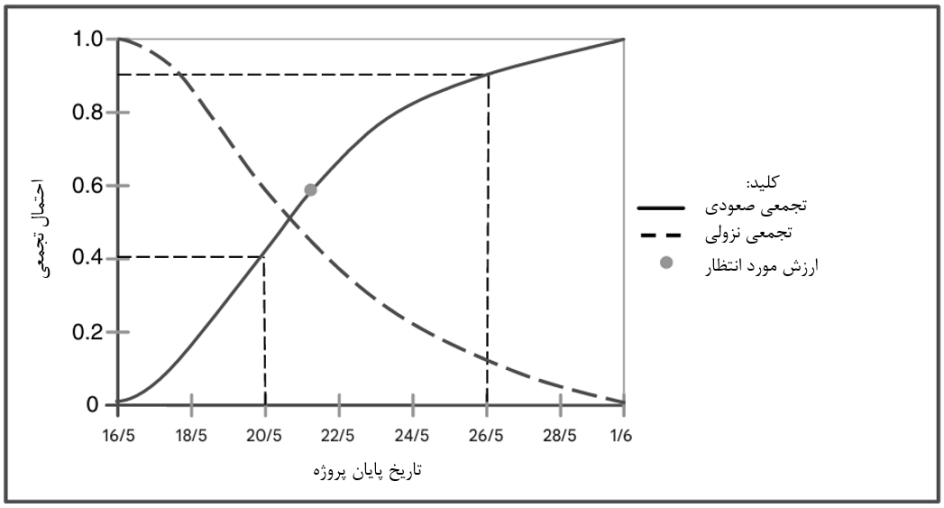
یک تحلیل مونت کارلو به طور تصادفی یک توزیع احتمال از ریسک‌های بحرانی پروژه را نمونه‌برداری می‌کند تا سناریوهای پروژه را در پاسخ به تأثیرات ریسک صدها یا حتی هزاران بار شبیه‌سازی کند. این توزیع آماری[۳] از مدت زمان‌های محاسبه شده پروژه را فراهم می‌کند و ارزش مورد انتظار مدت زمان را تقریب می‌زند، همان طور که در شکل ۱۱.۱ نشان داده شده است. با این توزیع‌ها، می‌توانید ریسک سناریوهای مختلف

[۱] Monte Carlo analysis
[۲] simulation
[۳] statistical distribution

زمان‌بندی، راهبردهای پیاده‌سازی جایگزین، مسیرهای فعالیت یا حتی فعالیت‌های جداگانه را کمی کنید. به عنوان مثال، همان‌طور که در شکل ۱۱.۱ نشان داده شده، احتمال ۴۰٪ وجود دارد که پروژه در تاریخ ۲۰ مه یا قبل از آن به پایان برسد.

انجام یک تحلیل مونت کارلو

یک تحلیل مونت کارلو نمای گرافیکی از دستاوردهای متعدد تولید می‌کند. تحلیل گرافیکی ارزیابی و ارتباط گزینه‌های تصمیم‌گیری را بهبود می‌بخشد. معمولاً تحلیل مونت کارلو با ریسک‌های زمان‌بندی و هزینه سر و کار دارد، اگرچه جنبه‌های دیگری مانند کیفیت خروجی نهایی پروژه نیز گاهی اوقات می‌تواند مورد تحلیل قرار گیرد. به طور کلی، انجام یک تحلیل ریسک زمان‌بندی پیچیده‌تر از یک تحلیل هزینه است، زیرا وابستگی‌های بین فعالیت‌های پروژه باید تعیین شود تا مسیر بحرانی شناسایی شود. به همین دلیل، تمرکز ما بر روی فرآیند تحلیل مونت کارلو در تحلیل ریسک زمان‌بندی است (به شکل ۱۱.۲ مراجعه کنید).



شکل ۱۱.۱: توزیع تجمعی مدت زمان پروژه، تولیده شده در تحلیل مونت کارلو

برای انجام یک تحلیل موفق مونت کارلو، به تعدادی ورودی مهم نیاز است. اول، برنامه مدیریت ریسک باید راهنمایی‌هایی درباره زمان و چگونگی بکارگیری مونت کارلو در یک پروژه ارائه دهد. ریسک‌های بحرانی پروژه و تأثیرات برآورد شده آن‌ها بر پروژه، تأثیر ریسک را فراهم می‌کند که شبیه‌سازی‌ها بر اساس آن ساخته می‌شوند. در نهایت، زمان‌بندی یا بودجه پروژه برای تعیین خط مبنایی که سناریوهای تأثیر احتمال به آن اضافه خواهد شد، مورد نیاز است. هنگام تحلیل تأثیر بر زمان‌بندی پروژه، قالب نمودار گانت بیشترین فایده را دارد (شکل ۱۱.۳).

این اطلاعات به نرم‌افزاری وارد خواهد شد که می‌تواند یک تحلیل مونت کارلو انجام دهد تا دامنه‌ای از مدت زمان‌های ممکن پروژه را تولید کند (به «اصطلاحات پایه تحلیل مونت کارلو» مراجعه کنید).

اصطلاحات پایه تحلیل مونت کارلو
رویداد تصادفی[1] یک فرآیند یا اندازه‌گیری است که دستاورد آن را از پیش نمی‌دانیم.

[1] chance event

توزیع پیوسته[۱] برای نمایش هر مقدار[۲] در یک دامنه تعریف شده از مقادیر (دامنه[۳]) استفاده می‌شود.

توزیع گسسته[۴] ممکن است یکی از مجموعه‌ای از مقادیر قابل شناسایی باشد که هر کدام احتمال وقوع قابل محاسبه‌ای دارند.

مدل قطعی[۵] جایی است که تمام پارامترها ثابت هستند و برآوردهای تک‌مقداری دارند.

ارزش مورد انتظار[۶] میانگین وزنی احتمال تمام دستاوردهای ممکن. مترادف: میانگین[۷]، متوسط[۸].

مد[۹] یک دستاورد خاصی که احتمال وقوع آن بیشتر است؛ بالاترین نقطه در منحنی توزیع احتمال[۱۰].

مدل[۱۱] یک نمای ساده‌شده‌ای از یک سیستم مورد نظر مانند نمودار مسیر بحرانی پروژه. این مدل دستاورد پروژه (مثلاً مدت زمان پروژه) و ارزش دستاورد (مثلاً ۱۸ ماه) را ارائه می‌دهد.

احتمال[۱۲]، احتمال وقوع یک رویداد، که به صورت عددی از ۰ تا ۱ (یا درصد معادل) بیان می‌شود. مترادف: احتمال[۱۳]، شانس[۱۴]، شانس‌های احتمالی[۱۵].

توزیع احتمال[۱۶] که به صورت ریاضی یا گرافیکی دامنه‌ای از مقادیر (مثلاً از ۲ تا ۱۴ روز) که متغیر (مثلاً مدت زمان فعالیت) می‌تواند بگیرد، همراه با احتمال اینکه متغیر هر مقدار خاصی را بگیرد، نمایش می‌دهد. مترادف: تابع چگالی احتمال[۱۷]، تابع احتمال[۱۸].

سناریوی پروژه وضعیت آینده پروژه است. مترادف: تکرار[۱۹]، آزمایش[۲۰].

نمونه‌برداری تصادفی[۲۱] فرآیند تولید یک عدد تصادفی بین ۰ و ۱ که مقدار متغیر ورودی را از توزیع احتمال تعیین می‌کند.

متغیر تصادفی[۲۲] اندازه‌ای از یک رویداد تصادفی است. مترادف: متغیر شانس، متغیر تصادفی[۲۳].

برآورد تک‌مقداری[۲۴] که تنها یک مقدار دارد. مترادف: برآورد نقطه‌ای[۲۵].

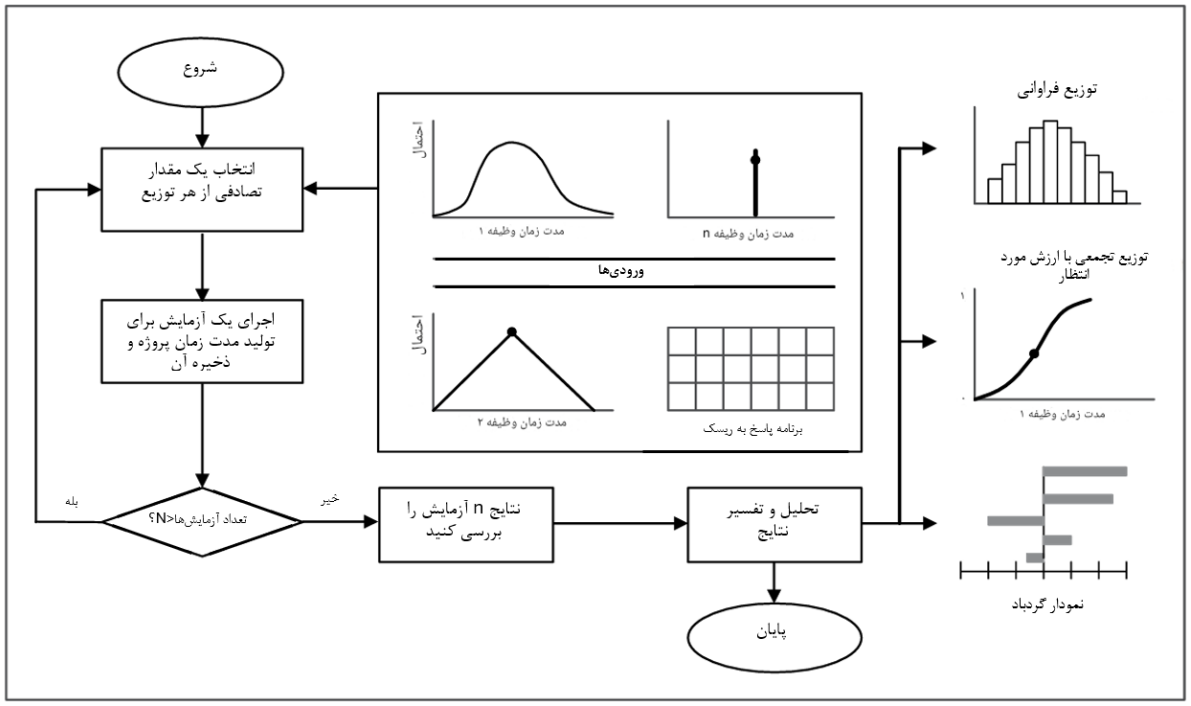
انحراف معیار[۲۶] که جذر واریانس است.

مدل تصادفی[۲۷] مدلی که شامل متغیرهای تصادفی است. مترادف: مدل احتمالی.

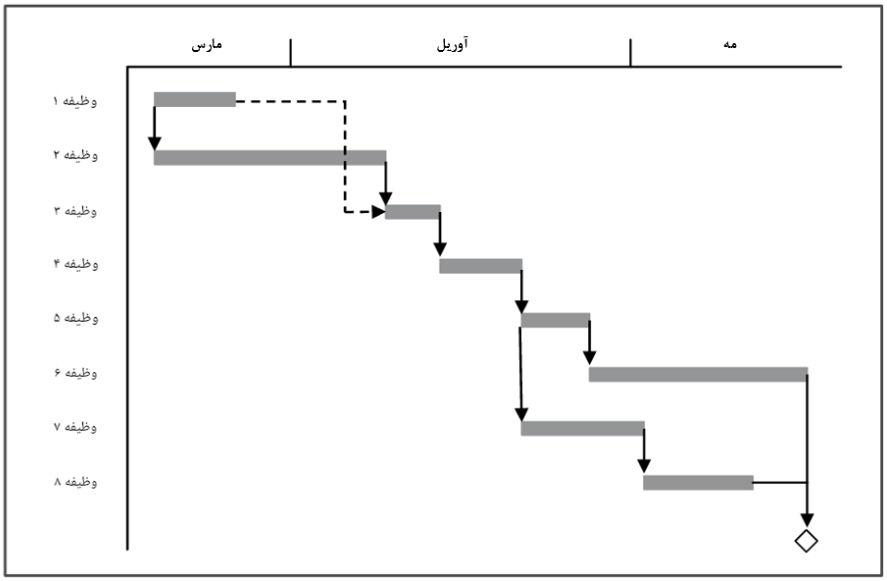
واریانس[۲۸] اررزش مورد انتظار مجموع انحرافات مربعی از میانگین است.

---

۱ continuous distribution
۲ value
۳ domain
۴ discrete distribution
۵ deterministic model
۶ EV
۷ mean
۸ average
۹ mode
۱۰ probability distribution curve
۱۱ model
۱۲ probability
۱۳ likelihood
۱۴ chance
۱۵ odds
۱۶ probability distribution
۱۷ probability density function
۱۸ probability function
۱۹ iteration
۲۰ trial
۲۱ random sampling
۲۲ random variable
۲۳ stochastic variable
۲۴ single-valued estimate
۲۵ point estimate
۲۶ standard deviation
۲۷ stochastic model
۲۸ variance



شکل ۱۱.۲: فرایند تحلیل مونت کارلو برای ریسک زمان‌بندی



شکل ۱۱.۳: مثالی از نمودار گانت برای تحلیل ریسک با مونت کارلو

تولید دامنه‌ای از مدت زمان‌های ممکن پروژه و احتمال‌های آن بدون آماده کردن توزیع‌های احتمالی برای مدت زمان فعالیت‌های پروژه امکان‌پذیر نیست. این فرآیند آماده‌سازی ممکن است با این سؤال آغاز شود: "چقدر طول می‌کشد تا یک فعالیت پروژه تکمیل شود؟" فرض کنید که شما یک فعالیت را بارها انجام داده‌اید و هر بار ۱۰ روز طول کشیده است تا تمکیل شود. اگر از شما خواسته شود که مدت زمان همان فعالیت را در

یک پروژه آینده تخمین بزنید، احتمالاً آن را ۱۰ روز تخمین می‌زنید. اگر هر فعالیت پروژه چنین برآورد نقطه‌ای واحدی به عنوان ورودی برای محاسبه مدت زمان زمان‌بندی پروژه داشته باشد، مدت زمان نیز تنها یک مقدار خواهد داشت. در این مدل قطعی تک‌مقداری، عدم قطعیت زیادی در مدت زمان فعالیت‌های پروژه وجود ندارد ــ همه آن‌ها ثابت هستند. در اکثر پروژه‌های امروز، چنین سناریویی غیرواقعی است. مدل احتمالی (تصادفی) زیر واقع‌گرایانه‌تر است.

تصور کنید که شما فعالیت ۱ را به تعداد دفعات زیادی (آزمایش‌ها، تکرارها، سناریوها) تکرار کرده‌اید و مدت زمان آن از ۵ تا ۳۹ روز (دامنه دستاوردها[۱]) به دلیل مسائل مختلف متغیر بوده است. شما فراوانی[۲] وقوع هر مقدار مدت زمان (دستاورد) را ثبت کرده‌اید. فراوانی یک دستاورد خاص تقریباً برابر با احتمال وقوع آن (p) برای فعالیت ۱ است. هنگامی که این احتمال‌های تقریبی (هرچه آزمایش‌ها بیشتر باشد، فراوانی به احتمال واقعی نزدیک‌تر می‌شود) برای تمام دستاوردهای ممکن داشته باشیم، می‌توانیم آن‌ها را به عنوان توزیع‌های احتمالی رسم کنیم (منحنی مدت زمان فعالیت ۱ در شکل ۱۱.۲ را ببینید). فرض کنید که توزیع‌های احتمالی مبتنی بر تجربه نیز برای برخی دیگر از فعالیت‌های پروژه در دسترس است (مدت زمان فعالیت ۲ در شکل ۱۱.۲ را ببینید). اگر واقعاً چنین توزیع‌های احتمالی داشتیم، آن‌ها به احتمال‌های عینی نزدیک بودند، که به عنوان احتمال‌هایی تعریف می‌شوند که از دانش کامل سیستم تعیین شده‌اند و تحت تأثیر باورهای شخصی قرار نمی‌گیرند ("توزیع‌های احتمالی پرکاربرد" را ببینید).

توزیع‌های احتمالی پرکاربرد

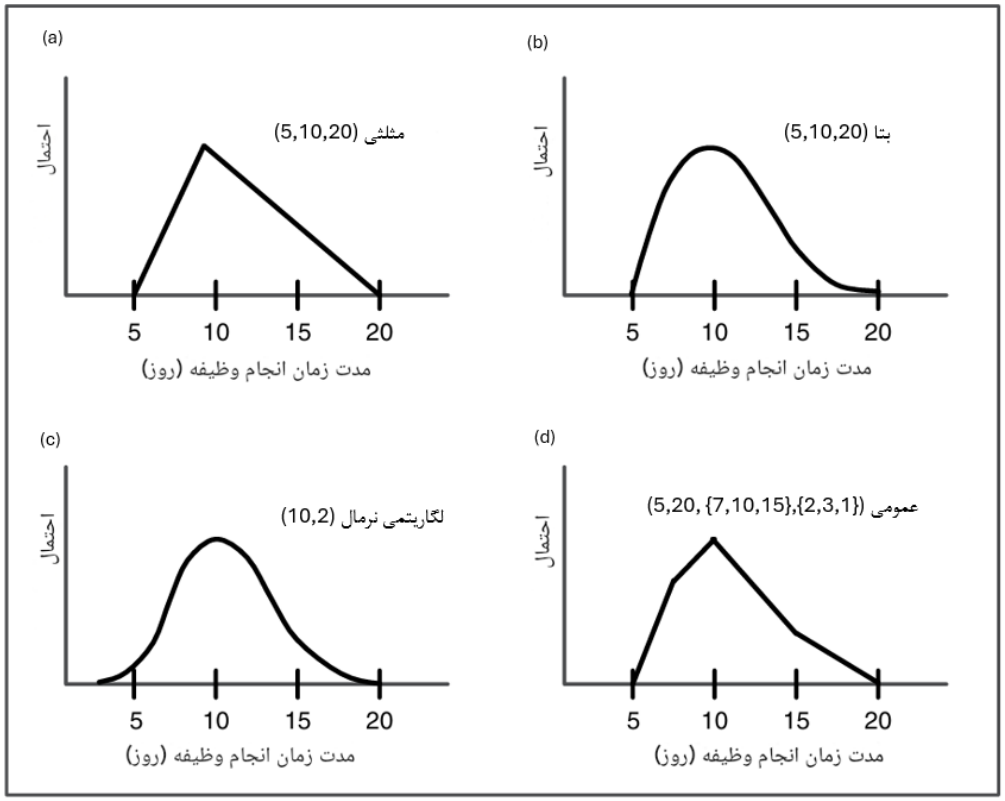
سه مقدار برای توصیف یک توزیع مثلثی[۳] بسیار ساده و محبوب استفاده می‌شود (شکل ۱۱.۴a را ببینید): مثلثی (۵، ۱۰، ۲۰)؛ حداقل (L = ۵)؛ محتمل‌ترین (M = ۱۰)؛ و حداکثر (H = ۲۰). اعداد در پرانتز مدت زمان فعالیت‌های پروژه به روز هستند. میانگین با فرمول (L+M+H)/۳محاسبه می‌شود.

توزیع بتا[۴] (شکل ۱۱.۴b را ببینید) به همان سه پارامتر به عنوان توزیع مثلثی نیاز دارد: حداقل (۵)، محتمل‌ترین (۱۰) و حداکثر (۲۰). میانگین با فرمول (L+٤M+H)/۶ محاسبه می‌شود.

دو پارامتر یک توزیع لگاریتمی نرمال[۵] را توصیف می‌کنند (شکل ۱۱.۴c را ببینید) _ میانگین (۱۰) و انحراف معیار (۲).

توزیع عمومی[۶] (شکل ۱۱.۴d را ببینید) به خاطر انعطاف‌پذیری‌اش شناخته شده است و اجازه می‌دهد توزیع به گونه‌ای شکل بگیرد که نظر کارشناسان را منعکس کند. این توزیع با مجموعه‌ای از مقادیر (۷، ۱۰، ۱۵) و احتمال‌های (۲، ۳، ۱) توصیف می‌شود که بین حداقل (۵) و حداکثر (۲۰) قرار دارند.

[۱] range of outcomes
[۲] fraction of times
[۳] triangular distribution
[٤] Beta distribution
[٥] lognormal distribution
[٦] general distribution



شکل ۱۱.۴: توزیع‌های احتمالی پرکاربرد. (a) توزیع مثلثی، (b) توزیع بتا، (c) توزیع لگاریتمی نرمال، (d) توزیع عمومی

اگرچه برخی شرکت‌ها پایگاه‌های داده مبتنی بر تجربه با توزیع‌های تقریبی فعالیت‌های پروژه خود دارند، اما این مورد بیشتر استثناست تا قاعده. پس، چه باید کرد تا توزیع‌های احتمالی برای مدت زمان فعالیت‌ها را آماده کنیم؟ ما آنچه را که یک اجرای غالب[۱] در پروژه‌های واقعی است، انجام خواهیم داد _آماده‌سازی و تکیه بر احتمال‌های ذهنی _ باور کسی که آیا یک دستاورد (مدت زمان فعالیت) اتفاق می‌افتد یا نه.

بهترین راه برای این کار، کمک گرفتن از کارشناسان یا شرکت‌کنندگان با تجربه در پروژه است. طوفان فکری با مالکان فعالیت، بررسی مدت زمان فعالیت‌های مشابه در پروژه‌های گذشته، و مشاوره با سایر متخصصان در شرکت که در پروژه درگیر نیستند، همگی به تعیین توزیع‌های احتمالی یا مقادیر منفرد برای مدت زمان فعالیت‌ها کمک می‌کنند. برآوردهای تک‌مقداری در زمان‌بندی خط مبنا پروژه گنجانده می‌شوند.

اکنون زمان اعمال تأثیر ریسک است. زمان‌بندی خط مبنا که از برآوردهای تک‌مقداری تولید شده، نمایانگر بهترین حالت سناریو است. تحلیل مونت کارلو یک توزیع بهترین حالت تا بدترین حالت از دستاوردهای بالقوه را بر اساس یک توزیع احتمال نشان می‌دهد؛ بنابراین، ما باید بدترین حالت را نیز تعریف کنیم. این جاست که رویدادهای ریسک با سطح بالا وارد عمل می‌شوند. با مراجعه به ماتریس احتمال و تأثیر، همه ریسک‌های با شدت بالا را شناسایی کنید. تأثیر ترکیبی زمان‌بندی ریسک‌های با شدت بالا نمایانگر بدترین حالت سناریو است.

انتخاب تصادفی یک مقدار از هر توزیع

[۱] dominant practice

زمانی که توزیع‌های احتمال برای وظایف پروژه در دسترس هستند، یک مقدار مدت زمان به‌طور تصادفی از دامنه خاصی از مقادیر مدت زمان که با بهترین و بدترین حالت محدود شده‌اند، انتخاب کنید. کلمه کلیدی در اینجا *"تصادفی"* است. با استفاده از یک تکنیک نمونه‌برداری تصادفی، تحلیل مونت کارلو یک عدد تصادفی بین ۰ و ۱ تولید می‌کند که در یک معادله ریاضی که مقدار مدت زمان وظیفه را برای توزیع تعیین می‌کند، وارد می‌شود. تمام مقادیر انتخاب شده یک نمونه تصادفی از مقادیری که برای تولید مدت زمان پروژه استفاده خواهند شد را تشکیل می‌دهند. نمونه‌برداری تصادفی از توزیع احتمال به گونه‌ای انجام می‌شود که شکل توزیع را بازتولید کند.

انجام یک آزمایش برای تولید مدت زمان پروژه

داشتن یک نمونه تصادفی از مقادیر مدت زمان وظایف به این معنی است که برای هر فعالیت در زمان‌بندی پروژه فقط یک مقدار وجود دارد. وارد کردن این ترکیب از مقادیر مدت زمان فعالیت‌ها در نمودار شبکه پروژه سناریویی برای مدت زمان پروژه تولید خواهد کرد. در واقع، این یک زمان‌بندی قطعی با یک مقدار منفرد برای مدت زمان پروژه است که بر اساس مدت زمان‌های تک‌مقداری برای هر فعالیت ساخته شده است. در این زمان، ما این مدت زمان پروژه را ذخیره خواهیم کرد تا زمانی که دوباره از آن استفده کنیم.

نرم‌افزار این توالی از نمونه‌برداری تصادفی را هزاران بار تکرار می‌کند. هر تکرار یک دستاورد محتمل تولید می‌کند. تکرارهای بیشتر معادل با اعتماد بیشتر به مدل است. ایده این است که تعداد کافی از آزمایش‌ها، ویژگی‌های توزیع‌های احتمال اصلی برای فعالیت‌ها را حفظ کرده و توزیع‌های راه‌حل برای مدت زمان پروژه را تقریب می‌زند.

پردازش نتایج

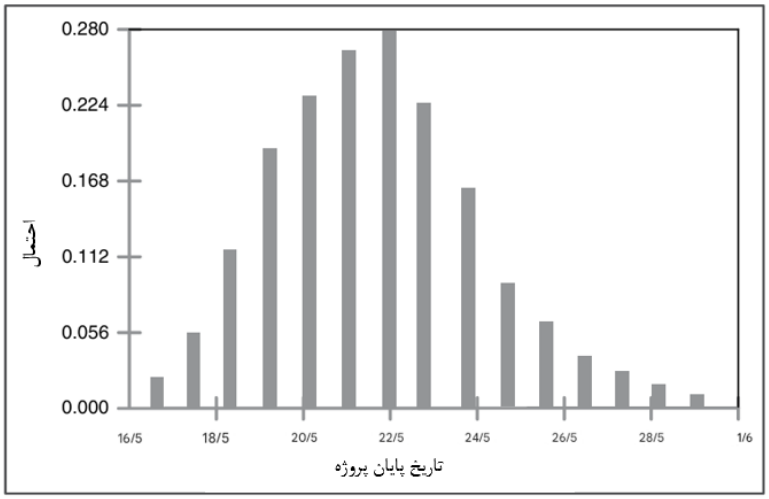
زمانی که آزمایش‌ها کامل شد، "ذخیره‌سازی" ما شامل N مدت زمان پروژه خواهد بود. هر کدام، یک مورد ممکن برای رفتار زمان‌بندی پروژه است. پردازش آن‌ها با استفاده از یک برنامه نرم‌افزاری می‌تواند قالب‌های مختلفی از نتایج را تولید کند. موارد زیر نمودارهایی هستند که به‌طور معمول به عنوان خروجی‌های مورد استفاده قرار می‌گیرند.

- *توزیع تجمعی*[۱]. توزیع تجمعی، همان‌طور که در شکل ۱۱.۵ نشان داده شده، احتمال (نشان داده شده در محورy) وقوع دستاورد را کمتر از یا برابر با یک مقدار در محور x را نشان می‌دهد. نقطه نمایانگر ارزش مورد انتظار (یا میانگین) با توجه به داده‌ها است.
- *توزیع فراوانی*[۲]. توزیع فراوانی یک نمودار هیستوگرام است که فراوانی نسبی به‌دست‌آمده از گروه‌بندی داده‌های تولید شده برای مدت زمان‌های پروژه را در تعدادی میله یا دسته نشان می‌دهد. فراوانی تعداد مقادیر در هر دسته است. تقسیم فراوانی بر تعداد کل مقادیر، احتمال تقریبی این‌که مدت زمان پروژه در آن دامنه قرار گیرد را تولید می‌کند (به شکل ۱۱.۶ مراجعه کنید).
- *نمودار گردباد*[۳]. این نمودار نشان می‌دهد که تا چه اندازه عدم قطعیت مدت زمان فعالیت‌های جداگانه بر عدم قطعیت مدت زمان زمان‌بندی پروژه تأثیر می‌گذارد (به شکل ۱۱.۷ مراجعه کنید). به‌طور خاص، میله نمایانگر درجه تأثیر فعالیت (متغیر ورودی) بر زمان‌بندی پروژه (خروجی مدل) است. بنابراین، هرچه میله بلندتر باشد، فعالیت پروژه تأثیر بیشتری بر مدت زمان پروژه دارد. بر اساس اجرای استاندارد، میله‌ها از بالا به پایین با کاهش درجه تأثیر رسم می‌شوند. زمانی که هم تأثیرات مثبت و هم منفی وجود دارد، نمودار کمی به یادآورنده گردباد است، به همین دلیل نام آن گردباد است.

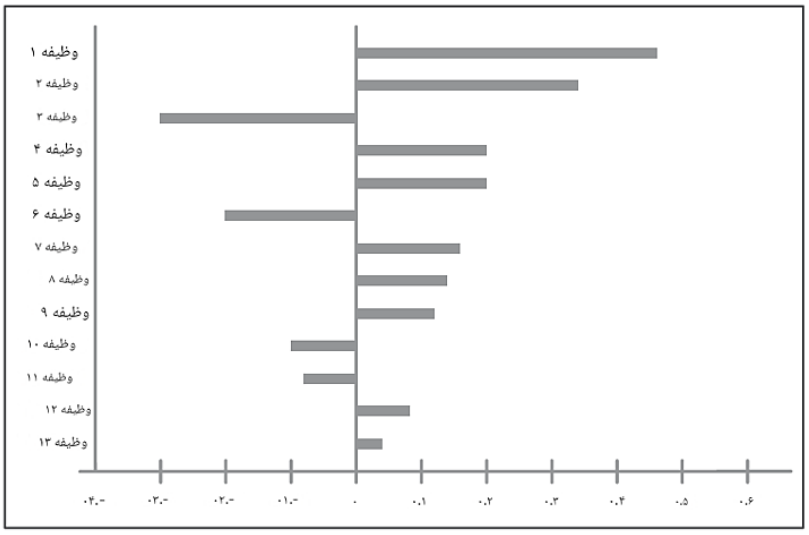
[۱] cumulative distribution
[۲] frequency distribution
[۳] tornado chart



شکل ۱۱.۵: توزیع تجمعی



شکل ۱۱.۶: هیستوگرام توزیع فراوانی مدت زمان یک پروژه



شکل ۱۱.۷: مثالی از نمودار گردباد

تحلیل و تفسیر نتایج

نتایج تحلیل ریسک زمان‌بندی باید به‌گونه‌ای تفسیر شوند که به‌وضوح پاسخ به سوالاتی که تحلیل برای پاسخ به آن‌ها آغاز شده است، ارائه دهند. به همین دلیل، پیروی از چهار اصل برای تحلیل ریسک زمان‌بندی مفید است:

۱. بر روی مشکل تمرکز کنید
۲. آمار را در حداقل نگه دارید
۳. هر زمان که مناسب باشد از نمودارها استفاده کنید
٤. مفروضات مدل را درک کنید.

برای نشان دادن این اصول، فرض کنید که تیم پروژه قصد دارد یک تحلیل ریسک زمان‌بندی انجام دهد تا به این سوالات پاسخ دهد:

- احتمال این‌که تیم به مهلت پروژه (۲۰ مه) که توسط مدیریت تعیین شده است، برسد چقدر است؟
- اگر احتمال کمتر از ۹۰٪ (احتمال مورد ترجیح تیم) باشد، چه کار کنیم تا مهلت را با مدیریت مذاکره کنیم؟
- اگر موفق به مذاکره درباره مسئله مهلت شویم، سه فعالیت اصلی که بیشترین تأثیر را بر مدت زمان پروژه دارند کدامند؟

ابتدا، تیم به نمودار توزیع تجمعی (شکل ۱۱.۵) مراجعه می‌کند. برای به‌دست‌آوردن پاسخ به سوال اول، آن‌ها:

- در محور x در تاریخ مهلت تعیین شده توسط مدیریت (۲۰ مه) وارد می‌شوند.
- در جهت بالا به سمت منحنی تجمعی حرکت می‌کنند.
- به سمت چپ به مقدار مربوطه در محور y حرکت می‌کنند. این مقدار در محور y احتمال تکمیل پروژه قبل از و یا در تاریخ مهلت تعیین شده است (۴۰٪).

به‌وضوح، احتمال بسیار کمتر از ۹۰٪ مورد ترجیح است. برای پاسخ به سوال دوم، تیم تصمیم می‌گیرد از مدیریت بخواهد که گزینه‌ای برای اضافه کردن شش روز ذخیره زمان‌بندی به مهلت تعیین شده ارائه دهد، که در این صورت پروژه تا ۲۶ مه به پایان می‌رسد و احتمال آن ۹۰٪ خواهد بود. برای ساخت یک مورد بهتر برای مذاکرات با مدیریت، تیم توجیهی قوی و واضحی برای ذخیره توسعه داد، بوسیله توصیف سه رویداد ریسک اصلی که بیشترین تأثیر بالقوه بر زمان‌بندی دارند، احتمال ارزیابی موفقیت بدون ذخیره (۴۰٪)، برنامه‌های کاهش و اجتناب برای مدیریت ریسک‌ها و درخواست اقدام مدیریت برای کمک به موفقیت تیم با افزایش احتمال موفقیت به ۹۰٪.

در نهایت، تیم یک نمودار گردباد (به شکل ۱۱.۷ مراجعه کنید) ایجاد کرد که سه وظیفه کلیدی با بیشترین تأثیر بر مهلت را نشان می‌دهد - این‌ها اولویت‌های اصلی برای نظارت در حین پیاده‌سازی پروژه هستند و پاسخی به سوال سوم آن‌ها است.

استفاده از تحلیل مونت کارلو

به‌طور سنتی، پروژه‌های بزرگ و پیچیده بیشتر از مزایای تحلیل مونت کارلو بهره‌مند شده‌اند. به‌عنوان مثال، اگر یک پروژه نسبت به مهلت تکمیل حساس باشد، تحلیل مونت کارلو گزینه مورد ترجیحی است. به‌طور مشابه، اگر سناریوهای پروژه و تحلیل‌های چه می‌شود اگر[۱] زیادی برای بررسی وجود داشته باشد، مونت کارلو نسبت به سایر تکنیک‌های تحلیلی ترجیح داده می‌شود.

[۱] what-if analysis

تامین داده‌ها برای اجرای یک تحلیل مونت کارلو بر میزان زمانی که برای انجام تحلیل لازم است تأثیر می‌گذارد. مصاحبه با ذینفعان کلیدی برای تعیین بهترین حالت، محتمل‌ترین حالت و بدترین حالت می‌تواند زمان‌بر باشد. اگر پایگاه داده‌ای با اطلاعات از پروژه‌های مشابه قبلی وجود داشته باشد، زمان کمتری خواهد برد.

با در نظر گرفتن عوامل متغیر (مانند وظایف زمان‌بندی یا عناصر هزینه)، مونت کارلو این امکان را فراهم می‌کند که مشخص کنیم کدام متغیرها بیشترین تأثیر را بر نتایج پروژه دارند. به همین ترتیب، این تکنیک امکان تحلیل تأثیر ترکیب چندین متغیر را نیز فراهم می‌کند. به‌عنوان مثال، انجام وظایف پروژه به‌طور همزمان در صورت اضافه شدن کارکنان اضافی در مقابل انجام آن‌ها به‌صورت متوالی.

ارزش تحلیل مونت کارلو در توانایی آن برای بررسی هر سناریوی پروژه، از جمله سناریوهای افراطی[۱]، برای مشاهده شرایطی است که منجر به نتایج آن‌ها می‌شود. این نه تنها به اعتبارسنجی واقع‌گرایی پروژه کمک می‌کند بلکه تفاوت بین آنچه ممکن است و آنچه ممکن نیست را نیز مشخص می‌کند.

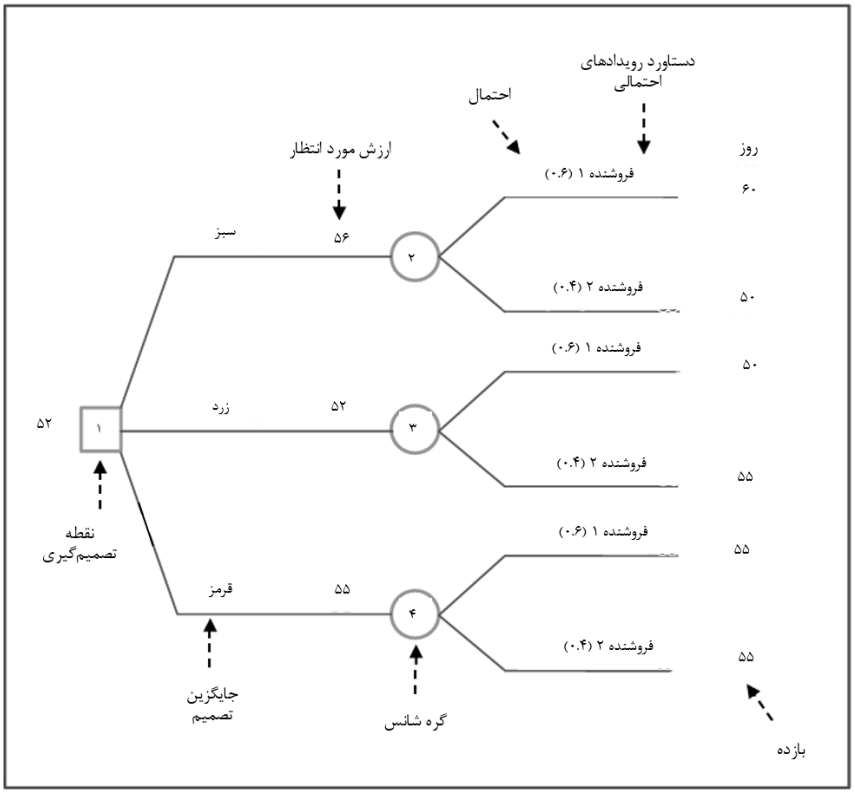
درخت تصمیم[۲]

درخت تصمیم یک ابزار گرافیکی برای تحلیل وضعیت‌های پروژه است که شامل عدم قطعیت یا ریسک می‌شود. این ابزار زمانی مناسب است که فقط تعداد کمی گزینه یا دستاورد احتمالی وجود داشته باشد، برخلاف تحلیل مونت کارلو که برای سناریوهای پیچیده‌تر استفاده می‌شود.

همان‌طور که در شکل ۱۱.۸ نشان داده شده، درخت، تصمیمات متوالی را به‌صورت شاخه‌های یک درخت از چپ به راست نمایش می‌دهد، که از یک نقطه تصمیم اولیه نشات گرفته و به دستاوردهای نهایی می‌رسد. مسیر از طریق شاخه‌ها نمایانگر توالی تصمیمات جداگانه و رویدادهای تصادفی است که رخ می‌دهد. تصمیمات با محاسبه ارزش مورد انتظار و احتمال‌های هر مسیر ارزیابی می‌شوند. برای توصیف اجزای یک درخت تصمیم معمولی، به "پنج جزء یک درخت تصمیم معمولی" مراجعه کنید.

[۱] extreme scenarios

[۲] decision tree



شکل ۱۱.۸: درخت تصمیم برای یک وضعیت پروژه تحت ریسک

پنج جزء یک درخت تصمیم معمولی

- *گره‌های تصمیم*[۱]. که به‌عنوان نقاط تصمیم نیز شناخته می‌شوند، این‌ها نقاطی در زمان هستند که تصمیمات گرفته می‌شوند یا جایگزین‌ها انتخاب می‌شوند. به‌صورت جعبه‌های مربعی نشان داده می‌شوند و تحت کنترل تصمیم‌گیرنده هستند. گره شروع ریشه نامیده می‌شود.
- *گره‌های شانس*[۲]. این‌ها زمان‌هایی را نمایندگی می‌کنند که نتیجه یک رویداد احتمالی رخ می‌دهد. تصمیم‌گیرندگان هیچ کنترلی بر آن‌ها ندارند. گره‌های شانس همچنین گره‌ها یا نقاط احتمالی نامیده می‌شوند و با یک دایره نشان داده می‌شوند.
- *شاخه‌ها*. خطوطی که گره‌های تصمیم و شانس را به‌صورت متوالی به هم متصل می‌کنند. شاخه‌های خارج شده از یک گره تصمیم نمایانگر تصمیمات ممکن هستند، در حالی که آن‌هایی که از گره‌های شانس خارج می‌شوند، نمایانگر دستاوردهای ممکن رویدادهای احتمالی هستند.
- *احتمالات*. احتمال‌های رویدادهای احتمالی که در شاخه‌ها نشان داده شده‌اند، نمایانگر آن رویدادها هستند. معمولاً این‌ها شرطی هستند و برای هر گره شانس خاص باید مجموع آن‌ها برابر با ۱ باشد.

[۱] desicion nodes

[۲] chance nodes

- *مقادیر دستاورد*[1]. بازده نیز نامیده می‌شوند، مقادیر دستاورد هر جایگزین که در انتهای شاخه قرار می‌گیرند. آن‌ها ممکن است مقادیر فعلی تنزیل شده به[2] تاریخ تصمیم ریشه یا هزینه را نشان دهند.

ساخت درخت تصمیم

برای ساخت درخت تصمیم، مراحل مختلفی وجود دارد که همگی از یک فرآیند مشابه پیروی می‌کنند. برای مقاصد این بحث، ما تصمیمی را که به حداقل کردن مدت زمان زمان‌بندی مربوط می‌شود، ارزیابی خواهیم کرد.

تکنیک ایجاد درخت تصمیم نیاز به ورودی از چندین منبع دارد، مانند ثبت ریسک، برآوردهای مدت زمان و هزینه، زمان‌بندی، بودجه، اطلاعات از پروژه‌های مشابه گذشته و تخصص ذینفعان.

توصیف تصمیم تحت ریسک

درک عمومی[3] حکم می‌کند که برای اتخاذ بهترین تصمیم، ابتدا باید زمینه تصمیم و ریسک‌های مرتبط در پیش روی پروژه را درک کنیم. یک روش مناسب برای این کار توصیف تصمیم است. در اینجا یک مثال آورده شده است.

شرکت را در نظر بگیرید که در قابلیت‌های زمان ورود به بازار رقابت می‌کند. در حالی که آن‌ها وارد مرحله طراحی برای یک پروژه توسعه محصول جدید می‌شوند، آرمان آن‌ها اتمام آن در اسرع وقت و رسیدن به بازار قبل از رقبای خود است. در حالی که هر روز پروژه به‌عنوان اولویت بالایی در نظر گرفته می‌شود، هزینه توسعه اهمیت کمتری دارد. در چنین وضعیتی، تیم پروژه سعی دارد رویکرد طراحی مناسب را برای این محصول انتخاب کند. یک عدم قطعیت عمده شامل زمان لازم برای طراحی ماژول مرکزی محصول است. سه جایگزین عمده در حال بررسی است که هر کدام با یک کلمه شناسایی شده‌اند:

- *سبز (G)*. قواعد مسیریابی زودتر در طراحی ماژول مرکزی گنجانده شود.
- *زرد (Y)*. قواعد مسیریابی را زودتر پیش‌بینی کرده و در پایان طراحی ماژول مرکزی اصلاح شود.
- *قرمز (R)*. قواعد مسیریابی در پایان طراحی ماژول مرکزی گنجانده شود.

یک عدم قطعیت دوم به یک قطعه آماده و موجود[4] که در ماژول مرکزی قرار می‌گیرد، مربوط می‌شود، صرف‌نظر از جایگزین. دو فروشنده مختلف این قطعه را تولید می‌کنند. به‌خوبی شناخته شده است که هر دو شرکت در حال رقابت برای انتشار جدیدترین ارتقای این قطعه هستند و آن‌ها تاریخ انتشار یکسانی را اعلام کرده‌اند. برای نمایاندن این توصیف تصمیم و امکان تحلیل آن، تیم ابتدا باید مدل را ساختاردهی کند.

ساختاردهی مدل

تصمیمات پیچیده نیاز به سطحی از ساختار دارند تا گزینه‌های تصمیم را ساده‌تر کنند. مدل درخت تصمیم از چپ به راست رسم می‌شود که با گره تصمیم (مربع علامت‌گذاری شده ۱) آغاز می‌شود. سپس سه شاخه به سمت راست اضافه می‌شود، یکی برای هر گزینه طراحی ــ سبز، زرد و قرمز (شکل ۱۱.۸). یک گره شانس (دایره‌های علامت‌گذاری شده ۲، ۳ و ۴) در انتهای هر شاخه قرار داده می‌شود، که به دنبال آن دو شاخه دیگر برای دستاوردهای رویدادهای احتمالی می‌آید ــ فروشنده ۱ که اول به بازار می‌رسد و فروشنده ۲ که اول به بازار می‌رسد.

ارزیابی احتمال دستاوردهای ممکن

---

[1] outcome values
[2] discounted to
[3] common sense
[4] off-the-shelf

تیم پروژه توسعه محصول جدید شرکت نمی‌تواند منتظر انتشار واقعی قطعه‌ای که اول به بازار می‌آید از سوی فروشنده ۱ یا فروشنده ۲، قبل از آغاز فرآیند طراحی خود، باشد. این کار به‌طور قابل توجهی زمان‌بندی طراحی ماژول[۱] را افزایش می‌دهد و تاریخ پایان پروژه را به خطر می‌اندازد. بنابراین، تیم پروژه تصمیم می‌گیرد احتمال اینکه کدام یک - فروشنده ۱ یا فروشنده ۲ - محصول را اول منتشر کند، ارزیابی کند. تحقیقات و عملکرد گذشته فروشندگان منجر به این ارزیابی شد که احتمال ۶۰٪ وجود دارد که قطعه فروشنده ۱ اول به بازار برسد. احتمال برای قطعه فروشنده ۲، ۴۰٪ است. این مقادیر به هر یک از گره‌های شانس اضافه می‌شود. همه اعضای تیم به‌خوبی می‌دانند که این‌ها احتمال‌های ذهنی هستند که تحت تأثیر ادراکات، باورها و رویدادهای تاریخی آن‌ها قرار دارند.

تعیین دستاوردهای ممکن

تیم پروژه شبکه‌های زمان‌بندی اولیه را برای هر یک از گزینه‌های طراحی - سبز، زرد و قرمز - توسعه داده است، انگار که قطعه فروشنده در حال حاضر در دسترس است. توالی فعالیت‌های طراحی دخیل در هر گزینه متفاوت است، به علاوه برخی از فعالیت‌های دیگر. همچنین، اگرچه هر دو قطعه فروشندگان می‌توانند برای ماژول مرکزی استفاده شوند، فرآیند گنجاندن آن‌ها در طراحی متفاوت است که باعث می‌شود مدت زمان هر دستاورد متفاوت باشد. از آنجایی که انتظار تیم این است که قطعه فروشنده اول به بازار در میانه طراحی ماژول منتشر شود، آن‌ها باید ارزیابی کنند که چگونه چنین انتشاری زمان‌بندی شبکه اولیه را تغییر خواهد داد. محصول ارزیابی آن‌ها مجموعه‌ای از مقادیر دستاوردهای ممکن است، که بازده نیز نامیده می‌شوند. این مدت زمان‌های زمان‌بندی دستاوردها که براساس روز بیان شده‌اند، در انتهای هر شاخه اضافه می‌شوند (شکل ۱۱.۸).

ارزیابی جایگزین‌ها

پس از اینکه درخت ساختاردهی شد و دستاوردها و احتمال‌های مربوط به آن‌ها مستند شدند، می‌توانیم دستاوردهای ممکن را ارزیابی کرده و جایزگینی را که دارای کوتاه‌ترین زمان‌بندی ممکن است، انتخاب کنیم. برای انجام این کار، باید درخت را حل کنیم.

برای حل درخت، از سمت راست درخت شروع کرده و به سمت چپ برای هر گره شانس برگردید. ارزش مورد انتظار را به‌صورت مجموع ارزش دستاورد هر شاخه (بازده) ضربدر احتمال، محاسبه کنید.

- **ارزش مورد انتظار گره شانس ۲**: ۵۶ روز = (۰.۴۰ × ۵۰ روز) + (۰.۶۰ × ۶۰ روز)
- **ارزش مورد انتظار گره شانس ۳**: ۵۲ روز = (۰.۴۰ × ۵۵ روز) + (۰.۶۰ × ۵۰ روز)
- **ارزش مورد انتظار گره شانس ۴**: ۵۵ روز = (۰.۴۰ × ۵۵ روز) + (۰.۶۰ × ۵۵ روز)

زمانی که فرآیند کامل می‌شود، جایگزینی که بهترین ارزش دستاورد را برای نقاط تصمیم سمت چپ دارد، به‌عنوان بهترین جایگزین انتخاب می‌شود. هنگامی که به دنبال کوتاه‌ترین زمان‌بندی ممکن یا کمترین هزینه ممکن هستیم، بهترین جایگزین، جایگزینی است که کمترین ارزش مورد انتظار را دارد. در این سناریو، کوتاه‌ترین زمان‌بندی، گزینه زرد با ۵۲ روز است.

استفاده از درخت‌های تصمیم

درخت‌های تصمیم ارزیابی و مقایسه تمام جایگزین‌های تصمیم تحت ریسک را به یک سنجه تک‌مقداری کاهش می‌دهند. آن‌ها می‌توانند برای سناریوهای مختلف در یک پروژه استفاده شوند. آن‌ها می‌توانند در هنگام انتخاب پروژه برای شناسایی بهترین تصمیم سرمایه‌گذاری مورد استفاده قرار گیرد. در این سناریو، شما ارزش خالص فعلی را برای هر گزینه تعیین کرده و سپس به حوزه‌های عدم قطعیت مانند زمان ورود به بازار یا پذیرش مورد انتظار توسط مصرف‌کننده نگاه می‌کنید. برای انتخاب پروژه، شما به دنبال دستاوردی با بالاترین ارزش هستید.

[۱] module

شما همچنین می‌توانید از درخت تصمیم برای ارزیابی گزینه‌ها با توجه به کمترین هزینه ممکن استفاده کنید. مشابه با کوتاه‌ترین مدت زمان ممکن، شما به چندین گزینه هزینه و احتمال هر یک نگاه می‌کنید تا ارزش هر شاخه را محاسبه کنید. اغلب یک تصمیم هزینه شامل ارزیابی انجام چیزی درون‌سازمان[۱] یا برون‌سپاری آن و عدم قطعیت‌های مختلف مرتبط با هر گزینه است.

مدیران پروژه شاغل[۲] معمولاً به درخت‌های تصمیم مراجعه می‌کنند زمانی که نیاز دارند به سرعت جایگزین‌های ساده را ارزیابی کرده، بهترین جایگزین را انتخاب کنند و به کارهای روزمره خود ادامه دهند.

داشبورد ریسک

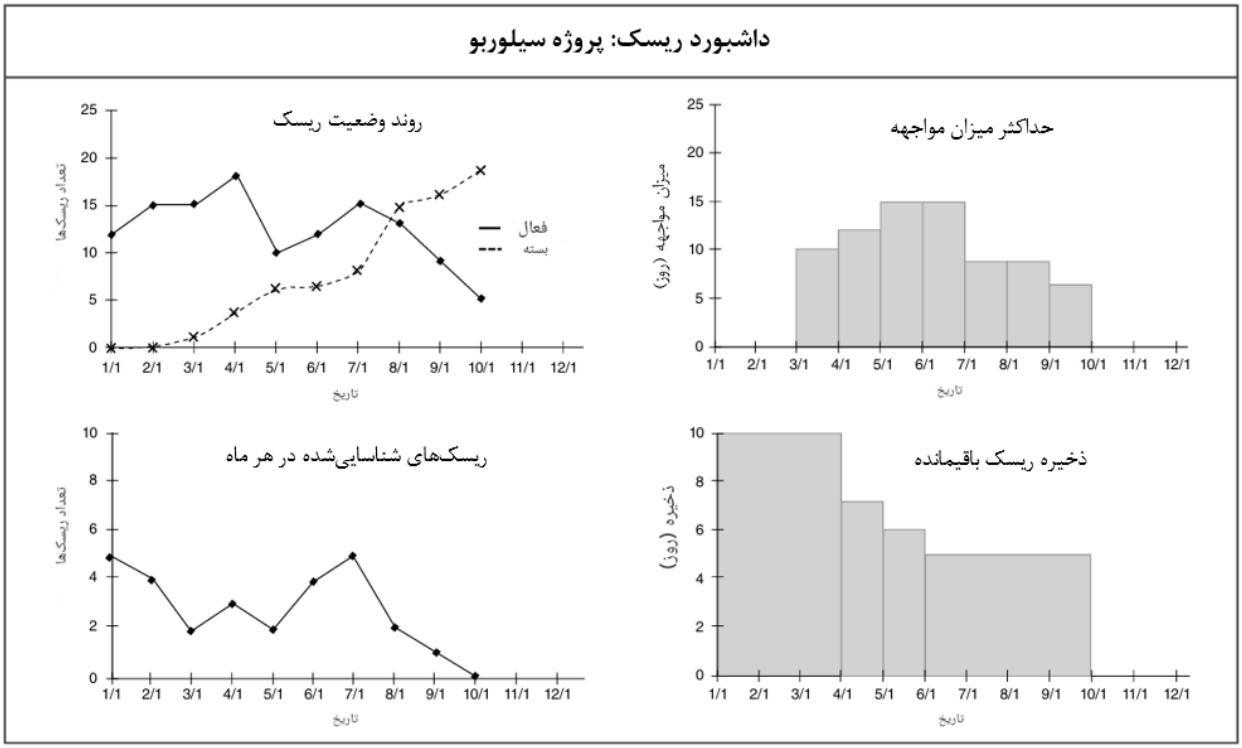
به دلیل ماهیت پویا ریسک‌های پروژه، نظارت بر ریسک باید در طول عمر یک پروژه ادامه یابد. ریسک‌های جدید شناسایی خواهند شد، بسیاری از ریسک‌های پیش‌بینی شده ناپدید خواهند شد، برخی از ریسک‌ها کاهش خواهند یافت و برخی به دلیل تغییر در احتمال وقوع یا تغییر در تأثیر بالقوه بر پروژه، شدت آن‌ها تغییر خواهد کرد.

برگزاری منظم بازبینی‌های ریسک موجب نظارت مستمر بر ریسک می‌شود و امکان شناسایی، ارزیابی، تحلیل و برنامه‌ریزی پاسخ به ریسک را به صورت تکرارشونده، همزمان با پیشرفت پروژه در طول چرخه حیات آن فراهم می‌کند. برای تسهیل بازبینی‌های ریسک، ابزارهای متعددی در دسترس است که به مدیران پروژه کمک می‌کند تا به طور مؤثر از فرآیند نظارت عبور کنند. ما در این فصل و فصل قبلی چندین ابزار ریسک را مورد بحث قرار داده‌ایم. آخرین ابزار ریسک که به آن خواهیم پرداخت، داشبورد ریسک است.

توسعه داشبورد ریسک

داشبورد ریسک یک ابزار هوش تجاری[۳] است که آمار مهم ریسک مربوط به یک پروژه را ارائه می‌دهد. داشبورد به مدیر پروژه و مدیریت ارشد او کمک می‌کند تا وضعیت سلامت پروژه و مسائل احتمالی پیش روی آن را ارزیابی کنند. یک نمونه داشبورد ریسک در شکل ۱۱.۹ ارائه شده است.

[۱] making something in house
[۲] practicing project managers
[۳] business intelligence



شکل ۱۱.۹: مثال داشبورد ریسک

داشبورد ریسک باید به‌دقت طراحی شود. از آنجا که این یک ابزار پروژه و هوش تجاری است، شما می‌خواهید اطمینان حاصل کنید که مهم‌ترین اطلاعات جمع‌آوری می‌شود، به‌طور مؤثر ارائه می‌شود و به‌راحتی و به‌درستی قابل تفسیر است. تمام داشبوردهای مؤثر با انتخاب مجموعه‌ای مناسب از سنجه‌ها آغاز می‌شود.

انتخاب سنجه‌های ریسک

یک سازمان، مانند دفتر برنامه یا پروژه، باید یک سیستم سنجه ریسک توسعه دهد تا به‌طور مؤثر وضعیت ریسک را در هر یک از پروژه‌های خود اندازه‌گیری و نظارت کند. اطلاعات موجود در داشبورد ریسک معمولاً به‌صورت دوره‌ای به مدیریت ارشد ارائه می‌شود و اطلاعات سطح بالایی درباره روندهای ریسک و وضعیت ریسک فراهم می‌کند.

از آنجا که هر سازمان منحصربه‌فرد است، سنجه‌های ریسکی که برای نمایش انتخاب می‌کند نیز منحصربه‌فرد خواهد بود. داشبورد ریسک نمونه‌ای که در شکل ۱۱.۹ نشان داده شده، بر چهار معیار اصلی تمرکز دارد:

۱. روند وضعیت ریسک
۲. ریسک‌های شناسایی شده در هر ماه
۳. حداکثر میزان مواجهه (با ریسک) ممکن
٤. وضعیت ذخیره ریسک.

وضعیت ریسک نمایی از تعداد کل رویدادهای ریسک باز و بسته شده در طول عمر پروژه تا به امروز ارائه می‌دهد. ریسک‌های شناسایی شده در هر ماه داستان مقدار عدم قطعیت پیش روی تیم پروژه را در طول زمان بیان می‌کند. حداکثر میزان مواجهه ممکن نشان‌دهنده تأثیر بالقوه بر

پروژه و کسب‌وکار بر اساس رویدادهای ریسک شناسایی شده فعلی است. وضعیت ذخیره ریسک اطلاعاتی درباره مقدار ذخیره ریسک مصرف شده و آنچه که در اختیار مدیر پروژه باقی مانده است، ارائه می‌دهد.

ایجاد گرافیک‌های داشبورد

با تعریف سنجه‌هایی که قرار است در داشبورد ریسک نمایانده شوند، شما می‌دانید که چه اطلاعاتی باید در داشبورد نمایش داده شود. وظیفه یک داشبورد نمایش مقدار زیادی از اطلاعات حیاتی درباره یک پروژه به‌صورت بسیار مختصر و به‌گونه‌ای است که تصمیم‌گیری بتواند انجام شود.

بنابراین، داشبورد ریسک باید اطلاعات معناداری را ارائه دهد که برای چشم جذاب باشد و اطلاعات را به‌سادگی و به‌سرعت منتقل کند. بنابراین، بهتر است تنها چند نشانگر کلیدی ارائه شود، مشابه داشبورد در یک خودرو.

اطلاعات روند بهتر است در یک نمودار خطی نمایانده شود، در حالی که مقایسه اطلاعات (مانند تعداد ریسک‌های فعال، غیرفعال یا بسته شده) بهتر است در نمودارهای میله‌ای یا دایره‌ای نمایانده شود.

ما توصیه می‌کنیم از سبک‌های گرافیکی رایج استفاده کرده و آن‌ها را ساده نگه دارید. به یاد داشته باشید که مصرف‌کننده اصلی داشبورد ریسک تیم مدیریت ارشد شما خواهد بود. شما می‌خواهید زمان خود را با آن‌ها صرف صحبت درباره وضعیت ریسک در پروژه‌تان کنید، نه اینکه به آن‌ها کمک کنید تا نمودارهای شما را تفسیر کنند.

پر کردن داشبورد

این مرحله نهایی در توسعه داشبورد شامل جمع‌آوری، ترکیب و نمایاندن گرافیکی اطلاعات ریسک فعلی درباره پروژه شما است. در حالی که تمام مراحل قبلی معمولاً در ابتدای پروژه انجام می‌شود، به‌روز نگه‌داشتن اطلاعات در طول عمر پروژه ادامه‌دار خواهد بود.

به‌خوبی شناخته شده است که بهترین اجرا مدیریت ریسک، اجرایی است که به‌صورت مداوم یا حداقل دوره‌ای انجام می‌شود به دلیل ماهیت پویا ریسک پروژه. به‌روز نگه‌داشتن اطلاعات در داشبورد ریسک راهی عالی برای اطمینان از این است که ریسک به‌طور فعال نظارت و به‌طور مداوم مدیریت می‌شود.

استفاده از داشبورد ریسک

داشبورد ریسک ابزاری است که به‌طور مؤثر هوش پروژه و هوش تجاری را فراهم می‌کند. به همین دلیل، استفاده‌های کلیدی آن شامل نظارت بر سلامت پروژه، ارتباط وضعیت کنونی و روند ریسک و حمایت از تصمیمات مختلف مبتنی بر ریسک است.

یک پروژه سالم[۱] پروژه‌ای است که در مسیر دستیابی به اهداف و آرمان‌های تجاری خود قرار دارد. این بدان معناست که پروژه به‌طور فعال از مواجهه منفی بالقوه ناشی از تهدیدات محافظت می‌شود. داشبورد ریسک شاخص خوبی از سلامت پروژه است. این ابزار از نظارت مؤثر بر ریسک حمایت می‌کند با جمع‌آوری اطلاعات حیاتی درباره وضعیت ریسک و ارائه آن به‌گونه‌ای که سلامت پروژه را منتقل کند.

از آنجا که داشبورد حاوی اطلاعات حیاتی درباره سلامت پروژه است، همچنین به یک وسیله ارتباطی مهم تبدیل می‌شود. تمام ذینفعان پروژه دارای نفع شخصی[۲] در دستاورد پروژه، به دلایل مختلف هستند، بنابراین ذینفعان همچنین دارای نفع شخصی در دانستن سلامت پروژه علاقه‌مند هستند. داشبورد ریسک وضعیت و اطلاعات روند ریسک را به ذینفعان پروژه به‌صورت ترکیبی و خلاصه شده ارائه می‌دهد. اگر به‌درستی طراحی شود، ذینفعان پروژه قادر خواهند بود سلامت پروژه را در عرض چند دقیقه تعیین کنند.

---

[۱] healthy project

[۲] vested interest

انتخاب ابزارهای مدیریت ریسک پیشرفته

ابزارهای ارائه شده در این فصل پیشرفته‌تر از ابزارهای برنامه‌ریزی ارائه شده در فصل قبلی هستند. آن‌ها ابزارهای کمی هستند که برای موقعیت‌های خاص مدیریت ریسک پروژه استفاده می‌شوند. برای کمک به تطبیق ابزارها با استفاده‌های مناسب آن‌ها، جدول زیر وضعیت‌های مختلف مدیریت ریسک را فهرست کرده و ابزارهای مناسب برای هر وضعیت را شناسایی می‌کند.

موقعیت	مونت کارلو	درخت تصمیم	داشبورد ریسک
تمرکز بر بحرانی‌ترین ریسک‌ها را فراهم می‌کند	✓		✓
سناریوهای پروژه و تحلیل‌های "چه می‌شود اگر" را بررسی می‌کند	✓	✓	
برای تعیین ذخیره ریسک استفاده می‌شود	✓		
بر وضعیت ریسک نظارت می‌کند			✓
تحلیل کمی ریسک را پشتیبانی می‌کند	✓		

۱۲-مدیریت تغییرات[۱]

وقتی صحبت از مدیریت یک پروژه می‌شود، تنها مورد ثابتی که می‌توان روی آن حساب کرد، تغییر است. تغییرات به‌طور مداوم در پروژه‌ها رخ می‌دهند یا تلاش می‌کنند که رخ دهند. در طول چرخه عمر یک پروژه، نیاز و تمایل به تغییر از اعضای تیم پروژه، حامی پروژه، رهبران ارشد، مشتریان و کارفرمایان[۲] و سایر ذینفعان پروژه ناشی می‌شود.

هر تغییر پتانسیل اصلاح پروژه را دارد، چه این تغییر در محدوده، زمان‌بندی، هزینه، منابع یا تغییرات دیگر باشد. بیشتر تغییرات بر بیش از یک هدف تأثیر می‌گذارند. بنابراین، مدیریت تغییر ضروری است تا مشخص شود که آیا هر تغییر لازم است، چگونه بر کار تأثیر خواهد گذاشت و اطمینان حاصل یافتن از اینکه هر تغییر لازم به‌درستی پیاده‌سازی می‌شود.

بدون مدیریت تغییر، ممکن است با تغییرات غیرقابل کنترل محدوده که معمولاً به آن خزش محدوده گفته می‌شود، رویدادهای کلیدی از دست رفته، سرریز بودجه و ذینفعان ناراضی مواجه شویم.

برای کمک به شما در مدیریت تغییر، این فصل ابزارهایی با ارزش بالایی را ارائه می‌دهد که باید بخشی از جعبه ابزار مدیریت پروژه هر مدیر پروژه برای ایجاد و انجام فعالیت‌های مدیریت تغییر پروژه باشد.

سیستم مدیریت تغییر

مدیریت تغییر در یک پروژه نمی‌تواند به‌صورت موردی[۳] انجام شود، صرف‌نظر از اندازه یا پیچیدگی پروژه. مدیریت تغییر نیازمند ایجاد و استفاده از یک سیستم مدیریت تغییر مؤثر است.

سیستم مدیریت تغییر برای پردازش، مستندسازی، تأیید و مدیریت تغییرات می‌باشد. سیستم مدیریت تغییر مشخص می‌کند که چگونه تغییرات پروژه پس از ایجاد خط مبنای پروژه مدیریت خواهند شد. پروتکل‌های مدیریت تغییر معمولاً شامل موارد زیر هستند:

- درخواست‌های تغییر باید به‌صورت مکتوب ارائه شوند
- مزایای حاصل از تغییر پیشنهاد شده باید به‌وضوح بیان و مستند شوند
- نقش‌ها و مسئولیت‌های مدیریت تغییر باید ایجاد شوند
- فرآیند تأیید باید مستند شود
- یک تصمیم‌گیرنده باید منصوب شود
- تغییرات تأیید شده باید در برنامه‌ها و مستندات مربوط به پروژه گنجانده شوند
- تغییرات باید به‌طور کافی منتقل شوند.

تمام درخواست‌های تغییر نیاز به یک سری تصمیمات دارند تا مشخص شود آیا تغییر ارزش بررسی دارد، آیا منابع باید برای ارزیابی تأثیر تغییر تخصیص یابند، آیا تغییر باید پیاده‌سازی شود و چه کسی باید منابع و تأییدات مناسب را فراهم کند.

---

[۱] change management
[۲] clients
[۳] ad hoc manner

ایجاد یک سیستم مدیریت تغییر

ایجاد یک سیستم مدیریت تغییر که فرآیند، اقدامات، ابزارها، مالکان و تعاملات آن‌ها را در مدیریت تغییر پروژه هماهنگ کند، نیازمند یک سیستم دقیق است که احتمالاً باید برای هر سازمان متناسب‌سازی شود. اثربخشی سیستم مدیریت تغییر بستگی به اطلاعات کافی درباره خط مبناهای پروژه، سطوح اختیارات واضح و یک فرآیند مدیریت تغییر خوب دارد.

درون فرآیند مدیریت تغییر، سطوح مختلفی از اختیارات وجود دارد. به‌عنوان مثال، یک تغییر کوچک که تأثیری بر جنبه‌های دیگر پروژه ندارد، می‌تواند توسط مدیر پروژه تأیید شود. اما برای تغییراتی که ممکن است بر یک خط مبنا، منابع یا بیش از یک تحویلی تأثیر بگذارد، باید از طریق هیئت کنترل تغییر[۱] عبور کند. تغییرات بزرگ که نیاز به مبناگذاری مجدد دارند یا بر یک هدف پروژه تاثیر می‌گذارند، باید توسط حامی و مشتری تأیید شوند. سطوح اختیارات تصمیم‌گیری ــ سطح پروژه، سطح حامی و سطح مشتری ــ باید مستند شوند تا شفافیت را تضمین کنند و از سردرگمی جلوگیری کنند.

فرآیند مدیریت تغییر

فرآیند مدیریت تغییر با یک درخواست تغییر آغاز می‌شود. هیئت کنترل تغییر مسئول دریافت و ارزیابی درخواست‌های تغییر و تعیین اینکه آیا تغییر پیشنهاد شده را بپذیرد، به تعویق بیندازد[۲] یا رد کند[۳]، است. هیئت کنترل تغییر معمولاً شامل ذینفعان کلیدی مانند مدیر پروژه، مشتری، حامی پروژه و رهبران فنی است. البته، نیازهای پروژه تعیین می‌کند که چه کسانی باید در هیئت باشند. یک فرآیند معمول مدیریت تغییر در شکل ۱۲.۱ نشان داده شده است.

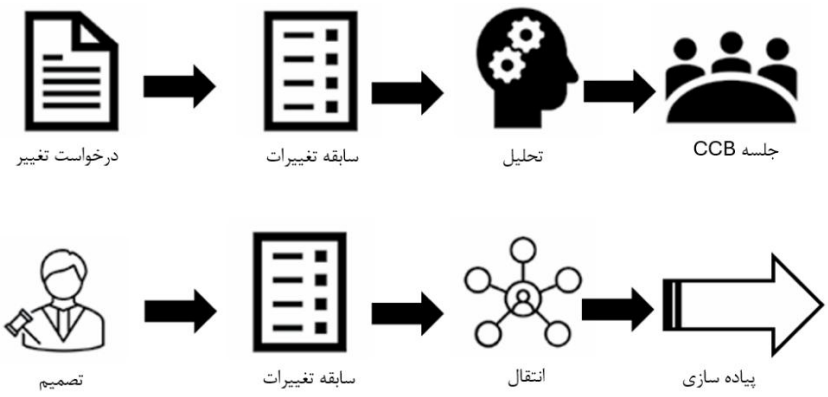
این فرآیند از مراحل زیر تشکیل شده است:

۱. *درخواست تغییر*[۴]. یک درخواست تغییر می‌تواند توسط هر ذینفع معتبر ارائه شود. درخواست تغییر ممکن است با یک فرم کاغذی یا، بیشتر اوقات، در قالب الکترونیکی ارائه شود. با این حال، درخواست باید به‌صورت مکتوب باشد.
۲. *سابقه تغییرات*[۵]. تمام تغییرات باید در یک سابقه تغییرات یا ثبت تغییرات مستند شوند. سابقه تغییرات برای ثبت شناسه، دسته‌بندی، توصیف تغییر، درخواست‌کننده، تاریخ، وضعیت و گرایش[۶] استفاده می‌شود.
۳. *تحلیل*. اعضای هیئت کنترل تغییر، به‌صورت فردی یا گروهی، درخواست تغییر را تحلیل می‌کنند. این شامل ارزیابی ضرورت، هزینه، منفعت، ریسک و تأثیر بر پروژه، عملیات و پروژه‌های دیگر است.
٤. *جلسه هیئت کنترل تغییر*. در جلسه هیئت کنترل تغییر، تمام درخواست‌های تغییر جدید و باز مورد بحث قرار می‌گیرند. درخواست یا پذیرفته می‌شود، یا به تعویق می‌افتد، یا رد می‌شود. از تعویق استفاده می‌شود اگر اطلاعات بیشتری قبل از تصمیم‌گیری لازم باشد.
۵. *تصمیم*. ایده‌آل این است که هیئت درباره پذیرش، تعویق یا رد تغییر، به اجماع برسد. اگر اجماع حاصل نشود، هیئت باید فرآیند تصمیم‌گیری خود را دنبال کند.
٦. *سابقه تغییرات*. سابقه تغییرات با وضعیت درخواست تغییر به‌روزرسانی می‌شود.
۷. *ارتباط*. تصمیمات هیئت کنترل تغییر به طرف‌های تحت تأثیر و علاقه‌مند، منتقل می‌شود.
۸. *پیاده‌سازی*. اگر تغییر تأیید شد، ممکن است چندین سند و برنامه نیاز به به‌روزرسانی داشته باشند.

---

[۱] change control board: CCB
[۲] to defer
[۳] to reject
[٤] change request
[۵] change log
[٦] disposition

فرآیند مدیریت تغییری که توصیف شده می‌تواند برای پاسخگویی به نیازهای خاص سازمان یا پروژه، به صورت قوی‌تر یا کاهش‌یافته[۱] شود.



شکل ۱۲.۱: مثالی از فرایند مدیریت تغییرات

استفاده از سیستم مدیریت تغییر

یک سیستم مدیریت تغییر به‌ویژه در پروژه‌های بزرگ یا پیچیده که نیاز بیشتری به کنترل تغییر دارند، حیاتی است. به دلیل محدوده و پیچیدگی کمتر، پروژه‌های کوچک‌تر می‌توانند از یک فرآیند مدیریت تغییر ساده‌شده استفاده کنند - مدیر پروژه اغلب ممکن است تنها فرد در دسترس برای مدیریت درخواست‌های تغییر باشد. در چنین شرایطی، یک سیستم مدیریت تغییر غیررسمی اما خوب درک شده[۲] منطقی‌تر از داشتن یک سیستم رسمی خواهد بود.

مدیریت ارشد تأثیر زیادی بر موفقیت سیستم مدیریت تغییر دارد. آن‌ها باید انتظارات را تعیین کرده و اطمینان حاصل کنند که ذینفعان سعی نمی‌کنند سیستم را دور بزنند. به‌عنوان مثال، غیرمعمول نیست که یک درخواست‌کننده ناراضی تغییر[۳] که درخواست تغییرش رد شده است، به یک مدیر ارشد مراجعه کند و تصمیم را لغو[۴] کند. همچنین غیرمعمول نیست که یک مدیر ارشد سعی کند یک تغییر محدوده را تحمیل کند. هر دو مثال نشان‌دهنده عدم تعهد مدیریت ارشد است و قدرت سیستم مدیریت تغییر، هیئت کنترل تغییر و مدیر پروژه را تضعیف می‌کند.

ارزش سیستم مدیریت تغییر در ایجاد نظم در فرآیند تغییر پروژه است. از طریق نسخه روشمند توالی و ترتیب نقش‌ها، مسئولیت‌ها، وظایف و ابزارهای درگیر در سیستم، این نظم به‌طور قابل توجهی احتمال بروز مشکلات، از جمله خزش محدوده، سرریز بودجه و لغزش زمان‌بندی را کاهش می‌دهد.

درخواست تغییر

یک درخواست تغییر به تیم این امکان را می‌دهد که تصمیمات آگاهانه‌ای بگیرد به جای اینکه اجازه دهد تغییر به‌صورت موردی رخ دهد. به‌طور طبیعی، تصمیمات تغییر تمایل دارند که کیفیت بالاتری داشته باشند. زمانی که تصمیمات بر اساس یا هماهنگ با سایر ابزارهای لازم برای ارزیابی تأثیر تغییر گرفته می‌شوند، محدوده پروژه، هزینه و زمان‌بندی در کنترل و هم‌راستا با یکدیگر حفظ می‌شوند.

بیشتر درخواست‌های تغییر نتیجه چندین عامل هستند:

[۱] leaned out
[۲] well-understood
[۳] disgruntled change requestor
[۴] override

- *افزایش ارزش*[1]. تغییراتی که ارزش پیشنهادی پروژه را افزایش می‌دهند.
- *رویدادهای خارجی*. تغییراتی که ناشی از محیطی هستند که پروژه در آن فعالیت می‌کند، مانند وضع قوانین و مقررات جدید.
- *خطاها یا حذف‌ها*[2]. تغییراتی که به‌دلیل مشخصه‌ها یا کارهای فراموش شده یا تحقق نیافته در طول برنامه‌ریزی پروژه ایجاد می‌شوند.
- *محدوده در حال تحول*[3]. تغییراتی که در پروژه‌هایی که با محدوده‌ی به‌خوبی تعریف شده شروع نمی‌شوند، ذاتی هستند (به "خزش محدوده به طور عمدی" مراجعه کنید").
- *پاسخ به ریسک*. تغییراتی که به‌عنوان نتیجه پاسخ‌های لازم برای کاهش یا حذف ریسک شناسایی می‌شوند.

با این حال، تأثیر تغییرات بر زمان‌بندی، هزینه، کیفیت پروژه و مسائل دیگر ممکن است به‌راحتی برای شخص درخواست‌دهنده تغییر واضح نباشد. به همین دلیل، پروژه ممکن است آسیب ببیند. بنابراین، بسیار مهم است که اطمینان حاصل شود که مزایا و ارزش هر تغییر درک شده و تأثیر آن به‌صورت منظم و حرفه‌ای ارزیابی شود قبل از اینکه تغییر اجرا شود.

درخواست تغییر اولین ابزار در پیاده‌سازی فرآیند مدیریت تغییر است. محتوای درخواست تغییر به هیئت کنترل تغییر کمک می‌کند تا تصمیماتی با کیفیت بالاتری اتخاذ کند و محدوده پروژه، هزینه و زمان‌بندی را در کنترل و هم‌راستا با یکدیگر نگه دارد.

خزش محدوده به‌طور عمدی[4]

خزش محدوده یا تغییر غیرقابل کنترل محدوده، اغلب به‌عنوان یک تهدید عمده برای پروژه‌ها در نظر گرفته می‌شود. اما یک شرکت که با پروژه‌های فاب نیمه‌هادی با عدم قطعیت بالا[5] مواجه است، خزش محدوده را به‌صورت مرحله‌ای کنترل می‌کند. در زمان تعریف محدوده که به‌طور تاریخی مستعد تغییرات زیادی است، این شرکت یک مبلغ معادل ۱۰٪ از بودجه پروژه را شناسایی می‌کند که به آن مجوز برای تغییر[6] گفته می‌شود. مقصود آن پرداخت هزینه برای اقلام محدوده‌ای است که قابل پیش‌بینی نیستند. برای کنترل فرآیند، هر بار که چنین اقلامی ظاهر می‌شوند، به‌عنوان یک تغییر محدوده تلقی می‌شود و مدیر پروژه باید به‌طور رسمی آن را تأیید کند. این اجرای بسیار موفق به شرکت کمک کرده است تا خزش محدوده را از منظر بودجه به‌طور فعال مدیریت کند.

توسعه درخواست تغییر

فرم‌های درخواست تغییر پروژه در سبک‌ها و قالب‌های مختلفی وجود دارند. هنگام توسعه یک درخواست تغییر برای پروژه یا سازمان خود، از فرآیند مدیریت تغییر موجود در سیستم مدیریت تغییر برای راهنمایی در طراحی و محتوای مورد نیاز در فرم درخواست استفاده کنید. به‌طور کلی، پنج بخش محتوایی وجود دارد که ما توصیه می‌کنیم در درخواست تغییر گنجانده شود، همان‌طور که در شکل ۱۲.۲ نشان داده شده است:

۱. شناسایی درخواست تغییر
۲. جزئیات درخواست تغییر
۳. ارزیابی تأثیر
٤. جایگزین‌ها

[1] value enhancement
[2] errors & omissions
[3] evolving scope
[4] Scope Creep by Design
[5] highly uncertain semiconductor fab
[6] AFC

۵. توصیه‌ها و تأییدها.

شناسایی درخواست تغییر

این بخش اول درخواست تغییر بر روی شناسه‌های سریع برای هر تغییر درخواست شده محدوده، تمرکز دارد. این بخش باید شامل عنوان مختصر درخواست تغییر، یک شماره شناسایی منحصر به فرد، نام شخصی که درخواست تغییر را آغاز کرده و تاریخی که در آن درخواست تغییر، اولین بار به مرجع تغییر پروژه[۱] برای بررسی ارسال شده، باشد.

جزئیات درخواست تغییر

این بخش به منظور ارائه جزئیات کافی درباره یک تغییر درخواست شده است تا مرجع تغییر پروژه بتواند تصمیم بگیرد که آیا دلیل کافی برای اجرای ارزیابی تأثیر وجود دارد یا خیر. توضیحات درخواست تغییر باید به اندازه کافی دقیق باشد تا درک واضحی از اینکه کدام مشخصه، تحویلی یا بسته کاری تغییر خواهد کرد و به چه صورتی، ارائه دهد.

علاوه بر این، این بخش باید شامل توجیهی برای صرف زمان منابع و احتمالاً تغییر مبنا پروژه به‌منظور گنجاندن تغییر باشد. توجیه باید با توصیف منافع کسب و کار که از تغییر در صورت پیاده‌سازی، حاصل خواهند شد، بیان شود. از جنبه مقابل، ما توصیه می‌کنیم که یک توجیه با فرم خوب، همچنین شامل بیانیه‌ای از تاثیر تغییر باشد که تایید نشده و پیاده‌سازی شده است.

در نهایت، از درخواست‌کننده تغییر خواسته می‌شود که اهمیت تغییر درخواست شده را تعیین کند. همان‌طور که در شکل ۱۲.۲ نشان داده شده، ما معمولاً از یک مقیاس ۴ امتیازی برای اهمیت استفاده می‌کنیم که از اولویت پایین تا اولویت بحرانی متغیر است. یک تغییر "بحرانی" هیئت کنترل تغییر را مطلع می‌کند که تغییر درخواست شده نیاز به بررسی و تأیید فوری دارد (به "تسریع فرایند تغییر" مراجعه کنید). بسیار مهم است که تغییرات بحرانی نباید بهانه‌ای برای دور زدن ارزیابی مسائل مرتبط با کیفیت، اجرا، قابلیت اطمینان، ایمنی یا هر جنبه دیگری باشد. ایجاد سازوکارهای محافظتی[۲] که بررسی مناسب تغییر را تحکیم کند، ممکن است یک کمک مفید باشد.

[۱] project change authority

[۲] safeguards

شناسایی درخواست تغییر
عنوان تغییر:
شماره تغییر:
منشا:
تاریخ ارسال:

جزئیات درخواست تغییر
شرح:
منفعت کسب و کار:
پیامدهای عدم تغییر:
اولویت: ○ ۱- بحرانی: "پروژه نمی‌تواند پیش برود مگر اینکه این تغییر ایجاد شود" ○ ۲- بالا: "معیارهای موفقیت پروژه بدون این تغییر تحت تأثیر قرار می‌گیرند" ○ ۳- معمولی: "ارزش پیشنهادی پروژه با این تغییر افزایش می‌یابد" ○ ۴- کم: "بهبود سهولت استفاده یا عملکرد، حاصل از این تغییر"

ارزیابی تاثیر	
مالک ارزیابی:	
هزینه:	
زمان بندی:	
منابع:	
تحویل دادنی ها:	
خلاصه تاثیر:	

جایگزین‌ها
رویکرد جایگزین:

توصیه و تاییدها
توصیه:
تصمیم: ○ تایید شده ○ رد شده ○ به تعویق افتاده

شکل ۱۲.۲: الگوی درخواست تغییر پروژه

تسریع فرآیند تغییر

مشتری اصلی شرکت ODI Incorporated به‌وضوح اعلام کرد که از پاسخ‌های کند به درخواست‌های تغییر ناامید شده‌اند، زمانی که رئیس طراحی آن‌ها این جمله را بیان کرد: "ما نمی‌خواهیم با زمان گردش کار طولانی شما به درخواست‌های تغییر عمده‌مان کنار بیاییم"!
با تمایل به حفظ مشتریان، OID فرآیند مدیریت تغییر خود را بازطراحی کرد و سه تغییر حیاتی را اضافه نمود. اول، قانونی وضع شد که زمان گردش کار[۱] برای درخواست‌های عمده مشتری ۴۸ ساعت خواهد بود. این تغییرات نیازمند تلاش قابل توجهی برای ارزیابی بودند که شامل مشارکت مهندسان طراحی، ابزارسازی و تولید، و همچنین کارشناسان بازاریابی و خرید بود. علاوه بر این، این افراد و نمایندگان آن‌ها در یک مکان قرار نداشتند، بنابراین ارتباط بین آن‌ها زمان‌بر و کند بود. دوم، در پاسخ OID یک سایت اینترانت[۲] ساخت که ارتباطات را به‌طور قابل توجهی تسریع کرد. سوم، به‌جای استفاده از روش تصمیم‌گیری اجماع در هیئت تغییر، که معمولاً روشی کند است، یکی از اعضای هیئت به‌عنوان تأییدکننده منصوب شد و دیگران تنها به‌عنوان بازبین‌ها و ورودی‌دهندگان نظر در نظر گرفته شدند. بازطراحی سیستم منجر به بهبود چشمگیری شد و به OID کمک کرد تا رابطه خوبی را با این مشتری بسیار مهم دوباره برقرار کند.

با داشتن اطلاعات توجیهی مناسب در دست و احساسی از فوریت درخواست تغییر، مرجع تغییر پروژه اکنون آنچه را که برای تصمیم‌گیری درباره اینکه آیا ارزیابی تأثیر توجیه دارد[۳] و اینکه آیا درخواست تغییر باید تسریع شود، در اختیار دارد. اگر این‌گونه باشد، یک مالک ارزیابی تخصیص داده می‌شود و او مسئول پر کردن بخش بعدی است.

ارزیابی تأثیر

تغییرات در اندازه‌های مختلفی رخ می‌دهند. برای تغییراتی که تأثیر جزئی دارند (اگر داشته باشد)، می‌توانید به آن به‌عنوان یک اقدام اصلاحی جزئی رسیدگی کنید که بر خط مبناهای محدوده، هزینه، زمان‌بندی و منابع تأثیر نمی‌گذارد. در مقابل، یک تغییر عمده می‌تواند بر محدوده کار، تأمین مالی یا الزامات زمانی تأثیر بگذارد. این تغییرات ممکن است تلاش برای برنامه‌ریزی مجدد (یا مبناگذاری مجدد) را توجیه کنند که شامل تغییرات در ساختار شکست کار، زمان‌بندی‌ها، بودجه و تخصیص منابع است. برای اینکه همه افراد درگیر از چنین عواقبی آگاه شوند، باید تلاش کافی برای ارزیابی تأثیر تغییر بر محدوده، کیفیت، هزینه و زمان‌بندی انجام شود و آن را در بخش ارزیابی تأثیر درخواست تغییر مستند کنید.

ارزیابی تأثیر تغییرات بر زمان‌بندی‌ها بدون داشتن یک نمودار گانت خوب یا نمودار شبکه دشوار است، زیرا اینجا جایی است که وابستگی‌ها بین فعالیت‌ها نشان داده می‌شود. وابستگی‌ها به تحلیل اینکه چگونه یک تغییر در یک تحویلی و فعالیت‌های آن بر فعالیت‌های وابسته در آینده تأثیر خواهد گذاشت، کمک می‌کند. با این حال، بیشتر اوقات، این تنها چیزی است که اتفاق می‌افتد - ارزیابی تأثیر زمان‌بندی بر اساس احساسات درونی[۴] انجام می‌شود.

برای محافظت در برابر ریسک‌های مرتبط با چنین ارزیابی‌هایی، به زمان‌بندی‌های شبکه اعتماد کنید تا برآوردهای قابل اعتمادی تولید کنید، حتی اگر با یک پروژه کوچک سر و کار دارید.

الزام برآورد هزینه برای تغییر پیشنهادشده یک راهبرد خیرخواهانه[۵] برای جلوگیری از رویدادهای غیرمنتظره هزینه‌ای است. این که انسان‌ها تمایل دارند هزینه‌ها را کمتر از آنچه که هست برآورد کنند، در بسیاری از کتاب‌ها و مقالات به‌خوبی مستند شده است. چندین دهه پیش و

---

[۱] turnaround time
[۲] intranet site
[۳] is warranted
[۴] gut feeling
[۵] well-meaning strategy

همچنین امروز، از دست دادن یک برآورد به میزان ۲۰+ درصد غیرمعمول نیست. آنچه غیرمعمول است، عدم توجه مدیریت به این تمایل هنگام ارزیابی یک درخواست تغییر است. درخواست برآورد مشروح زمانی که درخواست تغییر پیشنهاد می‌شود، یک حفاظ مدیریتی منطقی در برابر این تمایل است. اگر تغییر عمده باشد، ممکن است لازم باشد که از یک منبع مستقل برآوردی درخواست شود تا با برآورد آغازگر تغییر[۱] مقایسه شود.

اگرچه ممکن است یک مدیر پروژه بودجه و زمان‌بندی احتیاطی برای استفاده از آن‌ها برای پیاده‌سازی یک تغییر محدوده داشته باشد، اما در دسترس بودن منابع برای انجام کار ممکن است محدود باشد. برای ارزیابی کامل تأثیر، یک بحث در مورد اینکه کدام منابع مورد نیاز است و برای چه مدت، ضروری است.

در نهایت، یک تحلیل کامل تأثیر باید شامل اطلاعاتی درباره تغییرات در تحویلی‌های پروژه و دستاوردهای نهایی پروژه باشد. آیا هیچکدام از تحویلی‌های پروژه تحت تأثیر تغییر قرار خواهد گرفت؟ اگر چنین باشد، چگونه؟ آیا کیفیت دستاورد پروژه تحت تأثیر قرار خواهد گرفت و چگونه؟ این‌ها تنها چند سوال حیاتی هستند که باید مطرح شده و پاسخ داده شوند تا تحلیل کامل شود.

جایگزین‌ها

برخی از فرم‌های درخواست تغییر شامل بخشی هستند که الزام به بیان راه‌حل‌های جایگزین برای نیاز بیان شده دارد. ما معتقدیم این یک اجرای خوب است و به همین دلیل، این بخش را در مثال درخواست تغییر خود گنجانده‌ایم.

این نیازمند این است که تیم در *فضای امکان*[۲] زمان صرف کند و به راه‌های جایگزین برای پیاده‌سازی تغییر فکر کند. در اجرا، گاهی اوقات ممکن است راه‌حل ساده‌تر و با تأثیر کمتری نسبت به مسیر اصلی که در حال دنبال کردن آن بودند، پیدا شود. اینجا جایی است که درگیر کردن متخصصان پروژه در فرآیند ارزیابی نتیجه بخش است.

توصیه‌ها و تأییدات

مجهز بودن با یک تحلیل تأثیر و راه‌حل‌های جایگزین، آخرین قطعات اطلاعاتی که در یک درخواست تغییر به‌خوبی طراحی شده نیاز است، جهت‌گیری توصیه شده و مستندسازی تصمیم نهایی است. ما سه جایگزین تصمیم برای بررسی شامل می‌کنیم: (۱) رد تغییر؛ (۲) تأیید تغییر؛ و (۳) تعویق انداختن تغییر به تاریخ بعدی.

استفاده از درخواست تغییر

براساس خرد متعارف[۳]، یک تغییر باید به محض نیاز پیشنهاد شود. ما می‌خواهیم کمی دقت بیشتری به این موضوع اضافه کنیم. مرحله مفهومی اولیه برای تعریف محدوده یک پروژه زمانی است که استفاده از درخواست تغییر پروژه به‌عنوان ابزاری برای مدیریت تغییر محدود[۴] است یا استفاده‌ای ندارد. با توجه به ماهیت مفهومی محدوده، تلاش برای کنترل تغییرات غیرعملی[۵] است. با این حال، در مراحل بعدی تعریف محدوده، عملی است که استفاده از درخواست تغییر آغاز شود. به‌عنوان مثال، برای یک پروژه توسعه محصول جدید که هنوز کار طراحی را آغاز نکرده یا هیچ مشخصات محصولی را تکمیل نکرده است، نیازی به بکارگیری مدیریت رسمی درخواست‌های تغییر نخواهد بود. بلکه، زمانی که تغییرات به‌عنوان انحراف از مشخصات طراحی توافق شده یا تأثیر بر کار انجام شده برای طراحی محصول در نظر گرفته می‌شوند، درخواست تغییر آغاز می‌شود. استفاده از درخواست تغییر از آن نقطه به بعد ادامه خواهد داشت.

---

[۱] change originator
[۲] possibility space
[۳] conventional wisdom
[۴] limited
[۵] impractical

چه زمانی باید بکارگیری درخواست تغییر را متوقف کنید؟ اگرچه این سؤال ممکن است بی‌معنی به نظر برسد، زمانی خواهد رسید که هر تغییری ممکن است پروژه را با مانع مواجه کند و به صورت بالقوه منجر به اتلاف و دوباره‌کاری[۱] هزینه‌بر شود. یک اقدام مؤثر در چنین شرایطی، اعمال یک ثبیت محدوده[۲] است، به این معنا که هیچ تغییری در نظر گرفته نخواهد شد مگر اینکه دلیلی قوی[۳] وجود داشته باشد. یک مثال ممکن است یک الزام تامین‌شده توسط مشتری باشد برای اضافه کردن یک مشخصه امنیتی جدید به محصول در زمانیکه محصول در مراحل نهایی آزمایش و اعتبارسنجی قرار دارد. محدوده باید قبل از ورود پروژه به فعالیت‌های نهایی آزمایش و تأیید، تثبیت شود.

استفاده از درخواست تغییر بسیار کارآمد است و تنها چند دقیقه برای وارد کردن اطلاعات در فرم نیاز است. اما این تنها جنبه مکانیکی است که احتمالاً یک تحلیل قابل توجه که تابعی از اندازه و پیچیدگی تغییر پیشنهادشده است، پیش از آن انجام می‌شود. در یک تغییر با مقیاس کوچک، تعیین پیامدهای محدوده، هزینه و زمان‌بندی ممکن است ۱۵ تا ۳۰ دقیقه طول بکشد. در سمت دیگر طیف، تغییرات عمده در پروژه‌های عمده[۴] هستند که یک گروه از کارشناسان ممکن است یک یا دو هفته را صرف ارزیابی کامل تأثیر تغییر درخواست شده بر مقاصد و آرمان‌های کسب و کار پروژه کنند. مستندسازی تغییرات سردرگمی شرکت‌کنندگان پروژه را کاهش می‌دهد و منجر به کنترل بهتر تغییر محدوده، کاهش هزینه کل و تأخیرات کمتر می‌شود.

سابقه تغییرات

یک سابقه تغییرات برای ثبت و هماهنگی جریان تغییرات پروژه استفاده می‌شود (به مثال سابقه تغییرات در شکل ۱۲.۳ مراجعه کنید). سابقه تغییرات هر درخواست تغییر را ثبت می‌کند و به آن یک شناسه منحصر به فرد اختصاص می‌دهد و اطمینان حاصل می‌کند که تصمیم در مورد آن ــچه تأیید شده یا رد شده توسط مرجع تغیر ــ نیز ثبت می‌شود. هنگامی که یک درخواست تأیید می‌شود و تغییر پیاده‌سازی می‌شود، آن اطلاعات نیز بخشی از سابقه تغییرات می‌شود.

سابقه تغییرات دید خوبی بر تمام تغییرات درخواست شده، رد شده، تأیید شده، به تعویق افتاده و کامل شده فراهم می‌کند. چنین وضوحی به کاهش سردرگمی در مورد اینکه چه تغییراتی رخ داده یا رخ نداده‌اند که اغلب در غیاب سابقه تغییرات وجود دارد، کمک می‌کند.

توسعه سابقه تغییرات

برای پروژه‌هایی که پر از تغییرات هستند، سابقه تغییرات به‌عنوان یک مخزن تغییر عمل می‌کند که دید خوبی بر تمام تغییرات درخواست شده، رد شده، تأیید شده، به تعویق افتاده و کامل شده فراهم می‌آورد. سابقه تغییرات محیطی از شفافیت را پروروش می‌دهد و اطلاعات بنیادی اما مختصری درباره تمام تغییرات مرتبط با یک پروژه ارائه می‌دهد. اگر از یک طراحی ساده استفاده شود، تمام ذینفعان پروژه قادر خواهند بود در مدت زمان کوتاهی بر روی هر و همه تغییرات محدوده بینش پیدا کنند.

---

[۱] waste & rework
[۲] to impose a scope freeze
[۳] overriding reason
[۴] major projects

سابقه تغییرات						
عنوان پروژه: ---------- تاریخ آماده سازی: ----------						
تصمیم	وضعیت	تاریخ	درخواست‌کننده	شرح تغییر	دسته بندی	شناسه
صفحه ۱ از ۱						

شکل ۱۲.۳: مثال سابقه تغییرات

توسعه یک سابقه تغییرات با جمع‌آوری اطلاعاتی که قبلاً توسعه یافته، آغاز می‌شود. سیستم مدیریت تغییر درک کاملی از قوانین تغییر پروژه که برای اطمینان از اینکه اطلاعات صحیح در سابقه موجود است، لازم بوده را، فراهم می‌کند. فرم درخواست تغییر اطلاعات لازم برای بخش خلاصه سابقه تغییرات و همچنین اطلاعات اضافی درباره ارزیابی تأثیر را فراهم می‌کند.

اگر شخصی بخواهد برای نمونه‌های سابقه‌های تغییر پروژه جستجوی اینترنتی انجام دهد، قالب‌های مختلفی ظاهر خواهد شد ــ برخی پیچیده و بیش از حد طراحی شده و برخی دیگر به حدی ساده که اطلاعات معناداری ارائه نمی‌دهند. ما معتقدیم که یک سابقه تغییرات به‌خوبی طراحی شده باید اطلاعات را در چهار حوزه مهم ارائه دهد:

۱. خلاصه‌ای از هر تغییر درخواست شده
۲. دسته‌بندی تغییر
۳. وضعیت کنونی تغییر درخواست شده
٤. گرایش یا تصمیم[۱].

توسعه یک سابقه تغییرات بر ایجاد قالبی متمرکز است که وقتی پر می‌شود، اطلاعات لازم را در حداقل این چهار حوزه ارائه دهد.

خلاصه تغییرات

بخش اول سابقه تغییرات باید به خواننده یک نمای کلی سریع از هر تغییر درخواست شده ارائه دهد. اطلاعات خلاصه با یک شناسه منحصر به فرد برای هر تغییر درخواست شده (معمولاً به سادگی و به‌صورت یک سیستم شماره‌گذاری ترتیب زمانی) و یک توصیف مختصر از تغییر آغاز می‌شود.

اطلاعات خلاصه باید در فرم درخواست تغییر مستند شود و می‌تواند به‌طور مستقیم به سابقه تغییرات منتقل شود. فرم درخواست تغییر همچنین شامل شخصی است که درخواست را آغاز کرده و تاریخی که در آن ارائه شده، می‌باشد.

دسته‌بندی

[۱] disposition or decision

سابقه تغییرات باید اطلاعاتی درباره دسته‌بندی تغییر ارائه دهد. دسته‌بندی‌ها می‌توانند شامل محدوده، زمان‌بندی، هزینه، کیفیت یا سایر دسته‌بندی‌های مناسب برای پروژه باشند. دسته‌بندی تغییرات می‌تواند به ارزیابی و پیاده‌سازی تغییرات کمک کند. اگر تغییرات محدوده زیادی وجود داشته باشد، ممکن است نشان‌دهنده این باشد که الزامات یا محدوده در ابتدای پروژه به‌خوبی تعریف نشده بودند. اگر تعداد آن‌ها بیش از حد باشد، ممکن است مفید باشد که محدوده را دوباره ارزیابی کرده و یک خط مبنای محدوده جدید که واقع‌بینانه‌تر است، ایجاد کنید. همین موضوع می‌تواند درباره خط مبنای زمان‌بندی و هزینه نیز صدق کند.

این یک اجرای متداول است که درخواست‌های تغییر به‌صورت دسته‌ای، به‌جای یکی یکی یکپارچه شوند. به‌عنوان مثال، در پایان یک فاز یا به‌صورت سه‌ماهه[۱]. دسته‌بندی تغییرات این امکان را می‌دهد که شناسایی تمام تغییرات منابع، تغییرات هزینه و غیره آسان‌تر شود.

وضعیت

اجرای خوب این است که یک قسمت در سابقه تغییرات فراهم شود که وضعیت کنونی هر تغییر درخواست شده را منتقل کند. وضعیت کنونی ممکن است شامل چندین حالت باشد که یک درخواست تغییر ممکن است در آن قرار داشته باشد. برخی از حالت‌های وضعیت شامل "دریافت شده"، "در ارزیابی"، "در انتظار[۲]" یا "کامل شده" است.

گرایش

گرایش به تصمیم درباره تغییر درخواست شده اشاره دارد. یک تغییر ممکن است پذیرفته شود، که در این صورت اقداماتی برای پیاده‌سازی تغییر و به‌روزرسانی برنامه‌ها و مستندات مربوطه انجام می‌شود. ممکن است به تعویق بیفتد، که نشان‌دهنده این است که اطلاعات یا زمان بیشتری قبل از اتخاذ تصمیم نیاز است، یا ممکن است رد شود. سابقه تغییرات به‌عنوان مرجع مستند برای تمام تصمیمات مرتبط با تغییر پروژه عمل می‌کند. آن‌ها یک ثبت تاریخی از تغییرات تأیید شده پروژه را فراهم می‌آورند.

سعی کنید سابقه تغییرات را بر روی چهار بخش اساسی اطلاعاتی که در بالا توصیف شد متمرکز کنید و از طراحی بیش از حد قالب سابقه جلوگیری کنید. همان‌طور که در "فقط به یک صفحه‌گسترده نیاز است" توصیف شده، ابزارهای عجیب[۳] یا ابزارهای سطح سازمانی[۴] برای توسعه یک سابقه تغییرات بسیار مؤثر، مورد نیاز نیست.

فقط به یک صفحه‌گسترده نیاز است
حسابداری نهایی بخشی دردناک از هر پروژه قراردادی است، به‌ویژه اگر تغییرات پروژه تأیید شده زیادی وجود داشته باشد. این موضوع زمانی بیشتر دردناک می‌شود که هیچ سابقه تغییراتی وجود نداشته باشد، همان‌طور که در پروژه‌ای که در طول دو سال فعال بودن خود، چند صد تغییر تأیید شده داشت، اتفاق افتاد. به‌دلیل فقدان سیاست تغییر و چندین تغییر در موقعیت مدیر پروژه، این سابقه هرگز ایجاد نشد. سپس، در پایان پروژه، تیم پروژه چندین ماه و هزاران دلار از زمان خود را صرف ردیابی تمام تغییرات درخواست شده، تأیید شده و رد شده کرد تا در یک ثبت کنترل تغییر نهایی که توسط مشتری درخواست شده بود، گنجانده شوند. در نهایت، تیم درس بسیار ساده‌ای را به شیوه‌ای سخت یاد گرفت: فقط به یک صفحه‌گسترده نیاز است تا یک سابقه تغییرات مفید ایجاد شود.

[۱] quarterly basis
[۲] pending
[۳] exotic tools
[۴] enterpris-level tools

استفاده از سابقه تغییرات

سابقه تغییرات یک سند پویا است که به محض ارائه اولین درخواست تغییر استفاده می‌شود و با درخواست‌های تغییر بعدی و همچنین با تغییر وضعیت و گرایش تغییرات به‌روزرسانی می‌شود. باید همیشه با آخرین اطلاعات پروژه به‌روز باشد. خوشبختانه، پس از ایجاد آن، فقط به زمان کمی برای وارد کردن اطلاعات در سابقه تغییرات نیاز است.

استفاده از سابقه تغییرات با ثبت[۱] تصمیم تغییر پایان نمی‌یابد، مگر اینکه یک تغییر رد شود. برای تغییراتی که تأیید شده‌اند، سابقه باید باز بماند و در حال استفاده باشد تا زمانی که تأیید شود که تغییر به‌طور کامل پیاده‌سازی شده است. اگرچه به نظر متناقض می‌رسد، هماهنگی ضعیف تغییر ممکن است تغییراتی را که هرگز درخواست نشده‌اند، اما به‌هرحال پیاده‌سازی شده‌اند، شناسایی نکند (به "با تغییر غیرخواسته چه کار می‌کنید؟" مراجعه کنید). اگر چنین اتفاقی بیفتد، تغییر در سابقه وارد شده و به‌طور کامل مستند می‌شود تا یک سابقه تاریخی از تغییر فراهم شود.

با تغییر غیرخواسته چه کار می‌کنید؟

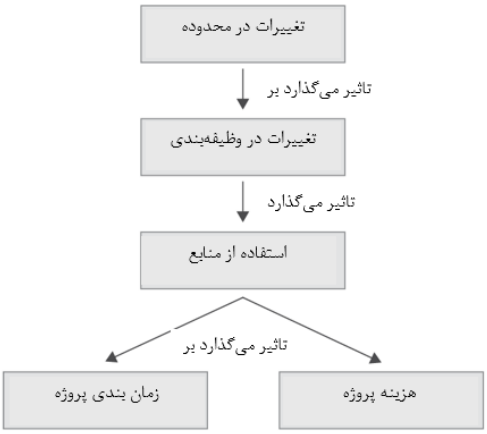
یک مهندس کامپیوتر که هیچ تجربه قبلی در کار پروژه قراردادی نداشت، متوجه شد که یک فروشنده کامپیوتر پروژه ورشکست شده است. برای رسیدگی به این مشکل، او به سادگی تجهیزات بهتری و گران‌تر از فروشنده‌ای دیگر، که اعتبار بیشتری داشت، سفارش داد. به هر حال، او این کار را بارها برای نیازهای داخلی شرکت خود انجام داده بود.
چهار ماه بعد، زمانی که تجهیزات تحویل داده شد، مدیر پروژه از مهندس بسیار ناراحت بود. مدیر پروژه سوال بسیار صریحی پرسید: "چرا مشخصات کامپیوتر را بدون پیگیری فرآیند درخواست تغییر تغییر دادی؟" بدتر از آن، مدیر پروژه از پرداخت تفاوت قیمت بین تجهیزات اصلی و جدید خودداری کرد و گفت: "من هیچ پولی در بودجه ندارم و برای به دست آوردن آن باید از رئیس مالی‌ام خواهش کنم " .
پیام پایانی[۲]؟ پس از چند ماه ناامیدی، مشتری پروژه تغییر را تأیید کرد. درس اخلاقی این داستان: داشتن یک فرآیند تغییر بدون آموزش دادن به افراد برای استفاده از آن هیچ معنایی ندارد.

سابقه تغییرات یک ثبت تاریخی کامل از تمام تغییرات پروژه ارائه می‌دهد و بنابراین شواهد مستند درباره اینکه چرا تغییرات لازم بود را فراهم می‌کند. علاوه بر این، این ثبت شامل اطلاعاتی درباره اینکه چه کسی هر تغییر را تأیید کرده و چه زمانی بوده است، می‌باشد. این اطلاعات بیشتر اوقات یک تحویلی مورد نیاز در پروژه‌های مبتنی بر قرارداد[۳] است.

چک‌لیست تصمیم‌گیری کنترل محدوده[۴]

تغییرات در محدوده بر وظایفی که در یک پروژه انجام می‌شود تأثیر می‌گذارد که به‌طور مستقیم بر منابع پروژه تأثیر دارد و به نوبه خود بر هزینه و زمان‌بندی پروژه تأثیر می‌گذارد. بنابراین، تغییرات در محدوده پروژه یک اثر سرریز[۵] ایجاد می‌کنند که در شکل ۱۲.۴ به تصویر کشیده شده است.

[۱] logging
[۲] the epilogue
[۳] contractual-based projects
[۴] scope control decision checklist
[۵] cascading effect



شکل ۱۲.۴: اثر سرریز تغییر محدوده پروژه

چک‌لیست تصمیم‌گیری تغییر محدوده به مدیر پروژه کمک می‌کند تا کیفیت تصمیم و انسجام تصمیم‌گیری را بهبود بخشد. تصمیمات با کیفیت بالا آن‌هایی هستند که آگاهانه، منطقی و جامع هستند. بهبود کیفیت یک تصمیم با درک چهار مرحله اصلی در اتخاذ تصمیم تغییر محدوده پروژه آغاز می‌شود:

۱. توصیف تغییر پیشنهادشده و مزایای آن
۲. شناسایی هزینه تغییر
۳. شناسایی گزینه‌های راه‌حل
٤. درک ریسک‌های مرتبط با تصمیم.

سؤالات موجود در چک‌لیست تصمیم‌گیری تغییر محدوده به‌منظور بهبود اطلاعات مورد استفاده برای تصمیم‌گیری در هر یک از مراحل ذکر شده طراحی شده‌اند.

به‌همان اندازه که کیفیت تصمیم مهم است، انسجام تصمیم نیز حائز اهمیت است که شامل اتخاذ تصمیمات با کیفیت بالا به‌صورت منظم می‌شود. انسجام در تصمیم‌گیری با نزدیک شدن به تصمیمات به‌صورت مشابه در طول زمان به‌دست می‌آید. چک‌لیست تصمیم‌گیری تغییر محدوده با مستند کردن مجموعه‌ای استاندارد از سؤالاتی که باید پرسیده و بررسی شوند، انسجام را فراهم می‌کند، برای هر تصمیم تغییر محدوده پروژه، که پیش روی مدیر پروژه و مرجع تغییر او می‌باشد.

به‌دلیل اثرات سرریز تغییرات محدوده، ضروری است که اطمینان حاصل شود که اجراهای مدیریت محدوده پروژه مؤثر هستند. انسجام تصمیم‌گیری برای ایجاد و حفظ حمایت از فرآیند مدیریت محدوده و برای جلوگیری از تلاش‌های مختلف بازیگران پروژه برای دور زدن فرآیند تصمیم‌گیری، حیاتی است. یک مجموعه استاندارد از سؤالات تصمیم‌گیری که در قالب چک‌لیست تصمیم‌گیری کنترل محدوده تدوین شده، ابزاری ارزشمند برای مدیر پروژه است تا سطح انسجام تصمیم‌گیری مورد نیاز در یک پروژه را ایجاد کند.

توسعه چک‌لیست تصمیم‌گیری کنترل محدوده

چک‌لیست تصمیم‌گیری کنترل محدوده برای هر سازمان متفاوت خواهد بود زیرا هر سازمان احتمالاً دارای سیستم و فرآیند مدیریت تغییر منحصر به فرد خود است که با جزئیات تصمیم‌گیری کامل می‌شود.

توسعه یک مجموعه استاندارد از سؤالات تصمیم‌گیری برای یک سازمان یک اجرای خوب است زیرا محرک انسجام در پروژه‌های در حال اجرا در سازمان می‌شود. سؤالات موجود در چک‌لیست می‌توانند اول با درک فرآیند مدیریت تغییر توسعه یابند. سؤالات بر این تمرکز خواهند کرد که چه تصمیماتی باید به‌عنوان بخشی از فرآیند قرار گیرند، چه اطلاعاتی برای اتخاذ تصمیمات مختلف نیاز است و چه دستاوردهای تصمیم‌گیری مطلوب است.

جدول ۱۲.۱ یک مجموعه نمونه از سؤالات را نشان می‌دهد که می‌توان به‌عنوان مرجع برای توسعه چک‌لیست تصمیم‌گیری خود استفاده کرد که سپس باید بخشی از جعبه ابزار مدیریت پروژه شما شود.

ما یک ستون وضعیت در چک‌لیست نمونه گنجانده‌ایم که در صورت پذیرش، می‌تواند برای نشان دادن اینکه آیا سؤال مطرح شده و اگر بله، آیا اقدام مناسب انجام شده است، استفاده شود. برخی از مدیران پروژه یک ستون سوم به چک‌لیست اضافه می‌کنند که به‌عنوان "مستند شده" نامگذاری شده است تا نشان دهد آیا پاسخ به سؤال مستند شده است یا خیر.

جدول ۱۲.۱: نمونه چک‌لیست تصمیم‌گیری کنترل محدوده	
وضعیت	**سوالات چک‌لیست**
☐	آیا تغییر، اهداف پروژه را تقویت می‌کند؟
☐	آیا تغییر تأثیر منفی بر اهداف پروژه دارد؟
☐	آیا تغییر، هیچ یک از اهداف اصلی پروژه را تغییر می‌دهد؟
☐	آیا می‌توان تغییر را در محدوده بودجه کنونی پیاده‌سازی کرد؟
☐	آیا می‌توان تغییر را در محدوده زمان‌بندی کنونی پیاده‌سازی کرد؟
☐	آیا برای پیاده‌سازی تغییر به منابع اضافی نیاز داریم؟
☐	آیا تغییر بر مشتری تأثیر می‌گذارد؟
☐	آیا راه‌حل‌های جایگزین را در نظر گرفته‌ایم؟
☐	آیا تغییر نیاز به تأیید مدیریت ارشد دارد؟
☐	تأثیر عدم پیاده‌سازی تغییر چیست؟
☐	چه مفروضات پایه‌ای در مورد تغییر در نظر گرفته شده است؟
☐	این تغییر چه ریسک‌هایی را معرفی می‌کند؟
☐	این تغییر چه ریسک‌هایی را کاهش یا حذف می‌کند؟
☐	آیا به یک رویکرد احتیاطی نیاز داریم؟
☐	چگونه پیاده‌سازی صحیح و کامل را تأیید کنیم؟
☐	تصمیم‌گیرنده نهایی کیست؟

استفاده از چک‌لیست تصمیم‌گیری کنترل محدوده

پس از ایجاد محدوده اولیه یک پروژه، تغییرات قطعاً آغاز خواهند شد. تغییرات محدوده مدیریت نشده یکی از دلایل اصلی شکست پروژه‌ها است. برای توضیح خوب، به "تغییر محدوده: اگر باید این کار را انجام دهید، زودتر انجام دهید" مراجعه کنید.

تغییر محدوده: اگر باید این کار را انجام دهید، زودتر انجام دهید

تغییرات کنترل نشده محدوده پروژه به‌عنوان قاتل‌های پروژه شناخته می‌شوند زیرا:

- تأخیر ایجاد می‌کنند.
- هزینه را افزایش می‌دهند.
- به روحیه و بهره‌وری آسیب می‌زنند.
- روابط بین شرکت‌کنندگان پروژه را خراب می‌کنند.

چرا چنین تأثیر وسیعی دارد؟ اول، بیشتر اوقات، تغییرات باعث می‌شوند که کار در فعالیت‌های تحت تأثیر باید تکرار شود. دوم، هر فعالیتی که به‌طور مستقیم تحت تأثیر یک تغییر کنترل نشده قرار داشته باشد، احتمالاً نیاز به تغییر خواهد داشت. این بدان معناست که هرچه زودتر تغییر را انجام دهید، دوباره‌کاری کمتر و آسیب کمتری به پروژه تحمیل می‌کنید[1]. در اوایل پروژه، فعالیت‌های بسیار کمی انجام شده و تکمیل شده‌اند، بنابراین به همین دلیل دوباره‌کاری کمتری باید انجام شود. در مقابل، اگر یک تغییر محدوده در اواخر چرخه عمر پروژه وارد شود، تغییرات قابل توجه و پرهزینه‌ای ممکن است نیاز باشد و هر کاری که باید دوباره انجام شود، به تلاش و هزینه هدر رفته تبدیل می‌شود.
به‌عنوان مثال در نظر بگیرید اگر یک تغییر در اواخر یک پروژه توسعه محصول وارد شود. این تغییر ممکن است باعث طراحی مجدد و توسعه مجدد مرتبط، خرید مجدد ابزارآلات کارخانه، وسایل و مواد، بازسازی سیستم‌های نمونه اولیه و غیره شود. تمام این کار تأثیر قابل توجهی بر پروژه دارد. حتی یک تغییر به‌ظاهر بی‌اهمیت در یک عضو تیم در طول پیاده‌سازی پروژه ممکن است تیم را به مدت چند هفته یا چند ماه عقب بیندازد. درسی که باید یاد بگیرید این است که به‌دقت فکر کنید و تغییرات را در اوایل چرخه پروژه انجام دهید و به تغییراتی که در اواخر پروژه وارد می‌شوند، با چشم ارزیابی بسیار انتقادی نگاه کنید.

چک‌لیست تصمیم‌گیری می‌تواند از همان ابتدای فرایند مدیریت تغییر، از ابهام در فرآیند تصمیم‌گیری و دستاورد تصمیم جلوگیری کند. واضح است که همه پاسخ‌ها به سؤالات موجود در چک‌لیست به سرعت و به آسانی به‌دست نخواهند آمد. بسته به پیچیدگی مرتبط با یک تغییر درخواست شده، ممکن است چندین روز یا در برخی موارد، هفته‌ها طول بکشد تا اطلاعات صحیح مورد نیاز برای اتخاذ یک تصمیم پیدا شود. از چک‌لیست در طول برنامه‌ریزی و اجرای پروژه به‌عنوان یک راهنما و مکانیزم تمرکز استفاده کنید تا اطمینان حاصل شود که تصمیمات مؤثر، منسجم و مناسب اتخاذ می‌شوند.

[1] inflict on

۱۳-اجرای پروژه چابک[۱]

چابک یک شکل از اجرای پروژه‌های وفق‌پذیر است که به‌طور گسترده‌ای در توسعه نرم‌افزار به‌عنوان جایگزینی برای رویکردهای سنتی که بر فرآیندهای متوالی یا خطی تأکید دارند، مورد استفاده قرار می‌گیرد. و از جمع‌آوری الزامات، برنامه‌ریزی، طراحی، نوشتن کد، آزمایش و پیاده‌سازی آغاز می‌شود. بر خلاف فرآیندهای متوالی، روش‌شناسی‌های چابک بر جریان کار تکرارشونده[۲] و تحویل تدریجی[۳] دستاوردهای پروژه در تکرارهای کوتاه تأکید دارند.

مجریان چابک[۴] به شما خواهند گفت که چابک یک نگرش[۵] است، نه یک روش‌شناسی. این نگرش بر چهار ارزش استوار است[۶]:

- افراد و تعاملات بالاتر از فرآیندها و ابزارها
- نرم‌افزار کارا بالاتر از مستندات جامع
- همکاری با مشتری بالاتر از مذاکره بر سر قرارداد
- پاسخ به تغییرات بالاتر از پیروی از یک برنامه.

این به این معنا نیست که موارد سمت چپ هیچ ارزشی ندارند، ارزش دارند. با این حال، موارد سمت راست بیشتر از آنچه در سمت چپ است، ارزشمند شناخته می‌شوند. این ارزش‌ها راهنمای تمام چارچوب‌ها، روش‌شناسی‌ها و رویکردهای چابک هستند. در حالی که رویکردهای چابک در ابتدا عمدتاً برای توسعه نرم‌افزار استفاده می‌شدند، به مرور زمان بسیاری از این رویکردها به انواع دیگر پروژه‌ها نیز راه یافته‌اند. در واقع، بسیاری از مجریان پروژه از روش‌های ترکیبی[۷] برای کار استفاده می‌کنند که در آن ابزارها و تکنیک‌های چابک و غیرچابک (آبشاری) برای تحویل ارزش به کار گرفته می‌شوند.

- *مشتری‌محور[۸] بودن.* در پروژه‌های چابک، مشتری بخشی از تیم است. آنها نیازها را بیان می‌کنند، مشخصه‌ها را اولویت‌بندی می‌کنند و نمایش‌ها[۹] را مشاهده می‌کنند. با داشتن ورودی مداوم از مشتری، پروژه‌های چابک مشخصه‌ها و کارکردهایی را که بیشتر مطلوب هستند را زودتر در پروژه ارائه می‌دهند.
- *انعطاف‌پذیری و وفق‌پذیری*[۱۰]. با چابک، مشتریان این فرصت را دارند که کار اضافه کنند، کارها را مجدد اولویت‌بندی یا کارها را حذف کنند. این می‌تواند به دلیل تغییرات در نیازهای مشتری، روندهای بازار و فناوری باشد.
- *ارائه ارزش زودهنگام.* یکی از تمرکزهای کلیدی چابک، ارائه سریع و مداوم ارزش است. استفاده از تکرارهای کوتاه‌تر کار برای ارائه ارزش کسب و کار زودتر به مشتریان این امکان را می‌دهد که به‌طور تدریجی در طول پروژه به ارزش دست یابند. این می‌تواند به مشتریان این فرصت را بدهد که پروژه‌ها را زودتر به درآمدزایی برسانند.
- کاهش ریسک‌های پروژه با اجازه دادن به مشتریان برای دیدن پیشرفت ملموس پروژه.. این به مشتریان این امکان را می‌دهد که به‌طور کامل درک کنند که چه چیزی در حال تحویل است و تأیید کنند که آنچه در حال ساخت است همان چیزی است که نیاز دارند.

---

۱ agile project execution
۲ iterative workflow
۳ incremental delivery
۴ agile practitioners
۵ mindset
۶ www.agilemanifesto.org
۷ hybrid
۸ cudtomer-centric
۹ demonstrations
۱۰ flexibility and adaptability

تصورات نادرست[۱] رایج درباره چابک

بسیاری از مجریان و مشتریان انتظارات نادرستی از اجراهای چابک دارند که می‌تواند به سوءتفاهم‌ها و تنش بین ذینفعان منجر شود. در زیر برخی از تصورات نادرست رایج‌تر آمده است:

- پروژه‌های چابک نیازی به برنامه‌ریزی ندارند. پروژه‌های چابک در طول پروژه برنامه‌ریزی می‌کنند نه فقط در آغاز. این امر به پاسخگویی[۲] بهتر به نیازهای در حال تغییر و تنظیمات بازار کمک می‌کند.
- پروژه‌های چابک نیازی به مستندسازی ندارند. پروژه‌های چابک مستنداتی که لازم هستند را تولید می‌کنند، اما زمان و تلاش زیادی را صرف مستندسازی برنامه‌های مشروح نمی‌کنند. زیرا اجراهای چابک به تغییرات پاسخگو هستند، ایجاد مستنداتی که ممکن است استفاده نشود، غیرمولد است. در عوض، رویکرد " به اندازه و به موقع[۳]" برای مستندسازی وجود دارد.
- پروژه‌های چابک سریع‌تر انجام می‌شوند. تمرکز چابک بر روی تکرارهای کوتاه‌تر کار برای تولید تدریجی ارزش زودتر است. این لزوماً به این معنا نیست که پروژه سریع‌تر به پایان می‌رسد.
- چابک فقط برای توسعه نرم‌افزار است. در حالی که چابک برای حل چالش‌های پروژه‌های توسعه نرم‌افزار ایجاد شده است، اکنون در بسیاری از انواع پروژه‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد.

اسکرام[۴] تاکنون پرکاربردترین روش‌شناسی بوده است و بنابراین این محتوا با زبان و رویکردهای اسکرام همسو خواهد بود. در صورت لزوم، اصطلاحات عمومی را ارائه خواهیم داد که می‌توانند در پروژه‌های ترکیبی یا سایر روش‌شناسی‌های چابک اعمال شوند.

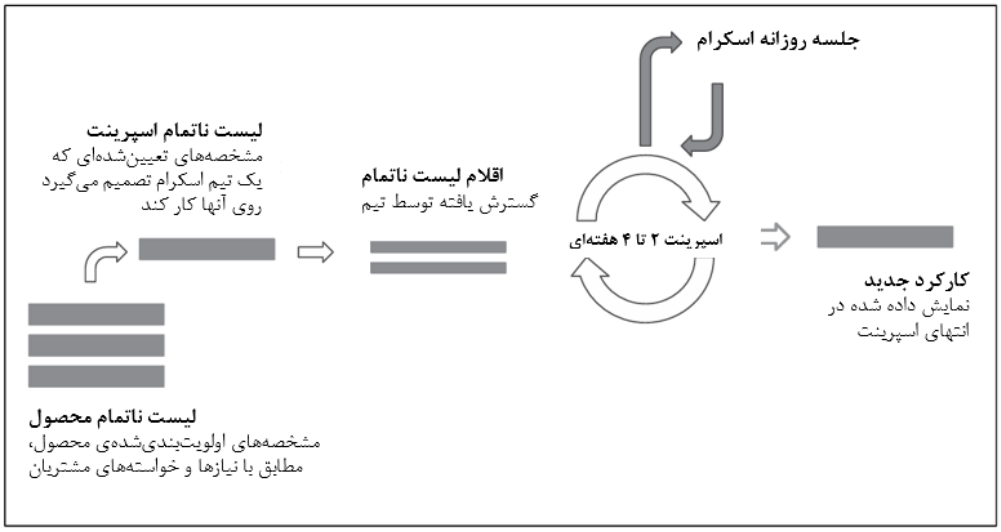
اصول اولیه اسکرام

چارچوب اسکرام ساختاری از نقش‌ها، جلسات، قوانین و ساخته‌ها است که تیم‌های پروژه در طول توسعه نرم‌افزار از آن استفاده می‌کنند. در این چارچوب، یک پروژه به تیم‌های خودسازمان‌دهنده[۵] (اسکرام‌ها) با حدود ۶ تا ۹ عضو تقسیم می‌شود. هر تیم بر روی یک حوزه کاری مستقل[۶] تمرکز می‌کند. برای توسعه نرم‌افزار، فهرستی از خواسته‌ها و نیازهای مشتری ایجاد می‌شود که به آن لیست ناتمام محصول[۷] گفته می‌شود.

اسکرام از تکرارهای با مدت زمان ثابت به نام اسپرینت[۸] استفاده می‌کند که معمولاً ۲ تا ۴ هفته طول می‌کشد. در طول یک اسپرینت، تیم‌های اسکرام مسئول پذیرش مجموعه‌ای از مشخصه‌ها[۹] از لیست ناتمام‌ها و توسعه یک محصول قابل استقرار[۱۰] که به‌درستی آزمایش شده است، هستند. تیم اختیار کامل دارد که چگونه اسپرینت را با موفقیت به پایان برساند. هر روز، یک جلسه روزانه اسکرام[۱۱] به مدت تقریباً ۱۵ دقیقه سازماندهی شده است تا وضعیت اسپرینت را ارزیابی کرده، مشکلات را گزارش دهند و وظایف آینده را شناسایی کنند. در پایان یک اسپرینت، یک نمایش مشتری انجام می‌شود. مشخصه‌های باقی‌مانده و وظایف جدید جمع‌آوری می‌شوند، لیست ناتمام‌ها به‌روزرسانی و در صورت لزوم اولویت‌بندی مجدد می‌شود و یک اسپرینت جدید آغاز می‌شود.

---

۱ misconceptions
۲ responsiveness
۳ just enough and just in time
۴ Scrum
۵ self-organizing teams
۶ self-contained area of work
۷ product backlog
۸ sprint
۹ features
۱۰ deployable product
۱۱ daily scrum



شکل ۱۳.۱: جریان کار اسکرام

این رویکرد تکرارشونده به تیم‌ها این امکان را می‌دهد که یک زیرمجموعه از مشخصه‌های با ارزش بالا را هر چه زودتر توسعه دهند تا بازخورد زودهنگام از مشتریان را در نظر بگیرند. به‌طور کلی، چارچوب اسکرام بر بازخورد تجربی[۱]، تیم‌های خودسازمان‌دهنده و تلاش برای ساخت افزوده‌های[۲] محصولاتی که به‌درستی آزمایش شده‌اند، در تکرارهای کوتاه تأکید دارد. در چارچوب مدیریت اسکرام، شرکت‌کنندگان چند نقش کلیدی دارند. آن‌ها مالک محصول، تیم اسکرام و اسکرام مستر هستند.

مالک محصول[۳] نماینده مشتری پروژه است. بر اساس الزامات محصول، مالک محصول اقلام مشتری‌محور (داستان‌های کاربر[۴]) را به تیم ارائه می‌دهد، اقلام را اولویت‌بندی می‌کند و آن‌ها را در لیست ناتمام‌ها اضافه، حذف یا مجدداً اولویت‌بندی می‌کند. مالک محصول مسئول اطمینان از ارزش خروجی پروژه برای کسب‌وکار است. محصولات جدید تنها پس از پذیرش خروجی از نمایش اسپرینت توسط مالک محصول به تولید ارتقا خواهند یافت.

تیم اسکرام معمولاً از ۶ تا ۹ عضو بینارشته‌ای[۵] تشکیل شده است. این اعضا مسئول تحلیل، طراحی، توسعه، آزمایش، ارتباط و مستندسازی افزوده‌های محصول در پایان هر اسپرینت هستند. تیم به‌طور کلی خودسازمان‌دهنده است، اما ممکن است بسته به ساختار سازمان، تعاملاتی با دفتر مدیریت پروژه داشته باشد.

اسکرام مستر[۶] مسئول حذف موانع[۷] برای تیم است تا تیم بتواند دستاورد پروژه را تحویل دهد. او مدیر تیم نیست. اسکرام مستر به اطمینان از استفاده درست از فرآیند اسکرام کمک می‌کند.

[۱] empirical feedback
[۲] increments
[۳] product owner
[۴] user stories
[۵] across disciplines
[۶] scrum master
[۷] obstacles

بخش‌های بعدی، شش ابزار و تکنیک را که به‌طور مکرر در چارچوب اسکرام استفاده می‌شوند، معرفی می‌کنند. اینها شامل لیست ناتمام‌های محصول و لیست ناتمام‌های اسپرینت، برنامه‌ریزی انتشار[۱]، جلسه روزانه اسکرام، تخته وظایف اسپرینت[۲]، نمودار کاهش کار باقیمانده اسپرینت[۳] و جلسه بازنگری اسپرینت[۴] هستند.

لیست ناتمام‌های محصول و لیست ناتمام‌های اسپرینت

دو نوع رایج از لیست‌های ناتمام‌ها که در چارچوب مدیریت اسکرام استفاده می‌شوند، وجود دارد. آنها لیست ناتمام‌های محصول و لیست ناتمام‌های اسپرینت هستند. لیست ناتمام‌های محصول یک فهرست اولویت‌بندی شده از تمام اقلامی است که ممکن است در زمانی از آینده توسعه یابند. این اقلام نمایانگر خواسته‌ها و نیازهای مشتریان هستند. هیچ تعهدی برای زمانی که این اقلام به یک تیم برای کار بر روی آن‌ها اختصاص داده شود، وجود ندارد.

لیست ناتمام‌های اسپرینت نمایانگر فهرستی از اقلامی است که یک تیم اسکرام از لیست ناتمام‌های محصول گرفته و متعهد به توسعه آنها در طول اسپرینت بعدی شده است. یک اسپرینت ممکن است به‌عنوان یک تکرار شناخته شود و لیست ناتمام‌های اسپرینت به‌عنوان لیست ناتمام‌های تکرار[۵] شناخته شود.

اطلاعات در مورد لیست‌های ناتمام‌ها

لیست ناتمام‌های محصول برای هر ذینفع قابل مشاهده است و شامل مشخصه‌های مشتری‌محور می‌باشد _ توصیفاتی از محصول مطلوب از دیدگاه مشتری یا کاربر. این مشخصه‌ها می‌توانند به‌صورت داستان‌های کاربر یا موارد استفاده باشند. این مشخصه‌ها همچنین دارای سطحی از اولویت هستند که به آنها اختصاص داده شده است تا یک لیست رتبه‌بندی اجباری[۶] از کارکردهای مطلوب ایجاد شود. با این حال، اولویت اقلام می‌تواند در صورت نیاز تغییر کند. به شکل ۱۳.۲ برای مثالی از یک لیست ناتمام‌های محصول برای یک تیم که در حال توسعه یک وب‌سایت رزرو سفر هست، مراجعه کنید.



[۱] release planning
[۲] sprint task board
[۳] burn down chart
[۴] retrospective meeting
[۵] iteration backlog
[۶] forced-ranked list

شکل ۱۳.۲: مثالی از لیست ناتمام‌های محصول

لیست ناتمام‌های اسپرینت شامل عناصری از لیست ناتمام‌ها است که در طول اسپرینت بر روی آنها کار خواهد شد، به همراه وظایف مورد نیاز برای تحویل اقلام لیست ناتمام‌ها. اقلام موجود در لیست ناتمام‌های اسپرینت نیازی به اولویت‌بندی ندارند زیرا آنها برای یک اسپرینت خاص مورد تعهد قرار گرفته‌اند.

لیست ناتمام‌های اسپرینت برای تیم پروژه قابل مشاهده است تا بتوانند از آن به‌عنوان مرجع در جلسات روزانه اسکرام استفاده کنند. شکل ۱۳.۳ یک مثال از لیست ناتمام‌های اسپرینت را نشان می‌دهد اگر تیم تصمیم بگیرد بر روی داستان‌های اول و سوم از لیست ناتمام‌های محصول که در شکل ۱۳.۲ نشان داده شده، کار کند.

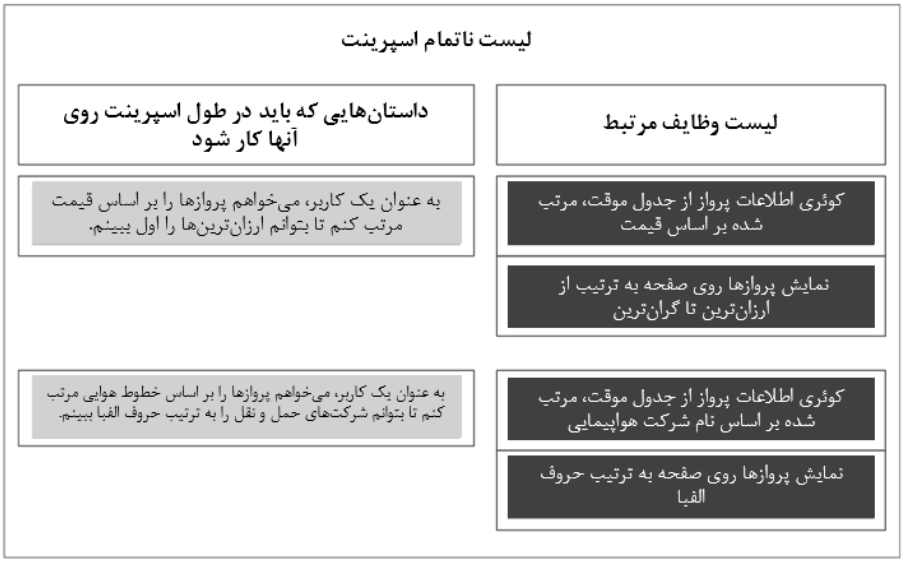
پر کردن لیست‌های ناتمام‌ها

لیست ناتمام‌های محصول تحت مالکیت مالک محصول است که اقلام را اولویت‌بندی کرده یا اقلام را به لیست ناتمام‌ها اضافه و یا از آن حذف می‌کند. اقلام لیست ناتمام‌های محصول[۱] معمولاً در قالب داستان کاربر نوشته می‌شوند و بر روی "چه" بیشتر از "چگونه" مشخصه مطلوب تأکید دارند. به‌عنوان مثال، داستانی که ممکن است برای تیمی که در حال توسعه یک وب‌سایت رزرو سفر است نوشته شود، می‌تواند اینگونه باشد: " به‌عنوان یک کاربر، می‌خواهم پروازها را بر اساس قیمت مرتب کنم تا بتوانم ارزان‌ترین‌ها را اول ببینم."

داستان‌های کاربری که به‌خوبی نوشته شده‌اند معمولاً با قالب زیر مطابقت دارند:

به‌عنوان <چه کسی>، <چه چیزی> من می‌خواهم، تا <چرا>

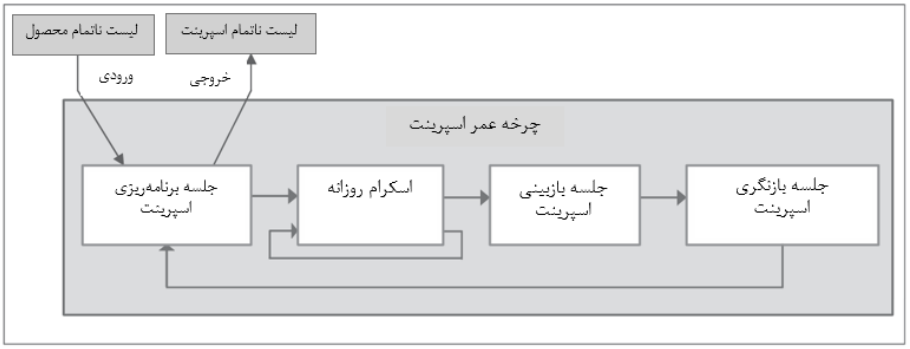
لیست ناتمام‌های محصول از یک فرآیند پالایش[۲] عبور می‌کند تا اقلام لیست ناتمام‌های محصول را اضافه یا حذف کند، کارها را دوباره اولویت‌بندی کند و اقلامی که بیش از حد بزرگ بوده و به‌طور واضح تعریف نشده‌اند را بیشتر تجزیه کند. این فرآیند همچنین می‌تواند شامل ارائه اطلاعات فنی لازم برای کمک به تیم در برآورد مقدار تلاش برای تکمیل اقلام لیست ناتمام‌های محصول باشد.



[۱] Product Backlog Items: PBIs

[۲] refinement process

شکل ۱۳.۳: مثال لیست ناتمام‌های اسپرینت



شکل ۱۳.۴: لیست ناتمام‌های محصول و لیست ناتمام‌های اسپرینت در چرخه عمر اسپرینت

لیست‌های ناتمام‌های اسپرینت با انتخاب اقلام با بالاترین اولویت از لیست ناتمام‌های محصول پر می‌شوند. در مواردی، محدودیت‌ها مانع از اضافه شدن یک آیتم با بالاترین اولویت از لیست ناتمام‌های محصول به لیست ناتمام‌های اسپرینت می‌شوند. به‌عنوان مثال، لازم است برخی از وابستگی‌ها قبل از شروع کار برآورده شوند. به همین دلیل است که اقلام با بالاترین اولویت همیشه به لیست ناتمام‌های اسپرینت فعلی اضافه نمی‌شوند. با این حال، مهم است که توجه داشته باشیم که لیست ناتمام‌های اسپرینت معمولاً شامل اقلام با بالاترین اولویت از لیست ناتمام‌های محصول است.

لیست ناتمام‌های اسپرینت در جلسات برنامه‌ریزی اسپرینت ایجاد می‌شود. تمام اعضای تیم، از جمله مالک محصول و اسکرام مستر، با هم کار می‌کنند تا به توافق برسند که در طول اسپرینت بعدی بر روی چه چیزی کار خواهد شد. تیم ظرفیت خود، محدودیت‌های توسعه و اولویت اقلام را هنگام ایجاد لیست ناتمام‌ها در نظر می‌گیرد. شکل ۱۳.۴ رابطه بین لیست ناتمام‌های محصول، لیست ناتمام‌های اسپرینت و جلسه برنامه‌ریزی اسپرینت را نشان می‌دهد.

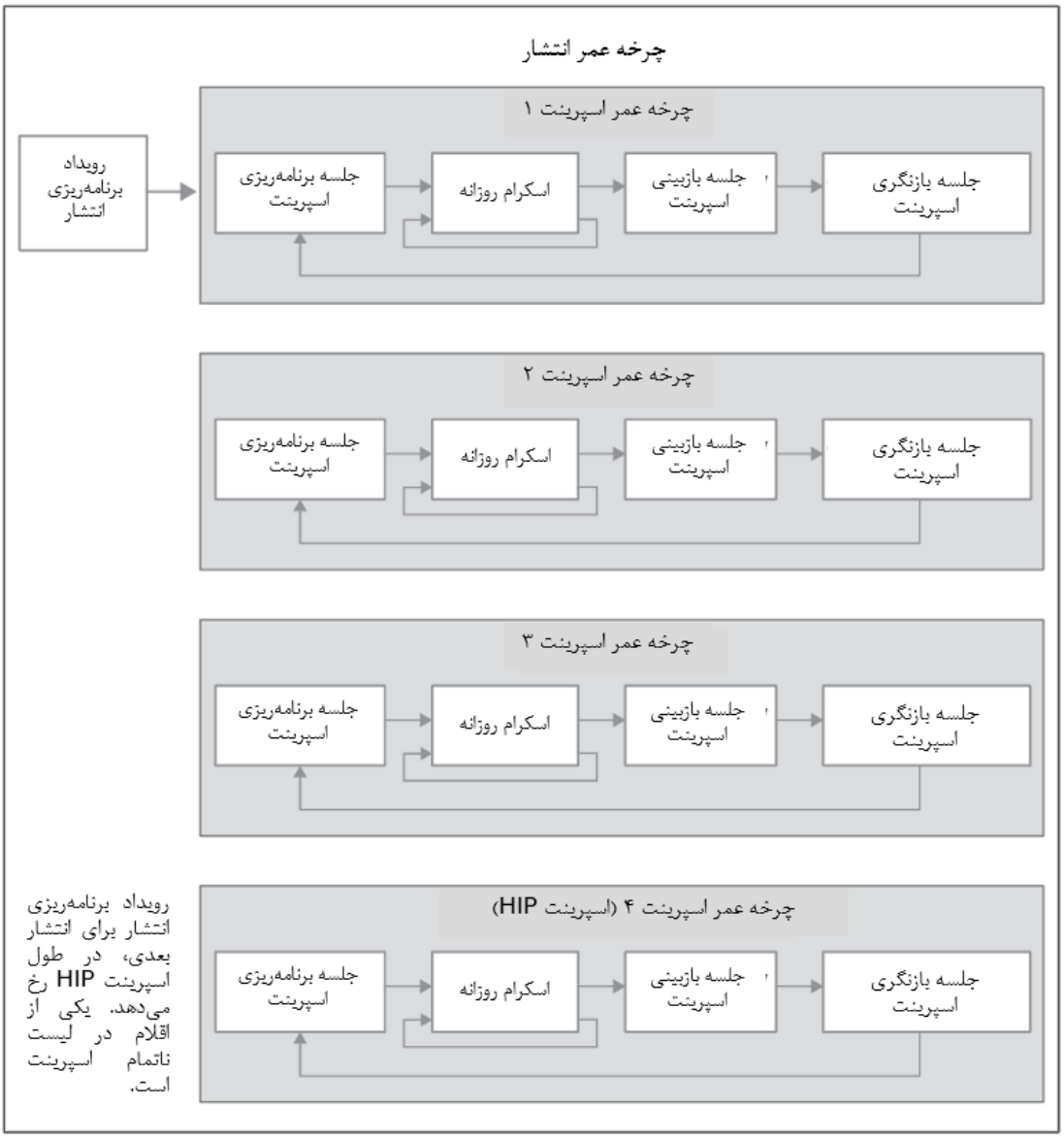
لیست ناتمام‌های محصول امکان هم‌راستایی نزدیک بین آنچه تیم‌های پروژه بر روی آن کار می‌کنند و آنچه کسب‌وکار به‌عنوان مهم‌ترین اقلام برای تحویل ارزش کسب‌و کاری می‌بینند، فراهم می‌کند. توانایی فهرست کردن همه چیزهایی که مطلوب است به همراه توانایی اولویت‌بندی و اولویت‌بندی مجدد در صورت لازم، به کسب‌وکار این امکان را می‌دهد که چابکی راهبردی بیشتری برای مواجهه با چالش‌هایی پیش روی خود، داشته باشد.

ایجاد لیست ناتمام‌های اسپرینت نیازمند مشارکت و همکاری بین کسب‌وکار و تیم‌های پروژه است. این امر به درک مشترک بین تمام طرف‌ها در مورد آنچه تیم به تحویل آن متعهد شده است، منجر می‌شود.

برنامه‌ریزی انتشار

یک انتشار مجموعه‌ای از اسپرینت‌ها است. آنها برای گروه‌بندی اسپرینت‌ها به (شکل) یک انتشار استفاده می‌شوند. یک انتشار می‌تواند به مشتری، مصرف‌کننده یا یک سیستم باشد. برنامه‌ریزی انتشار به تیم‌های اسکرام این امکان را می‌دهد که برخی فعالیت‌های بلندمدت‌تر را برنامه‌ریزی کنند، زیرا تعداد اسپرینت‌ها در یک انتشار معمولاً ۶ تا ۸ اسپرینت است.

برنامه‌ریزی انتشار زمانی به یک تکنیک ارزشمند تبدیل می‌شود که سیستم‌های بزرگ با وابستگی‌های متقابل[۱] توسط چندین تیم در حال توسعه باشند. در توسعه سیستم‌های بزرگ، برنامه‌ریزی انتشار، مدیران پروژه و سایر ذینفعان را برای داشتن دید بهتری از تکمیل مورد انتظار رویدادهای کلیدی آینده توانمند می‌سازد. علاوه بر این، فعالیت برنامه‌ریزی انتشار فرصتی برای همکاری بین تیم‌های پروژه، تیم‌های کاربردی[۲] و سایر ذینفعان درون سازمان فراهم می‌کند.



شکل ۱۳.۵: رویداد برنامه‌ریزی انتشار

[۱] interdependencies

[۲] application teams

رویداد برنامه‌ریزی انتشار

رویداد برنامه‌ریزی انتشار شامل ذینفعان مختلف می‌باشد زیرا این امر برای توسعه سیستم‌های بزرگ معمول است. اغلب، رهبران مدیریت پروژه و رهبران کسب‌وکار، همچنین تمام اعضای تیم‌های اسپرینت تحت تأثیر در این رویداد حضور دارند. این رویداد معمولاً برای دو روز کامل برنامه‌ریزی می‌شود. برای اولین انتشار، رویداد برنامه‌ریزی انتشار در ابتدای انتشار برگزار می‌شود. برای انتشارهای بعدی، این رویداد در پایان هر انتشار برگزار می‌شود. شکل ۱۳.۵ چرخه حیات یک انتشار ۴ هفته‌ای را نشان می‌دهد.

پیش‌نویس اولیه[۱] برنامه انتشار

قبل از اینکه همکاری بین تیمی آغاز شود، هر تیم اسکرام باید با هم کار کند تا پیش‌نویس اولیه برنامه انتشار خود را ایجاد کند. این شامل اختصاص اقلام لیست ناتمام‌های محصول به اسپرینت‌های موجود در انتشار است. به‌عنوان مثال، اگر یک تیم در یک انتشار ۵ اسپرینتی درگیر باشد، آنها باید وابستگی‌ها و ظرفیت را هنگام تهیه برنامه‌ای برای اینکه کدام اقلام لیست ناتمام‌های محصول را در هر یک از چهار اسپرینت بعدی توسعه دهند، در نظر بگیرند. سپس تیم این برنامه را برای همه به نمایش می‌گذارد (شکل ۱۳.۶). آخرین اسپرینت به‌عنوان یک اسپرینت HIP (سخت‌شدن، نوآوری و برنامه‌ریزی)[۲] رزرو می‌شود. هیچ اقلامی از لیست ناتمام‌های محصول برای این اسپرینت در حین برنامه‌ریزی انتشار، برنامه‌ریزی نمی‌شود. اسپرینت‌های HIP در ادامه این بخش مورد بحث قرار می‌گیرند.

برنامه‌های نهایی انتشار

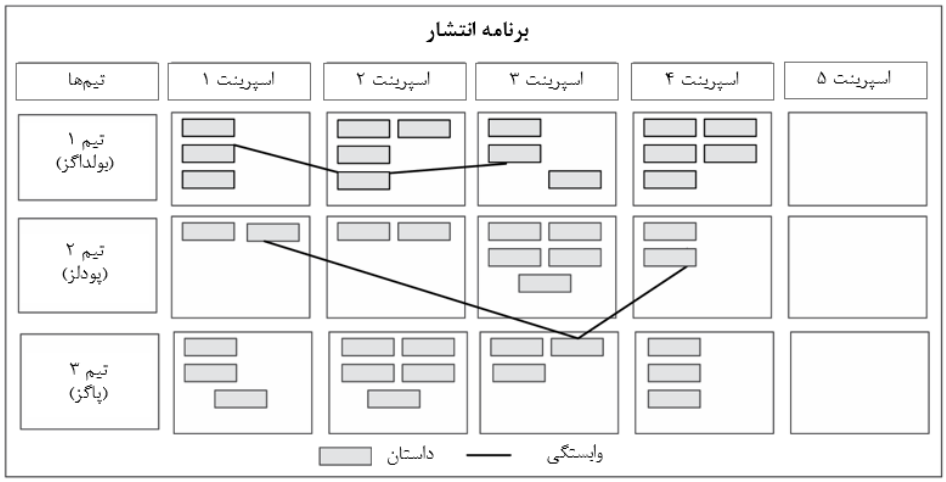
پس از اینکه تمام تیم‌های اسکرام پیش‌نویس برنامه‌های انتشار خود را ایجاد کردند، این برنامه‌ها چه به‌صورت فیزیکی و چه به‌صورت الکترونیکی، به‌شکل قابل مشاهده نمایش داده می‌شوند به‌گونه‌ای که برای هر تیم اسکرام این فرصت را فراهم می‌کند که برنامه‌های انتشار سایر تیم‌ها را بازبینی کند. زمانی برای تیم‌ها برای بازبینی برنامه‌های یکدیگر در نظر گرفته می‌شود. در طول این زمان، تیم‌ها با یکدیگر تعامل می‌کنند و تشویق می‌شوند تا سوالاتی بپرسند تا درک کاملی از آنچه هر تیم در نظر دارد در طول انتشار بعدی روی آن کار کند، پیدا کنند. از طریق این بحث‌ها، هر عضو تیم به‌دنبال یافتن هرگونه وابستگی بین فعالیت‌های برنامه‌ریزی شده تیم‌ها است. پس از شناسایی وابستگی‌ها بین تیم‌ها، تیم‌ها در مورد چگونگی هماهنگی فعالیت‌های خود بحث می‌کنند. سپس پیش‌نویس برنامه‌های انتشار به‌روز می‌شود تا تغییرات لازم را لحاظ کند.

زمانی برای بازبینی مجدد برنامه‌های انتشار به تیم‌ها داده می‌شود پس از اینکه آنها پیش‌نویس برنامه‌های انتشار خود را به‌روز کردند. فرآیند بازبینی و به‌روزرسانی ادامه خواهد داشت تا زمانی که همه برنامه‌ها به‌درستی هماهنگ شده باشند. قبل از نهایی شدن برنامه‌های انتشار، از هر عضو تیم اسکرام خواسته می‌شود که به برنامه متعهد شود. اگر هر کسی به هر دلیلی با هر یک از برنامه‌های انتشار احساس راحتی نکند، آن شخص نگرانی‌های خود را توضیح می‌دهد و تمام گروه در مورد اینکه چه تغییراتی باید یا نباید ایجاد شود، بحث خواهد کرد. رویداد برنامه‌ریزی انتشار تا زمانی که همه به تعهد به برنامه توافق نداشته باشند، کامل نمی‌شود.

اگر پروژه شما شامل چندین تیم نیست، برنامه‌ریزی انتشار می‌تواند کمتر رسمی باشد و به دو روز کامل نیاز نداشته باشد.

[۱] initial draft

[۲] hardening, innovation, planning



شکل ۱۳.۶: برنامه‌های انتشار توسعه یافته توسط چندین تیم اسکرام

برنامه‌ریزی انتشار در مقابل برنامه‌ریزی اسپرینت

مهم است که توجه داشته باشید که برنامه‌ریزی انتشار جایگزین برنامه‌ریزی اسپرینت نمی‌شود. در ابتدای هر اسپرینت، مالک محصول و تیم جلسه برنامه‌ریزی اسپرینت را برای بحث و انتخاب مورد اقلام لیست ناتمام‌های محصول که تیم برای ایجاد یک قابلیت کارا[۱] در طول اسپرینت توسعه خواهد داد، برگزار می‌کنند. به‌طور سنتی، دو ساخته از جلسه برنامه‌ریزی اسپرینت به‌دست می‌آید. اولین ساخته‌ها، آرمان‌های اسپرینت است که توسط تیم نوشته می‌شود و توصیف می‌کنند که تیم انتظار دارد در طول اسپرینت به چه چیزی دست پیدا کند. ساخته دوم، لیست ناتمام‌های اسپرینت است که نتیجه جلسه برنامه‌ریزی اسپرینت است.

همان‌طور که قبلاً بحث شد، در حالی که مالک محصول مسئول نشان دادن این است که کدام اقلام برای مشتریان مهم‌ترین هستند، تیم مسئول انتخاب مقدار کاری است که می‌توانند پیاده‌سازی کنند. در نزدیکی پایان جلسه برنامه‌ریزی اسپرینت، تیم اقلام انتخاب شده را به یک لیست اولیه از وظایف اسپرینت تجزیه می‌کند و به صورت نهایی به اجرای کار متعهد می‌شود.

در حالی که تمرکز برنامه‌ریزی اسپرینت بر روی هر اسپرینت است، تمرکز برنامه‌ریزی انتشار بر روی انتشار کلی شامل چندین اسپرینت است. در طول برخی از انتشارها، تیم ممکن است تصمیم بگیرد که اقلام لیست ناتمام‌های محصول را به انتشارهای زودتر منتقل کند زیرا ظرفیت انجام این کار را دارند. آنها همچنین ممکن است تصمیم بگیرند که ترتیب اقلام را بازترتیب دهند[۲] یا حتی اولویت آنها را کاهش دهند و آنها را حذف کنند. با شناسایی وابستگی‌ها در طول برنامه‌ریزی انتشار، تیم می‌تواند این تغییرات را به سایر تیم‌ها به‌طور مناسب منتقل کند.

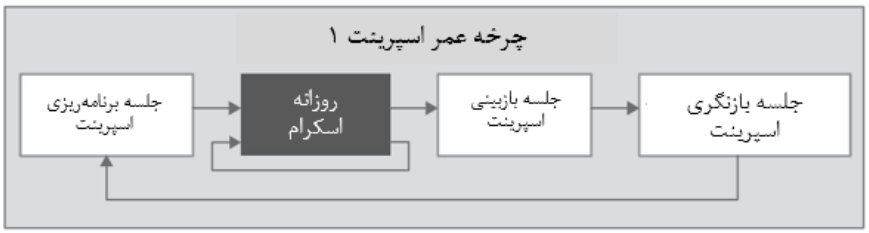
جلسه روزانه اسکرام

جلسه روزانه اسکرام یک جلسه مختصر است که پس از نهایی شدن و توافق کل تیم بر روی جلسه برنامه‌ریزی اسپرینت، آغاز می‌شود، شکل ۱۳.۷ را ببینید. ساختار اصلی برای یک جلسه روزانه اسکرام پاسخ به سه سوال زیر است:

۱. دیروز چه چیزی تکمیل شد؟
۲. چه موانعی[۳] وجود داشت که منجر به مسدود شدن کارایی من شد؟

[۱] working capability
[۲] rearrange
[۳] impediments

۳. و در نهایت، چه چیزی برای امروز یا قبل از جلسه اسکرام بعدی برنامه‌ریزی شده است؟



تصویر ۱۳.۷: روزانه اسکرام در چرخه عمر اسپرینت

با پاسخ دادن هر عضو تیم به این سوالات، تیم اکنون تصویر کاملی از آنچه در حال وقوع است، پیشرفت کلی اسپرینت به سمت آرمان‌هایش و هرگونه اصلاحاتی که لازم است در کار روز آینده انجام شود، دارد.

در طول جلسه روزانه اسکرام، تیم اسکرام از یک تخته وظایف به‌عنوان راهی برای منتقل کردن پیشرفت اسپرینت، بهره‌گیری[۱] خواهد کرد. یک تخته وظایف، که در ادامه این فصل مورد بحث قرار می‌گیرد، یک روش بسیار مؤثر برای به تصویر کشیدن وضعیت فعلی لیست ناتمام‌های اسپرینت در طول زمان است. در یک سطح بالا، تخته وظایف شامل ستون‌هایی است که داستان‌های کاربر یا اقلام لیست ناتمام‌های محصول را شامل می‌شوند. یک مجموعه رایج از ستون‌ها شامل: داستان کاربر، وظایفی برای انجام[۲]، وظایف در حال انجام[۳] و وظایف تکمیل شده[۴] است، برای جزئیات بیشتر به بخش بعدی مراجعه کنید.

سازماندهی یک جلسه روزانه اسکرام

جلسه روزانه اسکرام به طور معمول در یک مکان و زمان، هر روز برگزار می‌شود. این جلسه هنگامی که در صبح برگزار شود، مؤثرترین است زیرا به تعیین اهداف برای روز پیش‌رو کمک می‌کند. این جلسه معمولاً ۱۵ دقیقه یا کمتر طول می‌کشد که در آن هر عضو تیم به‌روزرسانی‌هایی درباره آنچه دیروز تکمیل شده، موانع مواجه شده و در نهایت آنچه برای امروز برنامه‌ریزی کرده‌اند، به تیم ارائه می‌دهد.

اعضای تیم باید بر روی پاسخ به سه سوال بالا با درنظر گرفتن اختصار، تمرکز کنند و از بحث‌های غیر مرتبط با دستور کار خودداری کنند. معمولاً همه اعضای تیم در طول جلسه ایستاده‌اند، زیرا نشستن باعث تمایل به افزایش مدت زمان جلسه می‌شود؛ بنابراین، این جلسه گاهی اوقات به‌عنوان "جلسه روزانه ایستاده[۵]" نامیده می‌شود. هر مسئله یا نگرانی که نیاز به بحث بیشتری دارد، یادداشت می‌شود و بعد از جلسه روزانه اسکرام با ذینفعان لازم انجام می‌شود.

شرکت‌کنندگان

یک جلسه روزانه اسکرام شامل تمام اعضای تیم اسکرام و همچنین اسکرام مستر است. مالک محصول به‌عنوان یک فرد اختیاری در نظر گرفته می‌شود و الزامی نیست که در هر جلسه اسکرام حضور داشته باشد. برای داشتن یک جلسه روزانه اسکرام مؤثر، مهم است که تمام اعضای تیم اسکرام "شرکت‌کننده"، به‌خوبی آماده باشند تا به‌سرعت در مورد کارهایی که مسئول تکمیل آنها هستند، بحث کنند.

مهم است که اسکرام مستر جلسه را در مسیر خود نگه دارد و از هرگونه حواس‌پرتی از دستور کار جلسه جلوگیری کند. جلساتی که از دستور کار منحرف می‌شوند، احتمالاً بیشتر از زمان اختصاص‌داده‌شده، طول خواهند کشید، شروع به حواس‌پرتی اعضای تیم از پاسخ به سه سوال خود

[۱] leverage
[۲] tasks to do
[۳] tasks in progess
[۴] task completed
[۵] daily stand-up

خواهند شد و حتی جلسه را به بحث‌های جانبی در مورد حل مشکلات می‌کشانند. هنگامی که این نوع حواس‌پرتی‌ها رخ می‌دهند، مهم است که اسکرام مستر جلسه را هر چه سریع‌تر به تمرکز برگرداند (به "الزامات جلسات روزانه اسکرام مؤثر" مراجعه کنید).

جلسه روزانه اسکرام به تیم فرصتی برای اصلاحات مسیر کوچک درون هر اسپرینت در صورت نیاز می‌دهد. این کمک می‌کند تا تیم‌های خودسازمان‌دهنده به مرور زمان و از طریق ساختن اعتماد بین اعضای تیم، بهتر شوند. مشابه یک جلسه بازنگری اسپرینت (که در ادامه فصل مورد بحث قرار می‌گیرد)، هر جلسه بر اساس مفاهیم کار گروهی، توانمندسازی و همکاری از طریق استفاده از گفت‌وگوی باز و شفافیت است.

جلسه روزانه اسکرام همچنین یک تکنیک قدرتمند برای انتقال اطلاعات درون تیم است. داشتن بینش در مورد حوزه تمرکز هر عضو تیم، به هر عضو این امکان را می‌دهد که تصویر کلی را ببیند و در عین حال ریسک‌ها را در آینده کاهش دهد.

الزامات برای جلسات موثر روزانه اسکرام

۱- منابع :یک جلسه روزانه اسکرام مستلزم این است که تیم اسکرام به حضور در جلسه اختصاص یافته (متعهد) باشد. اختصاص یافتن تعداد منابع زیاد به یک جلسه روزانه، در صورت عدم مدیریت صحیح، می‌تواند به صورت منفی بر سرعت کلی پروژه تاثیر داشته باشد.
۲- آمادگی و تمرکز :عدم آمادگی یا حضور در جلسه روزانه اسکرام قطعا می‌تواند بر ارزش کلی جلسه تأثیر بگذارد. اعضای تیم باید آماده باشند تا به سه سوال اصلی زیر پاسخ دهند در حالیکه پس از هر جلسه زمان لازم را برای بررسی هرگونه شکاف یا نگرانی اختصاص دهند:

- چه کاری در روز گذشته تکمیل شد؟
- چه کاری برای امروز پیشنهاد می‌شود؟
- آیا تیم با مشکلات یا موانعی مواجه شد؟

۳- زمان :جلسه روزانه اسکرام باید به بازه زمانی اختصاص داده شده (۱۵ دقیقه یا کمتر) پایبند باشد. اگر جلسات به‌طور مرتب، دیر شروع شوند، اسکرام مستر باید وارد عمل شود تا اطمینان حاصل کند که هر عضو تیم به دستور کار تعریف شده پایبند است. این کار می‌تواند با استفاده از جلسات جانبی[۱] بعد از جلسه اسکرام برای رسیدگی به هر زمینه‌ای که ممکن است جلسه را از زمان تعیین شده خارج کند، انجام شود.

تخته وظایف اسپرینت

برای یک تیم اسکرام، تخته وظایف اسپرینت برای سازماندهی وظایف به دسته‌بندی‌هایی بر اساس مرحله تکمیل آنها استفاده می‌شود. یادداشت‌های چسبنده با وظایف نوشته شده روی آنها معمولاً بر روی تخته قرار می‌گیرند تا نمایش آسان بصری از کار انجام شده و پیشرفت به سمت تکمیل آن وظایف ارائه دهند. تخته وظایف یک گونه از "تخته کانبان[۲]" است.

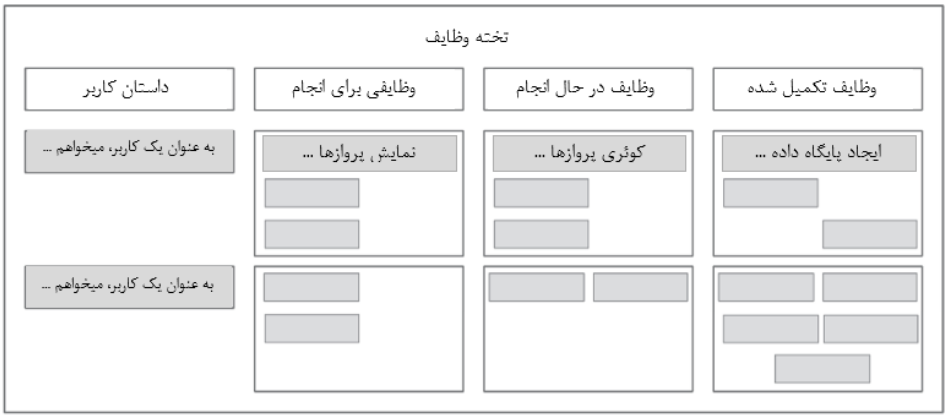
یک مثال بسیار ساده از تخته وظایف می‌تواند شامل چهار ستون با برچسب‌های "داستان کاربر"، "وظایفی برای انجام"، "وظایف در حال انجام" و "وظایف تکمیل شده" باشد (شکل ۱۳.۸ را ببینید). در ابتدای یک اسپرینت، تمام وظایف در ستون "در دست اقدام" خواهند بود. به محض اینکه یک عضو تیم شروع به کار بر روی یک وظیفه کنند، یادداشت چسبنده مربوط به آن وظیفه به ستون "وظایف در حال انجام" منتقل

[۱] side bar meetings
[۲] kanban board

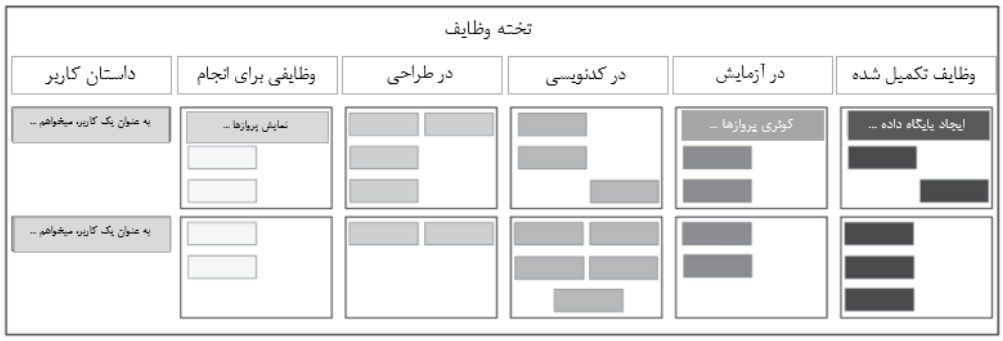
می‌شود. پس از تکمیل وظیفه، یادداشت چسبنده به ستون "وظایف تکمیل شده" منتقل می‌شود. در پایان یک اسپرینت، تمام وظایف باید در ستون "وظایف تکمیل شده" قرار داشته باشند.

استفاده از تخته وظایف اسپرینت

تخته‌های وظایف اسپرینت محدود به چهار ستون، آن‌طور که در شکل ۱۳.۸ نشان داده شده است، نیستند. اضافه کردن ستون‌های معنادار بیشتر می‌تواند به تیم‌های اسپرینت وضعیت بصری دقیق‌تری ارائه دهد. یک تخته وظایف همچنین ممکن است شامل ستون‌های متفاوتی که متناسب اب کار است، باشد. شکل ۱۳.۹ یک تخته وظایف اسپرینت را با ستون‌هایی برای "وظایفی برای انجام"، "در طراحی"، "در کدنویسی"، "در آزمایش" و "وظایف تکمیل شده" نشان می‌دهد.



شکل ۱۳.۸: یک مثال از تخته وظایف اسپرینت

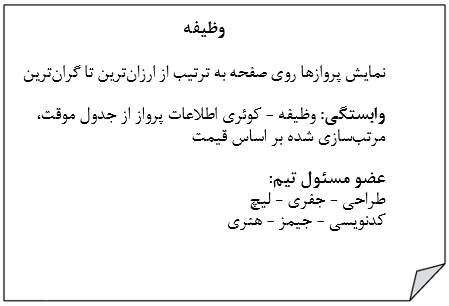


شکل ۱۳.۹: یک گونه از تخته وظایف اسپرینت

همچنین توصیه می‌شود که وابستگی‌های بین وظایف بر روی یادداشت‌های چسبنده یادداشت شوند و اینکه عضو تیمی که بر روی وظیفه کار می‌کند، نام خود را درحالیکه وظیفه را به ستون‌های جدید منتقل می‌کند، به آن اضافه کند. این امر ارتباط و همکاری را در زمان نیاز آسان‌تر می‌کند. همان‌طور که در شکل ۱۳.۱۰ نشان داده شده، وظیفه "نمایش پروازها بر روی صفحه به ترتیب از ارزان‌ترین تا گران‌ترین" پس‌نیاز "استعلام اطلاعات پرواز از جدول موقت، مرتب شده بر اساس قیمت" است. زمانی که وظیفه آغاز شد، جفری لیچ که مسئول طراحی بود، نام

خود را به وظیفه اضافه کرد. وقتی طراحی تکمیل شد، جیمز هنری که مسئول کدنویسی بود، نام خود را به وظیفه اضافه کرد و نام طراح را خط زد.

تخته‌های وظایف پیشرفت تیم را برای همه قابل مشاهده می‌سازند و هماهنگی تیم را تسهیل می‌کنند. اگر تخته وظایف اسپرینت به‌درستی استفاده شود، همه باید بدانند که چه کسی به هر وظیفه اختصاص داده شده است، وابستگی‌ها بین وظایف به‌خوبی حساب شده‌اند و نباید هیچ تلاش دوباره‌ای[1] وجود داشته باشد.



شکل ۱۳.۱۰: نمونه یادداشت چسبنده برای یک وظیفه

علاوه بر این، تخته وظایف اسپرینت یک راه ساده و آسان برای مدیریت جریان کار و اطلاعات در طول یک اسپرینت است. این تخته به‌صورت بصری کار و پیشرفت هر عضو تیم را در طول مدت زمان یک اسپرینت نشان می‌دهد. با در دسترس قراردادن تخته وظایف برای استفاده اعضای تیم، اکنون به اعضای تیم اجازه داده می‌شود که بدانند که سایر اعضای تیم بر روی چه چیزی کار می‌کنند.

نمودار کاهش کار باقیمانده اسپرینت

نمودار کاهش کار باقیمانده اسپرینت به‌طور کلی مقدار کل کار یا وظایفی که باید تکمیل شوند را در مقابل زمان تخصیص داده شده برای تکمیل یک اسپرینت (یا یک انتشار کامل شامل چندین اسپرینت) نمایش می‌دهد. این نمودار یک ابزار ساده و آسان برای استفاده است که برآوردهای نسبتاً دقیقی از پیشرفت کلی یک اسپرینت یا پیشرفت انتشار ارائه می‌دهد.

تجزیه وظایف به جزئیات کافی، یک پیش‌نیاز لازم برای ایجاد نمودار کاهش کار باقیمانده است. این معمولاً در فاز برنامه‌ریزی اسپرینت انجام می‌شود که در آن هر وظیفه بر اساس ساعاتی که برای تکمیل کار لازم است، پیش‌بینی می‌شود. این برآوردها معمولاً توسط کل تیم در طول جلسه برنامه‌ریزی تعیین می‌شوند.

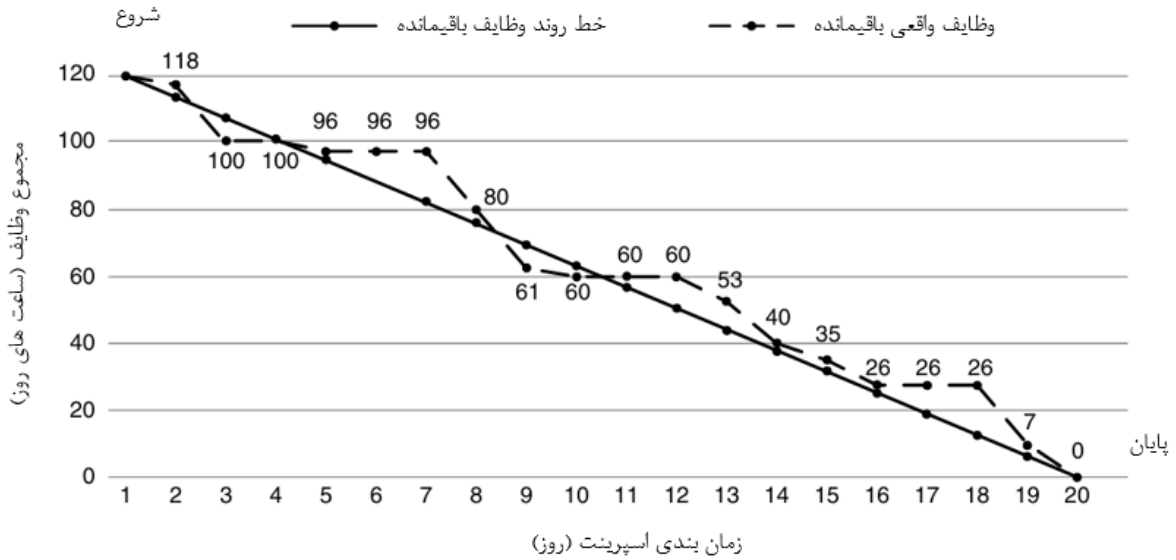
توسعه یک نمودار کاهش کار باقیمانده اسپرینت

یک مثال از نمودار کاهش کار باقیمانده اسپرینت در شکل ۱۳.۱۱ نشان داده شده است. در حالی که نمودار نسبتاً ساده است، اما استفاده روزانه از آن برای تیم بسیار سودمند است.

در نمودار، محور x نمایانگر مقدار زمانی است که تیم برای کل اسپرینت تعریف کرده است (۲۰ روز، در این مثال). محور y نمایانگر مجموع تمام زمان (به ساعت یا روز) است که تیم برای تکمیل تمام وظایف داده شده برای آن اسپرینت نیاز دارد (۱۲۰ ساعت، در این مثال). از آنجا که مقدار

[1] duplication of effort

کاری که باید تکمیل شود در طول زمان کاهش می‌یابد، روند کلی در نمودار، کاهش کار باقیمانده به سمت نقطه‌ای است که هیچ کاری باقی نمانده است. می‌توان یک خط روند محاسبه و ترسیم کرد تا نشان دهد که کار ممکن است چه زمانی تکمیل شود.



شکل ۱۳.۱۱: مثال نمودار کاهش کار باقیمانده اسپرینت

استفاده از یک نمودار کاهش کار باقیمانده اسپرینت

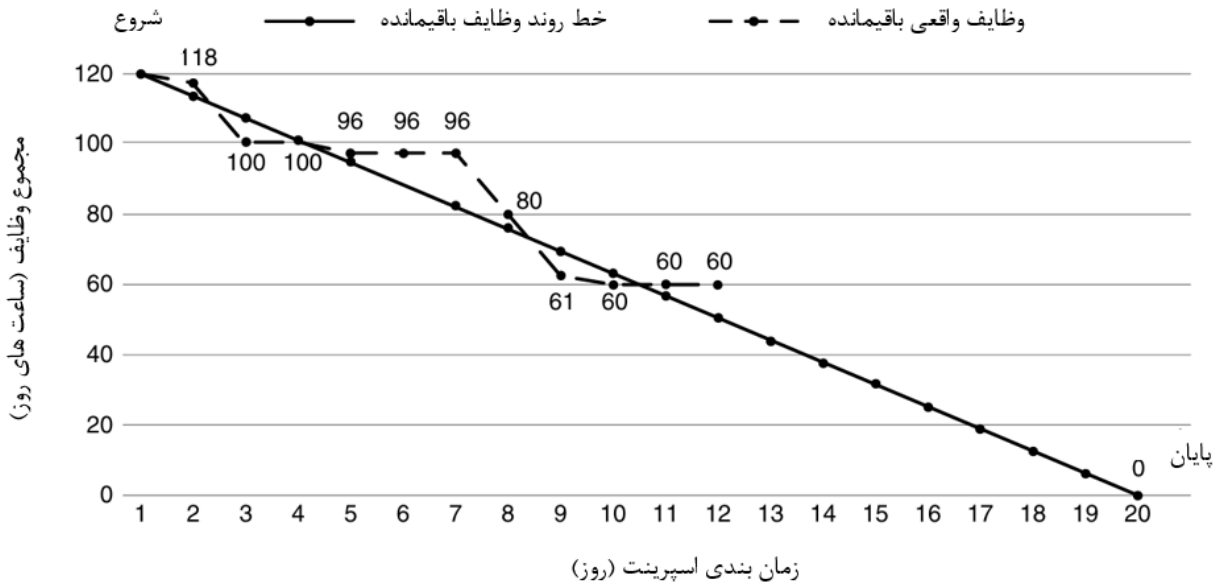
نمودار کاهش کار باقیمانده اسپرینت به‌طور روزانه توسط هر یک از صاحبان وظایف به‌روز می‌شود. جمع‌آوری و منتقل کردن این اطلاعات می‌تواند با استفاده از تکنیک‌های مختلف انجام شود. جدول ۱۳.۱ یک جدول ساده است که وظایف را به یک داستان کاربر مرتبط می‌کند به همراه وضعیت، مالک، ساعات پیش‌بینی شده و ساعات باقی‌مانده. در این سناریو، پس از گذراندن یک روز کامل بر روی وظیفه B، تحلیل‌گر کسب‌وکار[۱] تعیین کرده است که ۵ ساعت کار دیگر برای تکمیل این وظیفه نیاز است. سپس BA این اطلاعات را با استفاده از بخش "ساعات باقی‌مانده" موجود در جدول به‌روزرسانی می‌کند.

پس از اینکه هر وظیفه به‌روزرسانی شد، داده‌ها تجمیع شده و برای آن روز ترسیم می‌شوند تا مشخص شود که آیا اسپرینت به‌طور برنامه‌ریزی شده پیش می‌رود یا خیر (شکل ۱۳.۱۲ را ببینید). اگر خط "وظایف واقعی باقی‌مانده" بالاتر از "خط روند وظایف باقی‌مانده" باشد، این بدان معناست که اسپرینت با سرعت کمتری از آنچه انتظار می‌رفت پیش می‌رود و ممکن است نتواند محدوده تعریف شده کار را تکمیل کند. از طرف دیگر، اگر خط "وظایف واقعی باقی‌مانده" پایین‌تر از "خط روند وظایف باقی‌مانده" باشد، این بدان معناست که اسپرینت با سرعت بیشتری از آنچه پیش‌بینی شده است پیش می‌رود و ممکن است بتواند زودتر از زمان‌بندی به پایان برسد.

جدول ۱۳.۱: جدول ردیابی وظیفه

[۱] BA

داستان کاربر	شماره وظیفه	توصیف وظیفه	وضعیت	مالک	ساعت‌های پیش‌بینی شده	ساعت‌های باقی‌مانده
داستان ۱	A	توسعه الزامات	بسته‌شده	کارشناس موضوع	۸	۰
	B	هماهنگی با مشتریان	در حال انجام	تحلیلگر کسب کار	۶	۵
	C	ماژول کد ۱	باز	توسعه دهنده ۲	۱۰	۱۰



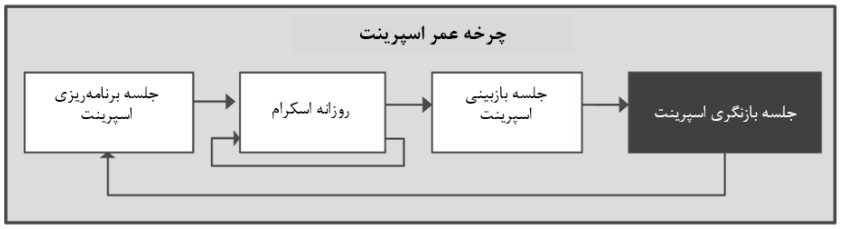
شکل ۱۳.۱۲: ترسیم کار در حال انجام

نمودار کاهش کار باقیمانده اسپرینت به هر عضو تیم نمایشی بصری از مجموع زمان برآورد شده برای تکمیل تمام وظایف (ساعت یا روز) در مقابل زمان مجاز برای تکمیل یک اسپرینت یا انتشار ارائه می‌دهد. این به اعضای تیم این امکان را می‌دهد که به‌طور فعال زمان لازم برای تکمیل هر وظیفه را برآورد کنند. از آنجا، داده‌ها تجمیع می‌شوند تا اعضای تیم بتوانند تعیین کنند که آیا در حال اجرای کمتر یا بیشتر از حد در طول اسپرینت یا انتشار هستند.

این نمودار وضعیت کلی اسپرینت یا انتشار را به کل تیم منتقل می‌کند. اگر پروژه شروع به انحراف به طور مثبت یا منفی از خط روند کند، تیم این اطلاعات را برای کمک به کاهش ریسک‌های بالقوه در ادامه مسیر خواهد داشت. در طول این فرآیند، نمودار ارتباطات مؤثر را در بین تیم به‌صورت شفاف برای تمام اعضای تیم تسهیل می‌کند.

جلسه بازنگری اسپرینت

جلسه بازنگری اسپرینت پس از جلسه بازبینی اسپرینت برگزار می‌شود. در جلسه بازبینی اسپرینت، ذینفعان کارهای تکمیل شده را بازبینی می‌کنند. بنابراین، جلسه بازنگری اسپرینت آخرین مرحله در چرخه عمر اسپرینت است همان‌طور که در شکل ۱۳.۱۳ نشان داده شده است.



شکل ۱۳.۱۳: جلسه بازنگری اسپرینت در چرخه عمر اسپرینت

دلیل اصلی برگزاری جلسه بازنگری اسپرینت، فراهم آوردن فرصتی برای تیم اسکرام است تا کل اسپرینت را تحلیل و بازبینی کند با هدف بهبود فرآیند کلی. این جلسه بر اساس مفاهیم بهبود مستمر[۱] بنا شده است. در پایان هر اسپرینت، یک جلسه بازنگری برای تحلیل و بازبینی تمام مواردی که به‌خوبی پیش رفت و همچنین مواردی که خوب پیش نرفت، برگزار می‌شود.

در این جلسه، تیم اسکرام ممکن است انتخاب کند که به تحلیل فرآیندهای موجود، فناوری‌ها، همکاری، تکنیک‌های ارتباطی و غیره بپردازد. زمانیکه جلسه بازنگری اسپرینت با پایان رسد، تیم اسکرام به‌دقت زمینه‌های مورد علاقه بهبود فرآیند را انتخاب کرده و برای آنها در اسپرینت آینده برنامه‌ریزی می‌کند.

سازماندهی یک جلسه بازنگری اسپرینت

یک جلسه بازنگری اسپرینت مؤثر، زمان لازم را برای بحث و مستندسازی دقیق دستور کار بازنگری اسپرینت صرف می‌کند. معمولاً مدت زمان یک جلسه بازنگری اسپرینت حدود یک ساعت و نیم است، اما در بسیاری از موارد ممکن است بسته به مدت زمان اسپرینت، پیچیدگی پروژه، اندازه تیم یا تجربه کلی تیم با روش‌شناسی‌های اسکرام به زمان بیشتری نیاز داشته باشد.

جلسه بازنگری اسپرینت شامل تمام اعضای تیم اسکرام از جمله اسکرام مستر است. برای برگزاری یک جلسه مؤثر، ضروری است که همه اعضای مشارکت‌کننده تیم، در محیط خود احساس راحتی و امنیت کنند تا بتوانند پیشنهادات و توصیه‌های خود را در مورد بهبود فرآیند ارائه دهند.

در برخی موارد، مالک محصول ممکن است به دلیل اختیار تصمیم‌گیری یا قدرت بالقوه خود بر روی سایر اعضای تیم، در جلسه بازنگری اسپرینت دخیل نباشد. اگر مالک محصول در جلسه شرکت کند، می‌تواند در مورد نحوه چگونگی عملکرد تیم در حفظ هم‌راستایی با آرمان‌های کسب‌وکار و دیدگاه مشتری اظهار نظر کند. با این حال، مشارکت‌های آنها باید محترمانه باشد و به احساس اعتماد در تیم کمک کند، نه اینکه آن را کاهش دهد.

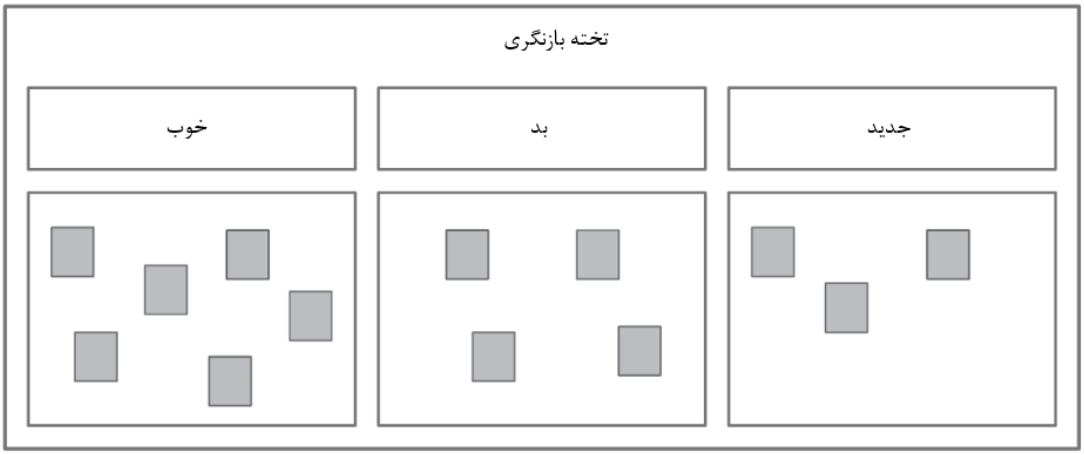
استفاده از یک جلسه بازنگری اسپرینت

فرآیند جمع‌آوری اطلاعات در جلسه بازنگری اسپرینت می‌تواند به روش‌های مختلفی انجام شود.

یادگیری بصری یک تکنیک عالی است که می‌تواند به اسکرام مستر کمک کند تا ارتباطات بین تیم را تسهیل کند. به عنوان مثال، یک تخته سفید ساده می‌تواند به سه بخش تقسیم شود: خوب، بد و جدید (شکل ۱۳.۱۴ را ببینید). موارد خوب به شناسایی حوزه‌هایی می‌پردازند که در طول اسپرینت به‌خوبی عمل کرده و نیازی به اصلاحات ندارند. این شامل مواردی مانند ادامه محدود کردن جلسات روزانه ایستاده اسپرینت به پانزده دقیقه یا ادامه استفاده از پرس‌وجوهای سفارشی سمت کارفرما[۲] است. از طرف دیگر، موارد بد شامل حوزه‌هایی هستند که به‌خوبی عمل نکرده و به عدم کارایی فرآیند منجر شده‌اند. مثال‌هایی از این موارد شامل تعریف دقیق‌تر اصطلاح "تکمیل" یا "انجام شده" برای درک بهتر اعضای تیم، تقسیم اقلام لیست ناتمام‌های محصول به اجزای کوچکتر در فاز پالایش لیست ناتمام‌ها یا در نهایت تغییر زمان جلسه روزانه اسکرام از ۹:۰۰ صبح به ۸:۳۰ صبح است.

[۱] continuous improvement

[۲] custom client side queries



شکل ۱۳.۱۴: تخته سفید بازنگری

در نهایت، موارد جدید بر روی حوزه‌هایی تمرکز می‌کنند که تعریف نشده یا از فرآیند کلی غایب بوده‌اند. این شامل مواردی مانند ایجاد یک سیستم مدیریت دانش برای فهرست کردن موارد دستور کار[۱] که خارج از جلسه روزانه اسکرام قرار دارند، یا افزودن یک راه‌حل کنفرانس ویدیویی در اتاق اسکرام برای اعضای خارجی تیم به منظور تقویت همکاری و ارتباطات است.

تکنیک‌های مختلفی وجود دارد که تیم اسکرام می‌تواند برای جمع‌آوری و دسته‌بندی اطلاعات استفاده کند. به عنوان مثال، یادداشت‌های چسبنده می‌توانند به هر عضو تیم بر اساس یک طرح رنگی تعریف شده (سبز = خوب، قرمز = بد، زرد = جدید) ارائه شوند. سپس هر عضو تیم یادداشت‌های چسبنده را به تعداد لازم پر می‌کند تا پیشنهادات خود را منتقل کند. پس از تکمیل شدن، هر عضو تیم یادداشت‌های چسبنده خود را در یک جعبه قرار می‌دهد تا اسکرام مستر آنها را روی تخته سفید زیر ستون‌های مربوطه قرار دهد. استفاده از یک جعبه اطمینان می‌دهد که تمام پیشنهادات ناشناس و بدون قضاوت هستند و بدین ترتیب به ایجاد یک محیط امن برای اعضای تیم برای ارائه پیشنهادات کمک می‌کند.

گزینه‌های دیگر زیادی برای جلسات بازنگری اسپرینت وجود دارد، مانند:

- 4Ls: دوست داشته، کمبود، یاد گرفته شده، آرزو شده[۲]
- شروع کردن، متوقف کردن، ادامه دادن[۳]
- لنگرها و باد[۴].

بسیاری از اسکرام مسترها هر بار جلسات بازنگری را تغییر می‌دهند تا جلسه را مولد و جالب نگه دارند.

انتخاب زمینه‌های بهبود

با استفاده از یک تخته سفید مانند آنچه در شکل ۱۳.۱۴ نشان داده شده، تیم آن زمینه‌های بهبود را می‌خواهد در اسپرینت آینده بر روی آن‌ها تمرکز کند را شناسایی و اولویت‌بندی می‌کند. یکی از تکنیک‌های محبوب این است که به هر عضو تیم چند ستاره (۳ تا ۵) داده شود که آنها را بر روی مواردی که احساس می‌کنند تأثیر بیشتری بر پروژه دارند، قرار دهند. اگر یک عضو تیم درباره یک زمینه خاص احساس قوی داشته باشد، می‌تواند تمام ستاره‌های خود را بر روی آن قرار دهد یا ممکن است تصمیم بگیرد ستاره‌های خود را در بین چندین زمینه توزیع کند. پس از

[۱] to inventory agenda items
[۲] liked, lacked, learned, longed for
[۳] start doing, stop doing, keep doing
[۴] Anchors and Wind

جمع‌آوری تمام رأی‌ها، تیم نتایج را شمارش می‌کند تا ببیند کدام موارد بیشترین رأی را دریافت کرده‌اند. از آنجا، خروجی جلسه برای جلسه لیست ناتمام‌های محصول در صف قرار می‌گیرد[۱]، جایی که اسکرام مستر، تیم اسکرام و مالک محصول تعیین می‌کنند که کدام موارد مهم‌تر هستند و باید در اسپرینت بعدی مورد توجه قرار گیرند.

بهبود مستمر برای یکپارچگی کلی و بنیاد پروژه در طول چرخه حیات پروژه بسیار حیاتی است. نادیده گرفتن بهبود مستمر فرآیندها منجر به تکرار اشتباهات گذشته و تأثیر بر کارایی کلی پروژه می‌شود. علاوه بر این، جلسه بازنگری اسپرینت بر اساس مفاهیم کار تیمی، توانمندسازی و همکاری از طریق استفاده از گفت‌وگوی باز و شفافیت بنا شده است. این یک روش قدرتمند برای جلب تعهد هر عضو تیم به پروژه است، چرا که بازخورد و پیشنهادات آنها اکنون شنیده شده و در پروژه به کار گرفته می‌شود.

[۱] queued up

بخش پنجم

ابزارهای نظارت، گزارش‌دهی و اختتام پروژه

۱۴-مدیریت زمان‌بندی

مدیریت زمان‌بندی شامل اطمینان از این است که کارهای پروژه طبق زمان‌بندی برنامه‌ریزی شده انجام می‌شود، ارزیابی تغییرات در زمان‌بندی بر اساس تغییرات پروژه و ایجاد یک زمان‌بندی جدید خط مبنا در صورت لزوم است. به‌طور کلی، اگر کار زودتر از برنامه تکمیل شود نگرانی کمی وجود دارد، بنابراین توجه اصلی بر جلوگیری از لغزش زمان‌بندی متمرکز است. تنها استثنا اصلی این است که تکمیل زودهنگام کار منجر به مشکلات جریان نقدی در مراحل بعدی پروژه شود یا به دلیل کوتاهی در کیفیت[۱] باشد.

لغزش‌های[۲] زمان‌بندی ناشی از تغییرات محدوده یا تنظیمات[۳] عمده منابع به‌راحتی قابل شناسایی هستند. با این حال، انسان‌ها به‌طور ذاتی در مدیریت زمان خود ضعیف هستند ــ چه در زندگی شخصی و چه در حرفه‌ای (به "نکاتی برای مدیریت زمان بهتر" مراجعه کنید) ــ و در نتیجه، اکثر لغزش‌ها یک روز در هر بار[۴] اتفاق می‌افتند و شناسایی آن‌ها دشوارتر است. مدیران پروژه باید هوشیار باشند که از انباشت لغزش‌ها به سطح مشهود و غیرقابل‌قبول جلوگیری کنند. برای انجام این کار، آن‌ها به ابزارهایی نیاز دارند که هشدارهای اولیه‌ای از لغزش‌های بالقوه و تحقق‌یافته زمان‌بندی ارائه دهند.

ابزارهای ارائه‌شده در این فصل گزینه‌های متنوعی برای شناسایی هشدار زودهنگام لغزش‌های زمان‌بندی فراهم می‌آورند. برخی ابزارها بیشتر برای پروژه‌های کوچک مناسب هستند، برخی برای پروژه‌های بزرگ‌تر، برخی دیگر برای پروژه‌های پیچیده و برخی نیز برای پروژه‌های ساده. از آنجا که نوع پروژه‌ای که یک مدیر پروژه موظف به مدیریت آن خواهد بود احتمالاً در طول حرفه‌اش متفاوت خواهد بود، توصیه می‌شود که هر ابزار بخشی از جعبه‌ابزار مدیریت پروژه تمام مدیران پروژه باشد.

اگرچه لغزش‌های زمان‌بندی رایج هستند، اما اجتناب‌ناپذیر نیستند. با تشخیص زودهنگام، کارهای زیادی وجود دارد که یک مدیر پروژه می‌تواند برای حذف یا محدود کردن آن‌ها انجام دهد. به‌عنوان مثال، آن‌ها می‌توانند وظایف را به بخش‌های کوچک‌تر تقسیم کنند، مسئولیت‌های منابع را بازتخصیص دهند، منابع اضافی، مجموعه مهارت‌های مختلف یا سطوح مهارت متفاوت اضافه کنند، از شناوری زمان‌بندی[۵] با تنظیم تاریخ‌های شروع/پایان وظایف بهره‌برداری کنند و غیره. اگر لغزش زمان‌بندی به اندازه کافی زود شناسایی شود تا اقدامات کنترلی انجام شود، مدیران پروژه شانس بسیار خوبی برای مدیریت زمان‌بندی خط مبنای خود و برآورده کردن تعهدات زمان‌بندی خود دارند. با شروع از نمودار لغزش، ابزارهای زیر برای کمک به مدیران پروژه در انجام وظایف مدیریت زمان‌بندی خود به‌طور مؤثر طراحی شده‌اند.

نکاتی برای مدیریت زمان بهتر
مدیریت بهتر زمان ما می‌تواند به بهبود کارایی ما هم در زندگی شخصی و و هم زندگی حرفه‌ای کمک کند. ده نکته زیر برای مدیریت زمان بهتر توسط شرلی مک‌داول، یک مدیر پروژه با تجربه[۶] برای یک مؤسسه مالی بزرگ به اشتراک گذاشته شده است: ۱. *اولویت‌بندی کنید.* از آنجا که انجام همه چیز غیرممکن است، یاد بگیرید که وظایف مهم را اولویت‌بندی کنید و از بقیه صرف‌نظر کنید. این کار به‌منظور جلوگیری از تأخیر ناخواسته در وظایف مهم و در عین حال جلوگیری از هرگونه هرج و مرج ناشی از تأخیرها انجام می‌شود.

[۱] take quality shortcuts
[۲] slips
[۳] adjustments
[۴] one day at a time
[۵] schedule slak
[۶] seasoned project manager

۲. *از مهلت‌های خود آگاه باشید.* شما باید چه زمانی کارهای خود را تمام کنید؟ مهلت‌ها را به‌وضوح علامت‌گذاری کنید تا بدانید کار چه زمانی باید تکمیل شود.

۳. *برای تکمیل زودتر هدف‌گذاری کنید.* با شناسایی مهلت‌ها برای وظایف خود در مراحل قبلی، فعالیت‌های خود را به‌گونه‌ای برنامه‌ریزی کنید که در صورت پیش‌رفتن همه چیز طبق برنامه، منجر به تکمیل زودتر شود. این کار فضایی برای موارد غیرمنتظره‌ای که ناگزیر اتفاق خواهند افتاد، باقی می‌گذارد.

٤. *نتایج مورد نظر را بشناسید.* مطمئن شوید که دقیقاً می‌دانید برای دستیابی به چه چیزی در پایان هر وظیفه، تلاش می‌کنید. این کار به شما کمک می‌کند تا بدانید موفقیت چه شکلی دارد قبل از اینکه شروع کنید. همچنین به شما در شناسایی زمان توقف کار بر روی یک وظیفه کمک می‌کند.

۵. *یک برنامه روزانه ایجاد کنید.* روز خود را قبل از اینکه شکل بگیرد، برنامه‌ریزی کنید. این برنامه به شما نمای کلی خوبی از نحوه پیشرفت روز می‌دهد و به تمرکز ذهن کمک می‌کند.

٦. *تمرکز کنید.* همه ما بخاطر چندوظیفگی[۱] بیش از حد مقصر هستیم. در هر زمان بر روی یک وظیفه تمرکز کنید تا زمانی که تکمیل شده باشد یا به وضعیت مورد نظر که برای روز برنامه‌ریزی کرده‌اید، رسیده باشد. تنها بر روی آنچه که باید طبق برنامه‌تان انجام شود تمرکز کنید تا کارایی‌تان افزایش یابد.

۷. *برای وقفه‌ها[۲] برنامه‌ریزی کنید.* برنامه‌ریزی کنید که از آنچه در حال انجام آن هستید، دور شوید ــ این اجتناب‌ناپذیر است. این به معنای عدم ایجاد یک برنامه روزانه که وقفه‌های غیرمنتظره را در روز شما در نظر نگیرد، است. به‌جای آن، با گنجاندن آن‌ها در برنامه روزانه‌تان، به وقفه‌ها اجازه وقوع دهید.

۸. *یاد بگیرید که نه بگویید.* بیشتر از آنچه که می‌توانید انجام دهید، قبول نکنید. برای وظایف و فعالیت‌های اضافی که در حین تمرکز بر وظایف با اولویت بالا به شما می‌رسند، یک "نه" قاطع بگویید یا آن‌ها را به زمانی دیگر موکول کنید.

۹. *حواس‌پرتی‌ها را مسدود کنید.* مهم است که از هر نوع حواس‌پرتی در حین کار بر روی وظایفی که با عنوان اولویت بالا شناسایی کرده‌اید، اجتناب کنید. هنگام تمرکز بر وظایف با اولویت بالا، تلفن را خاموش کنید، مرورگر خود را ببندید، پیام‌رسان فوری و ایمیل خود را نیز ببندید. توجه خود را به دیگران ندهید مگر اینکه در کسب‌وکار شما به‌طور مطلق ضروری باشد که پاسخ انسانی فوری بدهید. این کار تمرکز شما را بهبود می‌بخشد.

۱۰. *به تعویق نیاندازید.* به تعویق انداختن[۳] وظایفی که برایتان جذاب نیستند، دشوار یا نامطلوب هستند، هیچ فایده‌ای ندارد اگر آن‌ها برای انجام کار تخصیص‌یافته به شما مهم باشند. به‌جای آن، سعی کنید این وظایف را در اوایل روز زمانی که تازه هستید و انرژی لازم برای تمرکز بر روی تکمیل هرچه سریعتر آن‌ها را دارید، انجام دهید.

نمودار لغزش[٤]

نمودار لغزش پیشرفت کلی زمان‌بندی پروژه را با نشان دادن براوردی از اینکه پروژه چقدر جلوتر یا عقب‌تر از زمان‌بندی خط مبنا[۵] در زمان گزارش‌دهی است، ردیابی می‌کند (شکل ۱۴.۱ را ببینید). وقتی به‌طور منظم و دوره‌ای به‌روزرسانی شود، نمودار لغزش به مدیر پروژه و ذینفعان

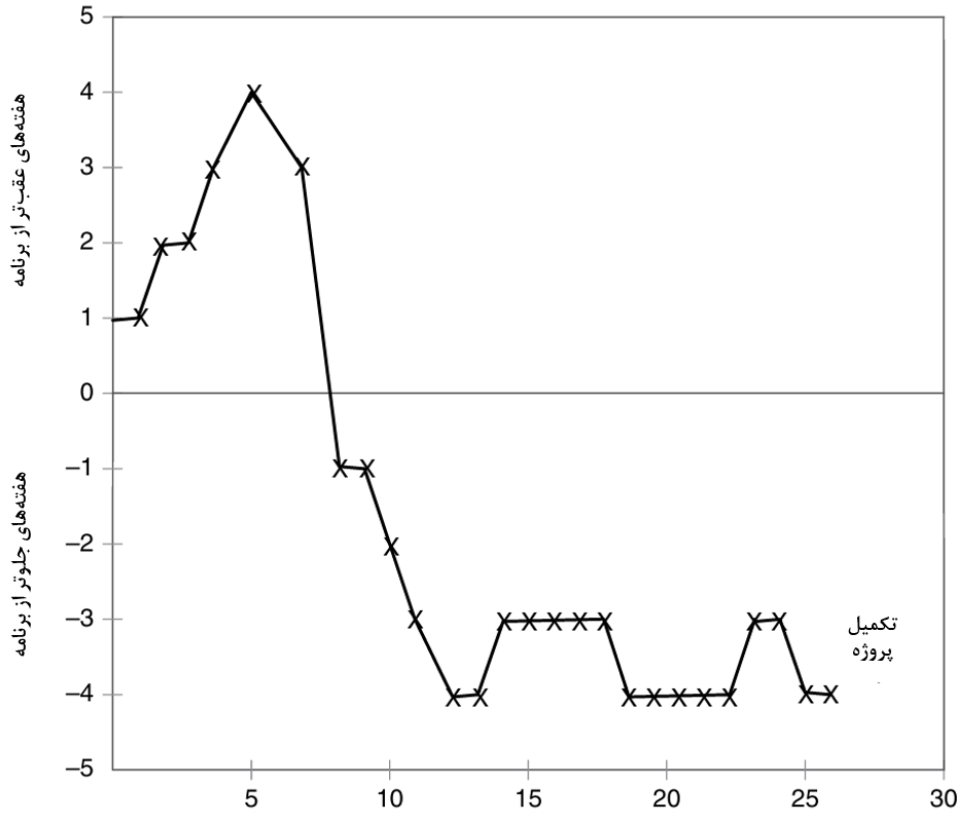
[۱] multi tasking
[۲] interruptions
[۳] procrastinate
[٤] slip chart
[۵] baseline schedule

پروژه، نمای کلی خوبی از عملکرد زمان‌بندی نسبت به برنامه ارائه می‌دهد. وقتی براوردهای متوالی[1] پیوند داده شوند، یک خط روند تشکیل می‌شود. در نتیجه، نمودار لغزش می‌تواند به پیش‌بینی تاریخ تکمیل پروژه کمک کند و نیاز به اقدامات اصلاحی برای پاسخ به لغزش‌های بالقوه در تاریخ تکمیل را علامت دهد.

توسعه نمودار لغزش

توسعه یک نمودار لغزش با جمع‌آوری زمان‌بندی خط مبنا، عملکرد زمان‌بندی فعلی و تمام درخواست‌های تغییر محدوده تأییدشده که هنوز به زمان‌بندی خط مبنای فعلی وارد نشده‌اند، آغاز می‌شود.

بهترین اجرا این است که تیم پروژه را در این فعالیت درگیر کنید، به‌ویژه اعضای تیم که مالک فعالیت‌های بحرانی و نزدیک به بحرانی[2] هستند. مالکان فعالیت‌ها وابستگی‌های فعالیت را تجزیه می‌کنند تا تأثیر آن‌ها را بر پیشرفت فعالیت‌های بعدی ارزیابی کنند. سایر مالکان در تحلیل تأثیر شرکت می‌کنند و اطلاعات بیشتری برای محاسبه اینکه چگونه لغزش‌های فعالیت‌های جداگانه در مسیر بحرانی ترکیب می‌شوند تا لغزش در زمان‌بندی کلی ایجاد شود را، دریافت و ارائه می‌دهند.



شکل ۱۴.۱: مثالی از نمودار لغزش

بازبینی پیشرفت پروژه

[1] consecutive estimates

[2] near-critical

برای اولین جلسه بازبینی نمودار لغزش، یک الگو ایجاد کنید که زمان‌بندی پروژه را در محور افقی قرار دهد، "زمان صفر" در وسط محور عمودی و افزایش‌های زودهنگام و دیرهنگام را در بالای و پایین نقطه "زمان صفر"[۱] قرار دهد. شکل ۱۴.۱ قالب محورهای افقی و عمودی را نشان می‌دهد، به همراه واحد زمان که متغیری است که می‌تواند بسته به طول کلی یک پروژه خاص، روی روز، هفته، ماه یا سه‌ماه[۲] تنظیم شود.

برای جلسات بازبینی نمودار لغزش بعدی، مقدار لغزش مربوط به مسیر بحرانی یا زنجیره بحرانی را بر اساس عملکرد زمان‌بندی فعلی نشان دهید. اگر مشخص شود که تاریخ پایان زمان‌بندی دیرتر از برنامه‌ریزی شده خواهد بود، به سمت بالا در محور عمودی به میزان مناسب بروید و یک "x"در تاریخ فعلی علامت‌گذاری کنید. اگر تاریخ پایان زمان‌بندی به جلو کشیده شود و زودتر از برنامه‌ریزی شده باشد، به سمت پایین در محور عمودی به میزان اینکه پروژه زودتر تکمیل خواهد شد، بروید. این کار را به‌طور منظم تکرار کنید و به‌روزرسانی‌های دوره‌ای را از طریق یک خط متصل کنید که روند کلی عملکرد زمان‌بندی را نشان می‌دهد.

پیش‌بینی تکمیل زمان‌بندی

همان‌طور که قبلاً ذکر شد، کاربرد اصلی نمودار لغزش در نمایش عملکرد تاریخی و کنونی زمان‌بندی در برابر برنامه خط مبنا است. با این حال، برخی از مدیران پروژه از آن برای پیش‌بینی تغییرات در تاریخ پایان پروژه استفاده می‌کنند. از آنجا که نمودار لغزش بر روی مسیر بحرانی پروژه تمرکز دارد، لغزش‌های مثبت یا منفی که در نمودار لغزش نشان داده می‌شوند، می‌توانند برای تنظیم تاریخ تکمیل پروژه به جلو برده شوند.

به‌عنوان مثال، در شکل ۱۴.۱، نمودار لغزش نشان می‌دهد که پروژه چهار هفته عقب‌تر از زمان‌بندی است زمانی که وضعیت پروژه در هفته پنجم بازبینی می‌شود. سپس مدیر پروژه می‌تواند از این اطلاعات برای توسعه برنامه‌های اقدام اصلاحی استفاده کند و در صورت لزوم، انتظارات ذینفعان را در مورد تحویل دیرهنگام، مدیریت کند. اگر مدیر پروژه از اجرای به‌روزرسانی تاریخ پایان پروژه هر بار که تغییر در لغزش زمان‌بندی در نمودار لغزش نشان داده می‌شود، استفاده کند، او در معرض خطر ایجاد ناامیدی و از دست دادن اعتبار در نظر حامی پروژه، ذینفعان و شرکا قرار دارد (به "پنجره ممکن است بسته شود" رجوع کنید).

پنجره ممکن است بسته شود
به‌محض شروع یک پروژه توسعه سخت‌افزار، نمودار لغزش پروژه نشان‌دهنده یک لغزش سه‌هفته‌ای بود. تیم لغزش را به تاریخ تکمیل پروژه اضافه کرد و پیش‌بینی کرد که پروژه سه هفته دیرتر خواهد بود. اینجا یک مثال از این است که چگونه این برون‌یابی[۳] ممکن است یک اجرای پرخطر باشد. یکی از فعالیت‌های بحرانی بعدی پروژه، یک نمونه اولیه سریع یک‌هفته‌ای بود که به یک پیمانکار فرعی واگذار می‌شد، که تاریخ شروع فعالیت را با این نظر قبول کرد: "اگر یک هفته دیرتر نزد ما بیایید، اشکالی ندارد. اگر دیرتر از آن بیایید، پنجره ما بسته خواهد شد. در آن زمان، هفت هفته اضافی به تاریخ تحویل برنامه‌ریزی شده برای نمونه اولیه اضافه کنید. ما قبلاً متعهد به شروع یک پروژه دیگر در آن زمان شده‌ایم". به‌وضوح، این برون‌یابی گمراه‌کننده[۴] است. تاریخ پیش‌بینی‌شده تکمیل نه سه هفته بلکه حداقل هفت هفته دیرتر است. درس این است که باید با احتیاط با برون‌یابی‌ها رفتار کرد و اطمینان حاصل کرد که ریسک زمان‌بندی به‌طور کامل درک شده است.

[۱] "time zero" point
[۲] quarter
[۳] extrapolation
[۴] misleading

استفاده از نمودار لغزش

پروژه‌های کوچک و ساده می‌توانند از نمودار لغزش بهره‌مند شوند، همان‌طور که پروژه‌های بزرگ و پیچیده نیز می‌توانند. ارزش نمودار لغزش عمدتاً در توانایی آن برای ثبت تاریخچه پیشرفت پروژه و در نتیجه نشان دادن روند تاریخی است. اطلاعات به‌دست‌آمده از نمودار لغزش می‌تواند به‌عنوان ورودی برای سایر ابزارهای مدیریت زمان‌بندی با قابلیت پیش‌بینی برتر استفاده شود اگر یک مدیر پروژه نیاز به برآورد عملکرد زمان‌بندی آینده بر اساس اطلاعات تاریخی و کنونی داشته باشد.

ماهیت بصری و ساده نمودار لغزش ایجاد آن را برای تیم پروژه آسان و فهم اطلاعاتی که منتقل می‌کند را برای مدیران اجرایی راحت می‌کند.

نمودار حائل[1]

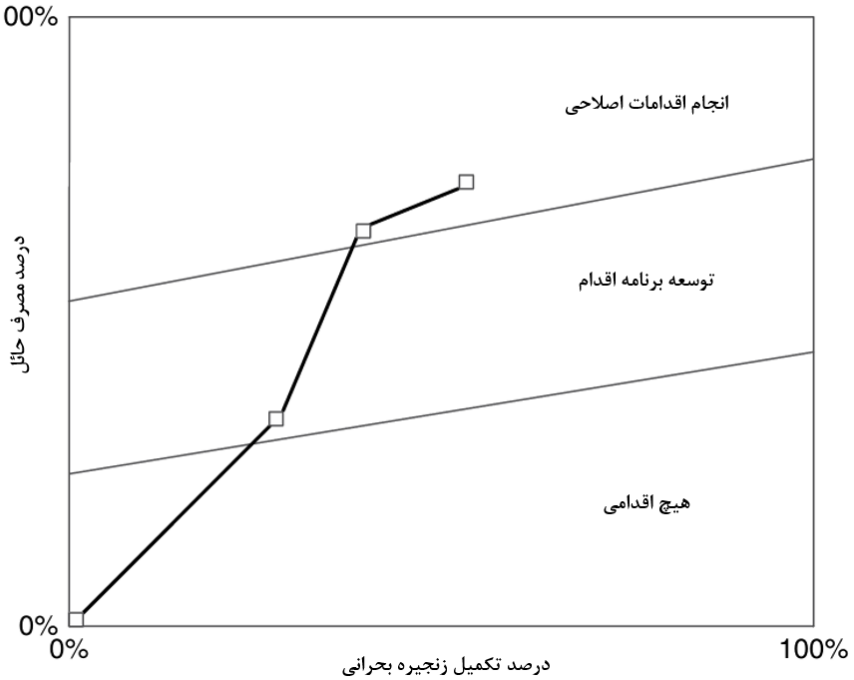
نمودار حائل نقش بسیار مشابهی برای مدیران پروژه‌ای که از زمان‌بندی زنجیره بحرانی استفاده می‌کنند، دارد، همان‌طور که نمودار لغزش برای زمان‌بندی مسیر بحرانی دارد (فصل ۷). این نمودار وضعیت و مصرف حائل‌های ایجادشده توسط روش‌شناسی زمان‌بندی زنجیره بحرانی را اندازه‌گیری می‌کند تا یک سیستم هشدار زودهنگام برای محافظت از تاریخ پایان پروژه فراهم کند. اول، نمودار حائل یک تصویر فوری[2] از درصد مصرف‌شده حائل‌ها نسبت به درصد کار تکمیل‌شده در زنجیره بحرانی ارائه می‌دهد (شکل ۱۴.۲ را ببینید). تصاویر متوالی که در فواصل دوره‌ای منظم گرفته می‌شوند، در نمودار پیوند داده می‌شوند تا یک خط روند را به‌دست آورند. به‌عنوان مثال، در شکل ۱۴.۲، خط نشان می‌دهد که حائل با سرعت بیشتری نسبت به سرعت پیشرفت در تکمیل فعالیت‌های زنجیره بحرانی مصرف می‌شود. به عبارت دیگر، خط به این سؤال پاسخ می‌دهد که "امروز چطور پیش می‌رویم؟" و اطلاعاتی را برای اتخاذ تصمیمی پیشگیرانه برای تأثیر بر ارزش حائل زمان‌بندی فراهم می‌کند. برای پروژه نشان‌داده‌شده در شکل ۱۴.۲، آن تصمیم این خواهد بود که اقداماتی برای بازیابی حائل پروژه آغاز شود.

توسعه نمودار حائل

توسعه یک نمودار حائل با جمع‌آوری زمان‌بندی خط مبنا، عملکرد زمان‌بندی فعلی و تمام درخواست‌های تغییر محدوده تأییدشده که هنوز به زمان‌بندی خط مبنای فعلی وارد نشده‌اند، آغاز می‌شود.

[1] buffer chart

[2] instantaneous snapshot



شکل ۱۴.۲: مثالی از نمودار حائل

بازبینی پیشرفت زمان‌بندی زنجیره بحرانی

توسعه یک نمودار حائل، به‌طور مؤثر از طریق درگیر کردن رهبران بحرانی در یک پروژه انجام می‌شود. این معمولاً شامل افرادی است که مسئول وظایف اصلی و تحویلی‌های مربوطه هستند. جلسه بازبینی زمان‌بندی زنجیره بحرانی بر روی به‌روزرسانی‌ها از کسانی که مالک فعالیت‌هایی که در زنجیره بحرانی اجرا می‌شوند، متمرکز است و به طور ثانویه بر روی مسیرهای ادغام‌شونده[۱] فرعی.

مالکان فعالیت‌ها به سؤال حیاتی "چند روز بر روی این فعالیت پروژه باقی‌مانده است؟" پاسخ می‌دهند. در حالی که اندازه‌گیری سلامت پروژه به این شیوه برای کنترل کلی پروژه مفید است، همچنین به مرحله بعدی _ نظارت بر حائل‌ها کمک می‌کند.

دانستن اینکه چند روز بر روی فعالیت‌های در حال انجام باقی‌مانده است، تاریخ تکمیل فعالیت را نشان می‌دهد. این تاریخ سپس اطلاعات پس‌زمینه‌ای را برای پاسخ به سؤال بعدی، "چه درصدی از هر حائل مصرف شده است؟" فراهم می‌کند. تأکید بر مصرف تمامی حائل‌ها، شامل حائل پروژه و تمام حائل‌های تغذیه‌کننده زنجیره بحرانی در مسیرهای ادغام‌شونده است. منطقی است که فرض کنیم برآوردها ممکن است به‌صورت روزانه متغیر باشند و حتی ممکن است از برآوردهای مدت زمان خط مبنا فراتر بروند. تا زمانی که مالکان فعالیت‌ها به اصول زمان‌بندی زنجیره بحرانی در کار و رفتار پایبند باشند، مدت زمان واقعی فعالیت‌های آن‌ها از اهمیت کمتری برخوردار است.

نظارت بر تکمیل زنجیره بحرانی

در حالی که مصرف یک حائل از اهمیت بالایی برخوردار است، عواقب آن تنها در زمینه عملکرد زنجیره فعالیت مرتبط با حائل قابل درک است. در جلسه بازبینی پیشرفت، تیم باید درصد کار تکمیل‌شده در زنجیره بحرانی و سایر زنجیره‌های فعالیت را برآورد کند. هنگامی که این اطلاعات

[۱] merging paths

در دسترس است، تیم می‌تواند درصد مصرف‌شده هر حائل را با درصد تکمیل زنجیره فعالیت مرتبط با حائل مقایسه کند تا وضعیت یا سلامت پروژه را در هر زمان مشخص تعیین کند. این مقایسه به‌راحتی در نمودار حائل (شکل ۱۴.۲) نشان داده می‌شود.

ایجاد و به‌روزرسانی نمودار حائل

قبل از اولین جلسه بازبینی، باید الگوی نمودار حائل ایجاد شود. محور افقی درصد تکمیل زنجیره بحرانی را از ۰٪ تا ۱۰۰٪ نشان می‌دهد. محور عمودی میزان حائل زمان‌بندی مصرف‌شده را نیز از ۰٪ تا ۱۰۰٪ نشان می‌دهد.

سپس نمودار به سه قسمت تقسیم می‌شود که اقدام مورد نیاز را نسبت به ترکیب زنجیره بحرانی تکمیل‌شده و حائل مصرف‌شده نشان می‌دهد. بر اساس خطوط راهنمای تعیین‌شده توسط الیاهو گلدرات که در این نمودار پیشگام بوده است، نمودار حائل نشان‌داده‌شده در شکل ۱۴.۲ را به سه قسمت تقسیم کردیم.

پس از ایجاد نمودار حائل، جلسات بازبینی پیشرفت بر به‌روزرسانی دوره‌ای نمودار تمرکز می‌کنند. برای به‌روزرسانی، ابتدا درصد تکمیل زنجیره بحرانی (یا زنجیره فعالیت) را در محور افقی در زمان جلسه پیشرفت علامت‌گذاری کنید. به‌صورت عمودی به سمت بالا بروید تا به نقطه‌ای برابر با درصد حائل مصرف‌شده برسید و این نقطه وضعیت را با نقطه صفر در محور افقی متصل کنید. در هر جلسه پیشرفت، نقاط وضعیت را رسم کنید و خطی متشکل از نقاط وضعیت متوالی متصل به هم ایجاد کنید.

استفاده از نمودار حائل

استفاده از نمودار حائل به‌عنوان بخشی جدایی‌ناپذیر از روش‌شناسی زمان‌بندی زنجیره بحرانی، به‌طور نزدیک به نحوه استفاده از زمان‌بندی زنجیره بحرانی مرتبط است. مقصود این نمودار ارائه ابزاری پیش‌بینی‌کننده با معیارهای تصمیم‌گیری واضح است. حائل‌ها که به واحدهای زمانی بیان می‌شوند، برای اندازه‌گیری عملکرد زنجیره فعالیت‌ها استفاده می‌شوند. نکته حیاتی این است که سطوح اقدام صریحی برای تصمیم‌گیری‌هایی که از نظر اندازه حائل، اندازه‌گیری‌شده در واحد روز، بیان می‌شوند، تعیین شود. گلدرات، توسعه‌دهنده روش زمان‌بندی زنجیره بحرانی، معیارهای تصمیم‌گیری زیر را پیشنهاد می‌کند. اگر یک حائل منفی باشد ــ به‌عنوان مثال، آخرین فعالیت در زنجیره نسبت به تاریخ تکمیل اصلی خود دیر شده است ــ و شما به یک‌سوم اول حائل نفوذ کرده‌اید[۱]، "هیچ اقدامی" انجام ندهید (به نمودار مراجعه کنید). اگر شروع به مصرف یک‌سوم میانی کردید، زمان آن است که مشکل را ارزیابی کرده و یک "برنامه" اقدام توسعه دهید. هنگامی که در یک‌سوم نهایی قرار دارید، باید "عمل کنید." توجه داشته باشید که این موارد هم برای حائل پروژه و هم حائل‌های تغذیه‌کننده زنجیره بحرانی صدق می‌کند.

برای اینکه نمودار حائل مفید باشد، باید به‌طور مکرر به‌روزرسانی شود، به‌طوری‌که یک‌سوم از کل زمان حائل را پوشش دهد. دلیل این کار ساده است ــ معیارهای تصمیم‌گیری بر اساس یک‌سوم‌های طول حائل است. به‌عنوان مثال، اینکه آیا یک حائل کمتر یا بیشتر از یک‌سوم کل حائل دیر شده باشد (کمتر یا بیشتر از ۵ روز برای یک حائل ۱۵ روزه) نوع اقدام ما را تعیین می‌کند. در مقابل، نمودار شکل ۱۴.۲ از مرزهای تصمیم‌گیری متفاوت‌تری استفاده می‌کند. برای توضیح، به مثال با عنوان "شما نیاز به آزمایش کردن دارید" مراجعه کنید.

شما نیاز به آزمایش کردن دارید
نمودار حائل بر اساس فلسفه متمایز زمان‌بندی زنجیره بحرانی است. برای درک واقعی پتانسیل آن و استفاده بهینه از آن، باید با آن آزمایش کنید و ناحیه امن محرک‌های تصمیم‌گیری[۲] را پیدا کنید. به‌عنوان مثال، برخی شرکت‌ها معیارهای اصلی استفاده از حائل‌ها را تغییر دادند.

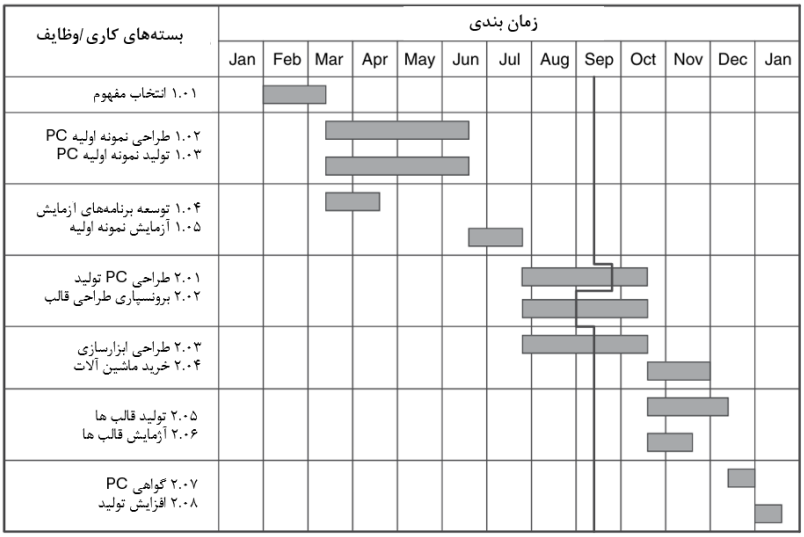
[۱] to penetrate the buffer

[۲] decision trigger comfort zone

به‌جای تکیه بر یک‌سوم‌های مصرف حائل به‌عنوان محرک‌های تصمیم‌گیری که توسط خالق این ابزار ارائه شده است، آن‌ها محرک‌های تصمیم‌گیری را انتخاب کردند که با تغییر مصرف مسیر بحرانی تغییر می‌کنند. محرک‌های تصمیم‌گیری مرزهایی بین نواحی "هیچ اقدامی"، "برنامه" و "عمل" هستند که نوع اقدام مورد استفاده را تعیین می‌کنند. به نمودار در شکل ۱۴.۲ نگاه کنید و به ظرافت شیب خطوط محرک تصمیم‌گیری توجه کنید. هر چه درصد زنجیره بحرانی تکمیل‌شده بیشتر باشد، مرزهای محرک تصمیم‌گیری به‌عنوان درصدی از حائل مصرف‌شده بالاتر می‌رود. این، البته، به‌طور کلی منطقی است ــ هر چه کار تیم پروژه بیشتر باشد، مصرف حائل بیشتری را تیم پروژه می‌تواند تحمل کند. اما مقدار دقیق "بیشتر" باید توسط شرکت انتخاب شود تا با مقصود کسب‌وکار و ماهیت پروژه‌های آن سازگار باشد. آزمایش کنید تا سطوح تصمیم‌گیری که بهترین تطابق را با پروژه‌های شرکت شما داشته باشد را پیدا کنید.

خط پیشرفت[1]

خط پیشرفت ابزاری عالی برای نشان دادن عملکرد زمان‌بندی پروژه به‌صورت تجمیعی است. این خط میزان زمانی را که هر وظیفه پروژه جلوتر یا عقب‌تر از زمان‌بندی خط مبنا است، با رسم خطی که عملکرد زمان‌بندی را نسبت به تاریخ فعلی نمایان می‌کند، نشان می‌دهد. به این ترتیب، خط یک تصویر فوری از زمان ارائه می‌دهد که نشان می‌دهد چه مقدار کار تکمیل شده و چه مقدار باقی‌مانده است (به شکل ۱۴.۳ مراجعه کنید).



شکل ۱۴.۳: مثالی از خط پیشرفت

اطلاعات به‌دست‌آمده از ارزیابی میزان زمانی که هر وظیفه جلوتر یا عقب‌تر از زمان‌بندی خط مبنا است، برای پیش‌بینی تاریخ تکمیل پروژه و ایجاد اقدام‌های اصلاحی لازم برای ریشه‌کن کردن هرگونه تأخیر بالقوه استفاده می‌شود. از آنجا که خط پیشرفت بر روی تمامی وظایف پروژه تمرکز دارد و به‌عنوان یک فعالیت تیم پروژه ایجاد می‌شود، بهترین کاربرد را در پروژه‌های کوچک‌تر و کمتر پیچیده دارد.

[1] jogging line

ساختن خط پیشرفت

ساختن یک خط پیشرفت با جمع‌آوری زمان‌بندی خط مبنا، عملکرد زمان‌بندی فعلی و تمام درخواست‌های تغییر محدوده تأییدشده که هنوز به زمان‌بندی خط مبنای فعلی وارد نشده‌اند، آغاز می‌شود.

بازبینی پیشرفت با مالکان وظایف

به‌عنوان اولین قدم، ما پیشنهاد می‌کنیم که مدیر پروژه با هر مالک فعالیت (یا بسته کاری) گفتگویی داشته باشد تا درک خوبی از وضعیت کنونی کار پروژه که زمان‌بندی شده است که در آن زمان انجام شود، به‌دست آورد. همان‌طور که در شکل ۱۴.۳ نشان داده شده است، همه وظایف پروژه مورد توجه نخواهند بود، زیرا برخی از آن‌ها قبلاً تکمیل شده‌اند و برخی هنوز برای شروع، زمان‌بندی نشده‌لند. برای وظایفی که در حال حاضر در حال انجام هستند، مدیر پروژه باید در مورد موارد زیر سؤال کند:

۱. پیشرفت هر وظیفه‌ای که شخص مسئول تکمیل آن است، چه مقدار است
۲. آیا پیشرفت کنونی با برنامه متفاوت است
۳. اگر بله، چه مسائلی منجر به این تفاوت شده است
٤. آن‌ها چه زمانی پیش‌بینی می‌کنند که وظایف را تمام کنند
٥. اگر انحرافی در تکمیل وجود دارد، چه کاری می‌توان انجام داد تا وظایف طبق برنامه اصلی به اتمام برسند

سپس سؤال کنید که چگونه پاسخ به سؤالات وظیفه به پیشرفت فعالیت ترجمه می‌شود ــ جلوتر یا عقب‌تر از برنامه، تاریخ تکمیل پیش‌بینی‌شده و اقدامات اصلاحی عمده.

در واقع، این گفتگوی اولیه تمرینی[۱] برای جلسه پیشرفت پروژه است که بر ساختن خط پیشرفت برای پروژه تمرکز خواهد کرد.

بازبینی پیشرفت پروژه

مالکان وظایف و اطلاعات جمع‌آوری‌شده از گفت‌وگوهای اولیه با مالکان وظایف را در یک جلسه گرد هم آورید. بر روی پرسیدن پنج سؤال زیر تمرکز کنید تا حس کلی از پیشرفت پروژه به‌دست آورید:

۱. انحراف بین زمان‌بندی خط مبنا و عملکرد واقعی هر وظیفه چقدر است؟
۲. مسائل ایجادکننده این انحراف کدام هستند؟
۳. روند کنونی چیست ــ و پیش‌بینی کنونی تاریخ تکمیل با توجه به عملکرد کنونی؟
٤. چه ریسک‌های جدیدی شناسایی شده‌اند که ممکن است بر تاریخ تکمیل پیش‌بینی‌شده تأثیر بگذارند؟
٥. بناچه اقداماتی باید انجام شود تا عملکرد به خط من برگردد (اگر انحرافی وجود داشته باشد)؟

برای کسانی که با کار دمینگ آشنا هستند، متوجه خواهند شد که پنج سؤال بالا بخشی جدایی‌ناپذیر از چرخه "برنامه‌ریزی - اجرا - بررسی - اقدام"[۲] است (به "سؤالات ارزیابی پروژه و چرخه PDSA دمینگ" مراجعه کنید).

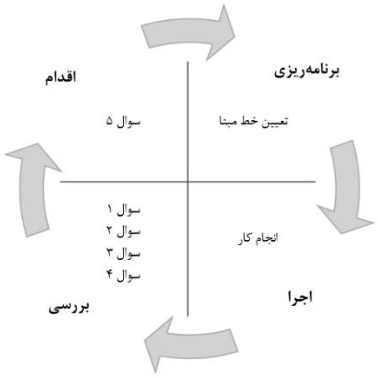
جایی که بین مالکان وظایف واسطها[۳] و وابستگی‌ها وجود دارد، تمرکز بر آن‌ها بسیار حیاتی است زیرا در آنجا ممکن است مسائل یکپارچه‌سازی بالقوه در پروژه ظاهر شود.

---

[۱] rehearsal
[۲] "Plan–do–Study–Act"
[۳] interfaces

سؤالات ارزیابی پروژه و چرخه PDSA دمینگ

پنج سؤال ارزیابی پروژه با چرخه برنامه‌ریزی - اجرا - بررسی - اقدام دمینگ هماهنگی دارد، یک رویکرد دایره‌ای برای بهبود عملکرد پروژه. پس از اینکه زمان‌بندی خط مبنا در مرحله **برنامه‌ریزی** تعیین شد و کار پروژه در مرحله **اجرا** آغاز شد، سؤالات یک، دو، سه و چهار ارزیابی پروژه در مرحله **بررسی** مطرح می‌شود (به شکل ۱۴.۴ مراجعه کنید). در اینجا انحراف زمان‌بندی تعیین می‌شود، علت آن مشخص می‌شود و روند بر اساس مسائل کنونی و ریسک‌های آینده پیش‌بینی می‌شود. سپس، در مرحله **اقدام**، سؤال پنج منجر به شناسایی اقدامات متصل می‌شود که در مراحل برنامه‌ریزی - اجرا چرخه بعدی ارزیابی عملکرد پروژه برنامه‌ریزی و پیاده‌سازی خواهند شد.



شکل ۱۴.۴: ارزیابی پروژه به عنوان بخشی از چرخه برنامه‌ریزی - اجرا - بررسی – اقدام

رسم خط پیشرفت

اکنون زمان آن است که پیشرفت کنونی پروژه را با رسم خط پیشرفت بر اساس اطلاعات وضعیت عملکرد از هر یک از مالکان وظایف ارزیابی کنید. این تمرین را با نشان دادن یک نمودار از زمان‌بندی خط مبنا که مسیر بحرانی را نشان می‌دهد، آغاز کنید.

سپس، تاریخ جلسه پیشرفت را علامت‌گذاری کنید، چه به آن تاریخ داده یا تاریخ گزارش‌دهی گفته شود. از آن تاریخ، خطی به‌صورت عمودی به سمت پایین بکشید تا به اولین وظیفه یا بسته کاری که در حال حاضر در حال انجام است برسید. مالک وظیفه خواهد گفت که کار چقدر جلوتر یا عقب‌تر از خط مبنا است. اطمینان از قابل اعتماد بودن اطلاعات آن‌ها از اهمیت حیاتی برخوردار است. اگر این‌گونه نباشد، ببینید چه اتفاقی ممکن است در مثال با عنوان "آیا اطلاعات دقیقی دریافت می‌کنید؟" بیفتد.

یک خط افقی به سمت چپ تاریخ داده به اندازه روزهایی که زمان‌بندی واقعی عقب‌تر است، بکشید. یا، اگر جلوتر از زمان‌بندی خط مبنا هستید، خط افقی را به سمت راست تاریخ داده به اندازه روزهایی که جلوتر هستید، بکشید. در آن نقطه، یک خط عمودی بر روی اولین فعالیت بکشید. این تمرین را برای تمام وظایف دیگری که در آن زمان در حال انجام هستند تکرار کنید. هنگامی که عموداً به آخرین فعالیت می‌رسید، خط را به‌صورت افقی به تاریخ داده برگردانید و سپس به سمت پایین عموداً بکشید. به این ترتیب، خط پیشرفت از تاریخ داده شروع و در آن پایان می‌یابد.

آیا اطلاعات دقیقی دریافت می‌کنید؟

پاملا، مدیر پروژه یک تولیدکننده بزرگ لوازم خانگی، با اطلاعات ناپایدار گزارش‌دهی پیشرفت از یکی از رهبران تیم خود مشکل دارد. بر اساس گفته‌های پاملا، "در یک جلسه پیشرفت، جیم به من گفت که تحویلی او سه هفته عقب‌تر از زمان‌بندی است. یک هفته بعد، او گزارش داد که با تحویلی خود همگام شده و دقیقاً طبق زمان‌بندی است. با توجه به اینکه تنها یک نفر بر روی این فعالیت کار می‌کرد، از چندین کارشناس پرسیدم که چقدر زمان لازم است تا کار را جبران کند. پاسخ حدود ۱۴۰ ساعت بود. این به این معناست که مهندس او باید در هفته گذشته حدود ۱۸۰ ساعت کار کرده باشد."

پاملا به وضوح اطلاعات وضعیت نادرستی دریافت می‌کند که به‌صورت کلامی به‌طور هفتگی ارائه می‌شود. این سناریویی است که در آن باید از ابزار دیگری برای اجبار به گزارش‌دهی دقیق‌تر وضعیت از درون تیم پروژه استفاده شود.

پیش‌بینی تاریخ تکمیل پروژه

همان‌طور که در شکل ۱۴.۳ نشان داده شده است، بسته کاری ۲.۰۱ حدود یک هفته جلوتر از زمان‌بندی است، در حالی که بسته کاری ۲.۰۲ تقریباً به همین مقدار عقب‌تر است. اگر هر یک از این وظایف در مسیر بحرانی پروژه باشند، باید تنظیماتی نسبت به تاریخ تکمیل پروژه و همچنین زمان‌بندی وظایف وابسته پایین‌دستی انجام شود.

دانستن اینکه هر فعالیت چقدر جلوتر یا عقب‌تر از زمان‌بندی است، شما را برای پیش‌بینی آگاهانه[1] تاریخ تکمیل پروژه آماده می‌کند. اگر تغییراتی در زمان‌بندی خط مبنا ایجاد شود، بحث بعدی در جلسه پیشرفت باید در مورد اقداماتی باشد که می‌توان برای اتمام کار طبق برنامه اصلی انجام داد. بهتر است که بحث اولیه در مورد اقدامات اصلاحی با مالکان وظیفه یا بسته کاری (به‌جای انجام آن به‌تنهایی) انجام شود تا دیدگاه‌های مختلفی از گزینه‌ها و محدودیت‌ها به‌دست آید. سپس مدیر پروژه می‌تواند آن اطلاعات را ارزیابی کرده و تصمیمی در مورد اقداماتی که باید انجام شود، بگیرد.

استفاده از خط پیشرفت

پروژه‌های کوچک و کمتر پیچیده می‌توانند از نسخه دستی خط پیشرفت استفاده کنند. برای پروژه‌های بزرگ‌تر یا پیچیده‌تر، درصد تکمیل در نرم‌افزار زمان‌بندی وارد می‌شود. سپس گزینه‌ای برای نمایش خط پیشرفت انتخاب می‌شود.

یک تیم پروژه با مهارت و آماده می‌تواند یک خط پیشرفت برای یک پروژه ۲۵ وظیفه‌ای در ۱۵ تا ۳۰ دقیقه آماده کند. با افزایش تعداد وظایف یا بسته‌های کاری، زمان لازم برای ساخت و به‌روزرسانی ابزار نیز افزایش می‌یابد.

هنگام ساخت یک خط پیشرفت، باید از خطوط راهنمای زیر استفاده شود:

- خط باید پیوسته باشد
- باید از تاریخ داده شروع شود
- باید هر وظیفه را قطع کند تا انحراف زمانی آن را نشان دهد
- باید در تاریخ داده پایان یابد.

[1] educated forecast

به خاطر داشته باشید که خط پیشرفت فقط یک تصویر فوری از عملکرد پروژه ارائه می‌دهد و باید به‌طور دوره‌ای به‌روزرسانی شود.

نمودار پیش‌بینی رویدادهای کلیدی[1]

نمودار پیش‌بینی رویدادهای کلیدی نرخ مورد انتظار پیشرفت آینده پروژه را با تمرکز بر رویدادهای عمده پروژه ــ رویدادهای کلیدی، تحویلی‌های عمده و تکمیل پروژه ــ پیش‌بینی می‌کند. شکل ۱۴.۵ مثالی از یک نمودار پیش‌بینی رویدادهای کلیدی را نشان می‌دهد. توجه داشته باشید که محور عمودی تاریخ تکمیل پیش‌بینی‌شده تیم برای یک رویداد کلیدی یا تحویلی خاص را نشان می‌دهد، در حالی که محور افقی تاریخی را نشان می‌دهد که پیش‌بینی در آن انجام شده است.

به وضوح، نقطه آغاز در محور افقی زمانی است که زمان‌بندی خط مبنا تهیه می‌شود و تاریخ‌های رویدادهای کلیدی آن در محور عمودی علامت‌گذاری می‌شود. زمانی‌که کار پروژه راه‌اندازی می‌شود، تیم به‌طور منظم پیشرفت را بازبینی کرده و پیش‌بینی‌های رویدادهای کلیدی را انجام می‌دهد. با اتصال تمام پیش‌بینی‌ها برای یک رویداد کلیدی خاص به یک خط، می‌توانیم خط روند رویداد کلیدی را به‌دست آوریم. اگر خط به خط تکمیل نزدیک شود و به سمت بالا حرکت کند، روند نشان‌دهنده لغزش در تاریخ تکمیل رویداد کلیدی یا تحویلی است. تحویل رویداد کلیدی درست به موقع، خطی را تولید می‌کند که به‌صورت افقی به خط تکمیل نزدیک می‌شود. اگر ما برآورد کنیم که تکمیل رویداد کلیدی زودتر اتفاق می‌افتد، خط تکمیل با روند رو به پایین نزدیک می‌شود. اگرچه در پیش‌بینی پیشرفت رویدادهای کلیدی مؤثر است، اما اگر برای توسعه اقداماتی که برای از بین بردن هرگونه انحراف[2] بالقوه از زمان‌بندی رویدادهای کلیدی خط مبنا لازم است، استفاده شود، حتی مؤثرتر است.

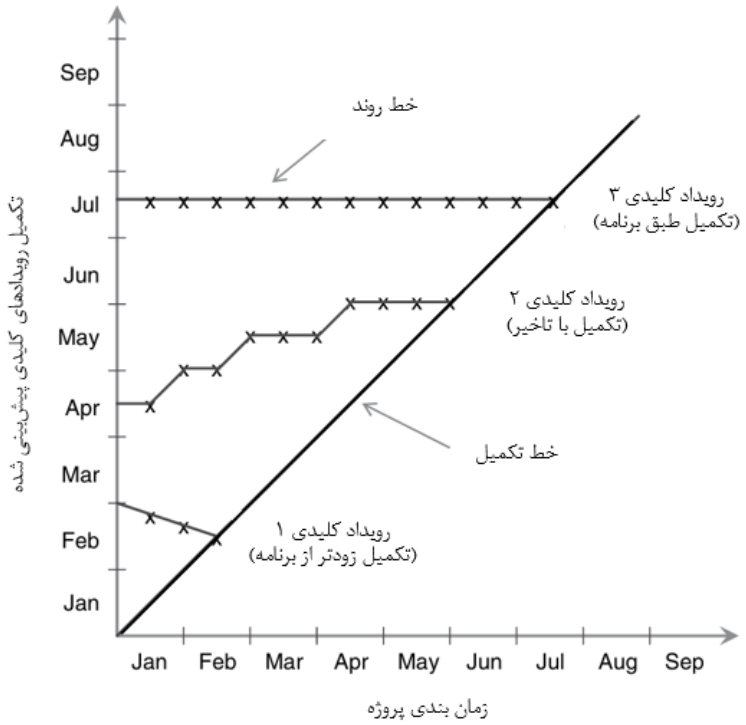
ساخت نمودار پیش‌بینی رویدادهای کلیدی

ساختن نمودار پیش‌بینی رویدادهای کلیدی با جمع‌آوری زمان‌بندی خط مبنا، عملکرد زمان‌بندی فعلی و تمام درخواست‌های تغییر محدوده تأییدشده آغاز می‌شود. این اطلاعات پس‌زمینه برای ایجاد هدف نمودار و پیش‌بینی تاریخ‌های تکمیل رویدادهای کلیدی آینده لازم است (به "تحلیل روند را فراموش می‌کنید؟" مراجعه کنید).

نمودار به‌طور مؤثر و کارآمد به‌عنوان یک فعالیت تیم پروژه ساخته می‌شود، اما قبل از جمع‌آوری اعضای تیم پروژه، بهتر است از وضعیت کنونی هر یک از رویدادهای کلیدی و تحویلی‌های اصلی پروژه آگاهی پیدا کنید.

[1] milestone prediction chart

[2] deviation



شکل ۱۴.۵: مثالی از نمودار پیش‌بینی رویدادهای کلیدی

تحلیل روند را فراموش می‌کنید: احساس تکرار یک تجربه[۱]؟

تجربه نشان می‌دهد که اکثر پروژه‌ها بر ارزیابی داده‌های تاریخی برای تعیین وضعیت کنونی زمان‌بندی به‌عنوان هسته‌ی اجراهای مدیریت زمان‌بندی خود تأکید دارند و پیش‌بینی روند را که به پیش‌بینی عملکرد آینده کمک می‌کند، نادیده می‌گیرند. همان‌طور که کارشناسان دهه‌هاست می‌نویسند، مقصود اصلی کنترل پروژه جلوگیری از هرگونه شوک ناگهانی به تیم پروژه، حامی پروژه و ذینفعان کلیدی پروژه است. تحلیل پیش‌بینی‌کننده امکان اقدام اصلاحی قبل از افزایش مشکلات و از دست رفتن گزینه‌های بازیابی را فراهم می‌کند. به عبارت دیگر، ما روند را پیش‌بینی می‌کنیم زیرا بسیار بهتر است که بتوانیم از قبل پیش‌بینی کنیم چه اتفاقی خواهد افتاد، "تا اینکه فقط شاهد وقوع آن باشیم." این موضوع تحلیل روند را به مهم‌ترین قطعه اطلاعات در کنترل پروژه تبدیل می‌کند.

مدیران، به‌ویژه آن‌هایی که در صنایعی فعالیت می‌کنند که زمان ورود به بازار یک مزیت رقابتی است، از شنیدن ناگهانی اینکه زمان‌بندی قرار است به تأخیر بیفتد، متنفرند. برای آن‌ها، بسیار معنادارتر است که از قبل این موضوع را یاد بگیرند. داشتن یک پیش‌بینی روند[۲] به مدیران سیگنال‌های هشدار[۳] زودهنگام می‌دهد تا بتوانند اقدام کنند در حالی که هنوز ممکن است روندهای نامساعد را معکوس کنند.

این به این معنا نیست که اطلاعات تاریخی ارزش کمی دارد. آنچه ما می‌گوییم این است که تاریخ، البته، نمی‌تواند تحت تأثیر قرار گیرد و آینده می‌تواند، بنابراین مهم‌تر است که تیم پروژه از اطلاعات تاریخی برای پیش‌بینی یک روند زمان‌بندی آینده وراهبردسازی اقداماتی برای تحویل پروژه طبق برنامه استفاده کند. به همین دلیل است که تحلیل روند باید قطعه مرکزی مدیریت زمان‌بندی باشد.

[۱] Déjà vu?
[۲] a trend projection
[۳] warning signals

جمع‌آوری اطلاعات رویدادهای کلیدی

ما پیشنهاد می‌کنیم که مدیر پروژه با هر مالک رویداد کلیدی یا تحویلی گفتگویی داشته باشد تا درک خوبی از وضعیت کنونی در آن زمان به‌دست آورد. همان‌طور که در شکل ۱۴.۵ نشان داده شده است، همه رویدادهای کلیدی نیازمند توجه فوری نخواهند بود، زیرا برخی از آن‌ها قبلاً به‌دست آمده‌اند و برخی به قدری در آینده دور هستند که جمع‌آوری اطلاعات وضعیت واقعاً بی‌معناست. برای رویدادهای کلیدی در حال انجام، مدیر پروژه باید در مورد پیشرفت هر رویداد کلیدی یا تحویلی که شخص مسئول تکمیل آن است، سؤال کند، چه اینکه آیا پیشرفت کنونی با برنامه متفاوت است و اگر بله، چه علل و مسائلی منجر به آن شده است و آن‌ها چه زمانی پیش‌بینی می‌کنند که رویداد کلیدی یا تحویلی را تمام کنند. اگر انحرافی در تکمیل وجود دارد، در مورد اینکه مالک رویداد کلیدی فکر می‌کند که چه کاری می‌توان انجام داد تا رویدادهای کلیدی طبق برنامه به اتمام برسند، بپرسید.

در واقع، این گفتگوی اولیه تمرینی برای جلسه پیشرفت پروژه است که بر ساخت یا به‌روزرسانی نمودار پیش‌بینی رویدادهای کلیدی تمرکز خواهد کرد. این ممکن است به‌عنوان یک فعالیت زمان‌بر برای مدیر پروژه به نظر برسد، اما برای آماده‌سازی مالکان رویدادهای کلیدی برای جلسه پیشرفت ضروری است.

جلسات دوره‌ای پیشرفت انضباط و نظم را در بازبینی گام‌هایی[1] که در اجرای پروژه انجام می‌شوند را، القا می‌کنند. این جلسات باید به‌طور منظم برگزار شوند ــ به‌عنوان مثال، یک بار در ماه برای یک پروژه طولانی یا یک بار در هفته برای یک پروژه کوتاه. هر یک از مالکان رویدادهای کلیدی پروژه باید در جلسه شرکت کنند، همچنین سایر نمایندگان حیاتی تیم پروژه مانند تضمین کیفیت یا مدیر محصول.

به‌صورت رسمی یا غیررسمی، بر اساس اطلاعات کلامی یا کتبی، مالکان رویدادهای کلیدی باید اطلاعاتی در مورد وضعیت پیشرفت به سمت دستیابی به رویدادهای کلیدی مورد توجه در بازبینی ارائه دهند. در این فرایند، درک واسطها بین رویدادهای کلیدی و تأثیری که ممکن است بر پیشرفت داشته باشند، تقویت خواهد شد. تبادل اطلاعات رو در رو و غنی شده بین مالکان رویدادهای کلیدی و دیگران درگیر بهترین راه برای به‌دست آوردن اطلاعات قابل استفاده است.

توسعه به‌روزرسانی‌های پیش‌بینی رویدادهای کلیدی

در طول اولین جلسه بازبینی رویدادهای کلیدی، نمودار پیش‌بینی باید ایجاد شود. سپس می‌توان از آن در جلسات بازبینی آینده استفاده کرد. برای شروع، رویدادهای کلیدی را از زمان‌بندی خط مبنا رویدادهای کلیدی در محور عمودی نمودار علامت‌گذاری کنید؛ این‌ها رویدادهای کلیدی "طبق برنامه" هستند. سپس خط تکمیل را رسم کنید. از آنجا که مقیاس‌های عمودی و افقی از همان زمان‌بندی پروژه به‌عنوان مبنا استفاده می‌کنند، خط نسبت به هر دو مقیاس زاویه ۴۵ درجه دارد.

با ایجاد نمودار پیش‌بینی اولیه، بازبینی رویدادهای کلیدی می‌تواند آغاز شود. مالک اولین رویداد کلیدی به‌وضوح پیشرفت واقعی آن، انحراف بالقوه با خط مبنا و مسائل کنونی که باعث این انحراف شده‌اند را توصیف می‌کند و پیش‌بینی اولیه‌ای از تکمیل رویداد کلیدی ارائه می‌دهد. با تکیه بر زمان‌بندی که وابستگی‌های بین رویدادهای کلیدی و فعالیت‌ها را نشان می‌دهد، تیم می‌تواند ببیند که وضعیت واقعی رویداد کلیدی چگونه می‌تواند بر پیشرفت سایر رویدادهای کلیدی وابسته تأثیر بگذارد. یک گفتگوی دقیق معمولاً شکل می‌گیرد.

[1] to review strides

مالکان رویدادهای کلیدی وابسته اطلاعات بیشتری درخواست می‌کنند و نظرات خود را درباره پیشرفت واقعی، انحراف و مسائل کنونی به اشتراک می‌گذارند. آن‌ها همچنین پیش‌بینی اولیه‌ای از تکمیل رویداد کلیدی خود ارائه می‌دهند، تأثیر واقعی خود را بر رویدادهای کلیدی وابسته تحلیل می‌کنند و ریسک‌های آینده‌ای که ممکن است بر رویدادهای کلیدی تأثیر بگذارند را بازبینی می‌کنند.

در این مرحله، پیش‌بینی‌های اولیه از تکمیل رویدادهای کلیدی انجام می‌شود؛ با این حال، کار هنوز کامل نیست. باید اقداماتی انجام شود تا از لغزش‌های ممکن جلوگیری شود. همه به سمت تخته برمی‌گردند و وابستگی‌های بین رویدادهای کلیدی را تحلیل می‌کنند. اقدامات اصلاحی در صورت نیاز فرمول‌بندی می‌شوند و تاریخ‌های نهایی پیش‌بینی‌شده برای تکمیل رویدادهای کلیدی تعیین می‌شوند. این تاریخ‌ها در تاریخ پیش‌بینی در نمودار پیش‌بینی رویدادهای کلیدی علامت‌گذاری می‌شوند. یک تحلیل نهایی باید انجام شود تا مشخص شود آیا تاریخ پایان پروژه تحت تأثیر لغزش‌ها در تاریخ‌های تکمیل رویدادهای کلیدی قرار می‌گیرد یا خیر.

این تمرین باید هر بار که پیشرفت زمان‌بندی بازبینی می‌شود، تکرار شود. هنگامی که یک رویداد کلیدی تکمیل شد، آن را در خط تکمیل پروژه علامت‌گذاری کنید. باید توجه داشت که نمودار پیش‌بینی رویدادهای کلیدی نمایی از پیشرفت رویدادهای کلیدی به‌صورت نزدیک‌مدت به تیم پروژه ارائه می‌دهد و در تجزیه و تحلیل پیشرفت پروژه در یک پنجره زمانی یک تا سه ماهه مؤثرترین است. پیشرفت فقط می‌تواند بر روی رویدادهای کلیدی که در حال حاضر در حال کار بر روی آن‌ها هستید یا وابستگی به رویدادهای کلیدی که در حال کار بر روی آن‌ها هستید، سنجیده شود.

استفاده از نمودار پیش‌بینی رویدادهای کلیدی

نمودار پیش‌بینی رویدادهای کلیدی عمدتاً برای پیش‌بینی تاریخ تکمیل رویدادهای کلیدی عمده طراحی شده است. این نمودار در اصل برای تمرکز بر شش تا هفت رویداد کلیدی در بالاترین سطح پروژه، چه کوچک و چه بزرگ، طراحی شده است.

بهترین استفاده از این نمودار به‌صورت موج غلطان است که در آن پیشرفت مشروح رویدادهای کلیدی در یک پنجره زمانی یک تا سه ماهه تحلیل می‌شود که به‌طور مکرر با پیشرفت پروژه در طول زمان حرکت می‌کند.

برای حرکت به فراتر از پنجره زمانی نزدیک‌مدت[۱]، باید تحلیلی از وابستگی‌های بین رویدادهای کلیدی انجام شود. با چنین درکی، مدیر پروژه می‌تواند از نمودار برای فرمول‌بندی کردن راهبردهای کنترل و گزارش پیشرفت پروژه به ذینفعان استفاده کند.

نمودار پیش‌بینی رویدادهای کلیدی احساس پیش‌بینی‌پذیری در دستیابی به رویدادهای عمده پروژه یا رویدادهای کلیدی ایجاد می‌کند. از طریق یک محیط ناشی از بازبینی‌های منضبط[۲] پیشرفت، این نمودار به پیش‌بینی تاریخ‌های تکمیل رویدادهای کلیدی عمده به صورت منظم و شناسایی روندها کمک می‌کند و منجر به اقداماتی برای اصلاح روندهای منفی ممکن می‌شود. این رویکرد پیشگیرانه تیم پروژه را توانمند می‌سازد تا به زمان‌بندی رویدادهای کلیدی در سطح بالاتر پروژه نگاه کند. به همین دلیل است که هم مدیران پروژه و هم مدیران سطح بالا این موضوع را بسیار مفید می‌دانند (به "ابزار انتخابی" مراجعه کنید).

ابزار انتخابی
زمانی که گروهی از مدیران پروژه ارشد از یک تولیدکننده پیشرو در صنعت پوشاک ورزشی در یک ارائه با عنوان "چند ابزار خوب برای مدیریت زمان‌بندی" شرکت کردند، حدود ده دقیقه طول کشید تا به اتفاق آرا ابزاری را که ترجیح می‌دهند در پروژه بعدی خود برای مدیریت زمان‌بندی پروژه استفاده کنند، انتخاب کنند.

[۱] near-term window

[۲] disciplined

این ارائه کلی شامل جزئیاتی درباره نمودار لغزش، خط پیشرفت، تحلیل B-C-F، تحلیل ارزش کسب‌شده، تحلیل رویدادهای کلیدی و نمودار پیش‌بینی رویدادهای کلیدی بود و زمانی که به پایان رسید، از مدیران پروژه خواسته شد که یک ابزار را انتخاب کنند که به نظرشان بیشترین کاربرد را برای ارائه نمای کلی از پیشرفت زمان‌بندی پروژه داشته باشد. نمودار پیش‌بینی رویدادهای کلیدی به‌عنوان ابزار انتخابی انتخاب شد.

تحلیل B–C–F

تحلیل B-C-F، که مخفف تحلیل خط مبنا فعلی - آینده[1] است، زمان‌بندی خط مبنا پروژه را با عملکرد زمان‌بندی کنونی و زمان‌بندی ناشی از بدترین سناریوی آینده مقایسه می‌کند (به شکل ۱۴.۶ مراجعه کنید). در نتیجه، روند عملکرد زمان‌بندی شناسایی می‌شود، یا به عبارت دیگر، پیش‌بینی می‌کنیم که عملکرد زمان‌بندی به کجا می‌رود. مهم‌تر از همه، اگر روند نامساعد باشد، این موضوع تیم پروژه را مجبور به طراحی اقداماتی برای جلوگیری از آن می‌کند که مقود نهایی همه ابزارهای مدیریت زمان‌بندی پیشگیرانه است.

تحلیل B-C-F تیم پروژه را توانمند می‌سازد که آینده زمان‌بندی پروژه خود را تجسم کنند و اقداماتی را که برای رسیدن به آن لازم است، طراحی کنند. این تحلیل بیشتر در پروژه‌های کوچک و متوسط کاربرد دارد تا در پروژه‌های بزرگ و پیچیده.

تحلیل B-C-F به مدیران پروژه این توانایی را می‌دهد که بدترین سناریوی برآورد شده را پیش‌بینی کنند زمانی که لغزش در زمان‌بندی رخ می‌دهد و ریسک‌ها شروع به افزایش می‌کنند. برای مدیران پروژه‌ای که مسئولیت تغییر مسیر یک پروژه[2] در حال شکست را بر عهده دارند، هیچ ابزار مدیریت زمان‌بندی بهتری برای کمک به تحلیل وضعیت کنونی و پیش‌بینی سناریوهای آینده وجود ندارد.

انجام تحلیل B–C–F

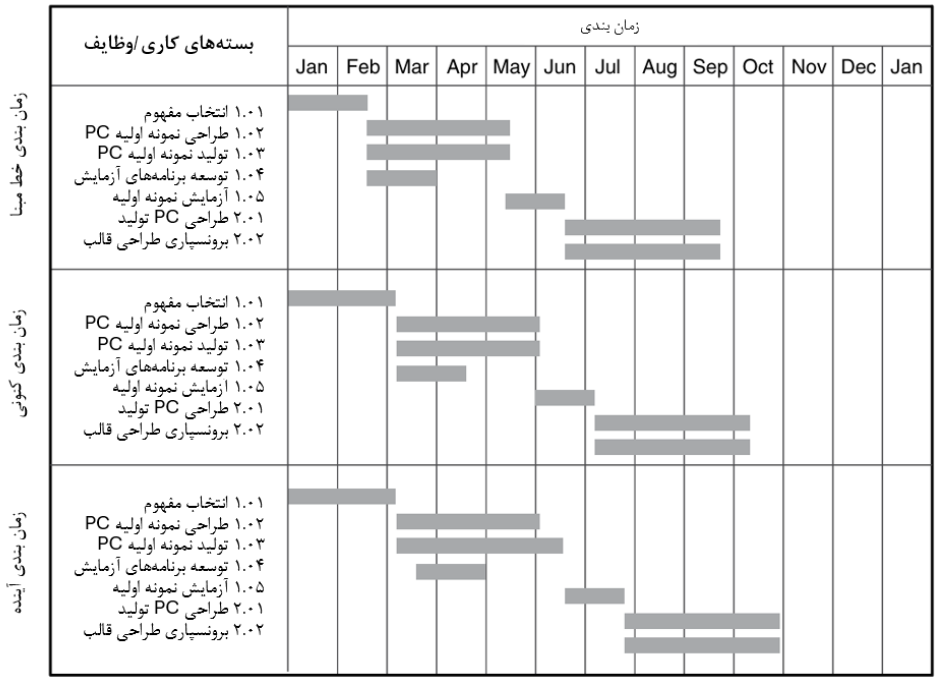
انجام تحلیل B-C-F با جمع‌آوری زمان‌بندی خط مبنا، عملکرد زمان‌بندی کنونی و تمام تغییرات محدوده تأییدشده آغاز می‌شود. برای *زمان‌بندی خط مبنا*، ایده خوبی است که با یک خط پیشرفت اضافه شده به زمان‌بندی خط مبنا کار کنید (به بخش قبلی مراجعه کنید) تا بتوانید ببینید که هر وظیفه پروژه چقدر جلوتر یا عقب‌تر از زمان‌بندی خط مبنا است، مسائل کنونی چیست و چه مواردی برای تکمیل باقی‌مانده است.

آماده‌سازی زمان‌بندی کنونی

با استفاده از زمان‌بندی خط مبنا به همراه یک خط پیشرفت، مدیر پروژه و مالکان وظایف می‌توانند مقدار تغییر در زمان‌بندی خط مبنا (در صورت وجود) را پیش‌بینی کنند. این کار یک مدت زمان جدید برای هر وظیفه تولید می‌کند، زمانی که شروع شده و زمانی که تمام خواهد شد. با استفاده از این اطلاعات، یک زمان‌بندی خط مبنا جدید محاسبه می‌شود. این *زمان‌بندی کنونی* است، نشان‌دهنده اینکه انتظار می‌رود پروژه چگونه در آینده براساس عملکرد وظیفه تا این تاریخ، عمل کند.

[1] Baseline-Currnet-Future analysis

[2] to turn a project around



شکل ۱۴.۶: مثال تحلیل B-C-F

توسعه یک زمان‌بندی آینده

برای توسعه زمان‌بندی آینده، مدیر پروژه باید از هر رهبر بسته کاری سؤال زیر را بپرسد: "بدترین چیزی که می‌تواند به‌طور واقعی با توجه به جایی که اکنون هستیم اتفاق بیفتد، چیست؟" این یک تمرین برنامه‌ریزی سناریوی بدترین حالت است. تجسم تهدیدها، خطرات و ریسک‌هایی که پروژه ممکن است با آن‌ها روبرو شود، به توسعه زمان‌بندی آینده کمک می‌کند. این تمرین می‌تواند شامل ریسک‌ها در ثبت ریسک باشد، اما همچنین باید سناریوهای بدترین حالت را شامل شود.

پس از شناسایی سناریوهای بدترین حالت، مرحله بعدی این است که مشخص کنید چگونه می‌توانند بر زمان‌بندی خط مبنا تأثیر بگذارند. برای این منظور، تیم پروژه نیاز دارد که به‌دقت به وابستگی‌های بین وظایف در زمان‌بندی کنونی نگاه کند. آیا ریسک‌ها بر وظایف در مسیر بحرانی تأثیر می‌گذارند؟ اگر وظایف تحت تأثیر در یک مسیر غیر بحرانی باشند، آیا شناوری کل مصرف خواهد شد؟ چقدر ممکن است تکمیل وظایف تحت تأثیر را به تأخیر بیندازد؟ اگر مسیر بحرانی تحت تأثیر قرار گیرد، چقدر تاریخ تکمیل پروژه به تأخیر خواهد افتاد؟ هنگامی که تیم پاسخ به این سؤالات را توسعه می‌دهد، زمان‌بندی کنونی را گرفته و مدت زمان وظایف را به‌طور مناسب تمدید کنید (افزایش دهید) تا *زمان‌بندی آینده* به‌دست آید.

نگاهی به گذشته
هنگام توسعه زمان‌بندی آینده در تحلیل B-C-F، تیم پروژه می‌تواند مسائل و ریسک‌های مواجهه شده در پروژه‌های قبلی را در نظر بگیرد. ممکن است یک رویداد که در گذشته اتفاق افتاده، بر پروژه‌های کنونی تأثیر بگذارد.

برای هر ریسک یا مسئله، تیم پروژه می‌پرسد: "آیا این ممکن است در پروژه ما اتفاق بیفتد؟ آیا تأثیر آن بر پروژه ما با تأثیر آن در پروژه‌های گذشته متفاوت خواهد بود؟ آیا اقداماتی که در پروژه‌های گذشته انجام شده، در پروژه ما کار خواهد کرد یا آیا باید از اقداماتی متفاوت برای دفاع در برابر چنین رویدادهایی استفاده کنیم؟"

اقدام کنید

مقصود اصلی مراحل قبلی این است که مدیر پروژه را با یک سیگنال هشدار زودهنگام تجهیز کند. سیگنالی که می‌گوید، "اقدام کنید تا مشکلاتی که باعث انحراف در زمان‌بندی کنونی می‌شود را حل کنید و ریسک‌ها را برای زمان‌بندی آینده کاهش دهید." اگر مسائل قابل حذف نباشند، نیاز به بازنمودار‌بندی زمان‌بندی[1] آینده و یافتن جایگزین‌هایی است که تیم پروژه را به تحویل طبق زمان‌بندی خط مبنا هدایت کند. یکی از گزینه‌ها این است که سعی کنید زمان‌بندی پروژه را تسریع کنید.

برای تسریع زمان‌بندی پروژه، فعالیت‌های زیر را انجام دهید و تأثیرات آن‌ها را بر زمان‌بندی کلی پروژه ارزیابی کنید:

۱. به زمان‌بندی آینده برگردید و بر روی وابستگی‌های سخت و نرم بین فعالیت‌ها تمرکز کنید.
۲. هر یک از فعالیت‌های متوالی با وابستگی‌های سخت را تا حد امکان به فعالیت‌های همپوشان تبدیل کنید، در حالی که هنوز وابستگی‌های سخت را رعایت می‌کنید. این ممکن است شامل تغییر یک وابستگی پایان به شروع، به یک وابستگی پایان به شروع با یک پیش‌افت، یا به یک پایان به پایان با یک پس‌افت باشد.
۳. همه وابستگی‌های نرم را دوباره بررسی کنید تا بتوانید تا حد ممکن فعالیت‌های بیشتری را همپوشان کنید. با توجه به وابستگی‌های نرم، فعالیت‌هایی را انتخاب کنید که می‌توانند خارج از توالی تعیین‌شده در زمان‌بندی انجام شوند.
٤. یک بررسی واقعی بر روی زمان‌بندی خود انجام دهید. اطمینان حاصل کنید که زمان‌بندی تسریع‌شده به در دسترس بودن منابع توجه کرده و جریان جدید کار، ریسک‌های جدیدی را اضافه نمی‌کند.

اگرچه همه این تغییرات می‌توانند به تسریع پروژه کمک کنند، شما باید به دنبال فرصت‌های بیشتری باشید. فشرده‌سازی زمان‌بندی با افزودن منابع بیشتر برای کاهش مدت زمان فعالیت‌ها در مسیر بحرانی می‌تواند صرفه‌جویی‌های زمانی اضافی را فراهم کند (به بخش "فشرده‌سازی زمان‌بندی" در ادامه این فصل مراجعه کنید). با این حال، تسریع زمان‌بندی و فشرده‌سازی ممکن است به‌طور قابل توجهی تعداد فعالیت‌ها و مسیرهای بحرانی را افزایش دهد و فشار بیشتری بر مدیریت زمان پروژه وارد کند.

استفاده از تحلیل B-C-F

تحلیل B-C-F بیشتر در پروژه‌های کوچک و متوسط کاربرد دارد تا در پروژه‌های بزرگ و پیچیده. برای پروژه‌های بزرگ‌تر با وابستگی‌های زیاد، کاربرد تحلیل B-C-F ممکن است بسیار دشوار و زمان‌بر باشد. یک تیم پروژه با مهارت معقول و آماده می‌تواند یک تحلیل B-C-F برای یک زمان‌بندی ۲۵ فعالیتی در ۴۵ تا ۶۰ دقیقه آماده کند. زمان لازم با افزایش اندازه پروژه افزایش می‌یابد.

هنگام استفاده از تحلیل B-C-F، باید از خطوط راهنمای زیر استفاده شود تا حداکثر اثربخشی تضمین شود:

- با مالکان بسته‌های کاری همکاری کنید تا به آن‌ها کمک کنید اطلاعات دقیقی از عملکرد زمان‌بندی پروژه ارائه دهند.
- تلاش کنید تا زمان‌بندی‌های کنونی و آینده را به اندازه کافی خوب، نه کامل، توسعه دهید.

[1] to rechart schedule

- بر حداکثر تعامل بین مالکان وظایف در جلسات پیشرفت تأکید کنید تا به آن‌ها کمک کنید بفهمند چگونه بر یکدیگر و پروژه تأثیر می‌گذارند.
- مشاهده کنید که کدام مالکان وظیفه تمایل دارند در پیش‌بینی زمان‌های تکمیل خود بیش از حد خوش‌بین یا بدبین باشند. آن‌ها ممکن است به مربی‌گری شخصی[۱] برای غلبه بر این تمایلات نیاز داشته باشند.

به خاطر داشته باشید که مانند خط پیشرفت، تحلیل B-C-F تصویری فوری از عملکرد پروژه ارائه می‌دهد و باید به‌طور دوره‌ای انجام شود.

فشرده‌سازی زمان‌بندی[۲]

فشرده‌سازی زمان‌بندی روشی برای کوتاه کردن مدت زمان کل پروژه بدون تغییر منطق پروژه است، به این معنا که توالی وابستگی‌ها بین فعالیت‌های پروژه همان باقی می‌ماند. برای فشردن مدت زمان، پروژه معمولاً منابع بیشتری را برای انجام فعالیت‌ها به کار می‌گیرد. در نتیجه، هزینه کل پروژه افزایش می‌یابد.

انجام فشرده‌سازی زمان‌بندی

فشرده‌سازی زمان‌بندی نیازمند یک فرایند از مراحل منظبط و صبورانه است. ما این فرایند را با نشان دادن اینکه چگونه یک زمان‌بندی از هفت روز به چهار روز فشرده می‌شود، نشان خواهیم داد.

ورودی‌های زیر برای فشرده‌سازی مؤثر زمان‌بندی مورد نیاز است:

۱. زمان‌بندی خط مبنا با وابستگی‌ها و منابع، مورد نیاز است.
۲. عملکرد زمان‌بندی کنونی، که زمانی که با زمان‌بندی خط مبنا مقایسه می‌شود، میزان نیاز به فشرده‌سازی زمان‌بندی را شناسایی می‌کند.
۳. هرگونه تغییر محدوده‌ای که هنوز به زمان‌بندی خط مبنا وارد نشده است.
٤. بارگذاری و دسترسی به منابع، همراه با نرخ‌های کار مرتبط و سایر اطلاعات هزینه مربوطه، درک تأثیر هزینه زمان‌بندی فشرده‌شده.

توسعه یک زمان‌بندی عادی حاوی هزینه‌ها[۳]

این زمان‌بندی خط مبنایی است که در طول برنامه‌ریزی پروژه توسعه یافته است. در اینجا منابع به فعالیت‌های پروژه اختصاص داده می‌شوند و هزینه‌های آن‌ها محاسبه می‌شود. بدون این اطلاعات منابع و هزینه، فشرده‌سازی زمان‌بندی به‌شیوه‌ای که در اینجا تعریف می‌شود ممکن نیست. در شکل ۱۴.۷ مثالی از یک زمان‌بندی اصلی (وضعیت شروع) با مدت زمان و هزینه برای هر فعالیت در جدول ارائه می‌شود. فعالیت‌های تیره‌تر نشان‌دهنده مسیر بحرانی هستند.

[۱] personal coaching
[۲] schedule crashing
[۳] a normal, cost-loaded schedule

وظیفه	مدت زمان	پیش‌نیاز	هزینه	روز						
				1	2	3	4	5	6	7
A	3	-	30							
B	2	A	40							
C	2	A	20							
D	3	A	30							
E	1	B	40							
F	1	D	40							

شکل ۱۴.۷: مثال فشرده‌سازی زمان‌بندی ـ زمان‌بندی اصلی

شناسایی هزینه و مدت زمان برای فشرده‌سازی زمان‌بندی

در حالی که توالی وابستگی‌ها بین فعالیت‌های پروژه حفظ می‌شود، مراحل زیر را انجام دهید:

۱. کوتاه‌ترین زمان ممکن برای تکمیل هر فعالیت را برآورد کنید.
۲. از مالکان فعالیت و تیم سؤالات زیر را بپرسید: "برای تکمیل هر فعالیت در این مدت زمان به چه منابعی نیاز دارید؟" و "هزینه آن چقدر است؟" همچنین، ممکن است چندین تکرار برای توسعه این برآوردها، که به آن‌ها مدت زمان فشرده می‌گویند، لازم باشد. در این فرایند، چالش‌های مختلفی پیش خواهد آمد. به‌عنوان مثال، برخی فعالیت‌ها نمی‌توانند در زمان کوتاه‌تری نسبت به زمان‌بندی معمولی که نشان داده شده است، تکمیل شوند، یا برخی فعالیت‌ها به منابع انسانی و غیرانسانی اضافی نیاز خواهند داشت. برخی از منابعی که پروژه به آن‌ها نیاز دارد ممکن است در دسترس نباشند، حتی اگر برای آن‌ها بودجه وجود داشته باشد.
۳. شیب هزینه/زمان را برای هر فعالیت محاسبه کنید. برخی فعالیت‌ها هزینه بیشتری برای کاهش نسبت به سایرین دارند. محاسبه شیب هزینه/زمان نشان می‌دهد که هزینه کاهش مدت زمان هر فعالیت به میزان یک روز چقدر است. از فرمول زیر برای محاسبه شیب هر فعالیت استفاده کنید (به جدول ۱۴.۱ مراجعه کنید):

$$\frac{\text{هزینه}}{\text{شیب زمان}} = \left(\frac{\text{هزینه عادی} - \text{فشرده سازی هزینه}}{\text{زمان هزینه} - \text{زمان عادی}} \right)$$

این پایه‌ای را ایجاد می‌کند تا فعالیت‌های مقرون به صرفه[۱] برای فشرده‌سازی شناسایی شوند. جدول ۱۴.۱ مدت زمان و هزینه هر فعالیت را برای مثال ما نشان می‌دهد.

تنها بر روی مسیر بحرانی تمرکز کنید

مسیر بحرانی طولانی‌ترین مسیر در زمان‌بندی شبکه است که شامل فعالیت‌هایی است که شناوری آن‌ها صفر است. مدت زمان مسیر بحرانی حداقل زمان برای تکمیل تمام فعالیت‌های پروژه است. بنابراین، مدت زمان مسیر بحرانی برابر با کل مدت زمان پروژه است. تنها راه برای کوتاه کردن مدت زمان پروژه، فشرده‌سازی مدت زمان فعالیت‌ها در مسیر بحرانی است. به‌سادگی، فشرده‌سازی مدت زمان مسیر بحرانی به میزان معینی از روزها به معنای کاهش مدت زمان کل پروژه به همان میزان است.

[۱] cost-effective activities

جدول ۱۴.۱: مدت زمان و مقادیر هزینه زمان‌بندی فشرده‌شده				
فعالیت	مدت زمان (روز)		هزینه (دلار)		شیب هزینه/زمان*
	عادی	فشرده	عادی	فشرده	
A	۳	۲	۳۰	۵۰	۲۰
B	۲	۱	۴۰	۶۰	۲۰
C	۲	۱	۲۰	۸۰	۶۰
D	۳	۱	۳۰	۵۰	۱۰
E	۱	۱	۴۰	۴۰	۰
F	۱	۱	۴۰	۴۰	۰
	کل: ۷ روز		کل: ۲۰۰ دلار		

*شیب هزینه/زمان = (هزینه فشرده – هزینه عادی) / (مدت زمان عادی – مدت زمان فشرده).

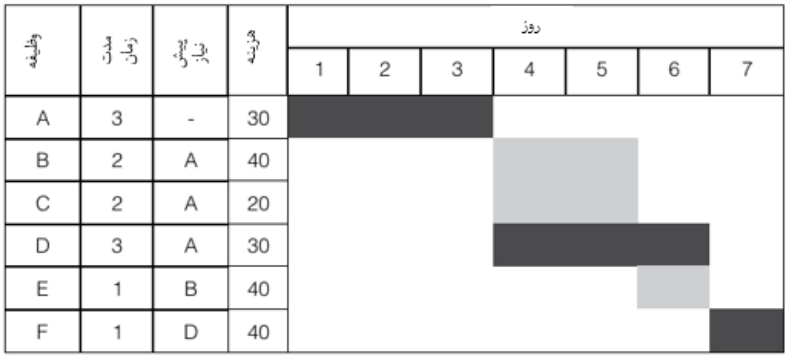
فشرده‌سازی مقرون به صرفه‌ترین فعالیت‌ها

هنگام فشرده‌سازی، ما می‌خواهیم این کار را با حداقل افزایش هزینه انجام دهیم. به همین دلیل، ما هر فعالیتی را در مسیر بحرانی برای فشرده‌سازی انتخاب نمی‌کنیم. بلکه، ابتدا بر مقرون به صرفه‌ترین فعالیت برای کاهش تمرکز می‌کنیم، با انتخاب یک فعالیت بحرانی که کمترین شیب هزینه/زمان را دارد. در مثال ما در جدول ۱۴.۱، فعالیت D کمترین شیب هزینه/زمان را در مسیر بحرانی دارد، ۱۰ دلار در روز. آن را به میزان یک روز کاهش دهید. همان‌طور که در شکل ۱۴.۸، مرحله ۱ نشان داده شده است، زمان‌بندی اکنون یک روز کوتاه‌تر است، یا شش روز طول دارد و هزینه آن برابر با هزینه عادی زمان‌بندی به علاوه شیب هزینه/زمان فعالیتی که کاهش یافته است، یعنی ۲۱۰ دلار است. در شکل ۱۴.۸، مسیر بحرانی برای هر زمان‌بندی به‌صورت خطی پررنگ نشان داده شده است. با کاهش فعالیت‌های بحرانی به میزان یک روز ادامه دهید، ابتدا آن‌هایی که کمترین شیب هزینه/زمان را دارند _ به شکل ۱۴.۸، مراحل ۲ و ۳ مراجعه کنید _ تا به مدت زمان مطلوب چهار روز و هزینه آن (۲۶۰ دلار) برسید.

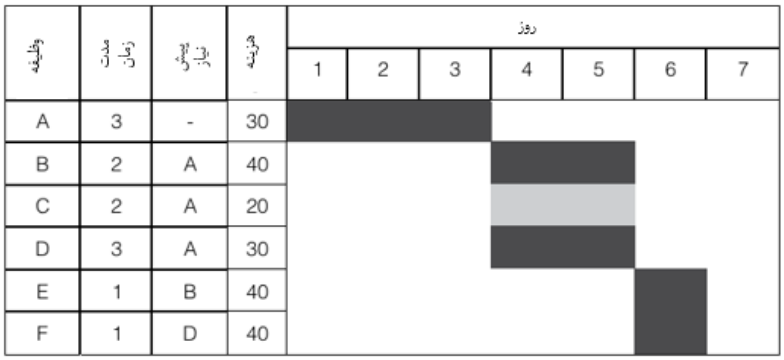
فشرده‌سازی چندین مسیر بحرانی

هنگامی که فعالیت‌ها را در مسیر بحرانی اصلی (فعالیت‌های A–D–F در شکل ۱۴.۷) فشرده می‌کنیم، مسیرهای بحرانی جدیدی ظاهر می‌شوند. پس از کاهش D در مرحله اول، دو مسیر بحرانی وجود دارد A-D-F و A-B-E . هنگامی که این اتفاق می‌افتد، برای کوتاه کردن مدت زمان کل پروژه، مدت زمان همه، در مثال ما هر دو مسیر بحرانی را همزمان کوتاه کنید. به همین دلیل است که در مرحله ۲، ما فعالیت A را که در هر دو مسیر بحرانی است کاهش می‌دهیم و در مرحله ۳، D را در یک مسیر بحرانی و B را در مسیر بحرانی دیگر کاهش می‌دهیم.

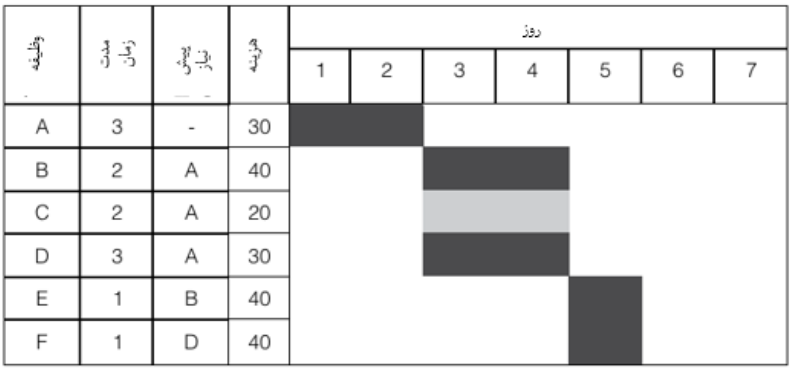
عدم کاهش یکی از آن‌ها باعث می‌شود که مدت زمان کل پروژه تغییر نکند؛ به‌سادگی، طولانی‌ترین مسیر(ها) مدت زمان کل را تعیین می‌کند. هنگامی که چندین مسیر بحرانی همزمان فشرده می‌شوند، از قاعده کاهش فعالیت با کمترین شیب در هر یک از مسیرها پیروی کنید. داشتن چندین مسیر همان دلیلی است که ما قاعده "فشرده‌سازی یک روز در هر مرتبه" را اعمال می‌کنیم.



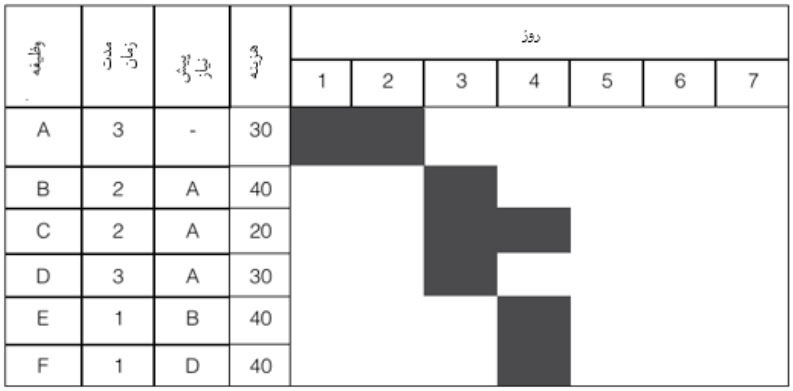
موقعیت شروع:
مسیر بحرانی A-D-F
مدت زمان کل: ۷ روز
هزینه کل: ۲۰۰ دلار



مرحله ۱:
D را ۱ روز کاهش دهید
مدت زمان کل: ۶ روز
هزینه کل: ۲۰۰ دلار + ۱۰ دلار = ۲۱۰ دلار
مسیر بحرانی: A-D-F و A-B-E



مرحله ۲:
A را ۱ روز کاهش دهید
مدت زمان کل: ۵ روز
هزینه کل: ۲۱۰ دلار + ۲۰ دلار = ۲۳۰ دلار
مسیر بحرانی: A-D-F و A-B-E



مرحله ۳:
D و B را ۱ روز کاهش دهید
مدت زمان کل: ۴ روز
هزینه کل: ۲۳۰ دلار + ۲۰ دلار + ۱۰ دلار = ۲۶۰ دلار

شکل ۱۴.۸: مثال فشرده‌سازی زمان‌بندی ــ زمان‌بندی فشرده شده

استفاده از فشرده‌سازی زمان‌بندی

فشرده‌سازی زمان‌بندی عمدتاً روشی است که شامل دو سناریوی پروژه می‌شود. در سناریوی اول، پروژه در مرحله برنامه‌ریزی است، اجرا هنوز آغاز نشده و تیم پروژه زمان‌بندی را برای تأیید مدیریت پیشنهاد می‌دهد. مدیریت، زمان‌بندی را خیلی کند می‌یابد و خواستار کاهش آن می‌شود. برای دستیابی به این هدف، تیم به تخته رسم برمی‌گردد و روش فشرده‌سازی زمان‌بندی را به‌کار می‌گیرد.

سناریوی دوم زمانی اتفاق می‌افتد که پروژه در حال انجام است و زمان‌بندی به تأخیر می‌افتد. برای جبران، تیم ممکن است از روش فشرده‌سازی زمان‌بندی استفاده کند. در حالی که برای هر دو سناریو، تیم می‌تواند به‌تنهایی از فشرده‌سازی زمان‌بندی استفاده کند، بسیاری از تیم‌ها آن را با تسریع زمان‌بندی ترکیب می‌کنند. به خاطر داشته باشید که تسریع زمان‌بندی منطق پروژه را تغییر می‌دهد و وابستگی‌های بین فعالیت‌های پروژه را عوض می‌کند.

فشرده‌سازی زمان‌بندی راهی برای اصلاح انحرافات منفی در عملکرد زمان‌بندی است. مرحله به مرحله، نشان می‌دهد که کدام فعالیت‌ها باید فشرده شوند، چه منابعی لازم است و هزینه آن چقدر است. برای تمام سازمان‌هایی که به سرعت ورود به بازار اهمیت می‌دهند یا به‌طور کلی، چرخه‌های زمانی سریع[۱]، این قابلیت یک مزیت مهم است (به "پنج قاعده طلایی فشرده‌سازی زمان‌بندی" مراجعه کنید).

قاعده طلایی فشرده‌سازی زمان‌بندی
۱. تنها فعالیت‌های مسیر بحرانی را فشرده کنید. ۲. ابتدا فعالیت‌های بحرانی را که کمترین هزینه را برای فشرده‌سازی دارند (کمترین شیب هزینه/زمان) فشرده کنید. ۳. به میزان یک واحد زمانی از زمان‌بندی در هر بار فشرده کنید (به‌عنوان مثال، یک روز در یک زمان). ٤. هنگامی که چندین مسیر بحرانی وجود دارد، همه آن‌ها را همزمان فشرده کنید. ٥. فعالیت‌های غیربحرانی را فشرده نکنید.

انتخاب ابزارهای مدیریت زمان‌بندی شما

ابزارهای ارائه‌شده در این فصل برای موقعیت‌های مختلف پروژه طراحی شده‌اند. بیشتر مدیران پروژه دریافتند که استفاده از یک تا سه ابزار مدیریت زمان‌بندی مفید است. برای کمک به این تلاش، جدول ۱۴.۲ موقعیت‌های مختلف پروژه را فهرست کرده و ابزارهایی را که برای هر موقعیت مناسب هستند شناسایی می‌کند. این جدول را به‌عنوان نقطه شروع در نظر بگیرید و تحلیل موقعیت پروژه و ابزارهای انتخابی خود را بر اساس سبک مدیریت پروژه خاص خود ایجاد کنید.

جدول ۱۴.۲: یک مقایسه خلاصه از ابزارهای کنترل

[۱] fast cycle times

موقعیت	نمودار لغزش	نمودار حائل	خط پیشرفت	نمودار پیش‌بینی رویدادهای کلیدی	روش F-C-B	فشرده‌سازی زمان‌بندی
پروژه های کوچک و ساده				✓	✓	✓
بازبینی های در سطح وظیفه	✓	✓	✓	✓	✓	
جزئیات سطح پایین مورد نیاز است	✓	✓	✓			✓
زمان کوتاه برای آموزش چگونگی استفاده از ابزار	✓		✓	✓	✓	
تمرکز بر رویدادهای با اهمیت بالا				✓		
پروژه های بزرگ، پیچیده و بیناکارکردی	✓	✓	✓	✓		✓
پروژه های سریع		✓				✓
پروژه های دارای اهمیت راهبردی			✓		✓	
تمرکز بر روی فعالیت های با اولویت بالا	✓	✓		✓		✓
جزئیات خلاصه مورد نیاز است	✓			✓	✓	
نمایش روند	✓	✓		✓	✓	
فراهم کردن تحلیل پیش‌بینی پذیر		✓		✓	✓	
زمان در دسترس کم برای مدیریت زمان‌بندی			✓			
تحلیل پروژه های شکست خورده	✓	✓			✓	
تصحیح تاخیرهای پروژه						

۱۵-مدیریت هزینه

مدیریت هزینه پروژه شامل مدیریت فرآیندهای لازم برای اطمینان از اینکه کار پروژه در محدوده یک بودجه تأییدشده انجام می‌شود، ارزیابی تغییرات در بودجه بر اساس تغییرات پروژه، ایجاد یک خط مبنای جدید برای بودجه در صورت لزوم و اطمینان از اینکه انحرافات بودجه از آستانه تعیین‌شده فراتر نرود، است. به‌طور کلی، اگر کار کمتر از بودجه انجام شود، نگرانی کمی وجود دارد، بنابراین توجه اصلی بر جلوگیری از سرریز بودجه متمرکز است. تنها استثنا این است که مصرف کمتر از بودجه[۱] نشان‌دهنده این باشد که کار طبق برنامه انجام نمی‌شود.

انحرافات بودجه رایج هستند و باید تمرکز اصلی مدیران پروژه در مرحله اجرای پروژه باشند (به "دلایل رایج سرریز هزینه" مراجعه کنید). انحرافات هزینه ناشی از تغییرات محدوده یا تنظیمات عمده منابع به‌راحتی قابل شناسایی هستند. با این حال، بیشتر کاهش و سرریزهای بودجه به‌صورت روزانه اتفاق می‌افتند و شناسایی آن‌ها دشوارتر است. مدیران پروژه باید در جلوگیری از انحرافات بودجه از انباشت به سطح غیرقابل‌قبول هوشیار باشند. برای این کار، آن‌ها به ابزارهایی نیاز دارند که هشدارهای زودهنگام از لغزش‌های بالقوه و تحقق‌یافته بودجه ارائه دهند.

ابزارهای ارائه‌شده در این فصل گزینه‌های متنوعی برای شناسایی هشدارهای زودهنگام انحرافات بودجه فراهم می‌آورند. برخی از ابزارها بیشتر برای پروژه‌های کوچک مناسب هستند، برخی برای پروژه‌های بزرگ‌تر، برخی دیگر برای پروژه‌های پیچیده و برخی نیز برای پروژه‌های ساده. از آنجا که نوع پروژه‌ای که یک مدیر پروژه موظف به مدیریت آن خواهد بود احتمالاً در طول حرفه‌اش متفاوت خواهد بود، توصیه می‌شود که هر ابزار بخشی از جعبه‌ابزار مدیریت پروژه هر مدیر پروژه باشد.

دلایل رایج سرریز هزینه

غیرمعمول نیست که پروژه‌ها از بودجه خود فراتر بروند. هیچ دلیل واحدی تمام سرریزهای هزینه در پروژه‌ها را توضیح نمی‌دهد. با این حال، چندین دلیل وجود دارد که به‌طور مداوم در مطالعات مدیریت هزینه پروژه‌ها مشاهده می‌شود.

۱. *بودجه ناکافی.* یکی از دلایل اصلی سرریز هزینه‌ها، تأمین مالی ناکافی[۲] است. این به معنای عدم تخصیص مقدار کافی بودجه به یک پروژه از ابتدا است. بدون تأمین مالی کافی، موفقیت پروژه به یک تفکر آرزومندانه[۳] تبدیل می‌شود.

۲. *برآوردهای نادرست هزینه.* برآورد دقیق هزینه برای مدیریت مؤثر هزینه بسیار حیاتی است. اگر هزینه پروژه در مرحله برنامه‌ریزی کمتر از حد واقعی برآورد شود، در نهایت سرریز بودجه رخ خواهد داد مگر اینکه محدوده پروژه کاهش یابد تا با هزینه برآوردشده مطابقت پیدا کند. این موضوع به‌ویژه در محیط‌هایی صادق است که مدیران ارشد یک شرکت هدف‌های هزینه یا آستانه‌های عدم تجاوز را تعیین می‌کنند که به‌طور مصنوعی مقدار بودجه برآوردشده را محدود می‌کند. به‌طور مشابه، اگر هزینه یک پروژه بیش از حد برآورد شود، مصرف کمتر از بودجه رخ خواهد داد.

۳. *افزایش‌های محدوده.* افزایش‌های محدوده در پروژه‌ها به‌طور مکرر باعث سرریز هزینه‌ها می‌شوند. این تغییرات به‌طور مستقیم به الزامات پروژه نگاشت می‌شوند. معمولاً افزایش‌های محدوده نتیجه الزامات از دست رفته در طول تعریف و برنامه‌ریزی پروژه هستند یا الزامات جدیدی می‌باشند که در طول اجرای پروژه معرفی می‌شوند. الزامات جدید نیاز به کار اضافی دارند و کار اضافی نیاز به هزینه اضافی پروژه دارد.

[۱] budget underrun
[۲] underfunding
[۳] wishful thinking

٤. *زمان‌بندی‌های تمدیدشده پروژه.* اگر فعالیت‌های پروژه بیشتر از زمان برنامه‌ریزی‌شده طول بکشد، معمولاً زمان‌بندی پروژه باید برای انعکاس مدت زمان صحیح مورد نیاز تمدید شود. تمدید زمان‌بندی[۱] به معنای هزینه‌های اضافی ناشی از ساعات منابع غیربرنامه‌ریزی شده اضافی است. این موضوع به‌ویژه با افزایش پیچیدگی پروژه صادق است. هر چه پیچیدگی پروژه بیشتر باشد، تعداد وابستگی‌ها بین اعضای تیم و فعالیت‌ها بیشتر می‌شود و بنابراین احتمال اینکه وظایف و فعالیت‌های درهم تنیده[۲] بیشتر از حد برنامه‌ریزی شده طول بکشند، افزایش می‌یابد.

٥. *عدم وجود (ذخیره) احتیاطی مدیریت ریسک.* عدم ایجاد یک صندوق احتیاطی برای رویدادهایی که احتمال وقوع آن‌ها وجود دارد یا تأثیر شدیدی بر تکمیل پروژه دارند، منجر به بسیاری از سرریزهای هزینه می‌شود. عدم برنامه‌ریزی و انجام مدیریت ریسک این فرض را ایجاد می‌کند که بهترین دستاورد اجرا اتفاق می‌افتد و هیچ تأثیر غیرمنتظره‌ای بر پروژه وجود اتفاق نخواهد افتاد.

٦. *مدیریت هزینه ضعیف.* عدم مدیریت مؤثر جنبه‌های هزینه یک پروژه منجر به بسیاری از سرریزهای هزینه پروژه شده است. این می‌تواند شامل عدم شناسایی واضح اینکه چه کسی مسئول مدیریت هزینه پروژه است، چه کسی اختیار تأیید تغییرات در بودجه پروژه را دارد، چگونه عملکرد هزینه اندازه‌گیری و گزارش می‌شود و شناسایی محرک‌ها برای سیگنال‌دهی نیاز به اقدامات اصلاحی باشد.

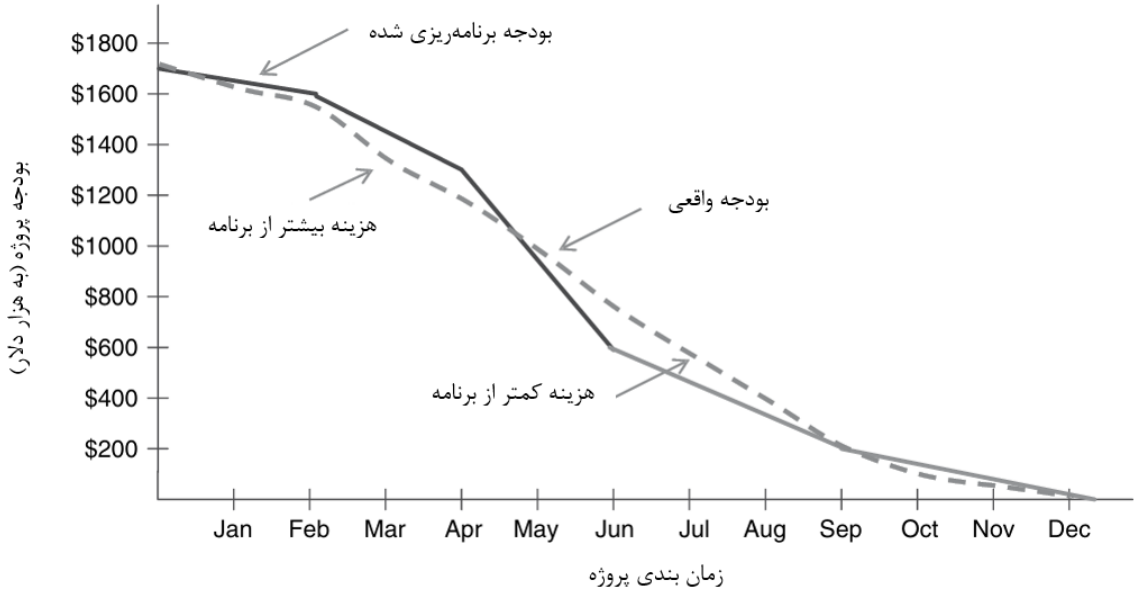
با وجود اینکه تغییرات در بودجه پروژه رایج هستند، اگر اجراهای مؤثر مدیریت هزینه پروژه دنبال شوند، این تغییرات نتیجه از پیش مشخص‌شده[۳] نخواهند بود. اجراهای مدیریت هزینه شامل اندازه‌گیری عملکرد هزینه، بودجه پیش‌بینی شده در تکمیل پروژه، تحلیل تأثیر تغییرات، اقدامات اصلاحی پیشنهاد شده و به‌روزرسانی برنامه مدیریت پروژه و خط مبنای بودجه است.

با شروع از نمودار مصرف بودجه، ابزارهای زیر برای کمک به مدیران پروژه در انجام اجراهای مدیریت هزینه پروژه به‌طور مؤثر طراحی شده‌اند.

نمودار مصرف بودجه[٤]

نمودار مصرف بودجه یک نمایش گرافیکی از هزینه‌های پروژه است که در طول زمان‌بندی پروژه اتفاق می‌افتد. این نمودار ابزاری بسیار مؤثر برای مدیران پروژه است تا وضعیت کنونی مصرف بودجه را منتقل کنند.

[۱] schedule extensions
[۲] interconnected tasks and activities
[۳] foregone conclusion
[٤] budget consumption chart



شکل ۱۵.۱: مثال نمودار مصرف بودجه

همان‌طور که در شکل ۱۵.۱ نشان داده شده است، نمودارهای مصرف بودجه به‌صورت نمودارهای استاندارد x–y نمایش داده می‌شوند، که محور x نمایانگر زمان‌بندی پروژه و محور y نمایانگر بودجه پروژه است.

مدیران پروژه باید به خاطر داشته باشند که نمودار مصرف بودجه به‌عنوان یک ابزار جامع برای اندازه‌گیری عملکرد کلی هزینه پروژه طراحی نشده است، به‌ویژه که به‌طور مستقیم به عملکرد زمان‌بندی مرتبط است. بلکه، این نمودار تنها بر اندازه‌گیری هزینه‌های مصرفی پروژه تمرکز دارد و به‌عنوان ابزاری خوب برای آماده‌سازی مدیر پروژه برای تحلیل وسیع‌تری از وضعیت مدیریت هزینه پروژه عمل می‌کند.

توسعه نمودار مصرف بودجه

توسعه نمودار مصرف بودجه نیاز به درک مشروحی از محدوده پروژه، منابع لازم برای تکمیل کار، هزینه منابع و بودجه کلی پروژه دارد. این اطلاعات معمولاً در یک خط مبنا بودجه ادغام شده است (به فصل ۸ مراجعه کنید). علاوه بر این، هزینه‌های افزایشی هرگونه تغییر محدوده تأییدشده که هنوز به خط مبنا بودجه وارد نشده‌اند، باید برای تأثیر بر بودجه پروژه ارزیابی و در نمودار گنجانده شوند.

ایجاد الگوی نمودار مصرف بودجه

نمودار مصرف بودجه به سادگی مقدار بودجه پروژه را که در هر لحظه از زمان برای مدیر پروژه در دسترس است، نشان می‌دهد. با قرار دادن زمان‌بندی پروژه در محور x نمودار شروع کنید. اگر از یک روش‌شناسی اجرای پروژه به‌صورت موج غلطان یا تکرارشونده به‌کار گرفته شده است، تنها بخشی از زمان‌بندی پروژه که مربوط است را نشان دهید. زمان صفر در محور x نمایانگر نقطه زمانی است که اجرای پروژه آغاز می‌شود، یا نقطه زمانی که یک تکرار خاص از اجرا آغاز می‌شود.

محور y نمایانگر بودجه پروژه است و باید به طور مساوی در طول محور توزیع شود. کل بودجه پروژه در بالاترین نقطه محور y نشان داده می‌شود و مقدار صفر دلار در تقاطع محور y و محور x نمایانده می‌شود. بودجه باید به این شکل نمایانده شود تا مصرف بودجه را در طول زمان نشان دهد، با در دسترس بودن بودجه کامل در زمان شروع اجرای پروژه و بودجه صفر در زمان اختتام برنامه‌ریزی‌شده پروژه.

رسم خط مصرف بودجه برنامه‌ریزی‌شده

با استفاده از اطلاعات موجود در یک ابزار زمان‌بندی پروژه (نمودار گانت توصیه می‌شود)، هزینه‌های برنامه‌ریزی‌شده بودجه را در طول زمان‌بندی پروژه ترسیم کنید. سپس، نقاط هزینه بودجه یا نقطه‌های ارزش دوره‌ای را با یک خط پیوسته[۱] که مقدار برنامه‌ریزی‌شده باقی‌مانده از بودجه را در فواصل زمانی عادی بازبینی پروژه یا تاریخ‌های تحویلی‌های عمده نشان می‌دهد، متصل کنید. در زمان اختتام پروژه، بودجه برنامه‌ریزی‌شده باید صفر باشد. توجه داشته باشید که، همان‌طور که در شکل ۱۵.۱ نشان داده شده است، این معمولاً یک نمایش کاملاً خطی نیست به دلیل گونه‌های منابع، مواد و سایر هزینه‌های مستقیم؛ به استثنا پروژه‌هایی که سطح ثابتی از بارگذاری تلاش منابع دارند. نمودار معمولاً باید شبیه به یک "نمودار S معکوس"[۲] باشد.

استفاده از نمودار مصرف بودجه

نمودار مصرف بودجه در هر دو مرحله برنامه‌ریزی و اجرای پروژه استفاده می‌شود. ابتدا، این نمودار مقدار بودجه پروژه در دسترس را در یک دوره زمانی مشخص نشان می‌دهد. در طول برنامه‌ریزی پروژه، این نمودار می‌تواند به‌عنوان یک نشانگر زودهنگام از هزینه‌های پروژه تحت سناریوهای مختلف محدوده، منابع و زمان‌بندی استفاده شود. این موضوع به‌ویژه در مواقعی که بودجه محدود است یا در زمان‌های مختلف در دسترس است ــ مانند پروژه‌هایی که به تأمین مالی دولتی از منابع متعدد یا چندین سال مالی وابسته‌اند ــ مفید است. دوم، این نمودار نمای بصری از مقدار بودجه مصرف‌شده و مقدار بودجه باقی‌مانده در هر نقطه از زمان‌بندی پروژه ارائه می‌دهد.

با یک نگاه، نمودار می‌تواند نشان دهد که آیا مدیر پروژه بیشتر یا کمتر از آنچه برنامه‌ریزی شده، هزینه می‌کند. ایده‌آل این است که خط واقعی بسیار نزدیک به خط برنامه‌ریزی‌شده قرار گیرد. با این حال، ما در یک دنیای ایده‌آل زندگی نمی‌کنیم و هزینه‌های پروژه به‌ندرت طبق برنامه‌ریزی رخ می‌دهند. به شکل ۱۵.۱ مراجعه کنید و یک سناریوی واقعی‌تر را مشاهده کنید. هنگامی که خط واقعی بالای خط برنامه‌ریزی‌شده حرکت می‌کند، این نشان‌دهنده این است که تیم کمتر از آنچه برنامه‌ریزی شده هزینه می‌کند و بنابراین بودجه بیشتری در دسترس است. برعکس، هنگامی که خط واقعی پایین‌تر از خط ایده‌آل است، به این معناست که بودجه پروژه بیشتر از آنچه برنامه‌ریزی شده، هزینه می‌شود.

هنگامی که تغییرات بالای و پایین خط برنامه‌ریزی‌شده ظاهر می‌شود، ممکن است نشان‌دهنده نیاز به اقدامات اصلاحی باشد. اما چگونه می‌دانید که چه زمانی نیاز به اقدام اصلاحی است؟ اجراهای خوب مدیریت هزینه شامل استفاده از آستانه‌های انحرافی است که به‌عنوان محرک‌های اقدام اصلاحی عمل می‌کنند. یکی از این محرک‌ها ممکن است درصدی بالاتر یا پایین‌تر از مصرف بودجه برنامه‌ریزی‌شده باشد. به‌عنوان مثال، اگر مصرف کنونی بودجه در هر نقطه که وضعیت پروژه بازبینی می‌شود، ۱۰٪ بیشتر یا ۱۰٪ کمتر از مقدار برنامه‌ریزی‌شده باشد، این نشان‌دهنده نیاز به اقدام اصلاحی است.

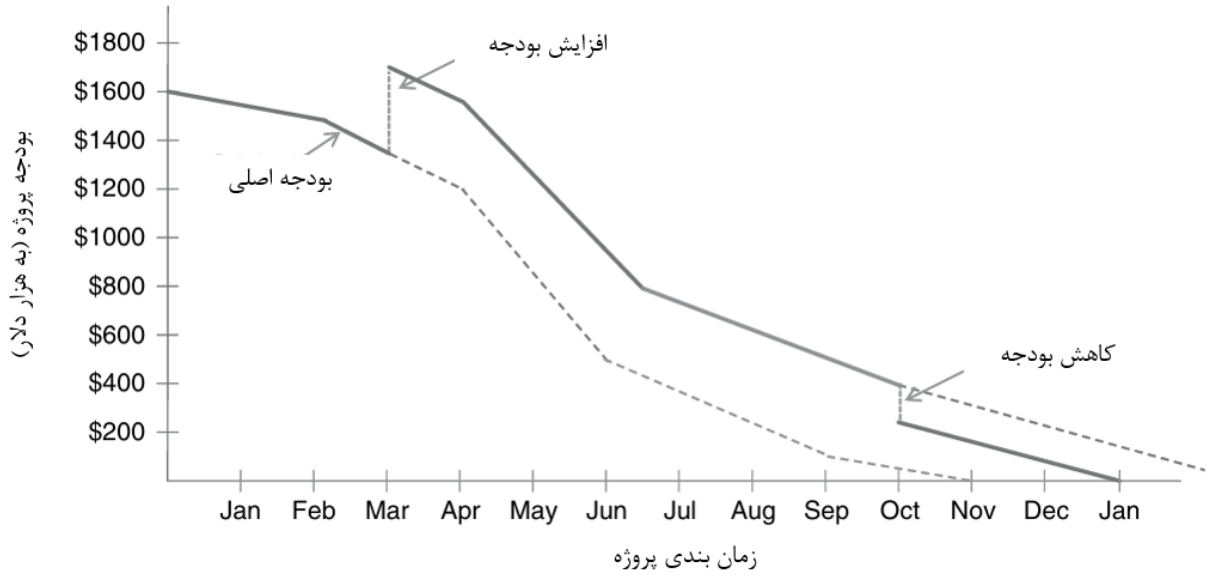
شما باید از واکنش سریع خودداری کنید. به‌خاطر داشته باشید که شما تنها پروژه را از یک دیدگاه (مصرف بودجه) می‌بینید و دیدگاه‌های زمان‌بندی پروژه، منابع و ریسک را از دست می‌دهید. به یاد بیاورید که قبلاً گفتیم که نمودار مصرف بودجه بهترین ابزار برای آماده‌سازی مدیر پروژه برای یک بحث وسیع‌تری درباره عملکرد پروژه است. زیرا تنها یک دیدگاه از عملکرد را ارائه می‌دهد و اقدام اصلاحی بر روی یک دیدگاه به‌تنهایی یک پیشنهاد خطرناک است. به‌جای آن، ما توصیه می‌کنیم که نمودار مصرف بودجه به‌طور همزمان[۳] با سایر ابزارهای مدیریت هزینه ارائه‌شده در این فصل که دیدگاه یکپارچه‌تری از عملکرد پروژه ارائه می‌دهند، استفاده شود.

---

[۱] a contiguous line

[۲] an inverted "s- chart"

[۳] in tandem



شکل ۱۵.۲: نمودار مصرف بودجه با تغییرات تامین مالی

گونه‌ها

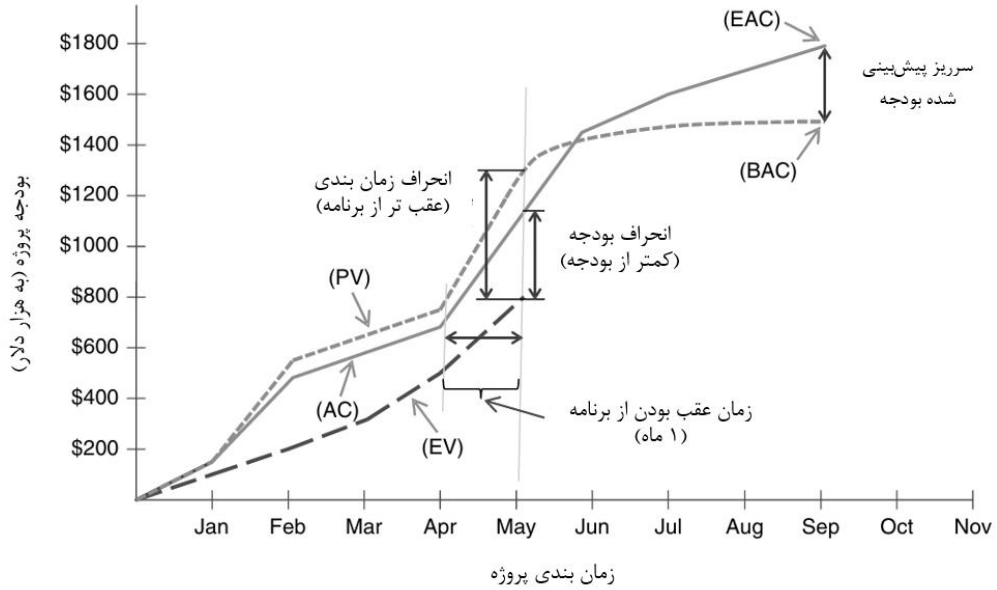
سناریوی پروژه‌ای که در شکل ۱۵.۱ نشان داده شده است، یک فرض عمده دارد. این سناریو فرض می‌کند که کل بودجه پروژه در زمان شروع اجرای پروژه در دسترس است. خیلی وقت‌ها، اینطور نیست، مانند دنیای پروژه‌های تدارکات دولتی. شکل ۱۵.۲ نشان می‌دهد که چگونه نمودار مصرف بودجه می‌تواند برای گنجاندن تغییرات در تأمین مالی پروژه تغییر کند.

هنگامی که افزایشی در تأمین مالی پروژه رخ می‌دهد، بودجه پروژه افزایش می‌یابد و خط بودجه برنامه‌ریزی‌شده در نمودار به میزان بودجه افزایشی دریافتی به‌صورت عمودی افزایش می‌یابد. در مقابل، هنگامی که تأمین مالی پروژه از بین می‌رود، شاید به دلیل کاهش محدوده[۱] کار، خط بودجه برنامه‌ریزی‌شده به میزان بودجه‌ای که دیگر در دسترس مدیر پروژه نیست به‌صورت عمودی کاهش می‌یابد. دلایل نوسانات[۲] بودجه باید ثبت شود. پس از بازنشانی[۳] خط مبنا بودجه، استفاده عادی از نمودار مصرف بودجه از سر گرفته می‌شود.

تحلیل ارزش کسب‌شده[۴]

بهترین روش برای تعیین وضعیت کلی عملکرد پروژه برای پروژه‌های بزرگ به‌طور کلی و وضعیت هزینه به‌طور خاص، تحلیل ارزش کسب‌شده است . تحلیل ارزش کسب‌شده یک تکنیک اندازه‌گیری عملکرد پروژه است که داده‌های محدوده، زمان و هزینه را یکپارچه می‌کند. این تکنیک به‌طور دوره‌ای عملکرد گذشته یک پروژه را ثبت کرده و عملکرد آینده آن را پیش‌بینی می‌کند (به شکل ۱۵.۳ مراجعه کنید).

[۱] de-scope
[۲] fluctuation
[۳] reset
[۴] earned value analysis: EVA



شکل ۱۵.۳: مثالی از نمودار تحلیل ارزش کسب‌شده

با پیشرفت پروژه، تحلیل ارزش کسب‌شده عملکرد زمان‌بندی و هزینه پروژه را اندازه‌گیری می‌کند تا تعیین کند که آیا پروژه جلوتر یا عقب‌تر از برنامه است (انحرافات زمان‌بندی و هزینه) و دلیل آن چیست. سپس، هزینه‌های نهایی پروژه (برآورد در تکمیل) و تاریخ تکمیل (زمان‌بندی در تکمیل) بر اساس عملکرد کنونی پیش‌بینی می‌شوند.

در حالی که ظرافت اجرایی[۱] چنین روشی از ادغام محدوده پروژه، هزینه و زمان در تحلیل ارزش کسب‌شده ناشی می‌شود، ارزش خاص آن در ارائه سیگنال هشدار زودهنگام به مدیران پروژه درباره مشکلات احتمالی در آینده و فراهم کردن فرصتی است برای طراحی و اقدام به اقدامات اصلاحی لازم در حالی که هنوز زمان برای رفع مشکلات وجود دارد.

به‌طور خلاصه، تحلیل ارزش کسب‌شده تلاش می‌کند تا اندازه‌گیری دقیق عملکرد فیزیکی را در برابر یک برنامه ایجاد کند تا پیش‌بینی قابل اعتمادی از هزینه‌های نهایی پروژه و تاریخ تکمیل آن فراهم کند. ما توالی مراحل را توضیح می‌دهیم تا سادگی مفهومی انجام تحلیل ارزش کسب‌شده را توضیح دهیم. برای شروع، به جدول ۱۵.۱ که اصطلاحات تحلیل ارزش کسب‌شده و جدول ۱۵.۲ که فرمول‌های کلیدی را تعریف می‌کند، رجوع کنید.

انجام تحلیل ارزش کسب‌شده

تحلیل ارزش کسب‌شده عمدتاً در پروژه‌های بزرگ دولتی و در صنعت ساخت‌وساز استفاده می‌شود. کسب‌وکارهای خصوصی معمولاً کار را از طریق پروژه‌های کوچک و متوسط انجام می‌دهند که می‌توانند از تحلیل ارزش کسب‌شده به‌صورت ساده‌تری استفاده کنند. با ارزش‌گذاری کامل هر دو رویکرد، برای پروژه‌های بزرگ دولتی و پروژه‌های کوچک خصوصی، ابتدا بر روی یک رویکرد جامع اما ساده‌شده با استفاده از اصطلاحات کنونی تمرکز خواهیم کرد.

[۱] practical elegance

انجام تحلیل ارزش کسب‌شده نیاز به پیاده‌سازی اجراهای خوب مدیریت پروژه دارد، مانند تعریف کامل محدوده پروژه با یک ساختار شکست کار (به فصل ۶ مراجعه کنید)، یک زمان‌بندی خط مبنا با استفاده از روش مسیر بحرانی (به فصل ۷ مراجعه کنید) و یک بودجه پروژه زمان‌محور، که به آن خط مبنا هزینه نیز گفته می‌شود (به فصل ۸ مراجعه کنید).

جدول ۱۵.۱: اصول روش‌های عمده اندازه‌گیری ارزش کسب‌شده

اصطلاح	مخفف	توصیف
ارزش برنامه‌ریزی شده[۱]	PV	هزینه برآوردشده برای یک بسته کاری یا حساب کنترل
هزینه واقعی[۲]	AC	هزینه متحمل شده برای کار تکمیل شده در تاریخ گزارش
ارزش کسب شده	EV	ارزش کار انجام شده برای یک بسته کاری یا حساب کنترلی در تاریخ گزارش
انحراف هزینه[۳]	CV	تفاوت بین ارزش کار انجام شده (EV) و هزینه‌های متحمل شده (AC)
انحراف زمان‌بندی[۴]	SV	تفاوت بین مبلغ بودجه‌بندی شده برای کار تکمیل شده و ارزش کار تکمیل شده
شاخص عملکرد هزینه[۵]	CPI	شاخصی که ارزش کار انجام شده (EV) را در مقایسه با هزینه کار انجام شده (AC) نشان می‌دهد
شاخص عملکرد زمان‌بندی[۶]	SPI	شاخصی که ارزش کار تکمیل‌شده (EV) را در مقایسه با هزینه برآورده شده کار تکمیل‌شده (PV) نشان می‌دهد
بودجه در زمان تکمیل[۷]	BAC	برآورد اولیه کل هزینه برای تکمیل یک بسته کاری، حساب کنترل یا پروژه
برآورد در زمان تکمیل[۸]	EAC	برآورد کنونی کل هزینه برای تکمیل یک بسته کاری، حساب کنترل یا پروژه
برآورد برای تکمیل[۹]	ETC	برآورد کنونی میزان بودجه مورد نیاز برای تکمیل بقیه پروژه
تاریخ گزارش		تاریخ داده یا نقطه زمانی که تحلیل ارزش کسب‌شده انجام می‌شود

جدول ۱۵.۲: فرمول‌های کلیدی تحلیل ارزش کسب‌شده

اصطلاح	فرمول
انحراف هزینه	$CV = EV - AC$
انحراف زمان‌بندی	$SV = EV - PV$
شاخص عملکرد هزینه	$CPI = EV/AC$
شاخص عملکرد زمان‌بندی	$SPI = EV/PV$
برآورد در زمان تکمیل*	$EAC = (BAC - EV) + AC$ $EAC = BAC/CPI$
برآورد برای تکمیل	$ETC = EAC - AC$

* روش‌های متعددی برای محاسبه EAC وجود دارد، این دو روش از سریع‌ترین روش‌ها هستند. متخصصان EVA روشی را انتخاب می‌کنند که به بهترین شکل عملکرد مورد انتظار آینده را منعکس کند.

[۱] planned value
[۲] actual cost
[۳] cost variance
[۴] schedule variance
[۵] cost performance index
[۶] schedule performance index
[۷] budget at completion
[۸] estimate at completion
[۹] estimate to complete

ساختار شکست کار، پایه‌ای برای محدوده کار فراهم می‌کند. هر بسته کاری به‌دقت تحلیل خواهد شد تا مشخص شود کار چه زمانی انجام خواهد شد. جزئیات مربوط به نقاط شروع و پایان کار و همچنین مدت زمان آن‌ها در زمان‌بندی ثبت خواهد شد. چنین اطلاعاتی، همراه با بودجه‌های تأییدشده برای کار، *ارزش برنامه‌ریزی‌شده* را فراهم می‌کند. با پیشرفت اجرای پروژه، کارهای فیزیکی تکمیل‌شده ارزیابی می‌شود و *ارزش کسب‌شده* تعیین می‌شود. هم *ارزش برنامه‌ریزی‌شده* و هم *ارزش کسب‌شده* از اطلاعات زمان‌بندی پروژه به‌دست می‌آید و برای موفقیت تحلیل ارزش کسب‌شده حیاتی هستند.

ایجاد یک خط مبنای اندازه‌گیری عملکرد

یک خط مبنای اندازه‌گیری عملکرد[۱] برای تعیین میزان کار برنامه‌ریزی‌شده‌ای که تیم پروژه در هر لحظه انجام داده است، ایجاد می‌شود. ایجاد یک PMB شامل سه وظیفه است: (۱) تعیین نقاط کنترل مدیریت و اینکه چه کسی مسئول آن‌هاست، (۲) انتخاب یک روش برای اندازه‌گیری ارزش کسب‌شده، و (۳) ایجاد خط مبنا.

پایه خط مبنای اندازه‌گیری عملکرد، ساختار شکست کار با محدوده پروژه کاملاً تعریف‌شده، منابع تخصیص‌یافته و زمان‌بندی پروژه برای عملکرد است. با توجه به اینکه ساختار شکست کار شامل عناصر در سطوح مختلف است، شما باید تصمیم بگیرید که کدام عناصر (در کدام سطح) نقاط کنترل مدیریت خواهند بود. این نقاط به‌عنوان حساب‌های کنترلی[۲] نامیده می‌شوند. اگرچه در نگاه اول ممکن است این اصطلاح گیج‌کننده به نظر برسد، اما در واقع مفهوم آن ساده است ــ یک CA نقطه‌ای است که در آن عملکرد را اندازه‌گیری و نظارت می‌کنیم. ساختار یک CA در مثال با عنوان "اجزای کلیدی یک حساب کنترلی" تعریف شده است.

اجزای کلیدی یک حساب کنترلی

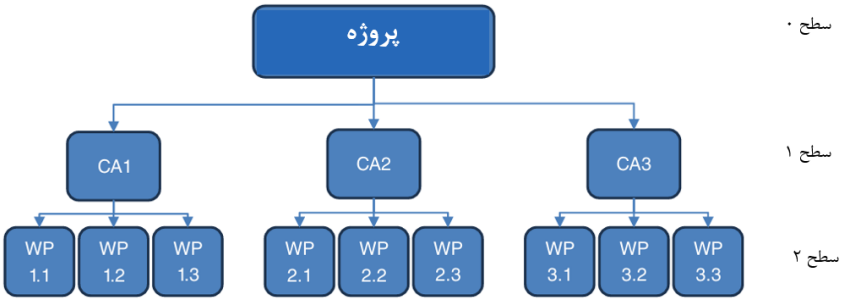
- تعریف محدوده روایتی[۳]
- مکان در ساختار شکست کار (به‌عنوان مثال، سطح ۱، ۲ یا ۳ در یک ساختار شکست کار با سطح ۰ برای پروژه)
- عناصر تشکیل‌دهنده کار (به‌عنوان مثال، سطح ۲، ۳ یا ۴ برای بسته‌های کاری)
- زمان‌بندی (به‌عنوان مثال، تاریخ‌های شروع/پایان هر بسته کاری)
- بودجه (ساعات منابع، دلار یا واحدها برای هر بسته کاری)
- مالک: شخص مسئول CA (به‌عنوان مثال، مدیر پروژه نرم‌افزار)
- نوع تلاش (به‌عنوان مثال، غیرتکراری یا تکراری[۴])
- روش‌های اندازه‌گیری عملکرد تحلیل ارزش کسب‌شده (به‌عنوان مثال، رویدادهای کلیدی وزن داده شده)

CAها می‌توانند در یک سطح انتخاب‌شده از ساختار شکست کار ــ در سطح ۱، ۲ یا ۳ (پروژه سطح ۰ ساختار شکست کار است) قرار گیرند، یا به پایین‌ترین سطحی که برای اعمال کنترل مدیریت انتخاب شده است، برسند. جوهره این است که یک CA یک گروه همگن از عناصر کاری است که قابل مدیریت است. یک CA دارای محدوده روایتی کاملاً تعریف‌شده، مکان در ساختار شکست کار، عناصر تشکیل‌دهنده کار، زمان‌بندی

[۱] performance measurement baseline: PMB
[۲] control account: CA
[۳] narrative scope
[۴] nonrecurring or recurring

و بودجه است. اگرچه بودجه‌ها معمولاً به دلار بیان می‌شوند، اما می‌توانند به ساعات منابع نیز بیان شوند. از آنجا که بسیاری از مدیران پروژه تنها بودجه‌های ساعات منابع را مدیریت می‌کنند، ما در مثال‌های خود از ساعات استفاده خواهیم کرد. برای اطمینان از پاسخگویی در برابر بودجه‌ها، هر CA باید به شخصی که مسئول عملکرد آن است، تخصیص یابد.

شکل ۱۵.۴ نشان می‌دهد که چگونه ساختار شکست کار شامل حساب‌های کنترلی (CA) در سطح ۱ است، که پس از آن بسته‌های کاری[۱] قرار دارند که تحویلی‌ها را زیر حساب‌های کنترلی نشان می‌دهند. هر حساب کنترل دارای یک برنامه حساب کنترلی[۲] و یک طرف مسئول است که به حساب کنترل تخصیص داده شده است. این شخص به‌عنوان مدیر حساب کنترلی[۳] شناخته می‌شود.



شکل ۱۵.۴: حساب‌های کنترلی و بسته‌های کاری

اندازه‌گیری عملکرد یک CAP نیاز به روش‌های اندازه‌گیری خوب تعریف‌شده دارد. در حالی که ما چندین روش از این قبیل را بازبینی می‌کنیم (به جدول ۱۵.۳ مراجعه کنید)، قوانین ثابت و غیرقابل انعطاف[۴] برای انتخاب روش مناسب وجود ندارد. مدیر پروژه، تیم پروژه و مدیران CAP باید بر روی سهولت و دقت اندازه‌گیری‌هایی که می‌توان به‌طور مداوم برای حمایت مناسب از نیازهای خاص پروژه خود اعمال کرد، تمرکز کنند.

جدول ۱۵.۳: اصول روش‌های عمده اندازه‌گیری ارزش کسب‌شده

نوع روش	زمان استفاده	مزیت عمده	عیب عمده
درصد تکمیل	بسته‌های کاری کاملاً تعریف‌شده؛ بازبینی‌های مدیریتی انجام شده؛ وظایف غیرتکراری	ساده‌ترین روش برای مدیریت	کاملاً ساخته شده بر اصول ذهنی
فرمول ثابت	بسته‌های کاری باجزئیات و کوتاه‌مدت هستند؛ وظایف غیرتکراری	فهم آنها آسان است	نسبتا ذهنی
رویدادهای کلیدی وزن‌داده شده	بسته‌های کاری دو یا چند دوره عملکرد را اجرا می‌کنند؛ وظایف غیرتکراری	شاید عینی‌ترین روش باشد	برنامه‌ریزی و مدیریت آن دشوار است
درصد تکمیل با دروازه‌های رویدادهای کلیدی	در هر صنعتی، روی هر نوع پروژه‌ای کار می‌کند؛ وظایف غیرتکراری	هم آسان و هم عینی	نیازمند زمان و انرژی برای تعریف رویدادهای کلیدی معنادار
استانداردهای کسب شده	استانداردهای از پیش تعیین‌شده‌ی عملکرد؛ وظایف غیرتکراری یا تکرارشونده	شاید پیچیده‌ترین روش از بین تمام روش‌ها	نیازمند بیشترین میزان انضباط

[۱] work package: WP
[۲] control account plan: CAP
[۳] control account manager: CAM
[۴] hard-and-fast rules

واحدهای معادل	دوره‌های عملکرد طولانی؛ وظایف غیرتکراری یا تکراری	ساده و مؤثر	نیاز به یک برآورد دقیق از پایین به بالا دارد

روش *درصد تکمیل* از یک برآورد دوره‌ای (ماهانه یا هفتگی) از درصد تکمیل یک بسته کاری استفاده می‌کند که به‌عنوان یک ارزش تجمعی بیان می‌شود (به‌عنوان مثال، ۶۵٪) در برابر ارزش کامل ۱۰۰٪ بسته کاری. این روش به‌عنوان یک روش ساده و سریع شناخته می‌شود، که شاید توضیح‌دهنده محبوبیت گسترده آن باشد، اما همچنین به‌عنوان یک روش بیش از حد ذهنی دیده شده است. تعریف محدوده بسته‌های کاری به‌خوبی و بررسی دقت برآوردها به کمک می‌کند تا این ذهنیت معقول باشد.

فرمول ثابت براساس بسته کاری شامل گزینه‌های مختلفی است: ۷۵/۲۵، ۵۰/۵۰، ۲۵/۷۵ و غیره. به‌عنوان مثال، یک فرمول ۲۵/۷۵ به این معناست که وقتی یک بسته کاری آغاز می‌شود، ۲۵٪ از بودجه بسته کسب می‌شود، در حالی که اتمام بسته ۷۵٪ دیگر را کسب می‌کند. هر ترکیبی که به ۱۰۰٪ برسد ممکن است. این یک روش سریع برای برآورد است که در مواقعی که بسته‌های کاری کوتاه‌مدت هستند و در یک بازه زمانی از نوع سرریز[۱] انجام می‌شوند، قابل استفاده است.

رویدادهای کلیدی وزن‌داده‌شده یک بسته کاری طولانی‌مدت را به چندین رویداد کلیدی تقسیم می‌کند که به هر کدام یک ارزش بودجه‌ای خاص تخصیص داده شده و هنگامی که رویداد کلیدی به‌دست می‌آید، کسب می‌شود. به همان اندازه که عینی است، موفقیت این روش به توانایی تعریف رویدادهای کلیدی معنادار که به‌وضوح قابل لمس، بودجه‌بندی و زمان‌بندی شده‌اند، وابسته است.

درصد تکمیل با دروازه‌های رویداد کلیدی تلاش می‌کند تا سهولت برآوردهای درصد تکمیل را با دقت رویدادهای کلیدی ملموس متعادل کند. یک بسته کاری، به‌عنوان مثال، ۶۰۰ ساعت، به سه رویداد کلیدی متوالی تقسیم می‌شود که هر کدام به ۲۰۰ ساعت بودجه‌بندی شده و به‌عنوان یک دروازه عملکرد قرار داده می‌شوند. شما مجاز هستید که ارزش کسب‌شده اولین رویداد کلیدی را تا ۲۰۰ ساعت برآورد کنید. برای عبور از نقطه ۲۰۰، شما باید معیارهای تکمیل از پیش تعیین‌شده برای اولین رویداد کلیدی را برآورده کنید. این رویه برای رویدادهای کلیدی بعدی تکرار می‌شود.

استانداردهای کسب‌شده روشی است که معمولاً توسط مهندسان صنعتی برای تعیین استانداردهای برنامه‌ریزی‌شده برای عملکرد بسته‌های کاری اعمال می‌شود، که سپس به‌عنوان مبنایی برای بودجه‌بندی بسته‌ها و بعدا اندازه‌گیری ارزش کسب‌شده آن‌ها استفاده می‌شود. به‌عنوان مثال، استاندارد برنامه‌ریزی‌شده برای تولید یک لیوان لیموناد به قیمت ۰.۲۰ دلار برای هر لیوان برای بودجه‌بندی بسته کاری شامل تولید ۱,۰۰۰ لیوان به مبلغ ۲۰۰ دلار استفاده می‌شود. وقتی ۵۰۰ لیوان تولید می‌شود، صرف‌نظر از هزینه واقعی، ارزش کسب‌شده ۵۰۰ لیوان × ۰.۲۰ دلار/لیوان = ۱۰۰ دلار است. این روش به‌طور گسترده‌ای در انواع تکراری کار پروژه اعمال می‌شود و پایه‌های آن استانداردهای برنامه‌ریزی‌شده‌ای است که از داده‌های تاریخی هزینه، زمان و مطالعات حرکتی توسعه یافته‌اند.

در *واحدهای تکمیل‌شده معادل*[۲]، یک بسته کاری برنامه‌ریزی‌شده زمانی کسب می‌شود که به‌طور کامل تکمیل شود. به‌طور مشابه، یک بخش برنامه‌ریزی‌شده از آن زمانی کسب می‌شود که تکمیل شود. به‌عنوان مثال، یک بسته کاری برای ساخت ۵ مایل (پنج واحد) بزرگراه به قیمت ۳ میلیون دلار برای هر مایل و به‌طور کل ۱۵ میلیون دلار برآورد می‌شود. این بسته زمانی به‌طور کامل کسب می‌شود که تمام پنج مایل تمام شود. همچنین، اتمام نیم مایل ۱.۵ میلیون دلار کسب می‌کند.

پس از این مرور کوتاه از شش روش، دو نکته باید در نظرات پایانی درباره اندازه‌گیری عملکرد تحلیل ارزش کسب‌شده ذکر شود. اول، توجه داشته باشید که بسته کاری جایی است که اندازه‌گیری انجام می‌شود، در حالی که اندازه‌گیری برای یک CA مجموع اندازه‌گیری‌های بسته‌های کاری است. دوم، هیچ روش واحد و بهترینی برای اندازه‌گیری ارزش کسب‌شده برای هر نوع وظیفه پروژه وجود ندارد. این بدان معناست که انواع مختلف

[۱] cascade type of time frame

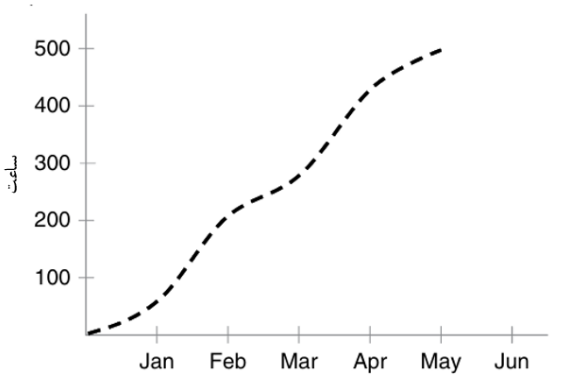
[۲] equivalent completed units

وظایف از روش‌های مختلف استفاده خواهند کرد. برای مثالی از پروژه‌ای که در آن چندین روش استفاده می‌شود، به شکل a۱۵.۵ مراجعه کنید. یک پروژه طراحی شامل سه CA است، که اساساً سه فاز در سطح ۱ ساختار شکست کار هستند. هر یک از آن‌ها از یک روش متفاوت برای اندازه‌گیری تحلیل ارزش کسب‌شده استفاده می‌کند _ درصد تکمیل، رویدادهای کلیدی وزن‌داده‌شده و استانداردهای کسب‌شده. با توضیحات روش اندازه‌گیری تحلیل ارزش کسب‌شده، زمان آن است که خط مبنای اندازه‌گیری عملکرد (PMB) را ایجاد کنیم.

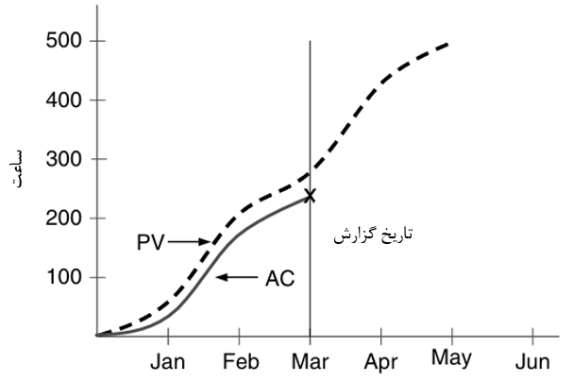
(a) داده‌های مربوط به روش‌های مختلف اندازه‌گیری ارزش کسب‌شده برای یک پروژه

CAP	EV Method	Measure	Jan	Feb	Mar	Apr	May
طراحی مفهومی	براورد ٪ تکمیل	برنامه‌ریزی‌شده	45	55			
		کسب شده	20	30	50		
		واقعی	35	45	50		
طراحی باجزئیات	رویدادهای کلیدی وزن داده شده	برنامه‌ریزی‌شده		100	100	50	
		کسب شده		100			
		واقعی		115			
نمونه اولیه	استانداردهای کسب شده	برنامه‌ریزی‌شده				100	50
		کسب شده			25		
		واقعی			25		
کل پروژه	برنامه‌ریزی شده	Inc.	45	155	100	150	50
		Cum	45	200	300	450	500
	کسب شده	Inc.	20	130	75		
		Cum	20	150	225		
	واقعی	Inc.	35	160	75		
		Cum	35	195	270		

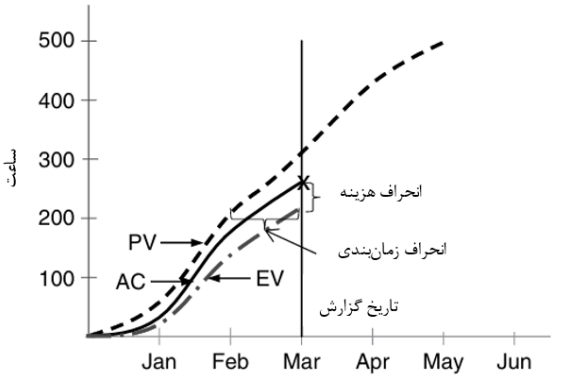
(b) منحنی عملکرد تجمعی برای ارزش برنامه‌ریزی‌شده



(c) منحنی‌های عملکرد تجمعی برای ارزش برنامه‌ریزی‌شده و هزینه واقعی



(d) منحنی‌های عملکرد تجمعی برای ارزش برنامه‌ریزی‌شده، هزینه واقعی و ارزش کسب‌شده



شکل ۱۵.۵: انجام تحلیل ارزش کسب‌شده

PMB یک مجموع زمان‌محور ازCAP ها است. آنچه درCAPها گنجانده می‌شود به این بستگی دارد که شرکت‌ها مسئولیت‌های مدیریت هزینه مدیران پروژه خود را چگونه تعریف می‌کنند. بسیاری از شرکت‌ها به مدیران پروژه‌های داخلی خود اجازه می‌دهند فقط ساعات کار مستقیم را مدیریت کنند، که تمرکز ما در اینجا است. در آن صورت، CAPها و PMB آن‌ها فقط شامل ساعات کار مستقیم خواهد بود. در انتهای دیگر طیف، مدیران پروژه‌ای هستند که وظیفه آن‌ها مدیریت تمام هزینه‌های پروژه، به‌علاوه ذخایر مدیریتی و سود است. بنابراین، PMB آن‌ها این وضعیت را منعکس خواهد کرد.

در پروژه‌هایی با درجه اطمینان خوب، یک PMB محکم با CAPهای مشروح می‌تواند قبل از آغاز اجرای پروژه ایجاد شود. اگر مجبور باشید اجرای یک پروژه نامشخص را آغاز کنید که در آنCAPهای ابتدایی به‌طور مشروح تعریف شده‌اند در حالی کهCAPهای بعدی به دلیل کمبود اطلاعات نمی‌توانند برنامه‌ریزی شوند، چه می‌شود؟ چه می‌شود اگر محدوده یک CAP شروع به تغییر کند؟ پاسخ برای اولین مسئله رویکرد

موج غلطان است؛ همان‌طور که در اجرایCAPهای مشروح موجود پیشرفت می‌کنید، اطلاعات بیشتری تولید خواهید کرد که به شما امکان می‌دهدCAPهای دیگر را برنامه‌ریزی کنید. در مورد مسئله دوم تغییرات محدوده، شما باید یک فرایند کنترل تغییر PMB را برقرار کنید. با مدیریت دقیق تمامی تغییرات محدوده، شما قادر خواهید بود PMB تأییدشده را به‌روزرسانی و حفظ کنید، که پیش‌نیاز موفقیت تحلیل ارزش کسب‌شده است.

برای مقاصد عملی تحلیل ارزش کسب‌شده، PMB زمان‌محور می‌تواند به‌عنوان یک منحنی عملکرد تجمعی نمایش داده شود که نمایانگر ارزش برنامه‌ریزی‌شده در طول زمان‌بندی پروژه است. این همان منحنی‌ای است که در شکل ۱۰.۵ bنشان داده شده است، که برای یک پروژه طراحی توسعه یافته و داده‌های عملکرد آن در شکل ۱۰.۵ aارائه شده است.

ارزیابی نتایج پروژه

این مرحله نتایج واقعی عملکرد پروژه را با برنامه (PMB) مقایسه می‌کند. در حالی که خود اندازه‌گیری عملکرد در داخل CAهای جداگانه انجام می‌شود، شما می‌توانید عملکرد نتایج را در سه سطح به‌طور دوره‌ای (به‌عنوان مثال، هفتگی یا ماهانه) نظارت و ارزیابی کنید: در داخل CAهای جداگانه، در یک سطح خلاصه میانی (یک عنصر ساختار شکست کار فراتر از CA) و در سطح پروژه. این مرحله شامل موارد زیر است:

- بر روی زمان‌بندی تمرکز کنید: انحراف زمان‌بندی (SV) و شاخص عملکرد زمان‌بندی (SPI) را ارزیابی کنید.
- بر روی هزینه تمرکز کنید: انحراف هزینه (CV) و شاخص عملکرد هزینه (CPI) را ارزیابی کنید.
- علت انحرافات را شناسایی کنید، اگر وجود داشته باشند.

مثال ما در شکل ۱۰.۵c مقایسه را نشان می‌دهد، منحنی عملکرد تجمعی برای ارزش‌های واقعی در برابر منحنی عملکرد برای ارزش‌های برنامه‌ریزی‌شده. در مثال ما در پایان ماه مارس، تفاوت بین دو منحنی، که به آن *انحراف هزینه* می‌گویند، تنها نشان‌دهنده این است که آیا پروژه در محدوده ساعت‌های بودجه‌بندی‌شده تأییدشده باقی می‌ماند یا خیر. این روش به هیچ وجه وضعیت واقعی عملکرد هزینه پروژه را تعیین نمی‌کند. اگر از آن برای تعیین وضعیت واقعی عملکرد هزینه پروژه در شکل ۱۰.۵c استفاده شود، مقایسه ما را به اشتباه می‌اندازد و نشان می‌دهد که عملکرد هزینه واقعی زیر بودجه است (۳۰ ساعت = ۲۷۰ ساعت -۳۰۰ ساعت)، که یک پیشرفت مثبت به نظر می‌رسد. این کاملاً دور از حقیقت است، پروژه مشکل هزینه دارد، همان‌طور که به زودی خواهیم دید، و این موضوع نمی‌تواند با استفاده از این مقایسه ارزش برنامه‌ریزی‌شده در برابر هزینه واقعی شناسایی شود. دلیل این نتیجه‌گیری نادرست این است که کار انجام شده (ارزش کسب‌شده) را در نظر نمی‌گیرد. بنابراین از شکل ۱۰.۵d استفاده می‌شود.

مقایسه ارزش کسب‌شده و ارزش برنامه‌ریزی‌شده در پایان ماه مارس نشان می‌دهد که:

$$SV = EV - PV$$
$$SV = ۲۲۵ \text{ hours} - ۳۰۰ \text{ hours}$$
$$SV = -۷۵ \text{ hours}$$

این SV منفی به این معنی است که پروژه از کار برنامه‌ریزی‌شده عقب افتاده است. نگاهی به شکل ۱۰.۵ d دو نمود[۱] از همین انحرافات SV را نشان می‌دهد ـ یکی به‌صورت عمودی که به صورت واحدهای بودجه‌ای بیان شده و دیگری به‌صورت افقی در واحدهای زمانی. جای تعجب نیست که ممکن است شما ترجیح دهید موردی را که به صورت واحدهای زمانی (روزها، هفته‌ها، ماه‌ها) بیان شده است، انتخاب کنید. به‌طور کلی، شناسایی واحدهای زمانی تأخیر به‌وسیله شاخص عملکرد زمان‌بندی آسان‌تر است. قبل از اینکه به آن برسیم، ذکر این نکته مهم است که

[۱] manifestations

هر زمان SV منفی باشد، پروژه از کار برنامه‌ریزی‌شده عقب است و هر زمان SV مثبت باشد، پروژه جلوتر از کار برنامه‌ریزی‌شده است. با این حال، برای به‌دست آوردن ارزیابی واقعی از عملکرد زمان‌بندی، باید عملکرد در مسیر بحرانی را در نظر بگیرید.

وظیفه دیگر در ارزیابی وضعیت زمان‌بندی، محاسبه SPI است. SPI میزان ارزش کسب‌شده واقعی را در مقایسه با ارزش برنامه‌ریزی‌شده اولیه کمی‌سازی می‌کند. به عبارت دیگر، این نشان می‌دهد که چه مقدار از کار برنامه‌ریزی‌شده اولیه در یک نقطه زمانی خاص انجام شده است. SPI برابر با ۱ به معنای عملکرد زمان‌بندی کامل مطابق با برنامه است. هر SPI بزرگ‌تر از ۱ نشان‌دهنده موقعیت جلوتر از زمان‌بندی در مقایسه با برنامه اصلی کار است. SPI که زیر ۱ باشد، نشان‌دهنده موقعیت عقب‌افتاده از زمان‌بندی برنامه‌ریزی‌شده است.

در پایان ماه مارس در شکل ۱۰.۵d، وضعیت به صورت زیر است:

$$SPI = EV / PV$$

$$SPI = ۲۲۵ / ۳۰۰$$

$$SPI = ۰,۷۵$$

SPI برابر با ۰.۷۵ نشان می‌دهد که ۷۵٪ از کار برنامه‌ریزی‌شده اولیه انجام شده است. این به این معنی است که پروژه ما عقب‌تر از خط مبنای برنامه کار است. از آنجا که تاریخ گزارش‌دهی ما در پایان ماه مارس، روز نودم پروژه است، می‌توانیم بگوییم که پروژه ما ۲۲.۵ روز (۲۵٪ از ۹۰ روز) از کار برنامه‌ریزی‌شده اولیه عقب افتاده است.

تحلیل زمان‌بندی در تحلیل ارزش کسب‌شده نیاز به احتیاط دارد. به‌طور خاص، هر زمان که شرایط تأخیر زمان‌بندی را پیدا کنید که شامل SV منفی و SPI کمتر از ۱ باشد، باید بدانید که انحراف زمان‌بندی تحلیل ارزش کسب‌شده بر اساس اطلاعات مسیر بحرانی نیست و ممکن است گمراه‌کننده باشد. عملکرد ضعیف زمان‌بندی برخی از بسته‌های کاری یا وظایف ممکن است با عملکرد زمان‌بندی سایر بسته‌های کاری یا وظایف متعادل شود. بنابراین، از زمان‌بندی مسیر بحرانی و تحلیل ریسک خود به همراه تحلیل زمان‌بندی تحلیل ارزش کسب‌شده استفاده کنید. اگر بسته‌های کاری/وظایف تأخیریافته در مسیر بحرانی قرار دارند یا برای پروژه بسیار خطرناک هستند، باید هر چه زودتر آن بسته‌های کاری/وظایف را تکمیل کنید.

اکنون می‌توانیم به دومین حوزه مورد علاقه‌مان در این مرحله برویم، محاسبه انحراف هزینه (CV) و شاخص عملکرد هزینه (CPI). در پایان ماه مارس در شکل ۱۰.۵d، CV به صورت زیر است:

$$CV = EV – AC$$
$$CV = ۲۲۵ \text{ hours} – ۲۷۵ \text{ hours}$$
$$CV = -٤٥ \text{ hours}$$

و

$$CPI = EV / AC$$

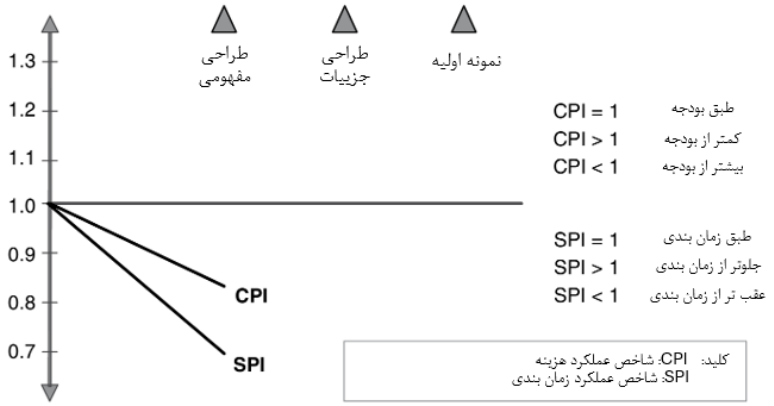
$$CPI = ۲۲۵ / ۲۷۰$$

$$CPI = ۰,۸۳$$

مقصود از CV نشان دادن تفاوت بین ارزش کسب‌شده برای کار فیزیکی انجام‌شده و هزینه واقعی برای انجام کار است. بنابراین، CV مثبت به این معنی است که پروژه زیر بودجه در حال اجراست، در حالی که CV منفی نشان‌دهنده این است که پروژه بیشتر از آنچه برنامه‌ریزی شده است هزینه می‌کند و از بودجه سرریز کرده است. به‌طور خلاصه، ما در حال تجربه حالت دوم هستیم و ۴۵ ساعت بیشتر از آنچه برای مقدار کار انجام‌شده تخصیص داده شده است، مصرف کرده‌ایم.

CPI یک عامل کارایی هزینه است. با ارتباط دادن کار فیزیکی انجام‌شده به هزینه واقعی برای انجام کار، CPI موقعیت عملکرد هزینه تجمعی را ایجاد می‌کند. وقتی CPI برابر با ۱ باشد، نشان‌دهنده این است که عملکرد هزینه کاملا مطابق با بودجه اصلی است. مقادیر CPI بالاتر از ۱ نشان‌دهنده موقعیت زیر بودجه اصلی است، در حالی که مقادیر کمتر از ۱ نشان‌دهنده موقعیت بالاتر از بودجه اصلی است. در مثال ما، مقدار CPI برابر با ۰.۸۳ به ما می‌گوید که ارزش کسب‌شده برای کار فیزیکی انجام‌شده تنها ۸۳٪ از هزینه واقعی برای انجام کار است. به عبارت دیگر، برای هر دلاری که هزینه می‌شود، تنها ۸۳ سنت ارزش به‌دست آمده است.

هر دو منحنی تجمعی CPI و SPI امکان ردیابی بسیار مؤثر یک پروژه را فراهم می‌کنند، همان‌طور که در شکل ۱۵.۶ نشان داده شده است. توجه داشته باشید که هم نرخ و هم روند این شاخص‌ها در اینجا بسیار مهم هستند. نکته کلیدی استفاده از داده‌های تجمعی است، نه داده‌های افزایشی (هفتگی یا ماهانه). بر خلاف داده‌های افزایشی که مستعد نوسانات هستند، داده‌های تجمعی تمایل دارند نوسانات را صاف کنند و در پیش‌بینی نتایج نهایی پروژه بسیار مؤثر هستند، که تمرکز مرحله بعدی ما است.



شکل ۱۵.۶: ردیابی شاخص عملکرد زمان‌بندی تجمعی و شاخص عملکرد هزینه تجمعی

در استفاده از تحلیل ارزش کسب‌شده برای پیش‌بینی عملکرد زمان‌بندی، مقداری اختلاف نظر وجود دارد. بسیاری از مدیران پروژه ترجیح می‌دهند تحلیل مشروحی از زمان‌بندی با تأکید بر مسیر بحرانی و ثبت ریسک داشته باشند. با این حال، شما می‌توانید یک پیش‌بینی سریع از برآورد در تکمیل برای زمان (EAC^t) با استفاده از اطلاعات موجود برای مثال ما در شکل ۱۰.۵d در پایان ماه مارس محاسبه کنید:

$$EAC^t = \text{original shedule} / SPI$$

$$EAC^t = ۱۵۰ \text{ days} / ۰,۷۵$$

$$EAC^t = ۲۰۰ \text{ days}$$

این روش سریع ممکن است خطرناک باشد. همان‌طور که قبلاً ذکر شد، شرایط تأخیر زمان‌بندی تحلیل ارزش کسب‌شده که در مثال ما دارای انحراف زمان‌بندی منفی و SPI کمتر از ۱ است، بر اساس اطلاعات مسیر بحرانی نیست و ممکن است گمراه‌کننده باشد. بنابراین، راه‌حل بهتر، پیش‌بینی تاریخ تکمیل بر اساس نتایج تحلیل مسیر بحرانی به‌همراه بازبینی ثبت ریسک است.

از بیش از ۲۰ فرمول موجود برای برآورد هزینه پروژه در تکمیل پروژه، ما تنها به دو مورد که به‌طور مکرر استفاده می‌شوند، خواهیم پرداخت. یک روش آسان برای محاسبه EAC تقسیم BAC بر CPI است، همان‌طور که در زیر نشان داده شده است:

$$EAC = \text{Budget at Completion} / CPI$$

$$EAC = ۵۰۰ \text{ hours} / ۰٫۸۳$$

$$EAC = ٦۰۲ \text{ hours}$$

این به این معنی است که در پایان پروژه ما به ۶۰۲ ساعت برای انجام این پروژه نیاز خواهیم داشت، که ۱۰۲ ساعت انحراف در تکمیل (VAC) نسبت به بودجه اصلی است. به‌وضوح، این روش سرریز هزینه تا به امروز تکیه دارد و آن را به انتهای پروژه تعمیم می‌دهد.

یک روش دقیق‌تر، بر اساس پیش‌بینی ما هم از سرریز هزینه و لغزش زمان‌بندی تا به امروز، بر اساس هم CPI و هم SPI است:

$$EAC = \text{Budget at Completion} / SPI \times CPI$$

$$EAC = ۵۰۰ \text{ hours} / ۰٫٦۲$$

$$EAC = ۸۰٦ \text{ hours}$$

با این روش، ما یک برآورد در تکمیل با ۸۰۶ ساعت به‌دست می‌آوریم. برخی محققان دریافته‌اند که پیش‌بینی سطح پایین[۱] یک اندازه‌گیری قابل اعتماد از "حداقل" ساعات است، در حالی که روش سطح بالا[۲] پیش‌بینی "حداکثر" ساعاتی است که ممکن است نیاز داشته باشیم. ادعای آن‌ها مبنی بر اینکه روش سطح بالا، مناسب‌ترین روش پیش‌بینی است، باید با یافته‌های یک مطالعه اخیر که نشان می‌دهد روش سطح پایین دقیق‌ترین است، مقایسه شود. با چنین دیدگاه‌های متفاوتی، استفاده از هر دو روش برای توسعه دامنه‌ای از پیش‌بینی‌های هزینه نهایی، در مورد ما بین ۶۰۲ و ۸۰۶ ساعت، منطقی است. این جوهر مطلق پیش‌بینی است ــ تولید یک بررسی منطقی از روند و جهت نهایی پروژه (برای عوامل عمده تأثیرگذار بر نتایج نهایی، به "سه عامل مؤثر بر نتایج نهایی پروژه" مراجعه کنید).

در مثال ما، پیش‌بینی خوب نیست؛ در واقع، بسیار بد است، اما ارزش نهایی آن به‌طور خالص به تمایل مدیریت برای اقدام یا عدم اقدام بستگی دارد. اگر گزینه عدم اقدام باشد، تحلیل ارزش کسب‌شده بی‌معنی است ــ هیچ ارزشی ندارد. انتخاب اقدام از طریق توسعه اقدامات اصلاحی مبتنی بر علل ریشه‌ای مشکلات همان چیزی است که تحلیل ارزش کسب‌شده برای آن طراحی شده است.

استفاده از تحلیل ارزش کسب‌شده

اگر یک دلیل قانع‌کننده برای استفاده از تحلیل ارزش کسب‌شده وجود داشته باشد، آن توانایی پیش‌بینی آن است، توانایی پیش‌بینی معقول نتایج نهایی پروژه در طول اجرای پروژه، در اکثر اوقات. ما می‌گوییم در اکثر اوقات زیرا تنها در حدود نقطه ۱۵٪ تکمیل و فراتر از آن است که یک پیش‌بینی معتبر و آماری قابل اعتماد برای هزینه پروژه در تکمیل ممکن می‌شود.

تحلیل ارزش کسب‌شده گزینه‌ای برای هر پروژه، صرف‌نظر از صنعت و اندازه آن است. با توجه به مقدار منابع در خطر در پروژه‌های بزرگ، یک تحلیل ارزش کسب‌شده کامل به‌راحتی قابل توجیه است. نسخه‌های ساده‌شده تحلیل ارزش کسب‌شده مانند تحلیل هزینه و دستاورد[۳] (به بخش گونه‌ها مراجعه کنید) برای پروژه‌های کوچک مناسب هستند. در هر دو حالت، اندازه‌گیری خوبی از سفارشی‌سازی توصیه می‌شود.

سه عامل مؤثر بر نتایج نهایی پروژه

[۱] low-end forecast
[۲] high-end method
[۳] cost & achievement analysis

۱. *خط مبنا قابل اعتماد پروژه.* تنها زمانی که محدوده به‌خوبی تعریف شده، زمان‌بندی واقع‌بینانه و بودجه دقیق است، می‌توان انتظار یک پیش‌بینی واقع‌بینانه از نتایج نهایی پروژه را داشت.
۲. *وضعیت واقعی پروژه.* وضعیت واقعی پروژه، که به‌وسیله SPI و CPI کمی‌سازی می‌شود، عامل حیاتی در تعیین چگونگی نتایج نهایی پروژه خواهد بود. نرخ‌ها و روندهای بهتر SPI و CPI نشان‌دهنده نتایج نهایی بهتر هستند.
۳. *اقدامات اصلاحی.* مدیریت چه کاری انجام خواهد داد اگر پیش‌بینی ضعیف باشد؟ آیا آن را باور نکرده و هیچ اقدامی نمی‌کند؟ یا به آن ایمان می‌آورد و به‌طور فعال به دنبال اقدامات اصلاحی برای تغییر پیش‌بینی می‌باشد؟ این لحظه حقیقت برای مدیریت است که به‌طور جدی بر نتایج نهایی تأثیر خواهد گذاشت.

استفاده منظبط از تحلیل ارزش کسب‌شده می‌تواند به سؤال "آیا پروژه طبق زمان‌بندی پیش می‌رود، عقب‌تر یا جلوتر از زمان‌بندی است؟" پاسخ دهد. استفاده از انحراف زمان‌بندی و SPI به همراه روش مسیر بحرانی می‌تواند به‌طور قابل اعتمادی به این سؤال پاسخ دهد. به‌طور مشابه، انحراف هزینه و CPI نقش حیاتی در تعیین موقعیت واقعی هزینه پروژه با شناسایی اینکه آیا پروژه در بودجه، بالاتر یا پایین‌تر است، ایفا می‌کند.

به‌طور مشخص، تحقیقات گذشته درباره استفاده از تحلیل ارزش کسب‌شده نشان می‌دهد که شاخص عملکرد هزینه تجمعی برای پروژه‌های بزرگ در نقطه ۱۵٪ تکمیل پروژه بسیار پایدار می‌شود. به‌طور ساده، این به این معنی است که اوایل پروژه، شاخص عملکرد هزینه الگوی ثابتی را نشان می‌دهد که پیش‌بینی‌های قابل اعتمادی از هزینه پروژه در تکمیل را امکان‌پذیر می‌سازد. به‌طور مشابه، شاخص عملکرد زمان‌بندی به‌همراه روش مسیر بحرانی می‌تواند برای پیش‌بینی تاریخ نهایی تکمیل استفاده شود. بنابراین، شما می‌توانید به‌طور دوره‌ای بپرسید، "با توجه به عملکرد کنونی من، هزینه‌های نهایی و تاریخ تکمیل من چه خواهد بود؟" پاسخ، روند عملکرد را ارائه می‌دهد و اگر روند از برنامه خط مبنا متفاوت باشد، سیگنال هشدار زودهنگام را فراهم می‌کند.

گونه‌ها

چندین ابزار کنترل هزینه وجود دارد که نسخه ساده‌شده‌ای از تحلیل ارزش کسب‌شده هستند. دو ابزار از این قبیل که محبوبیت زیادی دارند، تحلیل رویدادهای کلیدی و تحلیل هزینه و دستاورد هستند. به‌طور کلی، جذابیت آن‌ها در این است که از اصطلاحات ساده و فرآیندهای مستقیم استفاده می‌کنند، که شاید به همین دلیل کارامدی زمانی[۱] بالایی دارند. به دلیل درک در جامعه مدیریت پروژه که تحلیل هزینه رویدادهای کلیدی ابزاری مستقل است، در بخش بعدی این فصل به‌عنوان ابزاری جداگانه توصیف می‌شود. تحلیل هزینه و دستاورد به‌طور مختصر در مثال زیر نشان داده شده است که در شکل ۱۵.۷ آمده است.

[۱] time-efficient

تحلیل هزینه و دستاورد

نام پروژه: ---------- تاریخ برآورد: ----------

1	2	3	4	5	6	7
شماره وظیفه	توصیف وظیفه	بودجه (ساعت)	درصد تکمیل تا این تاریخ	دستاورد تا این تاریخ (3) X (4)	هزینه واقعی تا این تاریخ	هزینه نهایی پیش‌بینی‌شده (ساعت) $(6) + \frac{(3)-(5)}{(5)+(6)}$
12	تهیه فهرست مواد و مسیریابی	8.0	40%	3.2	5.0	12.5
مجموع		312.0	36.4%	113.6	118.0	206.1

صفحه ۱۵.۷: مثال تحلیل هزینه و دستاورد

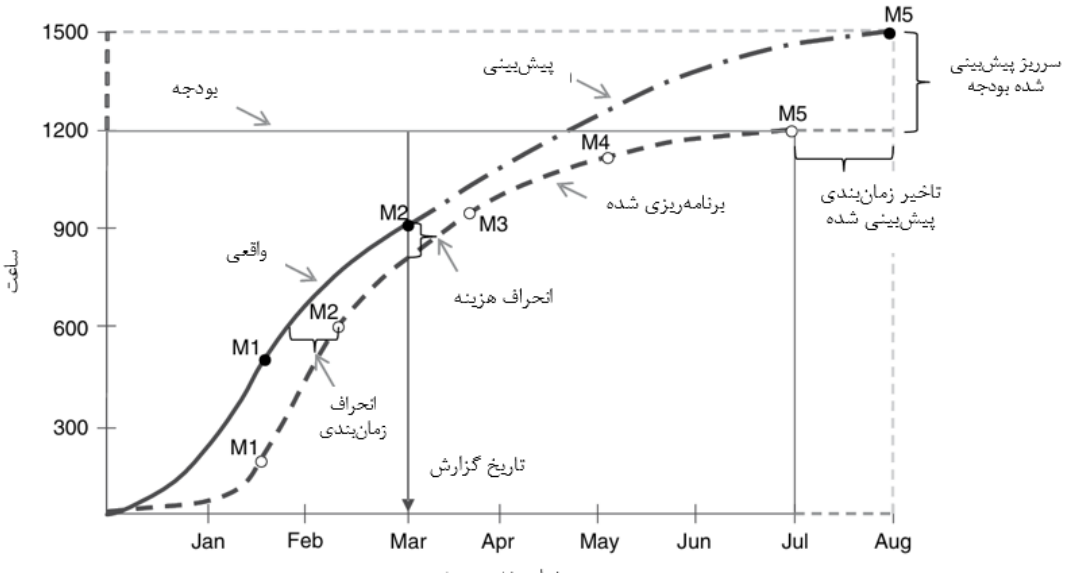
بر اساس محدوده و زمان‌بندی یک وظیفه، بودجه آن (که معادل ارزش برنامه‌ریزی‌شده در تحلیل ارزش کسب‌شده است) از ساعات منابع تعریف می‌شود. ضرب کردن بودجه در درصد تکمیل، ارزش مورد دستاورد[۱] (معادل ارزش کسب‌شده در تحلیل ارزش کسب‌شده) را تولید می‌کند. ساعات مصرف‌شده واقعی (معادل هزینه واقعی در تحلیل ارزش کسب‌شده) برای تکمیل محدوده تعریف‌شده توسط ارزش مورد دستاورد نیز ثبت می‌شود. سپس ارزش‌ها برای بودجه، مورد دستاورد و هزینه واقعی برای پیش‌بینی هزینه نهایی یک وظیفه استفاده می‌شوند. انجام این کار به‌طور منظم برای هر وظیفه، به‌صورت تجمعی، به شما این امکان را می‌دهد که آن‌ها را جمع کنید تا بودجه، ارزش مورد دستاورد و ارزش‌های واقعی را برای کل پروژه تولید کرده و هزینه نهایی پروژه را پیش‌بینی کنید. این رویکرد راهی عالی برای پیشگیری در پروژه‌های کوچک است.

تحلیل هزینه رویدادهای کلیدی[۲]

تحلیل هزینه رویدادهای کلیدی، عملکرد هزینه برنامه‌ریزی‌شده و واقعی را برای رویدادهای کلیدی مقایسه می‌کند تا انحرافات هزینه و زمان‌بندی را به‌عنوان معیارهایی از پیشرفت پروژه تعیین کند (به شکل ۱۰.۸ مراجعه کنید). تحلیل هزینه رویدادهای کلیدی یک ساده‌سازی از تحلیل ارزش کسب‌شده است. هزینه یک رویداد کلیدی برنامه‌ریزی‌شده است و در محور y ردیابی می‌شود و زمان‌بندی آن در محور x قرار دارد. فاصله بین هزینه برنامه‌ریزی‌شده و هزینه واقعی رویداد کلیدی، انحراف هزینه را فراهم می‌کند. به‌طور مشابه، انحراف زمان‌بندی از طریق تفاوت بین زمان‌بندی برنامه‌ریزی‌شده و زمان‌بندی واقعی برای رویداد کلیدی به‌دست می‌آید. هر دو مقدار برنامه‌ریزی‌شده و واقعی به‌صورت منحنی‌های تجمعی نمایش داده می‌شوند. این دو منحنی ــ برخلاف سه منحنی تحلیل ارزش کسب‌شده شامل برنامه، واقعی و ارزش کسب‌شده ــ با استفاده از رویدادهای کلیدی به‌عنوان یک بستر برای یکپارچه‌سازی محدوده، زمان‌بندی و بودجه ممکن می‌شوند. اگرچه در ردیابی پیشرفت پروژه مؤثر است، تحلیل رویدادهای کلیدی زمانی بسیار مؤثرتر است که به‌صورت پیش‌بینی‌کننده برای برآورد هزینه نهایی پروژه و تاریخ تکمیل استفاده شود.

[۱] the achieved value

[۲] milestone cost analysis



شکل ۱۵.۸: مثالی از تحلیل هزینه رویدادهای کلیدی

انجام تحلیل هزینه رویدادهای کلیدی

کیفیت تحلیل هزینه رویدادهای کلیدی به کیفیت ورودی‌ها بستگی دارد. بنابراین، یک محدوده پروژه کاملاً تعریف‌شده، زمان‌بندی مشروح پروژه و یک بودجه زمان‌محور پروژه، همه ورودی‌های ضروری برای ایجاد یک پایه محکم برای تحلیل هزینه رویدادهای کلیدی مؤثر هستند. علاوه بر این، هرگونه تغییر در محدوده پروژه که به‌طور کامل در برنامه خط مبنا درک نشده است، باید قبل از انجام تحلیل برای ایجاد یک تعیین دقیق عملکرد هزینه گنجانده شود.

ایجاد و ردیابی رویدادهای کلیدی

با استفاده از خط مبنا هزینه (بودجه زمان‌محور)، یک منحنی عملکرد هزینه برنامه‌ریزی‌شده ترسیم کنید که خط مبنا خواهد بود و رویدادهای کلیدی را در آن یادداشت کنید (شکل ۱۰.۸). این یک منحنی تجمعی است که معمولاً به‌صورت ساعات منابع یا واحدهای پولی بیان می‌شود. یک تعداد ساعت براورد شده برای هر رویداد کلیدی بودجه‌بندی می‌شود و به‌دلیل ماهیت تجمعی منحنی، وقتی که یک رویداد کلیدی به‌دست می‌آید، تعداد تجمعی ساعت‌ها برای آن رویداد کلیدی و تمام رویدادهای کلیدی قبلی باید مصرف شود.

با جلو رفتن پروژه، داده‌های هزینه واقعی جمع‌آوری می‌شوند و برای ترسیم یک منحنی هزینه واقعی تجمعی استفاده می‌شوند، اما آنچه واقعاً مهم است، زمانی است که یک رویداد کلیدی به‌دست می‌آید و بر روی منحنی واقعی علامت‌گذاری می‌شود. بنابراین، تمام عملکرد در سطح رویداد کلیدی اندازه‌گیری می‌شود و از فرمول ثابت ۱۰۰/۰ روش اندازه‌گیری تحلیل ارزش کسب‌شده پیروی می‌کند. هنگامی که کار بر روی یک رویداد کلیدی آغاز می‌شود، ۰٪ از بودجه آن رویداد کلیدی کسب می‌شود، در حالی که تکمیل رویداد کلیدی ۱۰۰٪ کامل کسب می‌کند. به‌دلیل ماهیت تجمعی منحنی‌ها، رویداد کلیدی به‌عنوان نقطه اوج[۱] تمام کارهای قبلی پروژه عمل می‌کند و عملکرد آن معادل با عملکرد پروژه در آن نقطه است.

ارزیابی نتایج پروژه

[۱] culmination point

این مرحله شامل مقایسه نتایج واقعی اجرای پروژه با برنامه آن است. هدف، تعیین انحراف زمان‌بندی (SV) و انحراف هزینه (CV) و شناسایی علت انحرافات، در صورت وجود است. یک راه خوب برای آمادگی، انجام یک تمرین با مالکان رویدادهای کلیدی و سپس پیاده‌سازی ارزیابی در یک جلسه پیشرفت است.

جلسات پیشرفت دوره‌ای، نظم و قاعده‌مندی را در بازبینی پیشرفت‌هایی که در اجرای پروژه انجام می‌شود، ایجاد می‌کنند. این جلسات باید به‌طور منظم برگزار شوند ــ به‌عنوان مثال، یک بار در ماه برای یک پروژه طولانی یا یک بار در هفته برای یک پروژه کوتاه. هر یک از مالکان رویدادهای کلیدی موظف به حضور در جلسه و گزارش پیشرفت مدیریت هزینه رویدادهای کلیدی هستند. مدیر پروژه باید بر روی پرسیدن پنج سؤال زیر تمرکز کند تا دریافتی از وضعیت مدیریت هزینه به‌دست آورد:

۱. انحراف بین خط مبنای عملکرد هزینه و هزینه واقعی پروژه چیست؟
۲. مسائل ایجادکننده انحراف چه هستند؟
۳. روند کنونی و پیش‌بینی کنونی هزینه تکمیل چیست اگر با عملکرد کنونی خود ادامه دهیم؟
٤. چه ریسک‌های جدیدی کشف شده شده‌اند که ممکن است بر هزینه پیش‌بینی‌شده تکمیل تأثیر بگذارند؟
٥. چه اقداماتی باید انجام شود تا عملکرد هزینه دوباره با خط مبنا هم‌راستا شود؟

در مثال ما از شکل ۱۰.۸، انحرافات به‌صورت زیر است:

واقعی - برنامه‌ریزی شده = انحراف زمان‌بندی
۳ ماه - ۲ ماه = انحراف زمان‌بندی
۱- ماه = انحراف زمان‌بندی

و

واقعی - برنامه‌ریزی شده = انحراف هزینه
۹۰۰ ساعت - ۶۰۰ ساعت = انحراف هزینه
۳۰۰- ساعت = انحراف هزینه

در حالی که انحراف منفی نشان می‌دهد که پروژه از برنامه خود عقب افتاده است، انحراف مثبت به این معنی است که پروژه جلوتر از برنامه خود است. عدم وجود انحراف به این معناست که عملکرد دقیقاً مطابق برنامه است. بنابراین، در مثال ما، پروژه یک ماه دیرتر و ۳۰۰ ساعت بالاتر از بودجه است.

پیش‌بینی نتایج نهایی

بدون شک، مهم‌ترین و همچنین دشوارترین مرحله پیش‌بینی نتایج نهایی است. این مرحله اهمیت دارد زیرا به ما امکان می‌دهد نگاهی پیش‌بینانه به جهت و روند پروژه داشته باشیم ــ هزینه نهایی و تاریخ تکمیل ما به کجا خواهد رسید؟ عدم وجود فرمول‌ها برای پیش‌بینی مانند آن‌هایی که در تحلیل ارزش کسب‌شده استفاده می‌شود، پیش‌بینی را به یک وظیفه شهودی[۱] و چالش‌برانگیز تبدیل می‌کند که معمولاً در جلسه پیشرفت انجام می‌شود. چنین تمرینی بسیار شبیه به تمرینی است که باجزئیات در بخش "نمودار پیش‌بینی رویدادهای کلیدی" در فصل ۱۴ توصیف شده است. به‌طور خاص، همان‌طور که مالک رویداد کلیدی پیشرفت واقعی خود را توصیف می‌کند، انحراف بالقوه از خط مبنا و مسائل ایجادکننده انحراف را بیان می‌کند، مالکان رویدادهای کلیدی وابسته تأثیر موجی[۲] آن رویداد کلیدی را بر رویدادهای کلیدی بعدی ارزیابی می‌کنند. تأثیر

[۱] intuitive assignment
[۲] the ripple effect

موجی در زمینه زمان‌بندی مسیر بحرانی تحلیل می‌شود و وابستگی‌های بین رویدادهای کلیدی و وظایف مرتبط را نشان می‌دهد. در نتیجه تحلیل، پیش‌بینی‌هایی از هزینه و تاریخ‌های تکمیل رویدادهای کلیدی انجام می‌شود، تا پایان پروژه. اگر نتایج نهایی مساعد نباشد، اقدامات اصلاحی برای تغییر روند و بازگرداندن پروژه به مسیر درست توسعه داده می‌شود.

استفاده از تحلیل هزینه رویدادهای کلیدی

تحلیل هزینه رویدادهای کلیدی هم برای پروژه‌های کوچک و هم بزرگ مناسب است. با قدرت بصری و زمان کمی که برای توسعه نیاز دارد، این تحلیل به‌خوبی نیازهای پروژه‌های با بودجه کوچک‌تر را برآورده می‌کند. در پروژه‌های بزرگ‌تر، دلیل اصلی استفاده از آن توانایی ارائه یک نمای خلاصه از وضعیت پروژه به مدیران سطح بالا است و بر روی رویدادهای کلیدی عمده پروژه تمرکز دارد.

با یک برنامه پروژه از پایین به بالا که از قبل آماده شده است، یک تیم پروژه با تجربه نباید بیشتر از ۳۰ تا ۴۵ دقیقه برای انجام تحلیل هزینه رویدادهای کلیدی که شامل پنج یا شش رویداد کلیدی است، وقت صرف کند. با افزایش تعداد رویدادهای کلیدی، زمان لازم برای تحلیل نیز افزایش می‌یابد.

انتخاب ابزارهای مدیریت هزینه شما

ابزارهای ارائه‌شده در این فصل برای موقعیت‌های مختلف پروژه طراحی شده‌اند. مدیران پروژه که تحت فشار زمان هستند، اغلب می‌پرسند، "با توجه به وضعیت پروژه من، کدام یک مناسب‌تر است؟" برای تصمیم‌گیری، نگاهی به مجموعه‌ای از موقعیت‌های پروژه داده‌شده در جدول ۱۵.۴ بیندازید که موقعیت‌های مختلف پروژه را فهرست کرده و ابزارهایی را که برای هر موقعیت مناسب هستند شناسایی می‌کند. این جدول را به عنوان نقطه شروع در نظر بگیرید و تحلیل موقعیت پروژه سفارشی خود و ابزارهای انتخابی را متناسب با سبک مدیریت پروژه خاص خود ایجاد کنید.

جدول ۱۵.۴: یک مقایسه خلاصه از ابزارهای کنترل هزینه

موقعیت	نمودار مصرف بودجه	تحلیل ارزش کسب‌شده	تحلیل هزینه رویدادهای کلیدی
پروژه های کوچک و ساده	✓		✓
پروژه های بزرگ و پیچیده	✓	✓	✓
بازبینی های پیشرفت رسمی		✓	✓
مدت زمان کوتاه برای آموزش چگونگی استفاده از ابزار	✓		✓
تمرکز بر انتظارات		✓	
نشان دادن هشدارهای اولیه		✓	✓
یکپارچه سازی محدوده، هزینه و زمان‌بندی		✓	✓
فراهم کردن یک سیستم کنترل واحد برای تمام سطوح		✓	
زمان کم مورد نیاز برای اعمال کردن	✓		✓
از دلار یا ساعت استفاده می‌کند	✓	✓	✓
روند را نمایش می‌دهد		✓	✓
رویکرد پیش‌بینی‌کننده داخلی ارائه می‌دهد		✓	

زمان کمی برای مدیریت هزینه در دسترس است	✓		✓

۱۶-گزارش‌دهی عملکرد[1]

گزارش‌دهی عملکرد پروژه شامل جمع‌آوری داده‌های کلیدی مربوط به عملکرد پروژه در یک زمان مشخص، ترکیب داده‌ها به اطلاعات معنادار و سپس انتقال این اطلاعات عملکردی به ذینفعان پروژه است. گزارش‌دهی مؤثر عملکرد پروژه از دو مولفه کلیدی مدیریت پروژه موفق ــ خطوط ارتباطی باز و قوی و انتقال شفاف اطلاعات ــ پشتیبانی می‌کند.

هدف از گزارش‌دهی عملکرد سه‌گانه است: (۱) تعیین و انتقال چگونگی عملکرد پروژه نسبت به برنامه و خطوط مبنا، (۲) استفاده از اطلاعات برای تصمیم‌گیری آگاهانه در پروژه، و (۳) توسعه پیش‌بینی‌ها و تعیین اقدامات پیشگیرانه و اصلاحی در صورت نیاز.

ابزارهای ارائه‌شده در این فصل به مدیران پروژه کمک می‌کند تا به‌طور مؤثر به این اهداف سه‌گانه دست یابند. همان‌طور که گزارش‌دهی عملکرد یک فعالیت ضروری برای تمامی مدیران پروژه است، ابزارهای گزارش‌دهی عملکرد زیر نیز باید بخشی از جعبه ابزار مدیریت پروژه هر مدیر پروژه باشد. ما با بررسی چک‌لیست گزارش‌دهی پروژه شروع می‌کنیم.

چک‌لیست گزارش‌دهی پروژه[2]

انواع مختلفی از گزارش‌های وضعیت پروژه وجود دارد که اطلاعات متفاوتی در آن‌ها گنجانده شده است. این موضوع عمدتاً به دلیل تنوع در نیازها و خواسته‌های گزارش‌دهی ذینفعان پروژه، تنوع استانداردها و اجراهای گزارش‌دهی صنعتی و همچنین تنوع در اندازه و پیچیدگی پروژه‌ها است. بنابراین طراحی و محتوای گزارش وضعیت پروژه متناسب با موقعیت است، اما باید استانداردسازی شده و با نیازهای ذینفعان پروژه سازگار باشد که دریافت‌کننده گزارش هستند. چگونه می‌توان پیام‌رسانی استاندارد را ایجاد و حفظ کرد؟

یک ابزار ساده و مؤثر که می‌توان در نظر گرفت چک‌لیست گزارش‌دهی پروژه است. این چک‌لیست به مدیر پروژه کمک می‌کند تا اطلاعات وضعیت صحیح را برای گنجاندن در یک گزارش تعیین کند و به‌طور مداوم این اطلاعات را در طول زمان ارائه دهد.

توسعه چک‌لیست گزارش‌دهی پروژه

برای مؤثر بودن، یک گزارش وضعیت پروژه باید به‌روز، مختصر، دقیق و حاوی تنها اطلاعات لازم برای آگاه نگه‌داشتن ذینفعان از پیشرفت و منابع استفاده شده برای دستیابی به اهداف پروژه باشد.

چک‌لیست گزارش‌دهی پروژه برای هر سازمان متفاوت خواهد بود زیرا هر سازمان مجموعه منحصر به فردی از اطلاعات مورد نیاز برای گزارش‌دهی پروژه دارد. توسعه یک مجموعه استاندارد از موارد چک‌لیست یک اجرای خوب است، زیرا به ایجاد سازگاری در قالب و محتوای گزارش‌دهی پروژه درون یک سازمان کمک می‌کند.

موارد موجود در چک‌لیست ابتدا با درک اطلاعات مورد نیاز از سوی حامی پروژه و سایر ذینفعان کلیدی پروژه توسعه می‌یابد. سپس، موارد اضافی می‌توانند که مختص یک پروژه خاص یا ذینفعان سطح دوم پروژه باشند، گنجانده شوند.

جدول ۱۶.۱ نمونه‌ای از مجموعه موارد گزارش‌دهی پروژه را نشان می‌دهد که می‌توان به عنوان مرجع و نقطه شروع برای توسعه چک‌لیست گزارش‌دهی سفارشی پروژه خود درنظر گرفت. چک‌لیست نشان‌داده‌شده تا حدی وسیع است، بنابراین به خاطر داشته باشید که بهترین گزارش وضعیت پروژه مختصر و دقیق است. توسعه چک‌لیست سفارشی شما شامل استفاده از یک زیرمجموعه از موارد نشان‌داده‌شده در جدول ۱۶.۱ خواهد بود.

[1] performance reporting

[2] project reporting checklist

ستون "وضعیت" می‌تواند برای نشان دادن اینکه اطلاعات لازم برای توسعه یک گزارش وضعیت پروژه جمع‌آوری شده است، استفاده شود. برخی از مدیران پروژه یک ستون اضافی به چک‌لیست اضافه می‌کنند که به آن "منبع" نام‌گذاری می‌کنند تا نشان دهد منبع اطلاعات در کجا قرار دارد یا لینک مستقیم[1] به داده‌های منبع را فراهم کند.

جدول ۱۶.۱: مثال چک‌لیست گزارش‌دهی پروژه	
وضعیت	**اقلام چک‌لیست**
محدوده پروژه	
☐	آیا اهداف پروژه تغییر کرده‌اند؟
☐	آیا تحویلی‌ها در برنامه پروژه تغییر کرده‌اند؟
☐	آیا تغییراتی در محدوده پروژه ایجاد شده است؟
☐	آیا تغییراتی در محدوده پروژه در انتظار تأیید وجود دارد؟
زمان‌بندی پروژه	
☐	آیا زمان‌بندی به‌روزرسانی شده است؟
☐	آیا پروژه طبق مسیر بحرانی، زنجیره بحرانی یا برنامه انتشار پیشرفت می‌کند؟
☐	آیا زمان صرف شده تا به امروز با زمان‌بندی مبنا متفاوت است؟
☐	آیا منابع کافی برای حفظ زمان‌بندی دارید؟
☐	آیا پیمانکاران فرعی یا شرکای پروژه طبق زمان‌بندی عمل می‌کنند؟
☐	تاریخ تکمیل برآورد شده چیست؟
بودجه پروژه	
☐	آیا بودجه به‌روزرسانی شده است؟
☐	آیا بودجه موجود تا به امروز با بودجه مبنا هم‌راستا است؟
☐	میانگین نرخ مصرف بودجه ماهانه چقدر است؟
عملکرد پروژه	
☐	آیا تا به امروز به همه تحویلی‌ها رسیده‌ایم؟
☐	آیا تا به امروز به همه رویدادهای کلیدی پروژه رسیده‌ایم؟
☐	ارزش کسب‌شده (EV) چیست؟
☐	ارزش برنامه‌ریزی‌شده (PV) چیست؟
☐	هزینه واقعی (AC) چیست؟
☐	انحراف زمان‌بندی (SV) چیست؟
☐	شاخص عملکرد زمان‌بندی (SPI) چیست؟
☐	انحراف هزینه (CV) چیست؟
☐	شاخص عملکرد هزینه (CPI) چیست؟
مسائل	
☐	آیا مسائل جاری وجود دارد که نیاز به گزارش داشته باشند؟
☐	برنامه‌های حل و فصل برای مسائل باز چیست؟

[1] hyperlink

☐	آیا پیمانکاران فرعی یا شرکای شما مسائل جاری دارند؟
☐	آیا مسائلی وجود دارد که نیاز به اقدام حامی پروژه یا مدیریت ارشد داشته باشد؟
ریسک‌ها	
☐	۵ تا ۱۰ ریسک برتر کدامند؟
☐	برنامه‌های واکنش به ریسک برای ریسک‌های برتر چیست؟
☐	نیمرخ کلی ریسک پروژه چیست؟
☐	آیا ریسکی نیاز به اقدام حامی پروژه یا مدیریت ارشد دارد؟
عمومی	
☐	آیا پروژه تحت تأثیر عوامل خارجی قرار دارد؟
☐	آیا مشکلات کیفی مرتبط با دستاوردهای پروژه وجود دارد؟
☐	آیا طبق برنامه پرداخت‌ها را دریافت می‌کنید؟
☐	آیا اقدامات یا تصمیماتی از سوی حامی پروژه یا مدیریت ارشد لازم است؟

استفاده از چک‌لیست گزارش‌دهی پروژه

بیشتر سازمان‌ها یک نقطه زمانی مشخص دارند که انتظار می‌رود گزارش‌دهی عملکرد پروژه آغاز شود. این می‌تواند به‌عنوان مثال از آغاز رسمی پروژه، در جلسه راه‌اندازی پروژه یا زمانی که خطوط مبنا تأیید می‌شوند، شروع شود. هر نقطه از زمان که باشد، مدیر پروژه باید استفاده از چک‌لیست را برای فرموله‌بندی محتوایی که در گزارش‌های پروژه گنجانده خواهد شد، آغاز کند.

در اجرا، محتوای گنجانده‌شده در یک گزارش پروژه در طول زمان نسبتاً تکراری است. با این حال، بازبینی چک‌لیست به‌طور دوره‌ای ارزشمند است تا به‌عنوان یک یادآوری برای ارائه اطلاعات اضافی در گزارشی که ممکن است ماهیت تکراری نداشته باشد، عمل کند. این معمولاً نوع اطلاعاتی است که در بخش "عمومی" چک‌لیست گنجانده می‌شود.

علاوه بر این، اطلاعات متفاوتی ممکن است در طول پیشرفت پروژه در مراحل مختلف چرخه پروژه از سوی ذینفعان پروژه مورد نیاز باشد. بازبینی چک‌لیست گزارش‌دهی پروژه در طول این انتقال‌های مرحله‌ای به مدیر پروژه کمک می‌کند تا محتوای گزارش‌دهی را به‌طور مناسب تغییر دهد.

ناحیه قابل قبول پروژه[۱]

گزارش‌دهی عملکرد پروژه شامل درک و انتقال چگونگی پیشرفت عملکرد پروژه به سمت دستیابی به اهداف پروژه است. بسیاری از اوقات، مدیران پروژه بیش از حد بر پیشرفت نسبت به خطوط مبنای هزینه و زمان خود تمرکز می‌کنند و فراموش می‌کنند که هدف واقعی یک پروژه دستیابی به اهداف کسب‌و کار است که نیاز به پروژه را ایجاد می‌کند.

ناحیه قابل قبول پروژه ابزاری عالی برای ارزیابی و انتقال پیشرفت به سمت دستیابی به *اهداف پروژه* است. این ابزار برای شناسایی اهداف حیاتی[۲] یک پروژه، کمک به مدیر پروژه و ذینفعان او در ردیابی پیشرفت به سمت دستیابی به نتایج کلیدی کسب‌وکار پیش‌بینی‌شده و تعیین مرزهایی که مدیر پروژه و تیم می‌توانند در آن بدون دخالت مستقیم مدیریت عمل کنند، استفاده می‌شود.

[۱] project strike zone

[۲] critical objectives

همان‌طور که در شکل ۱۶.۱ نشان داده شده است، عناصر ناحیه قابل قبول پروژه شامل اهداف پروژه، مقادیر هدف و آستانه، یک قسمت "واقعی" است که نشان‌دهنده جایی است که پروژه نسبت به محدودیت‌های هدف و آستانه عمل می‌کند و یک شاخص[۱] وضعیت سطح بالا است.

ناحیه قابل قبول پروژه				
اهداف پروژه	**ناحیه قابل قبول**		**واقعی**	**وضعیت**
	هدف	**آستانه**		
ارزش پیشنهادی				
• افزایش سهم بازار در بخش محصول				سبز
○ افزایش سفارش در طی ۶ ماه از راه‌اندازی	٪۱۰	٪۵	٪۷(est)	
○ افزایش سهم بازار بعد از ۱ سال	٪۵	٪۰	٪۴(est)	
هدف زمانی-منافع				
• تأیید آغاز پروژه	۲۰۲۵/۰۳/۱	۲۰۲۵/۱۵/۱	۲۰۲۵/۰۴/۱	قرمز
• تأیید مورد کسب وکار	۲۰۲۵/۰۱/۶	۲۰۲۵/۳۰/۶	۲۰۲۵/۰۱/۶	
• تأیید طرح یکپارچه	۲۰۲۵/۰۶/۸	۲۰۲۵/۲۰/۸	۲۰۲۵/۱۷/۸	
• انتشار اعتبارسنجی	۲۰۲۶/۱۵/۴	۲۰۲۶/۳۰/۴	۲۰۲۶/۲۹/۶	
• انتشار به مشتریان	۲۰۲۶/۱۵/۷	۲۰۲۶/۰۱/۸	TBD	
منابع	۲۰۲۵/۳۰/۶	۲۰۲۵/۱۵/۷	۲۰۲۵/۱۵/۷	سبز
• تکمیل تعهدات استخدامی تیم	تمام تیم‌های پروژه	بدون شکاف منابع	استخدام شده	
• رفع کمبودهای استخدامی	دارای کارکنان در	مسیر بحرانی		
	سطح حداقل			
فناوری	۲۰۲۵/۳۰/۴	۲۰۲۵/۱۵/۵	۲۰۲۵/۲۸/۴	سبز
• تکمیل شناسایی فناوری	فناوری‌های دارای	فناوری‌های دارای	طبق برنامه	
• تکمیل توسعه فناوری اصلی	اولویت ۱ و ۲	اولویت ۱		
	تحویل در آلفا	تحویل در آلفا		
امور مالی				
• بودجه برنامه	٪۱۰۰ ازبرنامه	٪۱۰۵ از برنامه	٪۱۰۱(est)	زرد
• هزینه محصول	۸۵۰۰ دلار	۸۹۰۰ دلار	۹۱۰۰(est) دلار	
• شاخص سودآوری	۲.۰	۱.۸	۱.۹(est)	

شکل ۱۶.۱: مثال ناحیه قابل قبول پروژه

یک مدیر پروژه ارشد برای یک شرکت مخابراتی پیشرو، فرهنگ درون شرکتش را این‌گونه توصیف کرد: "مدیریت یک پروژه مانند این است که یک موشک به پشت شما بسته شده و اسکیت‌برد به پا دارید، هیچ مکانیزمی برای توقف، وقتی که در مشکل هستید، وجود ندارد." آیا این برای شما آشناست؟ ناحیه قابل قبول پروژه چنین مکانیزمی است که طراحی شده تا یک پروژه را، چه موقت و چه دائمی، متوقف کند اگر محدودیت‌های آستانه توافق‌شده نقض شوند. در این نقطه، پروژه برای خاتمه یا برنامه‌ریزی مجدد و ادامه ارزیابی می‌شود.

[۱] indicator

توسعه ناحیه قابل قبول پروژه

توسعه یک ناحیه قابل قبول پروژه مؤثر یک فعالیت حیاتی برای اطمینان از این است که مدیر پروژه، تیم پروژه، مدیریت ارشد و سایر ذینفعان همه اهداف پروژه را درک کرده و بر آن توافق دارند. این موضوع همچنین برای تعیین شرایط مرزی که تصمیم‌گیری مؤثر در پروژه را هدایت می‌کند، حیاتی است.

تعریف یک ناحیه قابل قبول پروژه معنادار نیاز به اطلاعات با کیفیت از چندین منبع دارد. مجموعه اولیه اهداف به‌طور مستقیم از مورد کسب‌وکار پروژه تأییدشده استخراج می‌شود (فصل ۲). برای تعیین و مذاکره در مورد محدودیت‌های کنترل برای هر هدف، مدیر پروژه و حامی پروژه باید از قابلیت‌ها، تجربه و سابقه تیم پروژه مطلع باشند و آستانه‌ها را با پیچیدگی‌ها و ریسک‌های پروژه جدید متوازن کنند.

شناسایی اهداف پروژه

شناسایی اهداف پروژه در مرحله آغازین پروژه آغاز می‌شود. این عوامل نمایانگر یک زیرمجموعه از سنجه‌هایی هستند که معمولاً توسط تیم پروژه ردیابی می‌شوند. ناحیه قابل قبول پروژه باید تنها شامل اندازه‌هایی باشد که نمایانگر اهداف سطح بالای پروژه (اغلب اهداف کسب‌وکار) هستند.

ناحیه قابل قبول زمانی مؤثرتر است که اهداف شناسایی‌شده به تعداد کم حیاتی (معمولاً ۵ تا ۶) محدود شوند، زیرا این امر توجه مدیریت پروژه و مدیریت ارشد را به عواملی با بالاترین اولویت که در موفقیت پروژه مشارکت می‌کنند، متمرکز می‌کند. عواملی که به‌عنوان "الزامی" شناخته می‌شوند معمولاً شامل اهداف بازار، مالی و زمان‌بندی و ارزش پیشنهادی خروجی پروژه هستند.

تعیین مقادیر هدف و آستانه

مقادیر هدف و آستانه‌ای که در شکل ۱۶.۱ نشان داده شده‌اند، ناحیه قابل قبول موفقیت برای هر هدف پروژه را تشکیل می‌دهند. مقدار هدف برای یک هدف باید به‌طور مستقیم از مورد کسب‌وکار پروژه استخراج شود.

مقادیر آستانه نمایانگر حد بالایی یا پایینی موفقیت برای اهداف پروژه هستند. معمولاً برای درک اینکه یک هدف تا چه حد می‌تواند از هدف اصلی دور شود و همچنان موفقیت پروژه را تضمین کند، به بحث و گفتگو نیاز است. به‌عنوان مثال، ممکن است بودجه هدف پروژه ۵۰۰,۰۰۰ دلار تعیین شود. اما اگر هزینه اضافی ۵٪ مجاز باشد، آستانه بودجه می‌تواند به ۵۲۵,۰۰۰ دلار تنظیم شود. این بدان معنی است که حتی اگر تیم پروژه به هدف بودجه ۵۰۰,۰۰۰ دلار نرسد، اگر تا ۵۲۵,۰۰۰ دلار هزینه کند، از نظر بودجه پروژه موفقیت‌آمیز است.

مذاکره در مورد مقادیر نهایی هدف و آستانه

به‌طور کلی، مدیر پروژه مقادیر هدف و آستانه پیشنهادی برای هر هدف پروژه را تعیین می‌کند و سپس این اطلاعات را به مدیر اجرایی ارشد حامی پروژه ارائه می‌دهد. بر اساس پیچیدگی و سطح ریسک پروژه و قابلیت و سابقه مدیر پروژه و تیم، حامی پروژه ممکن است مقادیر را به‌طور مناسب تنظیم کند.

به‌عنوان مثال، در یک پروژه با پیچیدگی کم، ریسک کم و تحت مدیریت یک مدیر پروژه با تجربه، دامنه بین مقادیر هدف و آستانه ممکن است وسیع‌تر باشد تا اجازه تصمیم‌گیری بیشتری برای مدیر پروژه فراهم شود. برعکس، در یک پروژه با پیچیدگی، ریسک بالاتر یا تحت مدیریت یک مدیر پروژه بی‌تجربه، دامنه بین مقادیر هدف و آستانه محدودتر خواهد بود تا اختیار تصمیم‌گیری مدیر پروژه را حداقل در ابتدا محدود کند.

پس از مذاکره در مورد اهداف و مرزها، تیم باید پروژه را انجام دهد و تلاش کند تا در محدوده مقادیر آستانه ناحیه قابل قبول باقی بماند.

استفاده از ناحیه قابل قبول پروژه

مدیران پروژه از ناحیه قابل قبول پروژه برای رسمی‌سازی اهداف حیاتی پروژه برای پروژه، مذاکره و تعیین مرزهای تصمیم‌گیری تیم با مدیریت اجرایی، انتقال پیشرفت کلی و موفقیت پروژه و تسهیل تصمیمات قابل موازنه مختلف در طول چرخه عمر پروژه استفاده می‌کنند (به "وقتی اوضاع خراب می‌شود" مراجعه کنید).

مدیران اجرایی از ناحیه قابل قبول پروژه برای اطمینان از اینکه تعریف یک پروژه جدید از اهداف کسب‌وکار مدنظر پشتیبانی می‌کند و برای تعیین محدودیت‌های کنترل به‌منظور اطمینان از تعادل قابلیت‌های تیم پروژه با پیچیدگی پروژه، استفاده می‌کنند. زمانی که به‌درستی استفاده شود، این ابزار به مدیران ارشد یک دید پیشرو[۱] از هم‌راستایی پروژه با اهداف کسب‌وکار ارائه می‌دهد. هنگامی که مشکلاتی پیش می‌آید، ساختار این ابزار به‌منظور ارائه هشدار زودهنگام از مشکلات روندار[۲] طراحی شده است و پس از آن شناسایی واضح شرایط "مانع غیرقابل عبور[۳]" بر اساس سطح دستیابی به اهداف پروژه دنبال می‌شود. اگر یک پروژه متوقف شود، مدیران ارشد می‌توانند اهداف پروژه یا آستانه‌ها را دوباره تنظیم کنند، محدوده پروژه را تغییر دهند تا آن را در مقادیر هدف فعلی قرار دهند، یا در صورت لزوم، پروژه را لغو کنند تا از سرمایه‌گذاری بیشتر منابع جلوگیری شود.

مدیران اجرایی و بدنه حاکمیت پروژه شرایط مرزی (اهداف و آستانه‌ها) ناحیه قابل قبول پروژه را تأیید می‌کنند که مدیر پروژه می‌تواند در آن عمل کند و بدین ترتیب به مدیر پروژه اختیار تصمیم‌گیری و مدیریت پروژه را بدون دخالت مستقیم مدیریت ارشد می‌دهد. تا زمانی که پروژه در ناحیه قابل قبول هر هدف پروژه پیشرفت کند، پروژه مطابق هدف در نظر گرفته می‌شود و مدیر پروژه به‌طور کامل مجاز به مدیریت پروژه در طول چرخه عمر آن باقی می‌ماند. با این حال، اگر پروژه در ناحیه قابل قبول هر هدف پروژه پیشرفت نکند، پروژه مطابق هدف در نظر گرفته نمی‌شود و مدیران ارشد مداخله می‌کنند.

وقتی اوضاع خراب می‌شود

سانتیام[۴] نام رمز یک پروژه توسعه محصول جدید چند میلیون دلاری در یک شرکت پیشرو در زمینه لوازم الکترونیکی مصرفی بود. یکی از آرمان‌های راهبردی اصلی این شرکت ورود به بازاری خارج از کسب‌وکار سنتی خود بود. محصولی که توسط تیم پروژه سانتیام تولید می‌شد، اولین معرفی به بازار جدید بود. برای موفقیت، معرفی محصول به بازار در زمان مناسب، به‌دست آوردن بخشی از سهم بازار و فروش محصول با قیمتی بهتر از رقبای خود، همگی اهداف کلیدی پروژه بودند که برای دستیابی به هدف کسب‌وکار راهبردی ورود به بازار جدید ضروری بودند.

با این حال، همان‌طور که اکثر مدیران پروژه می‌دانند، بهترین برنامه‌های توسعه‌یافته در برابر ریسک‌ها و واقعیت‌های جایگزین مرتبط با انجام کسب‌وکار در یک محیط پویا مصون نیستند ــ پروژه سانتیام نیز استثنا نبود. شش ماه پس از آغاز اجرا، خبری از تأمین‌کننده یک جزء کلیدی رسید که با مشکلات تکنولوژیکی مواجه بود. یکی از تاریخ‌های میان‌دوره‌ای که در ناحیه قابل قبول پروژه شناسایی شده بود، در خطر بود.

در طول بازبینی بعدی پروژه با تیم رهبری اجرایی، مدیر پروژه سانتیام ناحیه قابل قبول پروژه به‌روز شده را با وضعیت معیار تاریخ معرفی محصول به‌عنوان زرد (هشدار به مدیریت) ارائه داد. جزئیات مشکل فعلی مورد بحث قرار گرفت و ریسک‌های مرتبط با دستیابی به معیارهای موفقیت بازبینی شد. یک توصیه کاهش ریسک برای قرار دادن یک نماینده از سازمان کیفیت در محل تأمین‌کننده به‌منظور نظارت مداوم بر وضعیت و کمک به راه‌حل‌ها توسط تیم اجرایی تأیید شد. تیم پروژه سانتیام مجاز به ادامه توسعه محصول شد، اما تحت شرایط افزایش آگاهی از ریسک.

---

[۱] forward-looking view
[۲] trending problems
[۳] show-stopper
[۴] Santiam

پس از سه هفته اضافی، مشخص شد که مشکل به یک مسئله بحرانی برای پروژه تبدیل شده است وقتی تأمین‌کننده اعلام کرد که یک لغزش شش هفته‌ای در زمان‌بندی تحویل اتفاق افتاده است. این تأخیر شش هفته‌ای باعث تأخیر قابل توجهی در ورود محصول به بازار خواهد شد که هدف پروژه معرفی محصول در ناحیه قابل قبول پروژه را از "زرد" به "قرمز" تغییر می‌هد ــ به این معنی که پروژه نیاز به مداخله فوری مدیریت ارشد دارد. یک تحلیل از سایر اهداف پروژه نشان داد که تأخیر در راه‌اندازی[۱]، موجب به خطر افتادن گرفتن سهم بازار مورد نظر و کاهش شاخص[۲] سودآوری به زیر مقدار آستانه قابل قبول ۱.۸ خواهد شد (به شکل ۱۶.۱ مراجعه کنید).
در واقع، مورد کسب‌وکار پروژه در ناحیه قرمز بود. مدیر پروژه اطلاعات لازم برای ارائه یک توصیه به حامی پروژه خود را داشت. توصیه او لغو پروژه سانتیام به‌منظور جلوگیری از خسارات قابل توجه آینده به کسب‌وکار بود. تصمیمات مربوط به توقف پروژه هرگز آسان نیست، به‌ویژه زمانی که هزاران، یا در این مورد، میلیون‌ها دلار قبلاً هزینه شده باشد. در نهایت، تیم رهبری اجرایی بینگهام از اطلاعات موجود در ناحیه قابل قبول پروژه به‌عنوان مبنای تصمیم‌گیری برای لغو پروژه استفاده کرد.

استفاده از ناحیه قابل قبول پروژه، با افزایش جریان اطلاعات مرتبط بین تیم پروژه و مدیریت ارشد، رفتار "بدون غافلگیری برای مدیریت ارشد" را تقویت می‌کند. این امر منجر به ابزاری کارآمد برای برجسته‌سازی مسائل حیاتی و موانع موفقیت برای تصمیم‌گیری و حل سریع آن‌ها می‌شود.

داشبورد پروژه

در دنیای امروز که پروژه‌ها با سرعت زیادی در حال پیشرفت هستند، مدیران پروژه نیاز دارند تا درک کنند که پروژه‌ای که مسئول آن هستند چگونه در مقایسه با شاخص‌های کلیدی عملکرد[۳] عمل می‌کند، اما آن‌ها به‌ندرت زمان کافی برای مطالعه تعدادی گزارش وضعیت مشروح از تیم‌های عملکردی خود دارند.

مانند داشبورد یک خودرو که به راننده تصویری سریع از عملکرد کنونی وسیله نقلیه را می‌دهد، داشبورد پروژه به مدیر پروژه نمای به‌روز از وضعیت کنونی پروژه خود ارائه می‌دهد.

برخلاف ناحیه قابل قبول پروژه که بر عملکرد در برابر اهداف کلیدی سطح بالاتر پروژه و آرمان‌های کسب‌وکار تمرکز دارد، داشبورد پروژه بر وضعیت کنونی شاخص‌های کلیدی عملکرد سطح پایین‌تر تمرکز می‌کند. KPIها شاخص‌های کمی حیاتی از پیشرفت به سمت یک نتیجه مورد نظر هستند. آن‌ها بر آنچه که مهم‌ترین است تمرکز دارند و برای تصمیم‌گیری مبتنی بر داده‌ها استفاده می‌شوند.

داشبورد باید به‌گونه‌ای طراحی شود که نمایشی آسان‌خوان و مختصر (معمولاً یک صفحه) از تمام KPIها باشد، همان‌طور که در شکل ۱۶.۲ نشان داده شده است.

انواع مختلفی از داشبوردهای پروژه وجود دارد که به‌عنوان مرجع برای طراحی داشبورد سفارشی خود که اطلاعات مرتبط و حیاتی برای پروژه شما را نشان می‌دهد، قابل استفاده هستند. ما طراحی داشبورد نشان‌داده‌شده در شکل ۱۶.۲ را دوست داریم زیرا ماهیت گرافیکی آن مجموعه‌ای از اندازه‌گیری‌های وضعیت پروژه را ارائه می‌دهد و مختصر است.

[۱] launch
[۲] profitability index
[۳] key performance indicators: KPIs

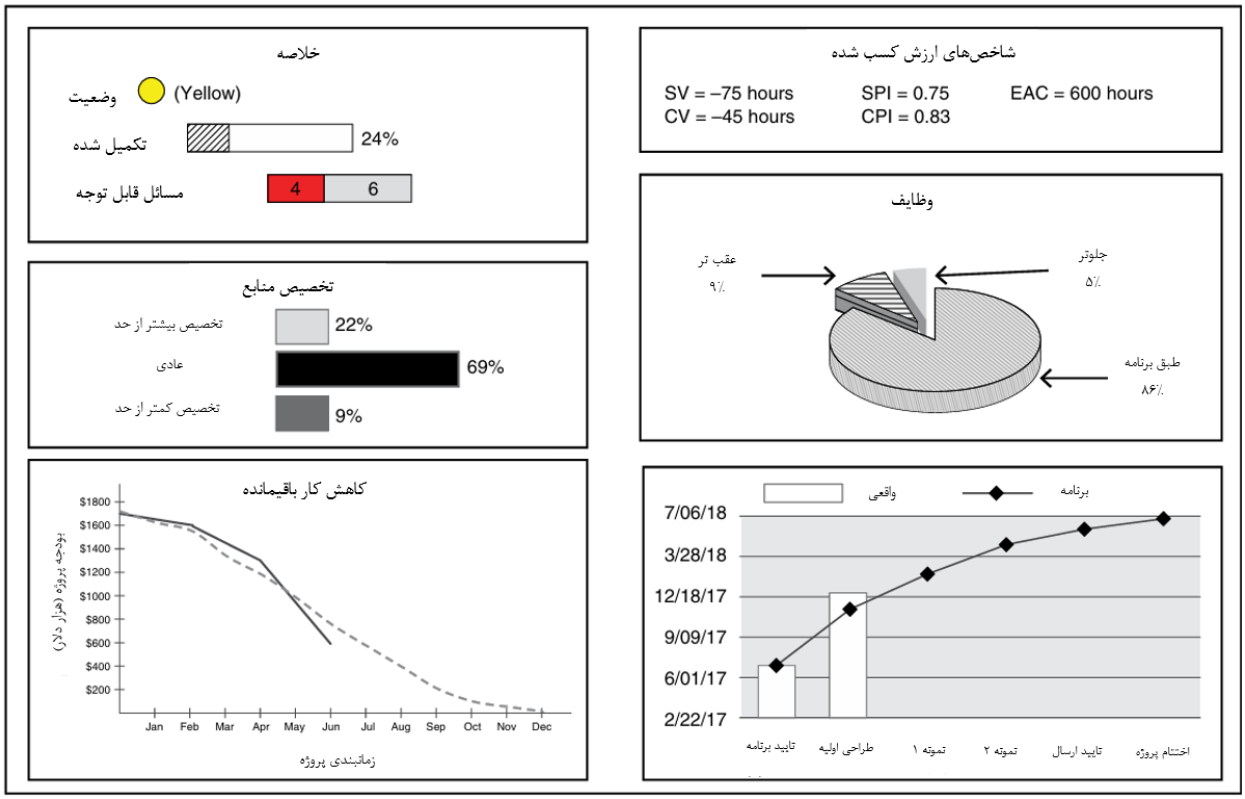
طراحی یک داشبورد پروژه

داشبورد پروژه یکی از انعطاف‌پذیرترین ابزارها با بیشترین قابلیت سفارشی‌سازی را در جعبه ابزار مدیر پروژه است. همان‌طور که قبلاً اشاره شد، باید حول شاخص‌های کلیدی عملکرد خاص یک پروژه طراحی شود. از آنجا که هر پروژه منحصر به فرد است، هر پروژه شاخص‌های عملکردی نسبتاً منحصر به فرد و بنابراین احتمالاً طراحی داشبورد خاص خود را خواهد داشت.

شناسایی شاخص‌های کلیدی عملکرد

طراحی داشبورد پروژه با شناسایی شاخص‌های کلیدی عملکرد برای پروژه آغاز می‌شود. این‌ها معمولاً در مورد کسب‌وکار پروژه یا منشور پروژه (فصل‌های ۲ و ۳) یافت می‌شوند.

اهداف پروژه، که در ناحیه قابل قبول پروژه شناسایی و کمی‌سازی شده‌اند، وضعیت نهایی پروژه را از نظر ارزشی که پروژه برای سازمان حامی می‌آورد، تعریف می‌کنند KPIها به صورت کمی میزان موفقیت پروژه در دستیابی به اهداف پروژه را اندازه‌گیری می‌کنند.



شکل ۱۶.۲: نمونه داشبورد پروژه



شکل ۱۶.۳: راهبرد، دستاوردها و KPIها

همان‌طور که در شکل ۱۶.۳ نشان داده شده است، KPIهای پروژه بخشی از یک سلسله مراتب اندازه‌گیری هستند که باید درک شوند. این سلسله مراتب با آرمان‌ها راهبردی و خواسته‌های کسب‌وکار، آغاز می‌شود. این‌ها توسط دستاوردهای کسب‌وکار حمایت می‌شوند که به نوبه خود توسط KPI ها پشتیبانی می‌شوند KPIهای شناسایی‌شده در داشبورد پروژه باید به‌طور مستقیم عملکرد را در دستیابی به اهداف پروژه مستند شده در ناحیه قابل قبول پروژه اندازه‌گیری کنند.

به‌عنوان مثال، یک آرمان راهبردی برای یک شرکت ممکن است شامل رهبری در یک بخش خاص از بازار باشد. دستاوردهای کسب‌وکار که از آرمان استراتژیک پشتیبانی می‌کنند، شامل اولین ورود به بازار با محصولات جدید و درصد سهم بازار تثبیت‌شده است. اهداف پروژه نیاز دارند که تاریخ تکمیل پروژه را به‌طور کمی تعریف کنند که موقعیت اولین ورود به بازار را برای دستاورد پروژه تضمین کند. سه KPI پروژه که از اولین ورود به بازار حمایت می‌کنند شامل (۱) عملکرد زمان‌بندی، (۲) درصد تخصیص منابع (اگر منابع نزدیک به ۱۰۰٪ به برنامه تخصیص نیابند، زمان‌بندی احتمالاً آسیب خواهد دید)، و (۳) استفاده از بودجه (اطمینان از اینکه پروژه با کمبود منابع مالی مواجه نشود) هستند. KPIهایی که از درصد جذب بازار، نرخ نقص[۱] و رضایت مشتری حمایت می‌کنند.

مشخص‌کردن طرح‌بندی داشبورد

بر اساس شاخص‌های کلیدی عملکرد انتخاب‌شده در مرحله قبلی، شما ایده‌ای از اطلاعاتی که باید در داشبورد شما نمایش داده شود، دارید. حالا باید تعیین کنید که *چگونه* می‌خواهید آن اطلاعات را در داشبورد پروژه ارائه دهید.

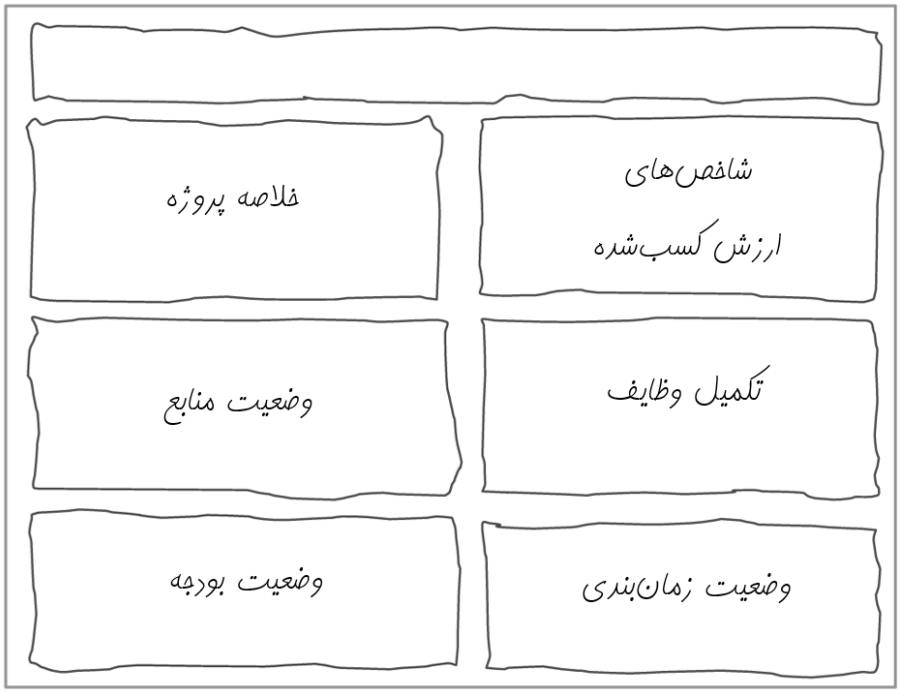
برای انجام این کار، چند دقیقه زمان بگذارید و ساختار داشبورد را همان‌طور که در شکل ۱۶.۴ نشان داده شده است، ترسیم کنید. در اینجا هیچ‌چیز تجملی وجود ندارد، فقط محل اطلاعات را در صفحه ترسیم کنید. آرمان این است که داشبورد را به‌گونه‌ای طراحی کنید که هم از نظر محتوا جامع باشد و هم برای چشم دریافت‌کننده جذاب.

پر کردن داشبورد

آخرین مرحله در طراحی داشبورد پروژه شامل پیدا کردن داده‌های عملکرد مربوط و نمایش آن‌ها در داشبورد است. هر زمان که ممکن باشد، از نمایش‌های گرافیکی استفاده کنید زیرا آن‌ها تحلیل سریع‌تری از عملکرد کنونی را برای دریافت‌کننده تسهیل می‌کنند تا نمایش‌های متنی.

[۱] defect rate

برخی از مدیران پروژه لینک‌های مستقیمی را در گرافیک‌های عملکرد سطح بالا قرار می‌دهند که به داده‌های مشروح مربوط به KPI مورد نظر متصل می‌شوند. به‌عنوان مثال، اگر جزئیات بیشتری برای KPI *عملکرد زمان‌بندی* نیاز باشد، می‌توان یک لینک به یک نمودار گانت مشروح، نمودار تحلیل رویدادهای کلیدی یا حتی بخش زمان‌بندی گزارش وضعیت فعلی پروژه ارائه کرد.



شکل ۱۶.۴: نمونه طرح‌بندی ساختار داشبورد

استفاده از داشبورد پروژه

داشبورد پروژه می‌تواند هم به‌عنوان یک ابزار ارتباطی و هم یک ابزار پشتیبانی تصمیم‌گیری توسط مدیران پروژه استفاده شود. با استفاده از داشبورد پروژه برای ترکیب داده‌های عملکرد سطح پایین‌تر به اطلاعات سطح بالاتر، یک مدیر پروژه به اطلاعات صحیحی که برای انتقال وضعیت کنونی پروژه با توجه به شاخص‌های کلیدی عملکرد نیاز دارد، مجهز می‌شود.. علاوه بر این، بسیاری از تصمیمات باید در طول پروژه اتخاذ شوند، برخی بزرگ و برخی کوچک، و داشبورد پروژه به‌عنوان مبنای اطلاعات برای اتخاذ تصمیمات عمل می‌کند (به "نکات استفاده از داشبوردهای پروژه" مراجعه کنید).

داشبورد پروژه برای تجمیع و نمایش اطلاعات عملکردی که در منابع مختلف داده پروژه وجود دارد، استفاده می‌شود. برای مثال، داده‌های عملکرد زمان‌بندی ممکن است در یک نمودار گانت، داده‌های نرخ هزینه در یک نمودار کاهش کار باقیمانده و داده‌های عملکرد هزینه در سیستم مدیریت ارزش کسب‌شده قرار داشته باشند. داشبورد به یک منبع واحد از اطلاعات کلیدی عملکرد برای یک پروژه تبدیل می‌شود.

داشبورد پروژه همچنین به عنوان منبع داده برای توسعه گزارش وضعیت کلی پروژه عمل می‌کند. مدیر پروژه می‌تواند از داشبورد به عنوان منبع داده برای عملکرد در برابر اطلاعات KPI که معمولاً به عنوان بخشی از گزارش خلاصه پروژه گنجانده شده است، استفاده کند.

نکات استفاده از داشبوردهای پروژه

با سادگی کلی داشبورد پروژه، مدیران پروژه باید به یاد داشته باشند که داشبوردها به‌خودی‌خود یک نوشدارو[1] نیستند. داشبورد تنها به اندازه طراحی ساختار آن، ارزش اندازه‌گیری‌ها و سنجه‌های انتخاب‌شده، دقت داده‌های نمایانده شده و چگونگی استفاده اثربخش از داشبورد برای هدایت ارتباطات و تصمیم‌گیری‌ها مؤثر است.

مدیران پروژه باید هنگام استفاده از داشبوردها از فرو رفتن در باتلاق کمی و تحلیلی خودداری کنند. بازگشت سرمایه واقعی وجود دارد که باید حفظ شود، به این صورت که ارزش حاصل از استفاده از داشبورد پروژه باید بیشتر از هزینه به دست آوردن و تجزیه و تحلیل اطلاعات موجود در آن باشد.

مراقب اطلاعات نادرست و متعارض باشید که ممکن است در یک داشبورد ظاهر شوند. زمان بگذارید تا اطمینان حاصل کنید که اطلاعات به‌روز، دقیق است و پیام درستی درباره عملکرد پروژه در برابر KPIها منتقل می‌کند. در غیر این صورت، داشبورد ممکن است بیشتر از آنکه مفید باشد، مضر باشد.

داشبورد پروژه به مدیر پروژه کمک می‌کند تا بر روی شاخص‌های کلیدی عملکرد تمرکز کند و ببیند که پروژه چگونه نسبت به این شاخص‌ها عمل می‌کند. این ابزار به مدیر پروژه در ثبت و گزارش نقاط داده خاص نسبت به شاخص‌های کلیدی عملکرد کمک می‌کند.

گزارش خلاصه وضعیت[2]

گزارش خلاصه وضعیت، سندی است که وضعیت پروژه را برجسته و به طور خلاصه شرح می‌دهد، در مورد محدوده، هزینه و انحراف زمان گزارش می‌دهد، دستاوردهای قابل توجه را نشان می‌دهد، مسائل را شناسایی می‌کند، روندها را پیش‌بینی می‌کند و اقدامات لازم برای غلبه بر مسائل، ریسک‌ها و معکوس کردن روندهای منفی را بیان می‌کند. نمونه‌ای از یک گزارش خلاصه وضعیت در شکل ۱۶.۵ نشان داده شده است.

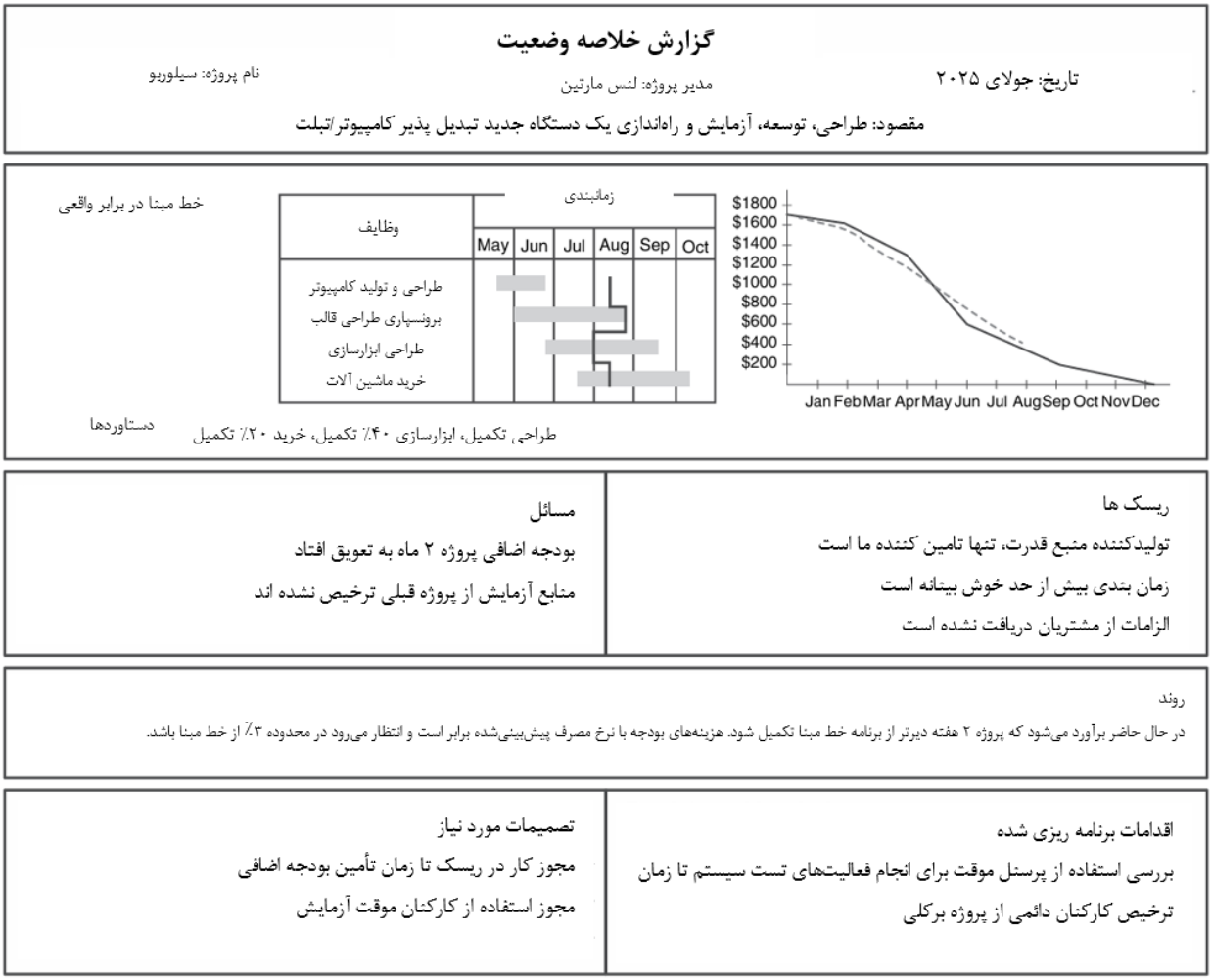
توسعه گزارش خلاصه وضعیت تضمین می‌کند که یک چرخه کنترل پروژه پیشگیرانه و قابل پیش‌بینی وجود دارد که اطلاعات مربوط به مشکلات و وضعیت پروژه را به تمامی ذینفعان مربوط، از جمله مدیریت ارشد، منتقل می‌کند و اقداماتی را برای قرار دادن پروژه در مسیر درست انجام می‌دهد.

توسعه گزارش خلاصه وضعیت

تولید یک گزارش خلاصه وضعیت معنادار با ورودی‌های اطلاعات با کیفیت آغاز می‌شود. یک مجموعه محکم از خطوط مبنای پروژه، مانند محدوده، زمان‌بندی و هزینه، اساس یک گزارش پیشرفت خوب است. خطوط مبنا با وضعیت واقعی پروژه مقایسه می‌شوند تا عملکرد آن ارزیابی شود. وضعیت واقعی از نتایج کار و سایر سوابق پروژه به‌دست می‌آید. به‌عنوان مثال، از طریق نتایج کار، ما گزارش می‌دهیم که کدام وظایف یا تحویلی‌ها تکمیل شده و منابع مصرف شده‌اند و آن‌ها را بوسیله ابزارهای کنترل زمان‌بندی و هزینه مانند خط پیشرفت و تحلیل ارزش کسب‌شده ارائه می‌دهیم. اطلاعات دیگری که توصیف‌کننده اجرای پروژه است، ممکن است در سوابق پروژه مانند درخواست‌های تغییر و مسائل گنجانده شود.

[1] panacea

[2] summary status report



شکل ۱۶.۵: نمونه گزارش خلاصه وضعیت

به‌دلیل ماهیت منحصر به فرد پروژه‌ها و سازمان‌هایی که آن‌ها را انجام می‌دهند، تعریف اطلاعاتی که گزارش خواهند شد، قالب، فراوانی، مسئولیت‌ها برای جمع‌آوری اطلاعات و لیست توزیع، مفید خواهد بود. طراحی گزارش باید به‌قدری اطلاعات ارائه دهد که هم نمای کلی از پیشرفت گذشته و هم پیش‌بینی‌هایی برای آینده را فراهم کند. گزارش‌هایی که بیش از حد مشروح بوده و پر کردن آنها بسیار دشوار است، استفاده خوبی از زمان مدیر پروژه نیستند. به بخش "مورد گزارش‌دهی بیش از حد" مراجعه کنید.

مورد گزارش‌دهی بیش از حد

این داستان گزارش پیشرفت یک مدیر پروژه در بخش فناوری اطلاعات یک سازمان بوده که متأسفانه بسیار رایج است. به گفته مدیر پروژه، "مدیران پروژه در گروه ما هر ماه برای هر پروژه‌ای که مدیریت می‌کنند، یک گزارش وضعیت پروژه می‌نویسند. از من انتظار می‌رود که نشان دهم چقدر زمان بر روی هر پروژه صرف می‌کنم، از جمله تمام کارهای اداری. صادقانه بگویم، هر مدیر پروژه فقط ۱۰۰٪ از ساعات کاری

معمول خود را گزارش می‌دهد، حتی اگر ممکن است ۱۲۰٪ یا ۱۳۰٪ از ساعات کاری معمول خود را کار کنیم، فقط برای کاهش مقدار کاری که باید گزارش دهیم.
این گزارش‌ها واقعاً بسیار طولانی هستند، تقریباً همیشه ۶ تا ۷ صفحه. من معمولاً چهار تا پنج پروژه را همزمان مدیریت می‌کنم و برای هر یک از آن‌ها گزارشی تهیه می‌کنم. نوشتن آن‌ها زمان زیادی می‌برد و صادقانه بگویم، این زمانی است که باید برای مدیریت پروژه‌هایم استفاده کنم. سخت است که باور کنم مدیران ما واقعاً زمانی را صرف خواندن ۲۰ تا ۲۵ گزارش مشروح هر ماه می‌کنند".
این یک مورد از گزارش‌دهی بیش از حد است که در آن ارزش برای هر دو طرف، یعنی مدیران پروژه و رهبران آن‌ها، از بین می‌رود. رویکرد بهتر این است که یک گزارش پیشرفت خلاصه ارائه شود که ارزش بیشتری برای همه افراد درگیر به همراه داشته باشد.

تعیین انحرافات

کلید یک گزارش خلاصه وضعیت معنادار، تبدیل داده‌های پروژه جمع‌آوری‌شده به اطلاعات مفید درباره عملکرد پروژه است. با تعیین انحراف بین خط مبنا و وضعیت واقعی پروژه شروع کنید.

چگونگی جمع‌آوری انحراف بستگی به شرایط دارد و شامل تعدادی ابزار دیگر است. به‌عنوان مثال، اگر پروژه یک پروژه کوچک دپارتمانی باشد، ممکن است از خط پیشرفت برای نشان دادن انحراف زمان‌بندی استفاده کند. چنین دپارتمانی که پروژه‌محور نیست، ممکن است به راحتی تصمیم بگیرد که فقط این نوع انحراف را نشان دهد. در یک وضعیت دیگر، جایی که این یک پروژه بزرگ برای طراحی و پیاده‌سازی سنجه‌های عملکرد در سرتاسر یک شرکت پروژه‌محور باشد، ممکن است از تحلیل رویدادهای کلیدی برای شناسایی انحرافات زمان‌بندی و هزینه استفاده شود، یا حتی سیستم ارزش کسب‌شده به‌طور کامل به کار گرفته شود و با توصیف‌های شفاهی درباره کیفیت و انحرافات محدوده پشتیبانی شود.

اطمینان حاصل کنید که در سطح پروژه پیشرفت را گزارش می‌دهید. یک راهبرد خوب این است که از ساختار شکست کار به عنوان چارچوب استفاده کنید، همان‌طور که در بخش ساختار شکست کار در فصل ۶ توضیح داده شده است. فرآیند گزارش‌دهی از سطح بسته کار شروع می‌شود، انحرافات را شناسایی کرده و آن‌ها را به‌صورت تجمیع‌شده به سمت سلسله مراتب WBS بالا می‌برد تا انحرافات کل پروژه را تعیین کند. مراحل بعدی شناسایی مسائل، پیش‌بینی روندها و مشخص کردن اقدامات اصلاحی باید از همان رویکرد استفاده از WBS به‌عنوان چارچوب پیروی کنند.

شناسایی مسائل و ریسک‌ها

اگر انحرافی وجود دارد، به‌ویژه اگر نامساعد باشد، مسائل ایجادکننده انحراف را گزارش دهید. کار با مسائل، به مشکلات فعلی که ریشه انحراف هستند و تأثیر آنها بر پروژه می‌پردازد.

به‌طور کلی، مسائل تأثیرگذار بر پیشرفت پروژه ممکن است از هر حوزه کاری ناشی شوند. ممکن است مفید باشد که از یک ثبت مسائل برای ردیابی تمام مسائل پروژه استفاده کنید. ثبت مسائل راهی مؤثر برای ردیابی مشکلات در پروژه است. مسائلی که بر پروژه تأثیر می‌گذارند یا آن‌هایی که نیاز به دخالت مدیریت ارشد برای حل دارند، به گزارش خلاصه وضعیت منتقل می‌شوند. شکل ۱۶.۶ یک نمونه ثبت مسائل را نشان می‌دهد.

همان‌طور که در فصل ۱۰ بحث شد، شما باید ریسک‌هایی را که ممکن است در آینده اتفاق بیفتند شناسایی کنید و تأثیر آن‌ها را بر پروژه در صورت وقوع گزارش دهید. به‌عنوان مثال، پروژه‌ای را درنظر بگیرید که مدیر پروژه تازه متوجه شده است یکی از تأمین‌کنندگان اصلی مواد ممکن است در آستانه ورشکستگی باشد. این رویداد احتمالی به‌عنوان یک ریسک سطح بالا شناسایی می‌شود که ارزش گزارش دادن در گزارش خلاصه

وضعیت را دارد. تیم بلافاصله یک راهبرد واکنش توسعه می‌دهد به جای اینکه منتظر بماند چند ماه بعد درباره ورشکستگی بشنود، زمانی که ممکن است نتوانند تأثیر آن را بر پروژه اصلاح کنند.

پیش‌بینی روندها

این بخش از گزارش عملکرد پیش‌بینی‌شده آینده را بر اساس وضعیت کنونی پروژه نشان می‌دهد. اگرچه پیش‌بینی‌های این نوع آسان نیستند و به شدت آسیب‌پذیر هستند، اما جوهره آن‌ها کمتر در دقت‌شان و بیشتر در ایجاد سیگنال‌های هشدار اولیه است. به‌عنوان مثال، در گزارش خلاصه وضعیت در شکل ۱۶.۵ "پروژه در حال حاضر برآورد می‌شود که ۲ هفته دیرتر از برنامه خط مبنا به پایان برسد" یک هشدار واضح است، که اقدام برای تلاش در معکوس کردن روند را الزامی می‌کند. توانایی پیش‌بینی روند، هفته به هفته، یا هر چه که فراوانی گزارش باشد، در ایجاد یک فضایی پیش‌بینی‌کننده که در آن تیم‌های پروژه درباره پیشرفت گذشته پروژه و حتی بیشتر از آن، درباره آنچه آینده به همراه دارد هوشیار باشند، بسیار مهم است.

ثبت مسائل پروژه					
شماره مسئله	توصیف مسئله	تاریخ مطرح شدن	مالک	اولویت	وضعیت
۱	دور دوم تأمین مالی تأیید نشد	۸/۱۰	ویلیامز	۱	بسته شده
۲	داده‌های تحقیق تا ژانویه در دسترس نیست	۲۵/۱۰	اوئنز	۱	باز
۳	مشخصه راه‌اندازی سریع خراب است	۲۶/۱۰	پاورز	۲	باز
۴	فروشنده اولین تحویل را از دست داد	۲۳/۱۱	گوپتا	۱	بسته شده
۵	...				
۶	...				

شکل ۱۶.۶: نمونه ثبت مسائل

مشخص کردن اقدامات

اگر روندها نامساعد باشند، این بخش اقدامات اصلاحی یا پیشگیرانه‌ای را شناسایی می‌کند که باید انجام شود تا بتوانید به برنامه خط مبنا برسید. با نگاهی به بخش روند، ما نیاز داریم اقدامات اصلاحی را مشخص کنیم، تأثیر آن‌ها را ارزیابی کنیم و یک مالک در گزارش تعیین کنیم. همراه با روند، مشخص کردن اقدامات اصلاحی شاید ارزشمندترین بخش گزارش باشد زیرا به تیم‌های پروژه این امکان را می‌دهد که پیشگیرانه عمل کنند. در حالی که پیشرفت عملکرد در بیان اینکه کجا هستیم مهم است،چیزی بیشتر از تاریخچه پروژه نیست _ واقعاً هیچ کاری نمی‌توانیم برای اصلاح یا تغییر آن انجام دهیم. تنها فرصت ما برای تغییر پروژه در آینده است و این همان چیزی است که روند و اقدامات اصلاحی ارائه می‌دهند: فرصتی برای پیش‌بینی و شکل‌دهی به آینده با عمل کردن در حال حاضر.

استفاده از گزارش خلاصه وضعیت

چه کوچک و چه بزرگ، پروژه‌ها به گزارش خلاصه وضعیت نیاز دارند. پروژه‌های کوچک _ به‌ویژه در یک محیط چندپروژه‌ای _ که تحت فشار منابع هستند، احتمالاً گزارش خلاصه را به‌عنوان تنها گزارش خود ارائه می‌دهند و از گزارش مشروح صرف‌نظر می‌کنند.

اگرچه بسیاری گزارش را به‌صورت رسمی و کتبی طبق فراوانی از پیش تعیین‌شده تهیه می‌کنند، غیرمعمول نیست که مدیران پروژه‌های کوچک وضعیت را به‌صورت شفاهی گزارش دهند (به "مورد گزارش‌دهی کمتر از حد" مراجعه کنید).

مورد گزارش‌دهی کمتر از حد

ما این داستان را در یک ناهار ده دقیقه‌ای با یک مدیر پروژه برای یک شرکت فناوری شنیدیم. به گفته مدیر پروژه، "ما اجزای مورد نیاز مشتریان داخلی خود را توسعه می‌دهیم که آن‌ها را در محصولات جدید خود برای مشتریان خارجی می‌سازند. با هفت پروژه‌ای که هم‌اکنون مدیریت می‌کنم، واقعاً زمان ندارم که گزارش‌های پیشرفت بنویسم. این واقعاً برای همه مدیران پروژه صدق می‌کند. همه ما همزمان چندین پروژه را اجرا می‌کنیم، که به نظر ما تعدادشان خیلی زیاد است، و هیچ‌کس زمانی برای گزارش‌دهی ندارد زیرا معمولاً ۷۰ ساعت در هفته کار می‌کنیم.

رئیس من دوست دارد گزارش‌ها را داشته باشد، اما با دانستن اینکه ما چقدر مشغول هستیم، آن‌ها را الزام نمی‌کند. او قبل از ارتقا به این موقعیت در شرایط ما بوده است، بنابراین حدس می‌زنم او می‌فهمد در چه وضعیتی هستیم. او در جلسات هفتگی ما از ما می‌پرسد که آیا مشکلی داریم که بتواند کمک کند. اما واقعاً نمی‌تواند کمک زیادی کند زیرا منابعی برای کمک ندارد. معمولاً برای هر پروژه یک نمودار گانت توسعه می‌دهم، اما با این سرعت کار، واقعاً زمان ندارم که آن‌ها را به‌روز نگه‌دارم".

این یک مورد از گزارش‌دهی کمتر از حد شدید و وضعیت خطرناکی است. این مدیر پروژه، مدیرش و سازمان آن‌ها بدون استفاده از یک گزارش خلاصه وضعیت ساده برای هر پروژه در یک وضعیت واکنشی یا "آتش‌نشانی" دائمی خواهند بود.

یک ساعت ممکن است برای تهیه یک گزارش خلاصه وضعیت معمولی برای یک پروژه کوچک یا متوسط کافی باشد. حتی با افزایش الزامات زمانی براساس اندازه و پیچیدگی پروژه‌ها، واضح است که چند ساعت از زمان یک تیم پروژه بزرگ باید برای تولید گزارش خلاصه کافی باشد. این فرض می‌کند که زمان اضافی _ شاید معادل ده‌ها ساعت _ برای تولید داده‌های عملکردی که در گزارش لحاظ می‌شوند، صرف شده است.

شاخص پروژه[1]

بین گزارش خلاصه وضعیت در بخش قبلی و شاخص پروژه ارتباط مستقیمی وجود دارد. شاخص پروژه یک وسیله ارائه برای انتقال اطلاعات موجود در گزارش خلاصه است. شاخص پروژه به مدیر پروژه یک نمای سطح بالا از کل پروژه می‌دهد و به او کمک می‌کند تا تعیین کند که آیا پروژه با موفقیت در مسیر خود باقی مانده یا اینکه موانع و مسائل بالقوه‌ای وجود دارد که باید به آن‌ها پرداخته شود.

شاخص پروژه به‌عنوان یک وسیله ارتباطی کلیدی بین مدیر پروژه و مدیران ارشد عمل می‌کند که مسائل کلیدی بیناپروژه‌ای را که باید برای حل و فصل به رهبری ارشد ارجاع داده شوند، برجسته می‌کند. این شاخص به طور مؤثر بحث متمرکز بین مدیر پروژه و مدیران آنها را تسهیل می‌کند. برای مدیران پروژه‌ای که از داشتن این بحث‌ها با رهبران ارشد خود ناراحت هستند یا آنهایی که با این فرصت تازه‌کار هستند، شاخص پروژه همچنین یک کارت راهنما و پیش‌زمینه ذهنی برای موضوعات بحث ارائه می‌دهد.

داشتن یک قالب مشترک مورد استفاده برای شاخص پروژه در تمام پروژه‌ها به‌منظور سازگاری و قابلیت مقایسه اطلاعات مفید است. قالب گزارش باید شامل تمام عناصر کلیدی پروژه باشد که برای مدیریت ارشد مهم هستند تا آن‌ها بتوانند به سرعت پیشرفت پروژه‌ها را ارزیابی کنند و تعیین کنند کدام پروژه‌ها به تمرکز و توجه بیشتری نیاز دارند. یک نمونه شاخص پروژه در شکل ۱۶.۷ نمایش داده شده است.

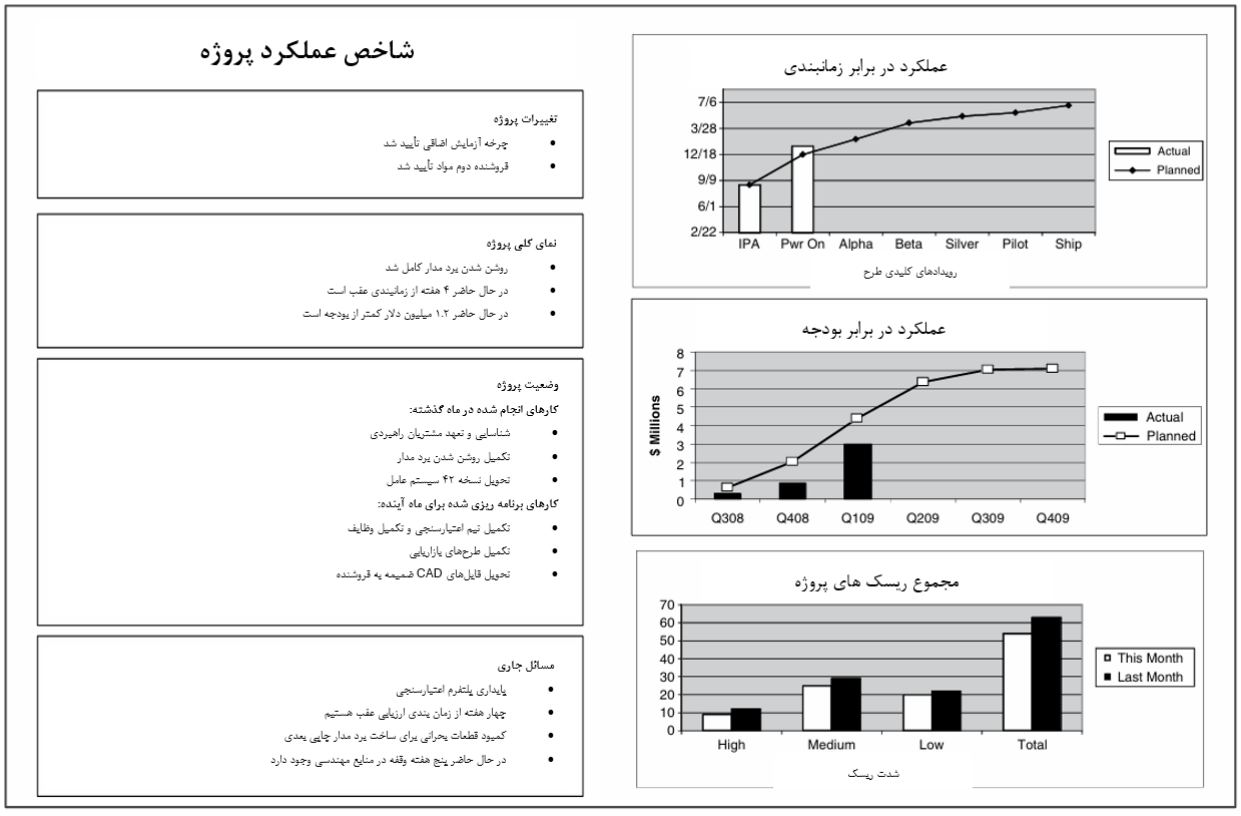
[1] project indicator

شاخص پروژه مختصر و محدود به یک یا دو صفحه است. هدف آن ارائه توصیف مختصر اما جامع از وضعیت کنونی پروژه، مسائل کلیدی و تغییراتی رخ داده، عملکرد در برابر معیارهای عملکرد پروژه و مدیریت رویدادهای ریسک حیاتی است.

توسعه شاخص پروژه

ایجاد یک شاخص پروژه با درک اطلاعاتی که باید در بازبینی غیررسمی یا رسمی پروژه با مدیریت ارشد گنجانده و منتقل شود، آغاز می‌شود. همان‌طور که قبلاً گفته شد، اگر همه شاخص‌های پروژه در شکل و محتوا سازگار باشند، برای مدیران ارشد مفید است. این احتمالاً یک کاربرد دیگر از قانون ۲۰/۸۰ است؛ ۸۰٪ از اطلاعات موجود در شاخص پروژه باید برای تمام پروژه‌هایی باشد که توسط مدیریت ارشد سازمان ارزیابی می‌شوند، مشترک باشد و ۲۰٪ از اطلاعات باید برای هر پروژه منحصر به فرد باشد. به‌طور کلی، شاخص پروژه باید شامل اطلاعات زیر باشد:

- تغییرات قابل توجه در پروژه
- کار تکمیل شده از آخرین بازبینی
- کار برنامه‌ریزی‌شده در دوره گزارش‌دهی بعدی
- عملکرد در برابر برنامه
- مسائل مواجه‌شده
- ریسک‌های شناسایی‌شده.



شکل ۱۶.۷: نمونه شاخص پروژه

تغییرات در پروژه

یک توصیف مختصر از تغییرات قابل توجه در پروژه که ممکن است بر عملکرد تأثیر بگذارد، باید همیشه در شاخص پروژه گنجانده شود. تغییرات به طور مثال شامل افزایش‌ها یا کاهش‌های قابل توجه در محدوده، تغییرات در بودجه یا تأمین مالی پروژه، تغییرات در منابع پروژه و تغییرات در اهداف پروژه است.

نمای کلی پروژه

این بخش چند نکته کلیدی را که وضعیت کلی پروژه را خلاصه می‌کند، ارائه می‌دهد. این می‌تواند شامل شناسایی تحویلی‌های کلیدی که تکمیل شده‌اند، وضعیت پروژه و وضعیت بودجه باشد. سایر بخش‌های شاخص عملکرد پروژه اطلاعات پشتیبان برای نمای کلی را فراهم خواهند کرد.

وضعیت پروژه

این بخش از شاخص پروژه کارهای انجام‌شده از آخرین گزارش و کارهای برنامه‌ریزی‌شده برای دوره گزارش‌دهی بعدی را توصیف می‌کند. بخش کارهای انجام‌شده نمای کلی از عناصر کلیدی کارهای تکمیل‌شده را ارائه می‌دهد، مانند دستیابی به رویدادهای کلیدی پروژه، تکمیل تحویلی‌های پروژه، حل مسائل مسدودکننده عمده، حذف رویدادهای ریسک و تکمیل رویدادهای کلیدی پروژه مانند بازبینی مشتری یا امضای یک توافق‌نامه همکاری.

توصیف سطح بالا از کاری که بین چرخه گزارش‌دهی کنونی و بعدی برنامه‌ریزی شده است، امکان بحث نه تنها در مورد آنچه در گذشته اتفاق افتاده است، بلکه در مورد آنچه در آینده نزدیک اتفاق خواهد افتاد و آنچه شما به عنوان مدیر پروژه در چرخه کاری بعدی پیش‌بینی می‌کنید را نیز فراهم می‌کند.

اطلاعات عملکرد

اطلاعات عملکرد، مانند عملکرد نسبت به زمان‌بندی و عملکرد نسبت به بودجه، باید توصیف مختصری از نحوه عملکرد پروژه در برابر شاخص‌های کلیدی عملکرد ارائه دهد. این می‌تواند به‌صورت گرافیکی (که همیشه هنگام ارتباط با مدیران ارشد ترجیح داده می‌شود) یا متنی انجام شود. اگر پروژه از تحلیل ارزش کسب‌شده استفاده می‌کند (فصل ۱۵)، آن مقادیر باید در این بخش گنجانده شوند.

مسائل کنونی

این بخش باید به‌طور مختصر مسائل عمده‌ای را که تیم پروژه در تلاش برای حل آن‌ها است، توصیف کند. به یاد داشته باشید که شاخص پروژه به‌عنوان یک ابزار ارتباطی کلامی طراحی شده است، بنابراین مسائل به‌طور مختصر در شاخص توصیف شده و سپس با هر جزئیاتی که در مکالمه با مدیران ارشد نیاز است، توضیح داده می‌شوند. برای هر مسئله‌ای که در شاخص پروژه مطرح می‌شود، باید یک برنامه اقدام وجود داشته باشد که اجرا شود.

ریسک‌ها

همانند مسائل پروژه، توصیف مختصری از رویدادهای ریسک حیاتی باید در شاخص پروژه گنجانده شود. سعی کنید ریسک‌ها را به سه تا پنج رویداد حیاتی که تیم پروژه در تلاش برای حذف یا کاهش آن‌ها است، محدود کنید. حتی بهتر از آن، خلاصه‌ای از پیشرفت در برابر ریسک‌ها می‌تواند نمایش بهتری از ریسک‌های پروژه باشد.

سایر موارد

از آنجایی که هر پروژه منحصر به فرد است، بخشی را در شاخص بگنجانید که به اطلاعاتی بپردازد که منحصراً مربوط به پروژه مورد نظر است. برای مرجع در مورد آنچه که باید در این بخش گنجانده شود، بخش "عمومی" در چک لیست گزارش پروژه منبع خوبی است.

استفاده از شاخص پروژه

شاخص پروژه یک ابزار ارتباطی کلامی است. از آن برای انتقال وضعیت کلی پروژه به مدیریت ارشد یک سازمان استفاده می‌شود. در این فرآیند همچنین بحث‌های لازم بین مدیر پروژه و رهبران ارشد او را تسهیل می‌کند. برای هر مورد گنجانده‌شده در شاخص، اطمینان حاصل کنید که جزئیات پشتیبان را برای شرکت در مکالمه دارید یا عضو مناسب تیم پروژه را که می‌تواند به جزئیات بپردازد، شامل کنید.

این شاخص می‌تواند به‌عنوان وسیله‌ای برای درگیر کردن مدیریت ارشد در جنبه‌های حیاتی پروژه و تسهیل درخواست کمک در صورت نیاز عمل کند.

شاخص پروژه همچنین می‌تواند برای ارتباط مؤثر وضعیت پروژه با تیم پروژه مورد استفاده قرار گیرد. اغلب، اعضای تیم پروژه از وضعیت کلی پروژه‌ای که بخشی از آن هستند، مطلع نیستند. برای اینکه استفاده از این روش بیشترین تأثیر را داشته باشد، تیم پروژه باید *پس از* مدیریت ارشد توجیه شود[۱] تا جنبه‌های مربوط به گفتگوها با مدیریت نیز به اعضای تیم منتقل شود.

برای ارائه یک نمای کلی از وضعیت پروژه، بسیاری از مدیران پروژه شاخص پروژه را همراه با ناحیه قابل قبول پروژه ارائه می‌دهند. این پیام جامع‌تری را ارائه می‌دهد که شامل وضعیت عملیاتی با بازبینی اهداف پروژه و عملکرد کنونی در برابر آن اهداف است.

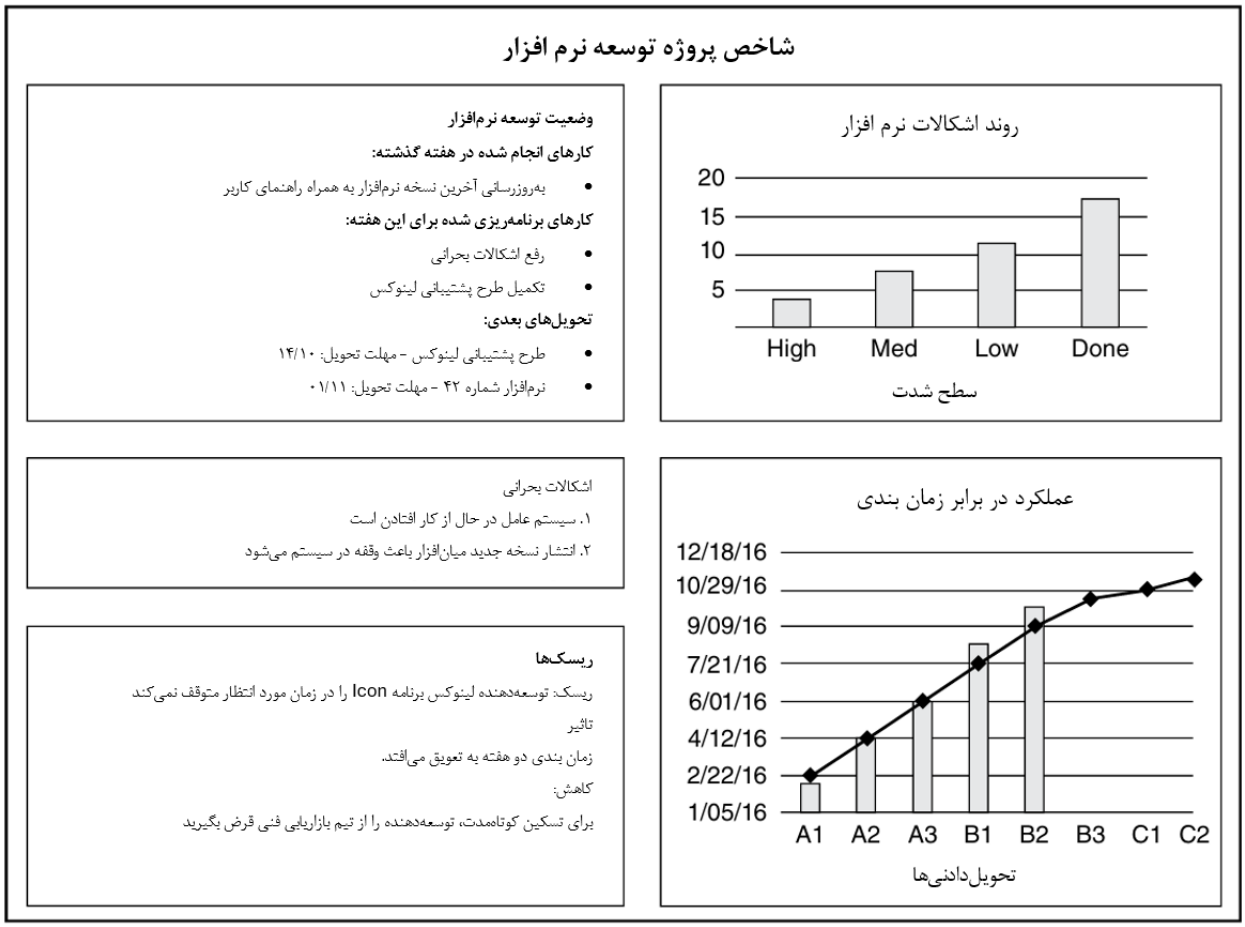
گونه‌ها

برخی از مدیران پروژه از شاخص‌ها درون تیم‌های پروژه خود برای تسهیل گزارش‌دهی پیشرفت درون‌تیمی[۲] استفاده می‌کنند. در این مورد، رهبران تیم‌های پروژه کارکردی یک شاخص کارکردی مشروح‌تر و متمرکزتر تهیه و ارائه می‌دهند که کار هر تیم کارکردی را منعکس می‌کند (برای مثال به شکل ۱۶.۸ مراجعه کنید).

مدیر پروژه باید با هر رهبر تیم کارکردی کار کند تا بهترین قالب و محتوا را برای ارائه در شاخص کارکردی تعیین کند. با تشویق رهبران کارکردی به حفظ به‌روز بودن شاخص‌های کارکردی خود، مدیر پروژه گزارشی جامع و در عین حال مختصر از وضعیت تیم کارکردی به‌طور منظم (توصیه‌شده به صورت هفتگی) دریافت خواهد کرد. علاوه بر این، اطلاعات موجود در شاخص‌های کارکردی می‌توانند به‌عنوان منبع داده برای ساخت شاخص پروژه استفاده شوند.

[۱] be briefed

[۲] intra-team



شکل ۱۶.۸: نمونه شاخص کارکردی

جدول ۱۶.۲: ابزارهای گزارش‌دهی پروژه					
موقعیت	چک‌لیست گزارش‌دهی	ناحیه قابل قبول پروژه	داشبورد پروژه	شاخص پروژه	گزارش خلاصه پروژه
آماده سازی اطلاعات برای گزارش	✓		✓		
متناسب سازی اطلاعات گزارش دهای براساس چرخه عمر پروژه	✓				
انتقال عملکرد در مقایسه با اهداف پروژه		✓			
تسهیل کردن تصمیم گیری در سطح پروژه		✓	✓	✓	
انتقال عملکرد در مقایسه با KPIهای عملیاتی			✓		✓
انتقال وضعیت کارکردی به مدیر پروژه			✓		
انتقال وضعیت کلی پروژه به مدیران ارشد		✓		✓	✓
توصیف مسائل جاری			✓	✓	✓
انتقال روندها و ریسک های پروژه		✓	✓	✓	✓
بهترین روش برای گزارش دهی کتبی وضعیت					✓

بهترین روش برای گزارش دهی شفاهی وضعیت		✓	✓	✓	

انتخاب ابزارهای گزارش‌دهی شما

ابزارهای ارائه‌شده در این فصل برای موقعیت‌های مختلف گزارش‌دهی عملکرد پروژه طراحی شده‌اند. مطابقت ابزارها با مناسب‌ترین استفاده آن‌ها گاهی ممکن است کمی گیج‌کننده باشد. برای کمک به این تلاش، جدول ۱۶.۲ موقعیت‌های مختلف گزارش‌دهی عملکرد را فهرست کرده و ابزارهای مناسب برای هر موقعیت را شناسایی می‌کند. این جدول را به عنوان نقطه شروع در نظر بگیرید و تحلیل موقعیت پروژه سفارشی خود و ابزارهای انتخابی را متناسب با سبک مدیریت پروژه خاص خود ایجاد کنید.

۱۷-اختتام پروژه[۱]

این فصل بر روی بهترین اجراهای ابزارها، تکنیک‌ها و کارکردهای اختتام پروژه تمرکز دارد که مدیر پروژه برای اطمینان از اینکه اختتام پروژه منجر به بهبود مستمر از درس‌ها و تجربیات آموخته‌شده می‌شود، تسهیل می‌کند. چهار ابزار خاص در این فصل به تفصیل توضیح داده خواهند شد: برنامه و چک‌لیست اختتام پروژه، گزارش اختتام پروژه، درس آموخته‌ها و بازبینی پساحیات. با این حال، قبل از معرفی ابزارها، یک نمای کلی از اختتام پروژه ارائه می‌شود تا درک بهتری از اختتام پروژه حاصل شود.

اختتام پروژه شامل کار لازم برای پایان دادن یا خاتمه دادن به هر فعالیت مرتبط با پروژه در تمام فازهای چرخه حیات و خود پروژه است. چنین کارهایی معمولاً با تعهدات قراردادی[۲]، مدارک تدارکات[۳]، توافق‌نامه(های) انتقال[۴] بین تیم‌های پروژه و عملیاتی و بازتخصیص[۵] منابع مرتبط است، که فقط به چند مورد اشاره شد.

اختتام پروژه مختص پایان پروژه نیست، بلکه اختتام به معنای بازبینی و یادگیری در طول چرخه حیات پروژه است. منتظر ماندن تا پایان پروژه برای تأمل و یادگیری نه تنها برای پروژه، بلکه برای کل شرکت مشکل‌ساز می‌شود. هر تیم پروژه‌ای که تا پایان چرخه حیات پروژه منتظر بماند، فرصت‌های یادگیری و بهبود در طول پروژه را از دست می‌دهد. مدیران پروژه با تجربه و سازمان‌هایی که دارای ساختار مدیریت پروژه بالغ هستند، از ارزش مشارکت عامدانه ذینفعان در کارهای اختتام در طول چرخه عمر هر پروژه‌ای آگاه هستند..

اهمیت اختتام دو جنبه دارد. اول، اطمینان از تکمیل شدن کار برنامه‌ریزی‌شده است. اگر بین آنچه برنامه‌ریزی شده بود و آنچه تکمیل شده، انحرافی وجود داشته باشد، مدیر پروژه باید علت آن را مشخص کند و سپس بر اساس علت وقوع انحراف، مشخص کند که آیا برای بقیه پروژه نیاز به تنظیماتی وجود دارد یا خیر. انحراف در اینجا می‌تواند برای تکمیل موفقیت‌آمیز پروژه مثبت یا منفی باشد.

جنبه دوم اختتام، تعیین این است که چه چیزهایی کار کرده و چه چیزهایی کار نکرده و سپس مستند کردن یافته‌ها است. مستند کردن در اینجا به معنای به‌روزرسانی ساخته‌های پروژه، اسناد برنامه‌ریزی مرتبط با فازهای آینده کار و الگوها و اسناد بهترین اجراها برای سایر تیم‌های پروژه است. سپس درس آموخته‌ها باید به اشتراک گذاشته شوند. انجام این کار دانش را به اشتراک می‌گذارد تا همه تیم‌های پروژه بتوانند پروژه‌های خود را به‌طور مؤثرتر و کارآمدتری برنامه‌ریزی و اجرا کنند.

برنامه و چک‌لیست اختتام پروژه

اختتام صحیح پروژه با برنامه‌ریزی صحیح آغاز می‌شود. برنامه‌ریزی به‌ویژه در مورد اختتام پروژه اهمیت دارد زیرا این فاز در چرخه حیات پروژه و کار مرتبط با آن معمولاً نادیده گرفته می‌شود. برای اطمینان از اینکه اختتام پروژه نادیده گرفته نمی‌شود، بهترین اجراها پیشنهاد می‌کنند که کارهای اختتام پروژه در مرحله برنامه‌ریزی پروژه آغاز شود. این کار تخصیص منابع را تضمین کرده و انتظارات روشنی را درباره چگونگی انجام فعالیت‌های اختتام پروژه در طول پروژه تعیین می‌کند.

سه کار عمده برای مدیران پروژه در حین کارهای اختتام وجود دارد. اول، مدیر پروژه باید ارزیابی کند که آیا دستاوردها، تصمیمات و تحویلی‌های پروژه (در آن نقطه از چرخه حیات) با انتظارات تمام ذینفعان مطابقت دارد یا خیر. این کار می‌تواند با سؤالات زیر خلاصه شود:

- آیا تمام تحویلی‌ها و رویدادهای کلیدی برنامه‌ریزی‌شده و زمان‌بندی‌شده تکمیل شده‌اند؟

---

۱ project closure
۲ contractual obligations
۳ procurement paperwork
۴ handoff agreement(s)
۵ reallocation

- با توجه به کار انجام‌شده تا کنون، آیا سلامت کلی پروژه و تیم بالا و کارکردی است؟
- با توجه به کار انجام‌شده تا کنون، آیا ذینفعان از پیشرفت راضی هستند و نسبت به اثربخشی کار نسبت به فاز بعدی (یا عملیاتی شدن) پروژه خوشبین هستند؟
- آیا تمام کارهای قراردادی و تدارکات به‌روز و نهایی شده‌اند؟
- آیا تیم به اندازه کافی آماده، دارای منابع کافی و خوش‌بین در مورد اثربخشی کار نسبت به فاز بعدی پروژه است؟

در واقع، این سؤالات به‌عنوان چارچوبی برای مدیران پروژه برای آغاز فعالیت‌های اختتام پروژه عمل می‌کنند. ایده‌آل این است که به همه سؤالات پاسخ "بله" داده شود. اگر پاسخی "خیر" باشد، مدیر پروژه باید بیشتر بررسی کند، تعیین کند که چه چیزی برای تغییر "خیر" به "بله" در فاز بعدی کار نیاز است. در برخی موارد، انجام این کار نیاز به حمایت، راهنمایی و هدایت از سوی رهبری ارشد، بدنه حاکمیت یا حامی پروژه دارد.

با آغاز فعالیت‌های اختتام پروژه، حجم زیادی از کار در پیش است. استفاده از چک‌لیست اختتام پروژه برای هدایت کارهای اختتام و اطمینان از اینکه تمام حوزه‌ها مورد توجه قرار گرفته‌اند، مفید است. جدول ۱۷.۱ یک چک‌لیست عمومی اختتام پروژه را ارائه می‌دهد که می‌تواند به‌منظور برآورده کردن نیازهای سازمان و پروژه خاص شما تغییر یابد.

توسعه طرح و چک‌لیست

برای برنامه‌ریزی اختتام پروژه، باید اجزای اصلی برنامه مدیریت پروژه، خطوط مبنا و سایر سابقه‌ها، ثبت‌ها و اسناد مناسب را شامل کنید. از آنجا که هر پروژه‌ای متفاوت است، جزئیات (گستردگی و عمق) برنامه اختتام پروژه برای هر پروژه متفاوت خواهد بود. مدیر پروژه باید تشخیص دهد که در کدام نقاط حیاتی پروژه باید سرمایه‌گذاری زمانی، پرسنلی و شاید سایر منابع انجام شود تا تأمل، یادگیری، به‌روزرسانی اسناد و برنامه‌ها و به اشتراک‌گذاری یافته‌ها صورت گیرد.

جدول ۱۷.۱: چک‌لیست عمومی اختتام پروژه	
وضعیت	**اقلام چک‌لیست**
☐	تأیید تکمیل تمام تحویلی‌های پروژه
☐	مستندسازی تاریخ‌های تحویل واقعی تمام تحویلی‌ها
☐	مستندسازی سابقه نهایی مدیریت تغییرات و محدوده نهایی پروژه
☐	اطلاع‌رسانی رسمی به مشتری یا کارفرما در مورد تکمیل پروژه
☐	اطلاع‌رسانی رسمی به فروشندگان، تأمین‌کنندگان و شرکا در مورد تکمیل پروژه
☐	اختتام تمام دستور کارها، قراردادها و قراردادهای فرعی
☐	ارسال اسناد نهایی پذیرش مشتری یا کارفرما
☐	تهیه و ارائه گزارش‌های نهایی (پروژه، مالی، کیفیت، ریسک و غیره)
☐	برگزاری جلسه نهایی بازبینی پس از پروژه
☐	جمع‌آوری، سازماندهی و مستندسازی تمام درس آموخته‌ها از پروژه
☐	تصدیق کار اعضای تیم پروژه و تجلیل از موفقیت
☐	اطمینان از اینکه تمام هزینه‌ها به حساب پروژه منظور شده است
☐	ارسال فاکتورهای نهایی به مشتری و پرداخت فاکتورهای نهایی از تأمین‌کنندگان
☐	اختتام تمام اسناد مالی
☐	جمع‌آوری و ذخیره تمام اسناد مورد نیاز برای مدیریت داده‌های بلندمدت

☐	رسیدگی کردن به تمام تجهیزات و مواد

یک برنامه اختتام پروژه باید شامل بخش‌ها یا دسته‌بندی‌های زیر باشد:

- خلاصه اجرایی
- محدوده پروژه و اهداف کسب‌وکار
- تاریخ‌های شروع و پایان فازهای کار پروژه
- معیارها و سنجه‌های تکمیل پروژه
- تحویلی‌های اختتام پروژه
- مستندسازی اختتام پروژه
- منابع اختتام پروژه
- برنامه ارتباطات اختتام پروژه
- تأیید نهایی.

مهم است که در اینجا توجه داشته باشید که برنامه اختتام (در تکمیل پروژه) به مبنای گزارش اختتام پروژه تبدیل خواهد شد. بنابراین، در واقع، استفاده از طرح کلی فوق به مدیر پروژه این امکان را می‌دهد که با در نظر گرفتن پایان، برنامه‌ریزی کند. در زیر هر یک از بخش‌ها توصیف شده است.

خلاصه اجرایی

جزئیات تلاش‌های کار اختتام پروژه را شرح می‌دهد، یافته‌های کلیدی، مسائل، بهترین اجراها، توصیه‌ها و درس آموخته‌ها را مشخص می‌کند.

محدوده پروژه و اهداف کسب‌وکار

محدوده پروژه و اهداف کلیدی کسب‌وکار را خلاصه می‌کند. این بخش ذینفعان و گروه‌های تحت تأثیر پروژه (داخل و خارج از سازمان) را توضیح می‌دهد و هدف آن هم‌راستایی تحویلی‌ها و دستاوردهای کار پروژه با آرمان‌های کسب‌و کار است. مهم است که هر هدفی که در این بخش به تفصیل آمده، به‌وضوح، بدون ابهام و به‌طور خاص تا حدی که قابل اندازه‌گیری باشد، نوشته شود. ابزارهایی مانند مورد کسب‌وکار پروژه (فصل ۲)، منشور پروژه (فصل ۳) و WBS یا PWBS (فصل ۶).

تاریخ‌های شروع و پایان فازهای کار پروژه

تاریخ‌های شروع و پایان برآوردشده پروژه را خلاصه می‌کند. برخی از مدیران پروژه ممکن است همچنین تصمیم بگیرند که نمایی از رویدادهای کلیدی زمان‌بندی پروژه را در این بخش نشان دهند. این کار به برجسته‌سازی زمان‌بندی حیاتی کار پروژه و نقاطی که در آن‌ها فعالیت‌های اختتام انجام خواهد شد، کمک می‌کند. شفاف‌سازی در مورد رویدادهای اختتامیه پروژه در این بخش، به تضمین در دسترس بودن منابع پروژه (به‌ویژه پرسنل) برای چنین کاری، قبل از بازتخصیص به سایر ابتکارات (پروژه‌ها و طرح‌ها)[۱]، کمک می‌کند.

معیارها و سنجه‌های تکمیل پروژه

[۱] initiatives

این بخش به بیان جزئیات اندازه‌گیری‌ها و سنجه‌های پروژه و کسب‌وکار که برای ارزیابی تکمیل پروژه استفاده خواهد شد، می‌پردازد. یک جدول ساده، همان‌طور که در جدول ۱۷.۲ نشان داده شده، معمولاً برای نشان دادن فعالیت یا تحویلی مورد بازبینی، معیارهای استفاده شده برای تعیین تکمیل و هرگونه سنجه استفاده شده در تعیین تکمیل به کار می‌رود. داشتن این سطح از جزئیات، ابزارهای غیرمبهمی را ایجاد می‌کند که به وسیله آن‌ها یک پروژه می‌تواند موفق تلقی شود.

تحویلی‌های اختتام پروژه

این بخش دو نیاز عمده برای اختتام را مشخص می‌کند. اول، به‌عنوان یک چک‌لیست برای بازبینی تمام تحویلی‌های پروژه و اینکه آیا هر یک از آن‌ها تکمیل شده است یا خیر، عمل می‌کند. دوم، انتقال لازم برای آزادسازی تحویلی‌های پروژه به مالکان عملیاتی را شناسایی می‌کند. یک جدول ساده، مانند آنچه در جدول ۱۷.۳ نشان داده شده، راهی ساده برای ثبت چنین جزئیاتی است. هر مورد معوق مانند مواردی که هنوز تکمیل نشده یا برای انتقال آماده نیستند، با توصیه‌ها و اقداماتی برای حل آن همراه خواهد بود.

جدول ۱۷.۲: الگو تکمیل پروژه

فعالیت / تحویلی	معیار تکمیل	سنجه‌های تکمیل

جدول ۱۷.۳: الگو تحویلی‌های اختتام پروژه

تحویلی	مالک عملیاتی	تکمیل	برنامه انتقال

مستندسازی اختتام پروژه

هر سند پروژه باید از نظرکامل بودن، بازبینی، به‌روزرسانی و بایگانی شود. برای انجام این کار، یک ثبت اسناد یا ساخته‌ها باید در فاز برنامه‌ریزی پروژه به تفصیل بیان شود و در طول چرخه حیات پروژه به‌روزرسانی شود. این بخش از برنامه باید شامل آن ثبت باشد و به‌وضوح مالک یا مالکان را در طول پروژه و پس از آن و مکان ساخته را ذکر کند و به‌روزرسانی‌ها یا نسخه‌های ساخته‌ها را همزمان با چرخه عمر پروژه ردیابی کند.

منابع اختتام پروژه

این بخش منابع مورد نیاز برای فعالیت‌های اختتام را مشخص می‌کند. برنامه‌ریزی برای استفاده از منابع در اوایل پروژه به اطمینان از در دسترس بودن آن‌ها در زمان فعالیت‌های اختتام کمک می‌کند. دوباره، یک جدول ساده (به جدول ۱۷.۴ مراجعه کنید) برای مقاصد برنامه‌ریزی کافی خواهد بود.

برنامه ارتباطات اختتام پروژه

این بخش جزئیات ارتباطات لازم برای انتشار تمام درس آموخته‌ها، نکات کلیدی از کار پروژه، بهترین اجراهای جدید و هرگونه ابزار، الگو یا ساخته به‌روز شده را بیان می‌کند. یک جدول ساده (به جدول ۱۷.۵ مراجعه کنید) که جنبه‌های کلیدی برنامه ارتباطات را ترسیم می‌کند، می‌تواند به‌عنوان یک نمای خلاصه از تمام پیام‌ها عمل کند.

جدول ۱۷.۴: الگو منابع اختتام پروژه		
نام منبع	**مسئولیت فعالیت اختتام**	**مدت زمان تلاش کاری**

جدول ۱۷.۵: الگو ارتباطات اختتام پروژه				
مالک	**پیغام**	**مخاطب**	**روش توزیع**	**زمان‌بندی**

تأیید نهایی

این بخش یک محل نگهدارنده برای تأیید نهایی اختتام پروژه و یک رسمیت[۱] است که معمولاً به‌صورت جداگانه توسط حامی پروژه یا به‌طور مشترک توسط حامی و رهبر عملیاتی که مسئولیت تحویلی‌های پروژه را بر عهده دارد، امضا می‌شود. یک نام، امضا و تاریخ مواردی هستند که معمولاً ثبت می‌شوند و پس از اخذ، نشان‌دهنده‌ی اختتام رسمی پروژه و آزادسازی تمام منابع هستند.

استفاده از برنامه و چک‌لیست اختتام

مدیر پروژه موظف است از برنامه و چک‌لیست اختتام به عنوان ابزاری برای کمک به مذاکره در مورد نیاز به تخصیص منابع برای چنین کاری و پشتیبانی از کارکرد نظارت بر پروژه و تسریع بازبینی تکمیل کار استفاده کند. هدف، اعتبارسنجی تکمیل کار و آمادگی برای انتقال و در عین حال تدوین همزمان درس آموخته‌ها و به اشتراک گذاری آنها برای ارزش سازمانی است. از حد کافی سخت‌گیری برای ثبت این کار استفاده کنید، در حالی که حداکثر آزادی عمل را برای پرسنل پروژه که برای تکمیل کار لازم هستند، فراهم کنید.

گزارش اختتام پروژه[۲]

بیشتر حامیان پروژه انتظار یک گزارش نهایی پروژه را دارند. وقتی به درستی انجام شود، برنامه اختتام پروژه (که در بالا مورد بحث قرار گرفت) به صورت گزارش اختتام پروژه نمود پیدا می‌کند. این ابزار مهم است زیرا گزارش نهایی است که اختتام پروژه را رسمی می‌کند. این گزارش نه تنها تکمیل پروژه را تأیید می‌کند، بلکه پذیرش انتقال پروژه از تیم پروژه به مالک عملیاتی یا کارفرما را نیز تأیید می‌کند.

[۱] formality

[۲] project closure report

توسعه گزارش اختتام پروژه

گزارش اختتام پروژه یک بازبینی مستند از کل پروژه است. این گزارش تکمیل کار پروژه را همراه با هرگونه انحراف بین آنچه برنامه‌ریزی شده و آنچه واقعاً انجام شده است، برجسته می‌کند. چنین انحرافاتی ممکن است به‌صورت زمان‌بندی، هزینه، استفاده از منابع و سایر اندازه‌گیری‌ها و سنجه‌های مرتبط باشد. همچنین باید احتمال کاربرد دستاورد(های) پروژه در دستیابی به مشکل یا فرصت کسب‌وکار اولیه ذکر شده را برجسته کند. ذکر تمام این موارد می‌تواند از همان طرح و قالب برنامه اختتام پروژه پیروی کند که دوباره در اینجا برای راحتی در اینجا مشخص شده است.

- خلاصه اجرایی
- محدوده پروژه و اهداف کسب‌وکار
- تاریخ‌های شروع و پایان فازهای کار پروژه
- معیارها و سنجه‌های تکمیل پروژه
- تحویلی‌های اختتام پروژه
- مستندسازی اختتام پروژه
- منابع اختتام پروژه
- برنامه ارتباطات اختتام پروژه
- تأیید نهایی.

علاوه بر جداول و چک‌لیست‌های مشخص‌شده در بخش قبلی، شما می‌توانید تصمیم بگیرید که فعالیت‌های اصلی اختتام پروژه را به یک چک‌لیست در سطح اجرایی خلاصه کنید. این نمای اجرایی از پروژه، رویدادهای کلیدی، تحویلی‌ها، تصمیمات کلیدی، انتقال‌ها، تأییدها و سایر جنبه‌های مرتبط با پروژه را خلاصه می‌کند.

جدول ۱۷.۶ نمونه‌ای از یک چک‌لیست در سطح اجرایی است که در یک گزارش اختتام پروژه استفاده می‌شود. محتوا و سطح جزئیات احتمالاً از پروژه‌ای به پروژه دیگر متفاوت خواهد بود، اما این تصویر نمای کلی از چک‌لیست را ارائه می‌دهد.

در توسعه این گزارش، حامی یا ذینفعان ممکن است درخواست ارائه‌ای برای همراهی با گزارش نهایی داشته باشند. بنابراین، در حین برنامه‌ریزی و تفصیل گزارش، به این نکته توجه داشته باشید که چگونه می‌توان گزارش را به قالب ارائه‌ای تبدیل کرد.

استفاده از گزارش اختتام پروژه

گزارش اختتام پروژه برای کمک به پروژه برای در نظر گرفتن اطلاعاتی است که حامی پروژه و سایر ذینفعان در زمان اختتام پروژه به آن نیاز دارند. استفاده اصلی آن، ارائه یک سند خلاصه‌شده از کل پروژه برای تأیید نهایی حامی برای تکمیل پروژه است. با این حال، سایر ذینفعان نیز بهره‌مند می‌شوند. برای کاربر نهایی یا تیم عملیاتی، این یک انتقال رسمی مالکیت است. برای مدیر پروژه و تیم، این گزارش یک نقطه انتقال واضح برای کار بر روی پروژه‌های دیگر را مشخص می‌کند. برای سایر تیم‌های پروژه، به‌دست آوردن درس آموخته‌ها و بهترین اجراها و همچنین شناسایی هرگونه پیامد ناشی از اختتام پروژه ارزشمند است.

اگرچه گزارش می‌تواند در ابتدای پروژه برنامه‌ریزی شود، اما تا پایان پروژه به طور کامل مستندسازی نمی‌شود. در بین برنامه‌ریزی و اختتام، مدیر پروژه باید با احتیاط گزارش را به‌طور دوره‌ای به‌روزرسانی کند. انجام این کار ممکن است در پایان زمان را تسریع کند. با این حال، حتی اگر تصمیم به انتظار تا پایان گرفته شود، برنامه و چک‌لیست‌های اختتام پروژه (که در بالا توضیح داده شد) باید در طول پروژه استفاده شوند. در پایان پروژه، این چک‌لیست‌ها می‌توانند برای تکمیل تمام اجزای لازم گزارش اختتام استفاده شوند.

جدول ۱۷.۶: الگو تکمیل پروژه		
اقلام	**تکمیل (بله / خیر)**	**یادداشت‌ها یا اقدامات**
تمام تحویلی‌ها تکمیل شد		
تمام رویدادهای کلیدی تکمیل شد		
تمام قراردادها اختتام یافت		
تمام مشکلات حل شد		
تمام انتقال‌ها امضا شد		
تمام پرداخت‌ها انجام شد		
تمام فاکتورها ارسال شد		
تمام حساب‌ها بسته شد		
تمام ساخته‌ها به‌روزرسانی شد		
تمام درس آموخته‌ها جمع‌آوری، مستندسازی و به اشتراک گذاشته شد		
تمام پرسنل مجدداً منصوب شدند		
تمام مواد اضافی دفع یا انبار شدند		
. . .		

اختتام یک پروژه چیزی بیشتر از صرفاً انتقال مالکیت به یک تیم عملیاتی یا مشتری است. به‌عنوان یک مدیر پروژه، این همچنین به معنای شناسایی کارهایی است که تیم انجام داده، روابطی که ساخته شده و مهارت‌های جدیدی که توسعه یافته‌اند. به عنوان یک مدیر پروژه، این امر همچنین به معنای قدردانی از کاری است که تیم انجام داده، روابطی که ایجاد شده و مهارت‌های جدیدی که توسعه یافته‌اند. به عنوان بخشی از اختتام، حتماً هرگونه مهارت و توانایی جدیدی را که از مشارکت آنها به دست آمده است، یادداشت کنید.

گزارش درس آموخته‌ها[1]

بدون یادگیری، ما محکوم به تکرار اشتباهات و فراموش کردن موفقیت‌ها هستیم. یادگیری یک کارکرد اصلی در اختتام پروژه است. انتقال یادگیری از یک پروژه به پروژه دیگر به‌طور مداوم احتمال موفقیت را افزایش می‌دهد.

برای بسیاری از مدیران پروژه، زمانی که پروژه جدیدی به آن‌ها واگذار می‌شود، اولین چیزی که به دنبال آن هستند، گزارش درس آموخته‌ها از پروژه قبلی است. گزارش درس آموخته‌ها به همراه ثبت ریسک از پروژه‌های مشابه قبلی، برخی از بهترین دارایی‌هایی هستند که یک مدیر پروژه می‌تواند برای راه‌اندازی یک پروژه جدید به شکل درست، به‌دست آورد.

درس آموخته‌ها در طول پروژه یا در فواصل زمانی خاص، مانند پایان یک فاز از چرخه حیات، جمع‌آوری می‌شوند. این موارد در یک ثبت درس آموخته‌ها ثبت می‌شوند. هدف این است که عملکرد پروژه را در طول پروژه بهبود ببخشیم، نه اینکه منتظر بمانیم تا در انتهای پروژه درمورد آنچه که کار می‌کند و آنچه که کار نمی‌کند، تأمل کنیم. جمع‌آوری درس آموخته‌ها در طول پروژه زمانی را برای تیم فراهم می‌کند تا درباره چگونگی بهبود فرآیندها و عملکرد پروژه تأمل کند.

[1] lessons learned report

گزارش درس آموخته‌ها یک مجموعه از درس آموخته‌ها در طول پروژه است. این گزارش به‌گونه‌ای سازماندهی و ساختاربندی شده است که سازمان و سایر تیم‌های پروژه بتوانند از اطلاعات برای بهبود عملکرد خود استفاده کنند. سه سؤال استاندارد که هنگام جمع‌آوری بازخورد درباره هر موضوع استفاده می‌شود، عبارتند از:

۱. چه چیزی به درستی انجام شد که باید به‌عنوان بهترین اجرا در هر پروژه در نظر گرفته شود؟
۲. چه چیزی اشتباه پیش رفت و باید به‌عنوان یک سنجه شاخص پیشرو برای مشکلات پروژه مورد استفاده قرار گیرد؟
۳. در پروژه بعدی چه چیزی باید متفاوت انجام شود؟

این سؤالات می‌توانند بسته به موضوع به روش‌های مختلفی بیان شوند، اما به‌طور کلی، این سه سؤال اصلی هستند که برای هر موضوع خلاصه می‌شوند. این اطلاعات می‌تواند از مصاحبه‌های حضوری، نظرسنجی‌های ایمیلی یا مبتنی بر وب و همچنین بازبینی مستندات درس آموخته‌ها که در طول چرخه حیات پروژه جمع‌آوری شده، به‌دست آید.

توسعه گزارش درس آموخته‌ها

گزارش درس آموخته‌ها باید شامل تحلیلی از هر جنبه از عملکرد پروژه، مانند الزامات، محدوده، هزینه، کیفیت، منابع و غیره باشد.

الزامات

اطلاعات مربوط به الزامات شامل تعریف و مدیریت الزامات است. شما می‌توانید ارزیابی کنید که فعالیت‌های استخراج الزامات شما چقدر مؤثر بوده‌اند. به‌عنوان مثال، آیا تکنیک‌های استخراج مناسب بودند؟ آیا الزامات از دست رفته‌ای وجود داشت؟ شاید شما از یک روش جدید برای استخراج الزامات استفاده کردید که به‌خصوص خوب عمل کرد.

شما همچنین می‌توانید کیفیت مستندسازی الزامات را ارزیابی کنید. آیا آن‌ها واضح و بدون ابهام بودند، یا نمونه‌هایی از سوء تفاهم یا سوء ارتباط وجود داشت؟ در نظر بگیرید که چقدر در مدیریت الزامات خود خوب عمل کردید. آیا خزش الزام وجود داشت؟ آیا تغییرات در الزامات از طریق هیئت کنترل تغییر بررسی شدند؟ و در نهایت، آیا خروجی‌ها و دستاوردهای نهایی معیارهای شناسایی‌شده برای پذیرش را برآورده کردند؟

محدوده

ارزیابی کنید که چقدر توانستید دامنه پروژه و محصول را به خوبی تعریف و تجزیه کنید. تجزیه محدوده محصول معمولاً واضح‌تر از محدوده پروژه است زیرا شما معمولاً یک شی فیزیکی را به اجزای آن تجزیه می‌کنید. محدوده پروژه شامل تمام کارهایی است که برای تکمیل محدوده محصول لازم است. به‌عنوان مثال، آیا کار لازم برای مستندسازی، آزمایش، مدیریت ریسک و مشارکت ذینفعان را به‌درستی شناسایی کردید؟

بسیاری از مدیران پروژه از مدیریت پروژه ترکیبی استفاده می‌کنند. این به این معناست که برخی از تحویلی‌ها با استفاده از تکنیک‌های تکاملی و برخی دیگر با استفاده از تکنیک‌های پیش‌بینانه توسعه داده می‌شوند. درس آموخته‌ها درباره موثربودن رویکرد توسعه در رابطه با تحویلی‌ها، بسیار مفید است.

جنبه دیگری از مدیریت محدوده اطمینان از این است که تمام محدوده تحویل داده شده و تنها محدوده‌ی درخواست‌شده تحویل داده می‌شود. این بدین معناست که هرگونه اضافات یا اصلاحات، یا حتی حذف‌ها باید از طریق هیئت کنترل تغییرات بررسی شوند.

زمان‌بندی

ارزیابی کار برای زمان‌بندی می‌تواند شامل تعیین این باشد که آیا رویکرد زمان‌بندی شما برای پروژه مناسب بوده است یا خیر. به‌عنوان مثال، برای اجزای پروژه که در حال تکامل بودند، استفاده از یک تخته وظایف یا سایر مفاهیم چابک به‌جای مستند کردن آن اطلاعات در یک زمان‌بندی پیش‌بینانه یا آبشاری مناسب‌تر خواهد بود.

شما همچنین باید ارزیابی کنید که آیا وظایف زمان‌بندی‌شده به سطح مناسب تجزیه شده‌اند، آیا زمان‌بندی شما به‌طور کامل تأمین منابع شده بود، آیا وابستگی‌ها مناسب بودند و آیا زمان‌بندی برای کارایی ارزیابی شده بود. یک زمان‌بندی برای پروژه‌ای که شامل فناوری جدیدی است که ذخیره کافی ندارد، زمان‌بندی قابل قبولی نیست. از طرف دیگر، شاید شما راه مؤثرتری برای انجام کار پیدا کردید و توانستید از زمان‌بندی خود برای تراز کردن منابع و توزیع کار استفاده کنید تا نقاط همگرایی و واگرایی زیادی وجود نداشته باشد.

وقتی زمان‌بندی را کنترل می‌کردید، آیا هم مسیر بحرانی و هم مسیرهای نزدیک به بحرانی را مدیریت کردید؟ آیا از ذخیره زمان‌بندی به‌طور مناسب استفاده کردید؟ اطمینان حاصل کنید که هر حوزه‌ای که رویدادهای کلیدی آن‌ها از دست رفته است، مستند شود و توصیف کنید که چه چیزی باعث انحراف شده و چگونه عملکرد می‌تواند در آینده بهبود یابد.

هزینه

برآورد هزینه می‌تواند فعالیتی بسیار چالش‌برانگیز باشد. هنگام جمع‌آوری درس آموخته‌ها باید تعیین کنید که آیا از تکنیک برآورد صحیح برای اجزای مختلف کار استفاده کرده‌اید و آیا برآوردها قابل اعتماد بودند.

جنبه دیگری که باید در نظر گرفته شود این است که آیا ذخیره هزینه برای پروژه مناسب بود یا خیر. فکر کنید آیا ذخیره را به‌درستی تخصیص دادید، مثلاً برای تطبیق با کارهای برنامه‌ریزی نشده در محدوده، یا اینکه آیا از آن برای جبران انحراف هزینه استفاده کردید.

کنترل هزینه برای پروژه‌های کوچک باید در نظر بگیرد که چگونه انحراف هزینه مورد بررسی قرار گرفته و درجه انحراف هزینه چقدر بوده است. عملکرد در بازه ±۵٪ معمولاً به‌عنوان عملکرد بسیار خوبی در نظر گرفته می‌شود. اگر شما در یک پروژه بزرگ‌تر بودید، شاید از مدیریت ارزش کسب‌شده استفاده کردید. اگر این‌گونه بوده، باید ارزیابی کنید که چقدر خوب عمل کرد. آیا خط مبنای عملکرد هزینه مناسب بود؟ آیا روش‌های تعیین ارزش کسب‌شده مناسب بودند؟ آیا برآورد برای تکمیل قابل اعتماد بود یا اینکه بیش از حد خوشبینانه یا بدبینانه بود؟

کیفیت

برنامه‌ریزی کیفیت به‌ویژه زمانی مهم است که الزامات و اندازه‌گیری‌های سخت‌گیرانه‌ای برای یک محصول وجود داشته باشد یا زمانی که یک پروژه تحت قرارداد انجام می‌شود. ارزیابی کنید که آیا برنامه‌ریزی کیفیت، مانند تعیین اینکه چگونه الزامات تأیید و اعتبارسنجی خواهند شد، مناسب بود یا خیر. شاید شما از یک تکنیک جدید مدیریت کیفیت یا یک تکنیک جدید کنترل کیفیت استفاده کردید. مستند کنید که چقدر خوب عمل کرد. شاید این چیزی باشد که در آینده مفید خواهد بود یا شاید کار نکرد و شما باید این را نیز یادداشت کنید.

برای مدیریت کیفیت، شما ارزیابی می‌کنید که آیا فرآیندهای کیفیت به‌صورت مورد انتظار انجام شدند یا خیر. آیا افراد از برنامه کیفیت پیروی کردند یا اینکه میان‌برهای کیفی را انجام دادند؟ آیا برنامه کیفیت به نتایج مورد انتظار منجر شد؟ در نظر بگیرید که چگونه نقص‌های محصول و پروژه مدیریت شدند. آیا تحلیل علت ریشه‌ای انجام شد؟ آیا اصلاحات انجام شد؟ آیا مقدار زیادی ضایعات[۱] و دوباره‌کاری وجود داشت؟ تمام این جنبه‌ها باید در ثبت درس آموخته‌ها مستند و سپس در گزارش درس آموخته‌ها خلاصه شوند.

منابع

[۱] scrap

شما باید ارزیابی کنید که مدیریت منابع فیزیکی چگونه انجام شده است، مانند برآورد مقدار مورد نیاز، زمانی که مورد نیاز بودند، اینکه آیا آن‌ها به‌موقع در دسترس بوده‌اند و غیره. همچنین در نظر بگیرید که آیا مقدار برآورد شده کافی بود یا اینکه آیا مقدار ضایعات بیشتر از حد انتظار بود که منجر به کمبود منابع و سرریز بودجه شد.

برای منابع تیم، در نظر بگیرید که تیم چگونه به خوبی با یکدیگر کار کرد، چقدر از تیم پشتیبانی کردید و آیا درجه مدیریت برای پروژه مناسب بود یا خیر. به عبارت دیگر، آیا مهارت‌های رهبری و مدیریت را به‌طور مؤثر متعادل کردید؟ هرگونه اجرایی که برای توسعه تیم و ایجاد یک تیم با عملکرد بالا استفاده شده باید به‌طور حتم در سراسر سازمان به اشتراک گذاشته شود.

ریسک

مدیریت ریسک یک موضوع بزرگ است و اگر به‌خوبی مدیریت نشود، ممکن است در گزارش درس آموخته‌ها به‌طور ناخوشایندی به آن پرداخته شود؛ با این حال، بسیار مهم است. شما می‌توانید با بررسی این که ثبت ریسک چگونه پر شده و در مقابل چند رویداد غیرمنتظره رخ داده، شروع کنید. همچنین در نظر بگیرید که پاسخ‌های برنامه‌ریزی‌شده در رسیدگی به ریسک‌های شناسایی‌شده چقدر مؤثر بودند. آیا اقداماتی که برای اجتناب از ریسک انجام دادید، در نهایت ریسک را از بین برد؟ آیا کاهش‌های برنامه‌ریزی‌شده به‌موقع پیاده‌سازی شدند و آیا مؤثر بودند؟ همچنین در نظر بگیرید که آیا روشی که برای مدیریت ریسک‌ها استفاده کردید مؤثر بود یا خیر. به‌عنوان مثال، آیا به‌طور منظم به ریسک‌ها رسیدگی کردید یا فقط در ابتدای هر فاز ثبت ریسک را پر کرده و سپس آن را فراموش کردید؟

اگر رویدادهای ریسک قابل توجهی رخ داد، باید در گزارش درس آموخته‌ها به آن‌ها پرداخته شود. یک تحلیل کامل از چگونگی وقوع آن‌ها، و اینکه چرا شناسایی نشده بودند و پاسخ باید مستند شود. همچنین ممکن است بخواهید در پایان پروژه، ثبت ریسک را خلاصه کنید. ذکر کنید که کدام ریسک‌ها رخ داد و پاسخ‌ها چقدر مؤثر بودند. اگر شما فرصت‌ها را نیز به‌همراه تهدیدها ردیابی می‌کنید، این زمان خوبی است تا بر اهمیت مدیریت فرصت‌ها و اینکه چگونه به نفع پروژه و سازمان بوده است، تأکید کنید.

مدیریت تأمین‌کنندگان

اگر در پروژه خود از تأمین‌کنندگان استفاده کرده‌اید، باید بررسی کنید که فرآیند تدارکات چگونه عمل کرده است. آیا بیانیه کار واضح و کامل بود؟ آیا معیارهای انتخاب منبع به انتخاب تأمین‌کننده خوبی منجر شد؟ عملکرد تأمین‌کننده چگونه بود؟ آیا نظارت کافی برای اطمینان از اینکه تأمین‌کننده طبق قرارداد عمل کرده است، وجود داشت؟ آیا تغییرات از طریق یک فرآیند کنترل تغییر رسمی مدیریت شدند و آیا در قرارداد منعکس شدند؟ آیا ادعایی علیه تأمین‌کننده یا علیه سازمان شما وجود داشت؟

فرآیند نوشتن یک گزارش درس آموخته‌ها نیاز به زمانی برای تأمل و بحث در مورد مشکلات و مسائل با ذینفعان کلیدی دارد. اغلب در این بحث است که شما واقعاً می‌توانید درس‌ها را استخراج کنید. این زمان به شما اجازه می‌دهد تا یک ارائه سازمان‌یافته را بیان کنید که می‌تواند با پروژه‌های آینده به اشتراک گذاشته شود.

استفاده از گزارش درس آموخته‌ها

گزارش درس آموخته‌ها باید به‌طور همزمان با گزارش اختتام پروژه تهیه شود. بخشی از اختتام پروژه جمع‌آوری درس آموخته‌ها و سپس اطمینان از این است که گزارش توصیفی عادلانه و دقیق هم از دستاوردهای خوب و هم نه چندان خوب ارائه می‌دهد.

اطلاعات موجود در بخش قبلی نقطه شروع خوبی است؛ با این حال، باید با نیازهای شما متناسب‌سازی شود. شما می‌توانید موضوعات را به دلخواه اضافه، حذف یا ترکیب کنید. به‌عنوان مثال، ممکن است بخواهید بخش جداگانه‌ای درباره مدیریت تغییرات داشته باشید، یا ممکن است نیازی به بخش مدیریت تأمین‌کنندگان نداشته باشید.

اگر پروژه شما رویکرد جدیدی را اتخاذ کرده بود، مانند استفاده از هوش مصنوعی برای بازبینی اسناد، یا تلاش برای یک رویکرد ترکیبی برای ایجاد تحویلی‌ها، اطمینان حاصل کنید که توصیف جامعی از چگونگی عملکرد آن گنجانده شود.

گزارش درس آموخته‌ها به همراه ثبت درس آموخته‌ها در یک مخزن ذخیره می‌شود. مخازن می‌توانند به سادگی یک پوشه درس آموخته‌ها باشند، می‌توانند یک پایگاه داده قابل جستجو باشند یا هر چیزی بین این دو. از آنجا که گزارش در پایان پروژه انجام می‌شود، برای پروژه‌های آینده استفاده می‌شود، نه برای پروژه کنونی.

بازبینی پساحیات[1]

گاهی اوقات به آن بازبینی پس از پروژه یا بازبینی پس از پیاده‌سازی نیز گفته می‌شود، پساحیات پروژه نام‌های زیادی دارد. صرف نظر از اینکه آن را چه نامید، پساحیات پروژه یک بازبینی از پروژه پس از پذیرش اختتام پروژه، پس از تکمیل تمام فعالیت‌های اختتام پروژه و پس از اینکه پروژه برای مدتی در حالت عملیاتی قرار گرفته است، می‌باشد.

با استفاده از درس آموخته‌ها از پروژه‌های گذشته که به افزایش احتمال موفقیت پروژه‌های آینده کمک می‌کند، می‌توانیم ببینیم که کار پساحیات به‌عنوان یک نقطه کانونی در فرآیند مدیریت دانش سازمانی عمل می‌کند.

فرصت یادگیری از فرآیند بازبینی پساحیات بسیار قابل توجه است. به‌دلیل جنبه یادگیری پساحیات‌ها، بیشتر سازمان‌ها این فرآیندها را به‌عنوان بخشی از مدیریت دانش مرتبط می‌دانند. مقصود چنین بازبینی‌ای تعیین موارد زیر است:

۱. آیا پروژه موفق بود؟
۲. آیا تمام فعالیت‌های اختتام به‌درستی انجام شدند، به‌ویژه هرگونه انتقال نهایی از تیم پروژه به تیم عملیاتی یا مشتری؟
۳. آیا درس آموخته‌ها به‌درستی دریافت و به تیم‌های پروژه در سراسر سازمان منتقل شدند؟
٤. آیا پروژه به دستاوردهای عملیاتی برنامه‌ریزی‌شده _ اهداف و آرمان‌های کسب‌وکاری که در مورد کسب‌وکار پروژه ذکر شده‌اند _ دست یافته است؟

شکل ۱۷.۱ نشان می‌دهد که چگونه برنامه و چک‌لیست اختتام پروژه قبل از گزارش اختتام پروژه و گزارش‌های درس آموخته‌ها قرار می‌گیرد. بازبینی پساحیات پس از تکمیل سایر تمام فعالیت‌های اختتام انجام می‌شود.

انجام بازبینی پساحیات

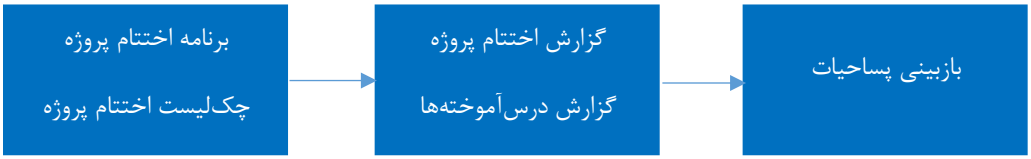
سه مرحله‌ای که بیشتر با بازبینی پساحیات مرتبط است عبارتند از: (۱) جمع‌آوری بازخورد از تیم‌های پروژه و عملیاتی، (۲) سازماندهی و تسهیل یک جلسه بین تیم‌ها و ذینفعان کلیدی، و (۳) ثبت جلسه به‌صورت یک گزارش پساحیات.

جمع‌آوری اطلاعات

اطلاعات موجود در گزارش اختتام پروژه و گزارش درس آموخته‌ها، پایه خوبی برای پساحیات فراهم می‌کند. حامی پروژه و رهبری عملیاتی باید فردی با احترام و بدون تعصب را برای تسهیل جلسه پساحیات شناسایی کنند. ما توصیه نمی‌کنیم که مدیر پروژه تسهیل‌کننده بازبینی پساحیات باشد.

[1] postmortem review

جمع‌آوری بازخورد قبل از جلسه به تسریع جلسه کمک کرده و به تسهیل‌کننده این حس را می‌دهد که جلسه چگونه پیش خواهد رفت _ آیا از نظر احساسی پربار و منفی خواهد بود یا اینکه مولد[۱]، آینده‌نگر[۲] و مثبت خواهد بود.



شکل ۱۷.۱: جریان کار اختتام

انجام جلسه

جلسه پساحیات می‌تواند به‌صورت یک جشن یا یک بازبینی عملکرد ضعیف باشد. اگر همه چیز به‌خوبی پیش رفته باشد، این یک جشن خواهد بود. با این حال، در صورت اجرای ضعیف پروژه، عدم دستیابی به آرمان‌های کسب‌و کار در حین عملیات، تعارضات شخصیتی، سیاست‌های سازمانی یا تعدادی از متغیرهای دیگر، جلسه پساحیات ممکن است منفی باشد. به همین دلیل است که توصیه می‌شود یک تسهیل‌کننده بی‌طرف و کارشناس بر چنین جلساتی نظارت کند. این فرد می‌تواند بازخوردهای جمع‌آوری‌شده قبل از جلسه را خلاصه کرده و به جزئیات لازم برای به‌دست آوردن معنای واقعی و بینش درباره اینکه چگونه در پروژه‌های آینده بهتر عمل کنیم، بپردازد. هدف جلسه کشف راه‌هایی برای بهبود کار پروژه و تقویت فرهنگ افراد درگیر است. تسهیل‌کنندگان کارشناس می‌توانند گفتگوهای چالش‌برانگیز یک بازبینی پساحیات منفی را هدایت کرده و کاری کنند تا شرکت‌کنندگان با احساس خوبی درمورد بهبود پروژه‌های آینده جلسه را ترک کنند.

مستندسازی گزارش پساحیات

گزارش پساحیات یک ساخته مهم است. بهترین اجراها پیشنهاد می‌کنند که این سند به‌صورت نکات نقطه‌وار خلاصه نشود، بلکه به‌صورت یک روایت از آنچه باید انجام شود و آنچه نباید انجام شود نوشته شود. نکات نقطه‌وار خطر ابهام بیش از اندازه را دارند، در حالی که یک روایت که به‌خوبی دسته‌بندی شده باشد، می‌تواند زمینه غنی‌تری از درس آموخته‌ها ارائه دهد و در نتیجه آن‌ها آسان‌تر خوانده، آسان‌تر درک و آسان‌تر به کاربرده می‌شوند. علاوه بر این، این گزارش باید به تیم‌های پروژه و عملیاتی فراتر از کسانی که در جلسه پساحیات حاضر بودند، ارائه شود. ایده گزارش این است که به همه تیم‌ها به‌عنوان یک دارایی سازمانی سود برساند، نه فقط به کسانی که در بازبینی پساحیات دخیل بودند.

بهترین اجراها برای موفقیت پساحیات
۱. *از کارشناسان استفاده کنید.* از آنجا که تسهیل یک جلسه و مستند کردن آن بدون تعصب اغلب دشوار است، از یک تسهیل‌کننده کارشناس، نویسنده و سایرین در طول بازبینی پساحیات استفاده کنید. ۲. *از حضور نمایندگی اطمینان حاصل کنید.* اطمینان حاصل کنید که اعضای کلیدی از تیم پروژه و تیم عملیاتی حاضر بوده و در به اشتراک‌گذاری افکار، ایده‌ها و نظرات خود به‌طور باز و مولد، راحت هستند.

[۱] productive

[۲] future- focused

۳. *همه مشارکت می‌کنند.* بازبینی پساحیات را به‌گونه‌ای انجام دهید که همه شرکت‌کنندگان بدون فشار همتایان یا ترغیب رهبر ارشد مشارکت کنند.
٤. *براساس حقایق کار کنید.* اطمینان حاصل کنید که حقایق شناخته شده و هرگونه نظرات به‌گونه‌ای تسهیل شوند که مبتنی بر واقعیت باشند نه نظر ذهنی.
٥. *برآینده تمرکز کنید.* در حالی که بازبینی پساحیات بازتابی از رویدادهای گذشته است، تمرکز اصلی بر این است که چگونه پروژه‌های آینده را بهتر کنیم و بنابراین بیشتر زمان باید صرف این شود که چه کارهایی باید در پروژه بعدی به‌طور متفاوت انجام شود.
٦. *جزئیات گفتگو را در قالب روایت شرح دهید.* به‌جای خلاصه‌های سطح بالا به‌صورت نکات نقطه‌وار از گفتگو، جلسه را در یک گزارش روایتی به‌تفصیل بیان کنید زیرا داستان‌ها یادگیری را آسان‌تر از نکات نقطه‌وار می‌کنند.
۷. *نتایج خود را منتشر کنید.* اطمینان حاصل کنید که گزارش پساحیات را با سایر تیم‌های پروژه به اشتراک بگذارید و در یک پایگاه داده قابل دسترس برای استفاده سایر مدیران پروژه بایگانی کنید.

بسیاری از تسهیل‌کنندگان بازبینی‌های پساحیات درمی‌یابند که استفاده از یک چک‌لیست می‌تواند در طول فرآیند پساحیات مفید باشد _ از جمع‌آوری بازخورد تا انجام جلسه و مستند کردن گزارش نهایی. چک‌لیست نمونه در جدول ۱۷.۷ سؤالاتی را ارائه می‌دهد که فراتر از سؤالات درس آموخته‌های ذکر شده در این فصل است.

بسته به پاسخ به هر سؤال در پرسشنامه چک‌لیست بازبینی پساحیات، سؤالات پیگیری یا کاوش می‌توانند (و باید) پرسیده شوند. به‌عنوان مثال، اگر هر سؤالی با "خیر" پاسخ داده شود، تسهیل‌کننده باید بپرسد که چه کارهایی باید در پروژه بعدی به‌طور متفاوت انجام شود تا اطمینان حاصل شود که این اتفاق می‌افتد؟ تسهیل‌کننده همچنین می‌تواند بپرسد که آیا شاخص‌های پیشرو از یک مشکل وجود داشت یا خیر.

جدول ۱۷.۷: پرسشنامه چک‌لیست پساحیات پروژه

دسته‌بندی	سوال
برنامه‌ریزی پروژه	۱. آیا مورد کسب و کار به وضوح مشکل یا فرصت را شرح داده است؟ ۲. آیا آرمان‌های کسب و کار و اهداف پروژه واضح و قابل اندازه‌گیری بودند؟ ۳. آیا محدوده، برنامه، بودجه و کیفیت پروژه به وضوح شرح داده شده بود؟ ۴. آیا برنامه‌های پروژه مشروح، دقیق و قابل استفاده بودند؟
تمرکز بر مشتری	۵. آیا صدای مشتری در تمام فازهای پروژه مشهود بود؟ ۶. آیا تحویلی‌ها و رویدادهای کلیدی، انتظارات مشتری (و ذینفعان) را برآورده می‌کرد؟ ۷. آیا ارتباط با مشتریان مؤثر بود؟
تحویلی‌ها	۸. آیا دستاورد پروژه انتظارات شما را برآورده کرد؟ ۹. چه شکاف یا واریانسی (در صورت وجود) بین انتظارات و تحویلی نهایی وجود دارد؟ ۱۰. آیا تلاش‌های نظارت و مدیریت پروژه مؤثر بود؟
ارتباطات	۱۱. آیا یک برنامه ارتباطات مؤثر برای پروژه وجود داشت؟ ۱۲. آیا مدیریت صحیح ذینفعان (تحلیل و نظارت) وجود داشت؟ ۱۳. آیا ارتباطات (با تیم، با حامیان مالی، با همه ذینفعان) مؤثر بود؟
تصمیم‌ها	۱۴. آیا یک فرآیند تصمیم‌گیری واضح (از جمله فرآیند ارجاع به بخش دیگر) وجود داشت و مورد استفاده قرار می‌گرفت؟ ۱۵. آیا تصمیمات به اندازه کافی سریع گرفته می‌شدند؟

استفاده از بازبینی پساحیات

کار واقعی بازبینی پساحیات سه تا شش ماه پس از انتقال نهایی از تیم پروژه به تیم عملیاتی یا مشتری انجام می‌شود. زمان‌بندی بین انتقال پروژه و کار بازبینی پساحیات ضروری است تا به تیم عملیاتی زمان کافی برای تحقق ارزش و مزایای پروژه داده شود.

در حالی که ابزارها و الگوهای ارائه‌شده برای کارهای پساحیات، بازتابی از گذشته را تسهیل می‌کنند، تمرکز در طول این کار بر روی آینده است. بازتاب گذشته عمدتاً می‌تواند از گزارش اختتام پروژه و گزارش درس آموخته‌ها استخراج شود. بنابراین، تلاش و بار کاری مرتبط با فعالیت‌های پساحیات باید حداقل باشد. در حالی که بار کاری معمولاً کم است، نتایج حاصل از کار می‌تواند بسیار چشمگیر باشد. ابزارها، و به‌ویژه جلسه بازبینی پساحیات، باید بر روی استفاده از دانش تجربی برای بهبود پروژه‌های آینده (کارآمدتر و مؤثرتر)، ایجاد تیم‌های پروژه با عملکرد بالاتر و افزایش ارزش کسب‌وکار، تمرکز کنند.

بیشتر جلسات بازبینی پساحیات بین یک تا چهار ساعت طول می‌کشد. هر چه پروژه بزرگ‌تر و پیچیده‌تر باشد، جلسه بازبینی پساحیات ممکن است به زمان بیشتری نیاز داشته باشد. اگرچه ممکن است در این جلسات فرض شود، اما برای تسهیل‌کننده مهم است که بر لزوم بحث صادقانه، صریح و عینی تاکید و بر فرآیند و نه بر افراد، تمرکز کند. این قوانین اساسی رفتاری به‌عنوان خطوط راهنما برای شرکت‌کنندگان و تسهیل‌کننده عمل می‌کنند. چنین قوانین فضایی سازنده برای بحث و یادگیری ایجاد می‌کند. این قوانین همچنین به جلوگیری از حملات شخصی که شرکت‌کنندگان را از بحث دور و یادگیری را مختل می‌کند، کمک می‌کند.

علاوه بر جمع‌آوری اطلاعات قبل از جلسه و قوانین اساسی برای استفاده در طول جلسه، پیش‌نیاز یک بازبینی پساحیات مؤثر یک دستور جلسه خوب تدوین‌شده است. دستور جلسه بر اساس یافته‌های جمع‌آوری اطلاعات متفاوت خواهد بود. با این حال، نکات زیر یک نمونه دستور جلسه برای یک بازبینی پساحیات را ارائه می‌دهد:

- خوشامدگویی و معرفی همه
- بازبینی قوانین اساسی توسط تسهیل‌کننده
- خلاصه‌ای از یافته‌های جمع‌آوری اطلاعات از سوی تسهیل‌کننده (توجه داشته باشید، این اطلاعات باید در صورت امکان قبل از جلسه به شرکت‌کنندگان ارسال شود)
- بازبینی و رتبه‌بندی مسائل و عوامل حیاتی موفقیت
- ایجاد فهرستی از "چه چیزی اشتباه پیش رفت"
- ایجاد فهرستی از "چه چیزی درست پیش رفت"
- تشریح فرصت‌های بهبود با توصیه‌های خاص (قابل اقدام)
- مشخص کردن نقاط ارتباطی خاص و مراحل بعدی.

تسهیل‌کننده می‌تواند این دستور جلسه را به روش‌های مختلف مدیریت کند. به‌عنوان مثال، تمام موارد می‌توانند در یک گفتگوی آزاد و میزگردی مورد بحث قرار گیرند. به‌عنوان جایگزین، تسهیل‌کننده می‌تواند این جلسه را به‌صورت یک کارگاه برگزار کند که در آن شرکت‌کنندگان فعال‌تر هستند. با این حال، هرگونه بازبینی پساحیات باید با فرهنگ سازمانی و لحن گفتگویی که برای دستیابی به نتایج نهایی لازم است، مطابقت داشته باشد، که همان یادگیری فردی، تیمی و سازمانی است.

PROJET MANAGEMENT TOOLBOX

مدیریت پروژه موفق در عمل، انتخابی هوشمندانه و مجهز به ابزارهای مناسب است.

در ادامه نهضت ترجمه معتبرترین منابع مدیریت پروژه به فارسی، کتاب «جعبه‌ابزار مدیریت پروژه» ترجمه و تقدیم می‌شود.

این اثر بیش از یک کتاب است؛ یک کارگاه عملی، یک راهنمای جامع و یک دستیار هوشمند است که با ارائه بیش از ۷۰ ابزار و تکنیک کاربردی، دانش روز جهان را به شکلی گام‌به‌گام و کاملاً عملیاتی در اختیار شما قرار می‌دهد.

ویژگی‌های منحصر به فرد کتاب حاضر:

- **جامع و به‌روز؛** ابزارهای کلاسیک (پیش‌بینانه) و مدرن (چابک و اسکرام) را پوشش می‌دهد.
- **منعطف؛** یاد می‌دهد چگونه با توجه به اندازه، پیچیدگی و نوع پروژه، ابزار مناسب را انتخاب و سفارشی کنید.
- **آماده اجرا؛** با فرم‌ها، مثال‌های ملموس و راهنمای تصویری، هر ابزار را بلافاصله در کارتان بکار گیرید.
- **برای همه؛** پاسخگوی نیاز مدیران باتجربه، اعضای تیم و دانشجویان این رشته است.

این کتاب همراهی مطمئن از شکل‌گیری ایده تا موفقیت پایانی هر پروژه خواهدبود.



نشر نهما

قیمت: ۴۸۰۰۰۰ تومان