

توسعه فناوری با رویکرد TRL

بر مبنای مراجع معتبر بین المللی (مانند NASA، DOD و DOE) در حین اجرای یک پروژه از مراحل پیش درخواست (Pre-acquisition) تا بهره‌برداری (Operation)، مدارک فنی معتناهی تهیه می‌گردد. "توسعه تکنولوژی مورد نیاز" یکی از مهمترین این مدارک به شمار می‌رود که برنامه و تصمیمات مهم در این مدرک تدوین و پس از تایید ملاک کار قرار می‌گیرد.

برنامه‌های توسعه فناوری و تعیین تصمیمات کلیدی می‌بایستی در برنامه‌ریزی اجرای یک پروژه از ابتدا لحاظ گردیده و (به روش مصوب) تا انتها پایش و نظارت شود. با عنایت به وجود ریسک فنی در توسعه فناوری جدید و بمنظور کاهش آنها در طول اجرای پروژه و همچنین افزایش ضریب موفقیت در کسب نتایج؛ در ابتدای پروژه یا هر مرحله از اجرای پروژه لازم است تا با استفاده از تکنیک برآورد مستقل (IPR¹) و همچنین تخمین سطح آمادگی فناوری (TRA²)، تصمیماتی کلیدی (Critical Decision: CD) به ترتیب زیر صورت پذیرد:

1. تصویب شرح نیاز پروژه و بیانیه ماموریت (Approve Mission Need)
 2. ارزیابی و انتخاب اصلح از بین گزینه‌های موجود و رعایت ملاحظات مالی با رعایت صرفه و صلاح سازمان (از طریق ایجاد توازن بین کیفیت مورد درخواست و انجام هزینه‌های الزامی) (Alternative Selection and Cost Range)
 3. تعیین خط مبنای اجرای کار و ملاک‌های ارزیابی عملکرد (Performance Baseline)
 4. شروع ساخت و اجرا (Start of Execution & Construction)
 5. تکمیل پروژه و بهره‌برداری (Project Completion & Start of Operations)
- مدارک و مستندات تفصیلی و استانداردهای قابل بهره‌برداری در اتخاذ هر یک از تصمیمات فوق از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. لذا ضروریست با استفاده از بهروش‌های موجود این مستندات تهیه و ضمن ثبت و ضبط در مدارک پروژه، با کیفیت مناسب اجرایی گردد.

¹ Independent Project Reviews (IPR)

² Technology Readiness Assessment (TRA)

ارزیابی سطح آمادگی فناوری (TRA) یک فرایند ساخت یافته اندازه گیری و تولید مقطعی گزارش تحلیل میزان بلوغ ایجاد/ توسعه فناوری است. پس ضروریست نقطه شروع (مانند سطح ۲ آمادگی فناوری)، برنامه پروژه و همچنین نقطه پیش بینی شده برای پایان (مانند سطح ۶ آمادگی فناوری) بدقت مورد ملاک قرار گیرد و با استفاده از مدارک تفصیلی و بر مبنای شواهد مستند انجام پذیرد. این ارزیابی، اقدامی صرفاً در قالب پذیرش/ رد فرایند انجام کار و یا بخشی از نتایج نیست. بلکه میزان کسب بلوغ مورد انتظار گزارش می شود. همچنین درباره توسعه دهندگان فناوری قضاوت نمی کند و بالاخره، به چالش کشیدن برنامه توسعه فناوری را در دستورکار ندارد. این ارزیابی فرآیند مرور و بررسی مستندات است تا اطمینان دهد ایجاد/ توسعه فناوری های مورد انتظار طراحی پروژه، قبل از اینکه در معرض شکست قرار گیرد و یا متولیان پروژه را در معرض هزینه های غیر قابل قبول قرار دهد، مطابق روال های از پیش تعیین شده و مصوب در حال شکل گیری است. پس ضروریست ارزیابی سطح آمادگی فناوری توسط افراد صاحب صلاحیت فنی و با استقلال کامل انجام گردد. فرآیند ارزیابی سطح آمادگی فناوری بشرح زیر است:

۱. تعریف اجزای کلیدی فناوری (CTEs^۳): ابتدا اجزای (دارای ریسک فنی) می بایستی تدوین و مورد توافق قرار گیرند. زیرا موفقیت بهره برداری از نتایج پروژه (که جدید بوده و یا به روش جدید یا در محیط های نوآورانه به کار می روند) وابستگی نام و تمام به صحت عملکرد این اجزای کلیدی دارد. (توضیحات تکمیلی در بخش ۳ الگوی پیوست می باشد).

۲. تخمین سطح آمادگی فناوری (TRL^۴): مقیاس TRL که توسط DOD و NASA بکار می رود، نشان دهنده سطح بلوغ فناوری مورد نظر می باشد (توضیحات تکمیلی این موضوع در جدول ۱ بخش ۴ الگوی پیوست قابل بهره برداری است).

۳. ایجاد برنامه بلوغ فناوری (TMP^۵): شامل ایجاد، توسعه یا اصلاح فعالیت های مورد نیاز برای رساندن سطح بلوغ CTE غیر بالغ به سطح TRL مورد انتظار می باشد. لذا در صورتیکه در هر مرحله از تصمیم گیری های کلیدی، میزان TRL هر CTE به سطح

^۳ Critical Technology Element (CTE)

^۴ Technology Readiness Level (TRL)

^۵ Technology Maturation Plan (TMP)

مورد انتظار نرسیده باشد و بین سطح بلوغ موجود و مورد نیاز فاصله وجود داشته باشد، ارزیابی مضاعف یا کار مهندسی بیشتر ضرورت دارد. بطوری که فناوری نابالغ را به سطح بلوغ مناسب برساند (توضیحات تکمیلی این موضوع در بخش ۵ الگوی پیوست می باشد).

یک نمونه الگوی راهنما برای تعیین عناصر کلیدی فناوری (CTE ها)، مدل ارزیابی سطح آمادگی فناوری (TRA)، اسناد پشتیبان مورد نیاز و قالب گزارش TRA، برنامه بلوغ فناوری (TMP) و چگونگی تهیه و روش اجرای آن و ارتباط TRA و TMP به تصمیمات کلیدی پروژه جهت بهره برداری به پیوست می باشد.