



تعریف سطوح آمادگی فناوری (TRL)

ردیف	وضعیت طرح	سطح TRL
۱	طرح پیشنهادی در مرحله اصول و ایده‌های اولیه هست. در این سطح از فناوری، تحقیقات پایه‌ای و بنیادی گزارش می‌شود. مثال: مقاله‌های علمی	۱
۲	طرح پیشنهادی در مرحله مفاهیم فناوری و موارد بکارگیری و روال شده است. به عبارتی طرح پیشنهادی در این مرحله، شامل مفاهیم کاربردی فناوری است. موضوعات در این مرحله، مفهومی و تقریبی است. مثال: ثبت اختراع ایده، مدل سازی، ارائه دانش استخراج شده از یک پژوهش	۲
۳	طرح پیشنهادی در مرحله کاربرد دقیق و علمی مبتنی بر ویژگی‌های رسمی یک فناوری شناخته شده است. این مرحله شامل مطالعات دقیق علمی و تحلیلی و بررسی‌های آزمایشگاهی است تا اعتبار سنجی لازم صورت پذیرد. مثال: اثبات مفهومی یک ایده به صورت تئوری (در سطح مدل‌های ریاضی) و تجربی	۳
۴	اجزای آزمایشگاهی و نمونه‌های اولیه طرح پیشنهادی آماده هست. به طوریکه، با کنار هم قرار گرفتن اجزای یک سیستم، فناوری آماده به کار شکل می‌گیرد. البته هنوز سطح اطمینان و عملکرد فناوری پائین است. مثال: دستیابی به نمونه آزمایشگاهی (اولیه / پروتوتایپ) محصول	۴
۵	اجزای طرح مورد نظر در عمل آزمون شده و در مرحله بکارگیری آزمایشگاهی قبول شده است. اجزای اولیه طرح، در ابعاد و دقت واقعی و غیرآزمایشگاهی تهیه شده و در کنار یکدیگر برای آزمون نهائی واقعی مهیا می‌شوند. مثال: دستیابی به نمونه آزمایشگاهی (اولیه / پروتوتایپ) محصول که تحت شرایط محیطی نزدیک به محیط واقعی (آزمایشگاهی/شبیه‌سازی شده) به درستی عمل می‌کند.	۵
۶	نمونه اولیه (مدل سیستمی) مورد تأیید آزمایشگاهی و در ابعاد واقعی طرح مورد نظر در این مرحله در محیط آزمایشگاهی با موفقیت آزمایش شده است. مثال: دستیابی به نمونه محصول که تحت شرایط محیطی نزدیک به محیط واقعی (آزمایشگاهی/شبیه‌سازی شده) به درستی عمل می‌کند.	۶
۷	محصول در این مرحله، آماده به کارگیری در محیط واقعی است. محصول فناوری در یک محیط عملیاتی با شرایط اولیه آزمون واقعی بکار گرفته می‌شود. در این مرحله، وجود یک محیط و فضای عملیاتی متفاوتی برای بکارگیری سیستم کامل فناوری و اجزا در آن مورد نیاز است. مثال: دستیابی به نمونه محصولی (تولید پایلوت) که در محیط واقعی و متفاوت با شرایط آزمایشگاهی به درستی عمل می‌کند.	۷
۸	در این مرحله، محصول در قالب یک سیستم حقیقی و واقعی کامل شده با قابلیت بهره‌برداری با اطمینان بالا قرار دارد. فناوری، آماده بهره‌برداری تحت وضعیت‌های مختلف است. در این مرحله ارزیابی و تست‌های نهائی پایان یافته و سیستم بصورت یک پکیج قابل اجرا و انتقال مورد تصور است. مثال: محصول آماده بهره‌برداری در محیط واقعی و تحت شرایط مختلف بوده و از سطح تولید پایلوت خارج شده است.	۸
۹	در این گام، محصول در مرحله آزمون عملیاتی کامل ، موفق عمل کرده است. به عبارتی، عملکرد فناوری مربوطه در وضعیت‌های شبه بحران و عملیاتی کامل اثبات شده است. مثال: محصول مورد بهره‌برداری تحت شرایط واقعی در سطح تولید انبوه می‌باشد.	۹