



یکپارچه سازی و مونتاژ عملکردی

از قطعات جدا تا یک محصول با یک عملکرد واحد



یکپارچه سازی چیست؟

یکپارچه سازی یعنی کنار هم قرار دادن قطعات مختلف (ساختاری، مکانیکی، الکتریکی و کنترلی) به گونه ای که با هم هماهنگ کار کنند و یک عملکرد واحد و کامل را انجام دهند.



اجزای ساختاری

بدنه، اسکلت و پایه که شکل و استحکام محصول را می سازد



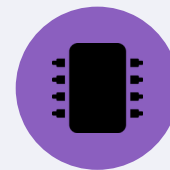
اجزای مکانیکی / متحرک

چرخ دنده، محور، لولا و اهرم که حرکت ایجاد می کنند



اجزای اتصال دهنده

چسب، پیچ، سیم و گیره که قطعات را به هم وصل می کنند



اجزای کنترلی / تعاملی

کلید، باتری، حسگر و مدار که امکان تعامل می دهند

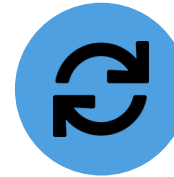
انواع اتصال و مراحل مونتاژ عملکردی



اتصال ثابت

قطعات کاملاً به هم می‌چسبند و دیگر حرکت نسبی ندارند

مثال: چسب حرارتی، پیچ محکم، جوش



اتصال متحرک

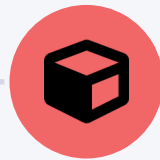
قطعات به هم وصل‌اند اما امکان چرخش یا جابه‌جایی دارند

مثال: لولا، محور چرخ، مفصل

مراحل مونتاژ عملکردی



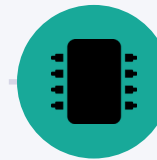
طراحی چیدمان



نصب بدنه و پایه



اتصال قطعات متحرک



افزودن بخش تعاملی



تست عملکرد یکپارچه

نکته‌ی مهم: تا وقتی همه‌ی قطعات متحرک آزادانه کار نکنند و بخش تعاملی پاسخ ندهد، عملکرد یکپارچه کامل نشده است.

مثال‌های عملی و چک‌لیست ارزیابی



دست رباتیک با انگشتان متحرک

کشیدن نخ، همهی انگشتان را هم‌زمان و هماهنگ می‌بندد



چراغ‌قوه با کلید روشن/خاموش

با فشار کلید، مدار وصل می‌شود و لامپ روشن می‌شود

چک‌لیست نمونه‌ی اولیه‌ی عملکردی

همه‌ی قطعات (ساختاری، متحرک، اتصال‌دهنده، کنترلی) در مدل حضور دارند؟

قطعات متحرک به‌راحتی و بدون گیر کردن حرکت می‌کنند؟

بخش تعاملی (کلید، حسگر یا دکمه) به‌درستی پاسخ می‌دهد؟

همه‌ی اجزا با هم هماهنگ کار می‌کنند تا یک عملکرد واحد ایجاد شود؟