



UNESCO Chair
on Engineering
Education



نوآوری آموزشی

بازنگری پروژه کارشناسی مهندسی

آموزش عالی در کشور ما در چند دهه گذشته تغییرات ساختاری و محتوایی زیادی داشته است. بررسی برنامه‌های مصوب آموزش کارشناسی مهندسی کشور نشان می‌دهد که در همه آنها درسی تحت نام **پروژه کارشناسی**، با ویژگی‌های زیر، منظور شده است.

- پروژه کارشناسی به‌طور یکنواخت در همه مراکز آموزش مهندسی ۳ واحد است، که اغلب در یک نیمسال و گاه در دو نیمسال از سال چهارم، عرضه می‌گردد.
- تعداد ساعات در نظر گرفته شده برای فعالیت‌های درس متفاوت و از ۴۸ تا ۱۶۲ ساعت متغیر است.
- بسیاری از برنامه‌های مصوب، فاقد سرفصل مدون برای درس پروژه کارشناسی است.
- درس‌های پروژه کارشناسی مصوب فاقد هدف بوده و در مواردی که دارای هدف است؛ سمت‌گیری مشخصی بین هدف‌های این درس در رشته‌های مختلف مشاهده نمی‌شود.
- در بیشتر موارد تأکید چندانی به رکن مهم آموزش این درس، یعنی طراحی، صورت نگرفته و تأکید پروژه‌ها در بهترین حالت بر انجام پژوهش است نه طراحی.
- در اغلب موارد سازوکار و نحوه اجرای درس مشخص نشده، و در مواردی که ذکر شده ناقص است.
- تأکید درس بر اجرای پروژه بوده و در اغلب موارد هیچ‌گونه تدریس کلاسی برای آن در نظر گرفته نشده است.
- در بیشتر موارد اجرای پروژه به صورت فردی بوده و کار گروهی کمتر مورد توجه بوده است.
- در بیشتر موارد روشی مشخص برای ارزیابی درس و پروژه آن عرضه نشده است.

مقایسه پروژه کارشناسی برنامه‌های آموزش مهندسی کشور با نمونه‌های مشابه در کشورهای پیشرفته، تفاوت‌های معنی‌داری را آشکار می‌سازد. به‌عنوان مثال، درس پروژه کارشناسی مهندسی در آمریکای شمالی اغلب تحت عنوان درس **طراحی پایانی** عرضه می‌شود. عنوان انگلیسی (capstone)، که اغلب برای این درس به‌کار گرفته می‌شود، معرف اهمیت زیاد آن است و به‌معنی آخرین قطعه ایست که در ساخت یک طاق ضربی به کار می‌رود؛ تا بنا را مستحکم کند و از فروریختن محفوظ دارد. این درس اوج فعالیت‌های آموزشی دوره کارشناسی بوده و دانشجویان را با مسائل دنیای واقعی مهندسی آشنا می‌نماید. در آمریکای شمالی پروژه کارشناسی معمولاً بر طراحی یک محصول (کالا، فرایند، سیستم یا برنامه)، توسط گروهی از دانشجویان، متمرکز است. گرچه ساختار این درس در مراکز آموزشی مختلف تا حد زیادی با هم تفاوت دارد، ولی هدف اصلی همه آنها فراهم آوردن یک تجربه واقعی طراحی مهندسی برای دانشجویان است. از هدف‌های دیگر این درس می‌توان توسعه مهارت‌های ارتباطی و کار تیمی، بالا بردن اعتماد به‌نفس دانشجویان و بهبود ارتباط دانشگاه با صنعت را نام برد. اجرای بایسته این درس، توسط مراکز آموزشی پیشرو و مؤسسات ارزشیابی بین‌المللی، مورد تأکید قرار گرفته است.

بررسی وضعیت آموزش پروژه پایانی دوره کارشناسی در دیگر کشورها کاستی‌های نحوه اجرای فعلی آن در کشور را نشان می‌دهد. برای رفع این مشکل پیشنهاد می‌شود که درس پروژه کارشناسی به "پروژه طراحی" تغییر نام یافته و محتوا و نحوه اجرای آن با توجه به الگوهای رایج در جهان، تغییر نماید. ساختار و مشخصات درس پیشنهادی در جدول (پیوست) آمده است. همانگونه که دیده می‌شود، تأکید اصلی درس پروژه طراحی بر توسعه توانایی‌های زیر در دانشجویان است:

- **طراحی مهندسی:** توانایی شناسایی راه حل برای مسائل مهندسی پیچیده و دارای پایان باز و همچنین طراحی وسایل، فرایندها، سیستم‌ها و برنامه‌ها؛ برای برطرف کردن نیازی خاص، با توجه مناسب به محدودیت‌های ایمنی و تندرستی، اقتصادی، زیست‌محیطی، فرهنگی، اجتماعی و با توجه به استانداردها.
- **مهارت‌های ارتباطی:** توانایی تبادل مفاهیم پیچیده مهندسی با اعضای حرفه و همچنین افراد جامعه. این توانایی‌ها عبارتند از مهارت در خواندن، نوشتن، صحبت کردن، گوش دادن و توانایی درک و نگارش گزارش‌های مؤثر و مستندات طراحی و ارائه پاسخ مناسب به پرسش‌ها.
- **تأثیر مهندسی بر جامعه و محیط زیست:** توانایی تحلیل وجوه اجتماعی و زیست‌محیطی فعالیت‌های مهندسی. این توانایی‌ها شامل اندرکنش بین مهندسی با وجوه اجتماعی، سلامت، ایمنی، قانونی، و فرهنگی جامعه؛ عدم قطعیت در پیش‌بینی این اندرکنش‌ها؛ و طراحی پایدار با توجه به مسائل زیست‌محیطی است.

با انجام تغییرات فوق، ضمن بالارفتن توانایی‌های فنی و حرفه‌ای دانش‌آموختگان، یکی از موانع مهم ارزشیابی موفقیت‌آمیز برنامه‌های آموزش مهندسی کشور، در سطح ملی و بین‌المللی، برطرف خواهد شد. علاقمندان به کسب اطلاع بیشتر در مورد تغییر ساختار و نحوه اجرای پروژه کارشناسی می‌توانند به مقاله «**بازنگری در پروژه‌های کارشناسی مهندسی ایران**» (پیوست)، یا فصل ۱۴ کتاب طراحی مهندسی، انتشارات دانشگاه تهران، مراجعه نمایند.

ح.م. تیر ۱۳۹۳