



UNESCO Chair
on Engineering
Education



نوآوری آموزشی

کاستی‌های برنامه‌های آموزش مهندسی ایران

آموزش مهندسی در سطح جهان، به یک تعریف کم و بیش واحد از توانایی‌های موردنیاز دانش‌آموختگان مهندسی، نزدیک شده است. ما نیز اگر بخواهیم برنامه‌های آموزش مهندسی کشور را مورد ارزیابی قرار دهیم باید نقاط قوت و ضعف آنها را، با توجه به این توانایی‌ها، بسنجیم. روشی کارآمد برای تعیین جایگاه آموزش مهندسی کشور و در مقایسه آن با آموزش‌های مشابه در کشورهای پیشرفته، بررسی ضوابط و ملاک‌هایی است که برای یک آموزش استاندارد پیشنهاد شده است. این ملاک‌ها شرایط مطلوب در مورد وضعیت دانشجویان و آموزشگران، هدف‌ها و دستاوردهای برنامه، محتوی برنامه‌درسی، فرایند بهبود کیفیت برنامه، امکانات و حمایت‌های صورت گرفته از برنامه را نشان می‌دهند. مقایسه برنامه‌های آموزش مهندسی ایران با این ملاک‌ها نشان می‌دهد که برنامه‌های آموزش مهندسی کشور توجه اصلی خود را بر دانش‌افزایی قرارداده، و در مقابل به مسائلی چون توسعه مهارت‌ها و نگرش‌های مورد نیاز برای کار حرفه‌ای، التفات کمتری نشان می‌دهند.

برنامه‌ریزی آموزش مهندسی در ایران، در چند دهه گذشته، حالتی متمرکز داشته و در نتیجه ساختار و محتوی برنامه‌ها در مؤسسات آموزشی مختلف کم و بیش مشابه است. از اینرو، بررسی یک برنامه آموزشی در یک دانشگاه و تعیین نقاط قوت و ضعف آن، در ارتباط با ملاک‌ها و دستاوردهای موردنظر، می‌تواند تاحدی وضعیت کلی برنامه‌های آموزش مهندسی کشور را مشخص نماید. از میان ملاک‌های در نظر گرفته شده برای ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی «دستاوردها»، یعنی آنچه دانش‌آموختگان باید در پایان برنامه بدانند و یا قادر به انجام آن باشند، از بیشترین اهمیت برخوردار است. حداقل دستاوردها یا شایستگی‌های در نظر گرفته شده توسط نهادهای مختلف ارزشیابی بین‌المللی، برای یک دانش‌آموخته کارشناسی مهندسی، عبارتند از:

۱. دانش مهندسی: توانایی به‌کارگیری دانش‌های ریاضی، علوم و مهندسی؛
۲. بررسی‌های مهندسی: توانایی طراحی و اجرای آزمایش‌ها، و هم‌چنین تحلیل و تفسیر داده‌های آن؛
۳. طراحی مهندسی: توانایی طراحی یک سیستم، وسیله، یا فرایند، جهت رفع نیازها؛
۴. کارگروهی: توانایی کار در گروه‌های دارای عملکردهای چندگانه؛
۵. تحلیل مهندسی: توانایی شناسایی، ساماندهی و حل مسائل مهندسی؛
۶. مسئولیت‌های حرفه‌ای: توانایی درک مسئولیت‌های حرفه‌ای و اخلاقی؛
۷. ارتباطات مهندسی: توانایی ایجاد ارتباط مؤثر شفاهی، نوشتاری، الکترونیکی و تصویری؛
۸. مهندسی و جامعه: درک تأثیر زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی راه‌حل‌های مهندسی بر جامعه؛
۹. یادگیری مداوم: درک ضرورت کسب مداوم آموزش و به‌روزرسانی شایستگی‌ها، در طول کار حرفه‌ای؛
۱۰. آگاهی از مسائل معاصر: آگاهی از وجوه اجتماعی، اقتصادی، تجاری، فرهنگی، سیاسی و زیست‌محیطی معاصر؛
۱۱. کار با ابزارهای مدرن: توانایی استفاده از فناوری‌ها، مهارت‌ها، و ابزارهای مدرن ضروری برای عملیات مهندسی.

یازده دستاورد در نظر گرفته شده برای آموزش مهندسی را می‌توان به دو دسته مهارت‌های تحصیلی و حرفه‌ای، تقسیم کرد. «مهارت‌های تحصیلی»، شامل پنج دستاورد: دانش مهندسی، بررسی‌های مهندسی، طراحی مهندسی، تحلیل مهندسی و کار با ابزارهای مدرن است. مهارت‌های تحصیلی، گروهی از شایستگی‌ها هستند که به‌طور سنتی در برنامه‌های تحصیلی منظور می‌شوند. هر یک این مهارت‌ها به‌صورت درس‌هایی با سرفصل‌های مشخص آموزش داده می‌شوند. «مهارت‌های حرفه‌ای»، شامل شش دستاورد: کارگروهی، مسئولیت‌های حرفه‌ای، ارتباطات مهندسی، مهندسی و جامعه، یادگیری مداوم و آگاهی از مسائل معاصر است. مهارت‌های حرفه‌ای اغلب کمتر مورد توجه قرار گرفته و یا به‌صورت یک محصول فرعی از فعالیت‌های گروه اول حاصل می‌شوند. مهارت‌های حرفه‌ای را با روش سنتی سخنرانی به‌خوبی نمی‌توان آموزش داد. این مهارت‌ها را با استفاده از روش‌های مدرن یادگیری فعال و مشارکتی، توجه به تفاوت‌ها در سبک یادگیری، و آگاهی از تدریس مهندسی در غالب مناسب آن، به‌نحو بهتری می‌توان منتقل کرد.

برطرف نمودن کاستی‌های موجود، و ارتقای آموزش مهندسی کشور، مستلزم انجام اقدامات متنوعی از سوی طرف‌های ذینفع، از جمله وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، دانشگاه‌ها و آموزشگران، است.

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری: مرتفع کردن همه کاستی‌های ساختاری در برنامه‌های آموزش مهندسی کشور در کوتاه‌مدت امکان‌پذیر نیست. با در نظر گرفتن تجربیات جهانی و امکانات موجود، برخی از مهم‌ترین اقداماتی که می‌تواند در این زمینه مفید واقع شوند، عبارتند از:

- برقراری تناسبی بین توانایی‌های هر مرکز آموزشی با تعداد دانشجویان و برنامه‌های آموزشی عرضه شده.
- بازنگری فعالیت گروه‌های آموزشی کوچک‌تر و با امکانات کمتر؛ و محدود کردن فعالیت این مراکز به آموزش‌های تا سطح کاردانی یا ادغام آنها در یکدیگر و ایجاد گروه‌های آموزشی با امکانات و توانایی‌های گسترده‌تر.
- تمرکز فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی هر مرکز در یک یا دو زمینه خاص، با توجه به نیازهای منطقه و امکانات و نیروی انسانی موجود.
- اطمینان از اجرای در خور برنامه‌های مصوب، به‌توسط برقراری سیستمی برای تضمین کیفیت آموزش‌های ارائه شده.
- ...

مراکز آموزش مهندسی: پیشبرد فرایند تضمین کیفیت و ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی کشور بیش از همه متکی به‌اراده دانشگاه‌ها در انجام فرایند ارزیابی درونی، شناسایی کاستی‌ها و انجام اقدامات اصلاحی برای ارتقاء کیفیت برنامه‌ها و آماده نمودن آنها برای گذار موفقیت‌آمیز از ارزیابی برونی و کسب گواهی ارزشیابی است. اقدامات اجرایی اولیه که در این زمینه در هر دانشگاه می‌تواند صورت بگیرد عبارتند از:

- تأسیس مرکز یا دفتر ارزشیابی کیفیت آموزش در دانشگاه؛
- تأمین امکانات و تخصیص اعتبار لازم برای ارزیابی درونی برنامه‌ها؛
- انتصاب افرادی با مسئولیت‌ها و اختیارات مشخص، به‌عنوان مسئول پیگیری ارزیابی هر یک از برنامه‌ها؛
- برقراری تمهیدات لازم برای ایجاد انگیزه در اساتید جهت مشارکت در ارزیابی و همچنین انجام پژوهش در زمینه آموزش؛
- ایجاد امکانات کافی برای گروه ارزیابی جهت دسترسی و گردآوری اطلاعات مورد نظر؛
- دادن اختیار لازم به‌این گروه جهت اعمال نتایج ارزیابی درونی برای رفع کاستی‌ها و بهبود برنامه آموزشی؛
- ایجاد وب‌گاه برای انتشار نتایج ارزیابی درونی؛

- برقراری امکان همکاری‌های مشترک با دانشگاه‌های دیگر در زمینه ارزیابی برنامه‌ها و پژوهش در زمینه آموزش مهندسی.

آموزشگران مهندسی: در چند دهه اخیر یافته‌های فراوانی در مورد بهبود فرایند تدریس و یادگیری، به دست آمده است. آموزشگران مهندسی باید توجه داشته باشند که آگاهی از این روش‌ها و به کارگیری آنها تأثیر زیادی در بالابردن کیفیت آموزش و یادگیری دانشجویان خواهد داشت. از جمله اقداماتی که در این راستا می‌توان انجام داد عبارتند از:

- تکیه کمتر بر آموزش استادمحور و استفاده بیشتر از روش‌های دانش‌جومحور (یادگیری فعال، مشارکتی و ...)
- کوشش جهت گنجانده مهارت‌های حرفه‌ای (چون کارگروهی و ارتباطات مهندسی) در برنامه درسی و تدریس؛
- اجتناب از رایه دروس به صورت جزایری جدا از هم و بدون کوشش جهت ایجاد ارتباط منطقی بین آنها؛
- توجه بیشتر به محتوا و اجرای فعالیت‌های عملی و آزمایشگاهی، کارآموزی‌ها، پروژه کارشناسی؛
- بازنگری درس‌های موجود و افزودن درس‌های جدید، به منظور اقتناع دستاوردهای برنامه.

تجربه جهانی نشان می‌دهد که بهترین روش برای آگاهی از کاستی‌های یک برنامه آموزشی، ارزشیابی آن است. کسب مدرک ارزشیابی از یک سازمان معتبر، نشانگر اینست که حداقل شرایط مورد توافق جهانی برای یک برنامه آموزش مهندسی، اقتناع شده است. رسیدن به چنین شرایطی مستلزم اینست که هر یک از طرف‌های ذینفع در آموزش مهندسی کشور، سهم خود را در برطرف کردن کاستی‌ها ایفا نمایند. علاقمندان به کسب جزئیات بیشتر، می‌توانند به مقاله «کاستی‌های برنامه‌های آموزش مهندسی ایران» ([پیوست](#))، مراجعه نمایند.

ح. م. آبان ۱۳۹۵