



طرح پژوهشی

سازوکار ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی ایران

کارفرما: فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران

مجری: دکتر حسین معماریان

استاد دانشکده فنی دانشگاه تهران و عضو وابسته فرهنگستان علوم

۱۳۹۰

یکی از اولین اقدامات انجمن تازه تاسیس آموزش مهندسی ایران، ایجاد ساختاری برای ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی کشور بوده است. به این منظور طرح پژوهشی "سازوکار ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی ایران" پیشنهاد، و پس از تایید شاخه مهندسی فرهنگستان علوم، بررسی‌های مربوط به آن آغاز شد. هدف اصلی این پژوهش پیشنهاد الگویی برای ارزشیابی برنامه‌های آموزشی مهندسی کشور است. گزارش نهایی این بررسی‌ها در شش فصل (مقاله)، به‌وجه مختلف فرایند ارزشیابی می‌پردازد. در ادامه، چکیده هر یک از فصل‌های این پژوهش، ارائه شده است.

۱. نهضت جهانی ارزشیابی آموزش مهندسی

مهندسی پدیده‌ای جهانی است، پس باید به آموزش آن نیز به‌عنوان امری جهانی نگاه کرد. در دهه گذشته نهضتی جهانی برای بازنگری آموزش مهندسی، ارزشیابی نتایج آن، و ایجاد همگرایی بین ارزشیابی‌های صورت گرفته در کشورهای مختلف، برقرار شد. اصل مورد توافق در تقریباً همه این بررسی‌ها برداشتن تمرکز از ورودی‌های آموزش (آنچه دانشگاه عرضه می‌کند)، و تمرکز آن بر خروجی‌ها (آنچه دانشجویان کسب کرده‌اند)، بوده است. به این منظور، حداقل دستاوردهای مورد انتظار از یک دانش‌آموخته مهندسی تعیین گردیده است. در فهرست این دستاوردها، علاوه بر داشتن دانش لازم در ریاضیات، علوم و مبانی مهندسی، توانایی طراحی و انجام عملیات مهندسی؛ بر مهارت‌هایی چون توانایی ارتباط موثر و کارگروهی؛ و نگرش مثبت به آموزش مداوم و اخلاق حرفه‌ای، تاکید شده است. توافق به‌روی دستاوردهای پایه آموزش مهندسی، زمینه لازم را برای دستیابی به الگوی یکنواخت ارزشیابی، در سطح بین‌المللی، فراهم کرده است. به‌منظور آگاهی از رویکرد جدید جهانی به امر ارزشیابی آموزش مهندسی، در این پژوهش ابتدا نهادهای تاسیس شده و اقدامات صورت گرفته برای ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی، در تعدادی از کشورهای جهان، مرور شده است. در ادامه، تفاهم‌نامه‌های دو یا چند جانبه بین‌المللی، که در زمینه شناسایی متقابل ارزشیابی‌ها صورت گرفته، مرور شده‌اند، و ضمن

بررسی وجوه مشترک اقدامات صورت گرفته در زمینه ارزشیابی آموزش مهندسی در سطح جهان، پیشنهادهای برای پیوستن ایران به این نهضت جهانی، ارایه گردیده است.

۲. سازوکار ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی ایران

توانایی حرفه‌ای را می‌توان ارتباط پیچیده‌ای ما بین سه مقوله دانش، مهارت و نگرش، به حساب آورد. به این منظور، یک برنامه آموزش مهندسی باید بتواند دانش آموختگانی تربیت کند که ضمن داشتن دانش کافی از مبانی علوم و مهندسی، دارای مهارت و توانایی در ارتباطات، کارگروهی و خودآموزی بوده و نگرش درستی به محتوی اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی مهندسی و آموزش مداوم، داشته باشند. هر برنامه آموزش مهندسی باید علاوه بر اهداف تعریف شده، سیستمی جهت ارزیابی دستاوردها، یعنی میزان دستیابی به این هدف‌ها، داشته باشد؛ تا بتواند میزان آمادگی دانش آموختگان خود را برای مواجهه با واقعیت‌های دنیای کار، ارزیابی کند. در کشور ما، با وجود افزایش بی‌سابقه تعداد مراکز آموزشی و تنوع برنامه‌های درسی در طی دو دهه گذشته، توجه مشابهی به ارزیابی مستقل برنامه‌های آموزشی و محصولات آنها، یعنی دانش آموختگان، صورت نگرفته است. به دنبال تاسیس انجمن آموزش مهندسی ایران در سال ۱۳۸۸، برقراری سازوکاری برای ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی در دستورکار قرار گرفت. در همین راستا موسسه ارزشیابی آموزش مهندسی ایران، شکل گرفت. فرایند ارزشیابی در نظر گرفته شده متشکل از دو مرحله ارزیابی درونی و بیرونی است. ارزیابی درونی توسط خود موسسه آموزشی، و با در نظر گرفتن ملاک‌های از پیش تعیین شده، صورت می‌گیرد. ارزیابی بیرونی توسط سازمان ارزشیابی انجام شده، و با توجه به گزارش ارزیابی درونی، میزان دستیابی به دستاوردهای آموزش مهندسی و بهبود کیفیت برنامه را می‌سنجد. در این فصل، فرایند پیشنهادی برای ارزیابی برنامه‌های آموزش مهندسی ایران، که به طور عمده بر مبنای روش رایج در دنیا، تهیه شده، ارایه شده است. به این منظور، ابتدا ملاک‌های ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی و نحوه ارزیابی درونی برنامه، برای تعیین میزان حصول به دستاوردها، تشریح شده؛ و سپس فرایند ارزیابی بیرونی، که توسط موسسه ارزشیابی صورت می‌گیرد، ارایه شده است.

۳. فرایند گردآوری و ساماندهی داده‌های ارزیابی درونی

پیش‌نیاز هر فرایند ارزشیابی، ارزیابی درونی برنامه توسط خود موسسه آموزشی است. ارزیابی درونی با تعریف هدف‌های برنامه و درس‌ها، برحسب دستاوردهای یادگیری دانشجویان، آغاز می‌شود. سپس روش‌های ارزیابی انتخاب شده و با استفاده از آنها داده‌های مناسب گردآوری می‌شود. مرحله نهایی این فرایند تبدیل داده‌های گردآوری شده به اطلاعاتی است که اعمال آنها منجر به بهبود برنامه شود. ارزیابی درونی حالتی چرخه‌ای و مداوم داشته و بازخوردهایی که از هر مرحله گرفته می‌شود بر اقدامات بعدی تاثیر می‌گذارد. حاصل ارزیابی درونی پرسشنامه تکمیل شده‌ای است که همراه با مستندات لازم، جهت سازمان ارزشیابی ارسال می‌شود. ارزیابی درونی زمانی قابل بررسی توسط سازمان ارزشیابی است که به گونه‌ای استاندارد انجام شده باشد. در این بخش از پژوهش رویه‌ای اجرایی برای ارزیابی درونی برنامه‌های آموزش

مهندسی کشور ارایه شده است. این الگو، که با توجه به‌برابند آنچه در سطح جهان رایج است و همچنین در نظر گرفتن امکانات کشور تدوین شده است، به‌عنوان رویه مورد تایید موسسه ارزشیابی آموزش مهندسی ایران، به‌کارگرفته خواهد شد.

۴. تدارک هدف‌ها و دستاوردهای آموزش مهندسی

یکی از شروط آموزش موفق، تعیین هدف‌های یادگیری استاندارد برای برنامه آموزشی و درس‌ها است. اساتید، با آگاهی از هدف‌های برنامه، محتوی دروس و روش تدریس خود را به‌گونه‌ای مناسب سامان می‌دهند. دانشجویان نیز با در دست داشتن هدف‌های آموزشی می‌توانند تاکید بیشتر را بر آن بخش‌هایی بگذارند که واقعا لازم است فراگیرند. در پایان آموزش برنامه یا یک درس نیز دانشگاه و اساتید مایلند میزان دانش، مهارت‌ها و نگرش‌های منتقل شده به دانشجویان را بسنجند. دستاوردها میزان دستیابی آموزش ارایه شده، به‌هدف‌های تعیین شده برنامه و درس را می‌سنجند. برطبق الگویی که برای ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی کشور انتخاب شده، ارزشیابی یک برنامه محتاج دستیابی به هشت ملاک عمومی و یک ملاک اختصاصی است. از این میان، ملاک ۲ به‌هدف‌ها و ملاک ۳ به‌دستاوردهای آموزش اختصاص یافته است. نظر به اینکه دستیابی به این دو ملاک بیشترین اهمیت را در فرایند ارزشیابی به‌خود اختصاص می‌دهد، در این بخش از پژوهش نحوه تهیه و ساماندهی هدف‌ها برای برنامه آموزشی و درس‌ها، و همچنین دستاوردهایی را که بر مبنای آنها میزان موفقیت آموزش تعیین می‌شود، مورد بحث قرار گرفته است. رویه ارایه شده به‌عنوان الگویی برای ارزیابی درونی هدف‌ها و دستاوردها و ارزیابی بیرونی برنامه توسط موسسه ارزشیابی آموزش مهندسی ایران، به‌کار گرفته خواهد شد.

۵. روزآمد نمودن برنامه‌های آموزش مهندسی

دانشجویان در زمان فارغ‌التحصیلی چه دانش‌ها، مهارت‌ها و نگرش‌هایی را باید بدانند؟ چگونه می‌توانیم مطمئن شویم که به این توانایی‌ها دست‌یافته‌اند؟ اینها سوالات اساسی در آموزش مهندسی، در طی دو دهه گذشته بوده است. کوشش‌هایی که برای پاسخ به این سوال‌ها صورت گرفته، منجر به تغییرات شگرفی در آموزش مهندسی و ارزشیابی دستاوردهای آن شده است. در طی این مدت، دانشگاه‌ها و نهادهای مختلف، به‌ویژه در کشورهای غربی، روش‌های نوین آموزش و یادگیری را به‌خدمت گرفتند و نهادهای ملی و بین‌المللی متعددی نیز جهت ارزشیابی برنامه‌های آموزشی، ایجاد شده است. همه این کوشش‌ها برای تربیت افرادی با توانایی‌های حرفه‌ای مناسب برای کار مهندسی، در دنیای جدید بوده است. بررسی‌های صورت گرفته در طلیعه قرن حاضر نشان داد که تاکید بیش از حد بر آموزش علوم مهندسی، در دهه‌های پایانی قرن بیستم، فاصله بین آموزش‌های عرضه شده و نیازهای واقعی دنیای کار حرفه‌ای را افزایش داده است. برای پر کردن این خلاء تعدادی از دانشگاه‌های عرضه کننده آموزش مهندسی (از جمله دانشگاه ام‌آی‌تی و چند دانشگاه اروپایی)، ابتکاری جدید را برای توسعه چشم‌اندازی تازه در آموزش مهندسی، شکل دادند. از مهم‌ترین وجوه این برنامه، که به CDIO معروف شده است، تاکید بر فعالیت‌های عملی و هدایت آموزش‌های دانشگاهی به سمت نیازهای صنعت و بازار کار می‌باشد. نگرش جدید بر این پیش فرض استوار است که دانش‌آموختگان مهندسی باید بتوانند سیستم‌های پیچیده مهندسی را، در محیطی مدرن و مبتنی بر کارگروهی، برای خلق محصولات و سیستم‌ها

تعریف نموده، طراحی کرده، اجرا نموده و به کار برند. سمت‌گیری کلی این برنامه می‌تواند جهت ارتقاء برنامه‌های آموزش مهندسی کشور، و همخوانی آن با آموزش‌های عرضه شده در دیگر کشورها، و موفقیت در ارزشیابی‌های بین‌المللی، به کار گرفته شود.

۶. کاستی‌های برنامه‌های آموزش مهندسی ایران

پیشنیاز هر اقدامی در جهت ارتقاء آموزش مهندسی در ایران شناسایی کاستی‌های کنونی آن است. روشی کارآمد برای تعیین جایگاه آموزش مهندسی کشور، در مقایسه با آموزش‌های مشابه در کشورهای پیشرفته، بررسی ضوابط و ملاک‌هایی است که برای یک آموزش استاندارد پیشنهاد شده است. مقایسه برنامه‌های آموزش مهندسی ایران با این ملاک‌ها نشان می‌دهد که محتوی فنی اغلب این برنامه‌ها کم و بیش مناسب است. برنامه‌های آموزش مهندسی ایران توجه اصلی خود را بر دانش‌افزایی قرارداده، بر آموزش علوم مهندسی تاکید داشته و در مقابل به مسایلی چون توسعه مهارت‌ها و نگرش‌های مورد نیاز برای کار حرفه‌ای، التفات کمتری نشان می‌دهند. گذر موفقیت آمیز از فرایند ارزشیابی، مستلزم رفع کاستی‌های برنامه است. نظر به اینکه در کوتاه مدت نمی‌توان به یک برنامه آرمانی دست یافت، کمبودها را می‌توان اولویت بندی کرد و در مرحله اول تمرکز را بر موارد دارای اهمیت بیشتر قرار داد. در این بررسی کاستی‌های عمومی برنامه‌های آموزش مهندسی ایران در مقایسه با برنامه‌های مشابه در دیگر کشورها مورد بررسی قرار گرفته و برخی از مهم‌ترین موانع در راه ارزشیابی موفق این برنامه‌ها تشریح شده و پیشنهاداتی برای برطرف کردن آنها ارائه شده است.