



پنجمین همایش بین‌المللی آموزش مهندسی ایران،
۳۰ آبان تا ۲ آذر ۱۳۹۶، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، تهران، ایران

کد مقاله: IICEE2017-30

ساز و کار توسعه مهارت‌های آموزشی مدرسان مهندسی ایران

حسین معماریان

سازمان یافته، برای کمک به ارتقای عملکرد اعضای هیات علمی است. هدف این برنامه‌ها، که توسط مراکز آموزش مهندسی، و گاه انجمن‌های حرفه‌ای ارائه می‌شود، بهبود مهارت‌های آموزشی، پژوهشی و اجرایی اعضای هیات علمی، به منظور کمک به ارتقای فرایند یاددهی-یادگیری است [۱]. تمرکز این نوشته بر ارائه راهکارهایی جهت توسعه مهارت‌های آموزشی اعضای هیات علمی است.

اعضای هیات علمی در طول دوران کار حرفه‌ای خود با تنوعی از چالش‌ها روبرو می‌شوند، که مقابله با آنها نیاز به راهکاری سازمان یافته دارد [۲]. آزمون و خطا، و در مواردی مشورت با اساتید پیشکسوت، از رایج‌ترین روش‌های مقابله با این چالش‌ها بوده است. گرچه در گذشته نیز توسعه حرفه‌ای اعضای هیات علمی به گونه‌ای مطرح بوده است، ولی نیاز به این امر به طور فزاینده‌ای در دو دهه اخیر، افزایش یافته است. برخی از عوامل موثر در این زمینه عبارتند از [۳]:

- ارزشیابی دستاورد محور برنامه‌های آموزش: در سال‌های آغازین قرن حاضر، مراکز آموزش مهندسی معتبر در کشورهای مختلف به سرعت به سیستم ارزشیابی مبتنی بر دستاوردهای دانش‌آموختگان، پیوستند [۴]، [۵] و [۶]. در این نگرش تازه، دانش‌آموختگان مهندسی باید به دستاوردهای مشخصی، مثل مهارت‌های ارتباطی و کارگروهی دست یابند. توسعه اینگونه مهارت‌ها نیاز به روش‌های تدریس و ارزیابی خاصی دارد که به طور سنتی در آموزش مهندسی وجود نداشته و برای بسیاری از اعضای هیات علمی ناشناخته است [۷].

- تغییرات جمعیتی دانشجویان مهندسی: از آغاز پاگرفتن آموزش عالی مدرن در ایران، دانشجویانی که به مدارس مهندسی وارد

چکیده- در دنیای امروز، ارتقای کیفیت آموزش‌های ارائه شده، مهم‌ترین فعالیت مراکز آموزشی پیشرو است. بهترین معیار برای آگاهی از کیفیت یک برنامه آموزشی، ارزشیابی آن توسط ملاک‌های مورد قبول جهانی است. میدان رقابت در سطح ملی و بین‌المللی به صورتی است که مراکزی که در ارتقای کیفیت آموزش‌های خود، ناموفق باشند، باید به گونه‌ای هزینه آنرا بپردازند. در این مقاله سازوکاری برای ارتقای کیفیت برنامه‌های آموزش مهندسی کشور، از طریق توسعه مهارت‌های آموزشی اعضای هیات علمی ارائه شده و نتایجی که از به کارگیری آن در چند دانشگاه کشور به دست آمده، ارائه می‌شود. طرح جامع ارتقای مهارت‌های حرفه‌ای اساتید، دستیاران آموزشی و مسئولان آموزش، که در این مقاله بخشی از نتایج آن عرضه می‌شود، شامل طراحی و اجرای شانزده کارگاه آموزشی، به همراه یک دوره آموزشی یک هفته‌ای برای اعضای هیات علمی؛ و همچنین طراحی درس تحصیلات تکمیلی «آموزش مهندسی» و نگارش کتاب درسی آن، می‌باشد.

کلیدواژه‌ها: ارتقای کیفیت، آموزش مهندسی، مهارت‌های آموزشی، اعضای هیات علمی، ارزشیابی، دستیاران آموزشی، ایران.

۱ مقدمه

پیشرفت‌های شگرف در فناوری و علوم شناختی نیاز به تغییرات در مدل سنتی عرضه آموزش مهندسی را به نحو فزاینده‌ای ضروری ساخته است. عنصر کلیدی در به اجرا گذاردن تغییرات در آموزش مهندسی، اعضای هیات علمی هستند. توسعه مهارت‌های حرفه‌ای اساتید نوعی حمایت



ارایه شده است. در بخش پایانی مقاله، برنامه تدوین شده جهت توسعه مهارت‌های آموزشی اعضای هیات مهندسی کشور عرضه شده است. برنامه‌های توسعه مهارت‌های آموزشی، علاوه بر اعضای هیات علمی، باید برای دستیاران آموزشی و کارکنان و مسئولان آموزش دانشگاه نیز ایجاد شود. سازوکار توسعه حرفه‌ای دستیاران آموزشی مراکز آموزش مهندسی کشور، در مقاله‌ای جداگانه مورد بحث قرار گرفته است [۱۰]. در ارتباط با تربیت مسئولان و کارکنان بخش آموزش مراکز آموزش مهندسی نیز برنامه خاصی تدوین شده است که در مقاله‌ای دیگر، به آن پرداخته می‌شود.

۲ ساختار برنامه‌های توسعه مهارت‌های آموزشی اعضای هیات علمی

برنامه‌های توسعه حرفه‌ای اعضای هیات علمی به چهار صورت کلی کارگاه‌های آموزشی، سمینارهای متوالی، جلسات مشاوره و مشارکت، و بالاخره گروه‌های یادگیرنده، عرضه شده و در موارد پیشرفته تر به صورت تک درس‌ها و دوره‌های منتهی به مدرک، ارایه می‌شود. اغلب برنامه‌های توسعه حرفه‌ای اعضای هیات علمی داوطلبانه است. تنها استثنا در مورد اعضای هیات علمی جدید است، که شرکت در این برنامه‌ها گاه به عنوان پیش شرط استخدام رسمی، برای آنها در نظر گرفته می‌شود.

۱.۲ کارگاه‌های آموزشی:

رایج‌ترین ساختار برای توسعه آموزشی اساتید، برگزاری کارگاه‌های آموزشی است که به طور معمول از چند ساعت تا چند روز به طول می‌انجامد. کارگاه آموزشی ممکن است توسط مرکز ارزیابی کیفیت؛ یا مدیریت دانشکده یا دانشگاه ارایه شود. مخاطبین این کارگاه‌ها ممکن است اعضای هیات علمی رشته‌های مختلف یا اساتید یک رشته خاص یا گروهی از رشته‌های مرتبط با هم (مثل علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات) باشند. کارگاه‌های توسعه مهارت‌های آموزشی اساتید، علاوه بر دانشگاه‌ها توسط انجمن‌های حرفه‌ای نیز برگزار می‌شوند. مزیت اصلی یک کارگاه منفرد اینست که اگر به‌خوبی ساماندهی و توسط یک مجری شناخته شده برگزار شود، شرکت‌کنندگان قابل توجهی را به خود جلب خواهد کرد. نقطه ضعف یک رویداد منفرد نیز اینست که ممکن است تاثیر ماندگاری بر روی اغلب شرکت‌کنندگان نداشته باشد. شرکت‌کنندگان در چنین کارگاهی ممکن است با رضایت آنرا ترک کنند و برخی از آنها کوشش نمایند که تعدادی از نکات مطرح شده در کارگاه را در آموزش‌های خود به کار ببندند؛ ولی فقدان تأکیدات بعدی، ممکن است آنها را به بازگشت به روش‌های سنتی و آشناتر قبلی، تشویق نماید.

میشوند فارغ‌التحصیلان برجسته دبیرستان‌های خوب کشور بودند. این گروه، به دلیل توانایی‌هایی که داشتند، اگر به‌روش‌های غیر موثری نیز آموزش داده می‌شدند، قادر به یادگیری مطالب دانشگاهی بودند. در سال‌های اخیر، و با گسترش انفجار گونه آموزش عالی در ایران، طیف گسترده تری از دانشجویان در مراکز آموزش مهندسی ثبت نام می‌کنند، که گاه از پایه علمی مستحکمی برخوردار نیستند. چنین دانشجویانی نیاز به کسب آموزش‌های موثرتری دارند.

تغییر ویژگی‌های دانشجویان مهندسی: دانشجویان امروزی، از ویژگی‌هایی برخوردارند که در مواردی چالش‌هایی را برای آموزشگران به وجود می‌آورد [۸]. این دانشجویان، که اغلب آرمان‌گرا هستند، مایلند که در زمانی کوتاه اطلاعات مورد نظر خود را کسب کنند. از این رو، در مقایسه با دانشجویان قدیم برای سخنرانی‌های طولانی و کتاب‌های درسی قطور اشتیاق کمتری نشان می‌دهند. این در شرایطی است که بسیاری از اساتید بر این باورند که روش تدریسی که در مورد خود آنها موثر بوده در مورد دانشجویانشان هم موثر خواهد بود. و این فرضی است در مورد دانشجویان امروزی صادق نیست.

پیشرفت در فناوریهای آموزشی: امروزه روش‌های تدریس، با استفاده از فناوری‌های نوین آموزشی، همچون ابزارهای طراحی با کامپیوتر، نرم افزارهای مدیریت درس و آموزش برخط، بهبود یافته است. از این رو، برای اینکه مراکز آموزش مهندسی بتوانند همانند گذشته دانشجویان نخبه را جذب کنند باید اعضای هیات علمی آنها بتوانند از این فناوری‌های نوین آگاهی داشته و در آموزش‌های خود استفاده نمایند.

پیشرفت در علوم شناختی: با توجه به پیشرفت‌های اخیر در علوم شناختی، امروزه اطلاعات زیادی در این مورد که افراد چگونه یاد می‌گیرند، چه شرایطی از تدریس یادگیری را تسهیل می‌کند و یا مانع آن می‌شود، به دست آورده‌ایم. آشنایی با این دستاوردهای جدید کمک زیادی به ارتقای آموزش‌های ارایه شده خواهد نمود [۹].

با توجه به موارد فوق، مراکز آموزش مهندسی بیش از پیش نیاز به ارایه برنامه‌های آموزشی مناسب، برای توسعه مهارت‌های حرفه‌ای استادان خود دارند. در این نوشته، که تأکید آن بر توسعه مهارت‌های آموزشی اساتید است، سازوکار اینگونه برنامه‌ها، عرضه می‌گردد. به این منظور ابتدا محتوای چنین برنامه‌هایی مورد بحث قرار گرفته و سپس ساختار اجرایی آن عرضه می‌شود. در ادامه، نحوه ارزیابی برنامه‌های توسعه مهارت‌های آموزشی، مورد بحث قرار گرفته و پیشنهادهایی برای افزایش کارایی آنها



۲.۲ سمینارهای متوالی:

هدایت بحث‌ها را به عهده داشته باشد. شرایط ایجاد این گروه‌های یادگیرنده اغلب پس از شرکت اعضای هیات علمی یک گروه آموزشی در یک کارگاه، برقرار می‌شود [۱۱].

۵.۲ برنامه‌های آموزشی منتهی به مدرک:

داشتن مدرک مناسب در زمینه مسایل تربیتی، برای تدریس در مقاطع تحصیلی پیش از دانشگاه، مرسوم است ولی در آموزش عالی چنین پیش شرطی اغلب الزامی نیست. این امر بر این فرض استوار است که فردی که در دانشگاه درسی را می‌گذراند قادر به تدریس آن نیز می‌باشد؛ و این پیش فرضی است که در بسیاری موارد صادق نیست. برای رفع این مشکل بسیاری از دانشگاه‌ها دروسی را با هدف توسعه مهارت‌های آموزشی اعضای هیات علمی کنونی و آینده خود، عرضه می‌کنند. این دروس به ویژه توسط دانشجویان دکتری و پسا دکتری، که فعالیت‌های آموزشی و عضویت در هیات علمی را به عنوان حرفه آتی خود برگزیده‌اند، مورد استقبال قرار می‌گیرد. علاوه بر این‌ها، در یکی دو دهه اخیر دانشگاه‌های بزرگ دنیا دوره‌های کارشناسی ارشد و دکتری «آموزش مهندسی» را راه اندازی کرده‌اند. هدف این دوره‌ها، که اغلب توسط دانشکده‌های مهندسی عرضه می‌شود، تربیت متخصصان و برنامه‌ریزان آموزش مهندسی است.

۶.۲ نحوه ارائه برنامه‌ها:

بیشتر دانشگاه‌های کشورهای پیشرفته برنامه‌های توسعه مهارت‌های آموزشی اساتید را توسط مراکز یاددهی-یادگیری خود عرضه می‌کنند. محور چنین برنامه‌هایی برگزاری کارگاه‌های آموزشی برای اعضای هیات علمی رشته‌های مختلف است که توسط اساتید مهندسی، و یا اساتید علوم تربیتی یا روانشناسی، و بلاخره متخصصان کامپیوتر (که کارگاه‌های مرتبط با فناوری را عرضه می‌کنند)، عرضه می‌شود. گزینه دیگر ارائه کارگاه آموزشی برای اعضای هیات علمی یک رشته خاص یا چند رشته مرتبط باهم است [۱۲]. در پاسخ به این سوال که برنامه‌های توسعه مهارت‌های آموزشی باید در سطح موسسه آموزشی و با شرکت اساتید رشته‌های مختلف و یا برای یک رشته خاص برگزار شود، پاسخ قاطعی نمی‌توان داد و بسته به شرایط می‌توان یکی از این دو گزینه را به کار گرفت. و بالاخره، برای کارگاه‌های آموزشی طولانی‌تر ترجیحاً باید تیمی از برگزارکنندگان را در نظر گرفت که حداقل یکی از آنها دارای تخصص مهندسی یا نزدیک به آن و دیگری دارای تخصص در زمینه آموزش و علوم تربیتی باشد.

ساختار رایج دیگر برای توسعه مهارت‌های آموزشی اساتید، برگزاری یک سری جلسات سمینار در طول یک نیمسال یا سال تحصیلی است که در آنها مسایل آموزشی توسط مدرس مطرح شده و به بحث گذارده می‌شود. به تجربه مشخص شده است که چندین جلسه متوالی، که با شرکت گروه مشخصی از اساتید برگزار شود، تأثیر به مراتب بیشتری از یک کارگاه یا سمینار منفرد برجای می‌گذارد. در این جلسات موضوعات به نحو عمیق‌تری مورد بررسی قرار گرفته و شرکت‌کنندگان فرصت خواهند داشت تکنیک‌های پیشنهاد شده را در کلاس درس خود به کار بندند و نتایج را در جلسات بعدی مطرح نموده و بازخورد لازم را دریافت کنند. نقطه ضعف جلسات متوالی اینست که به سختی میتوان اعضای هیات علمی را راضی نمود که به طور مرتب در آنها شرکت کنند و اغلب بعد از چند جلسه اولیه، ریزش زیادی در تعداد شرکت‌کنندگان، ایجاد می‌شود. شانس موفقیت اینگونه برنامه‌ها، زمانی زیاد می‌شود که مشوق‌هایی از طرف گروه، دانشکده یا دانشگاه، در نظر گرفته شده باشد.

۳.۲ جلسات مشاوره و مشارکت:

در این روش یک عضو هیات علمی برای بهبود تدریس خود با فردی دیگر کار می‌کند. در مشاوره به طور معمول یک استاد با تجربه‌تر از طرف دانشکده به فرد معرفی می‌شود تا بر آموزش وی نظارت داشته باشد. این دو، در طول یک نیمسال یا سال تحصیلی، با یکدیگر کار می‌کنند. گاه یک درس را به طور مشترک ارائه می‌دهند و یا از جلسات تدریس یکدیگر بازدید می‌نمایند و پس از آن مشاهدات خود را به بحث می‌گذارند. راز موفقیت این روش ملاقات‌های منظم است [۹]. در مشارکت، دو عضو هیات علمی یک گروه، یا متعلق به دو گروه متفاوت، با هدف ارتقای تدریس، به یکدیگر کمک می‌کنند. شرکت در جلسات درس یکدیگر از جمله روش‌هایی است که در این مورد به کار می‌آید.

۴.۲ گروه‌های یادگیرنده:

ساختار دیگر برای توسعه مهارت‌های آموزشی متشکل از گروهی از اعضای هیات علمی است که به منظور کمک به یکدیگر و جهت بهبود فرایند تدریس، گرد هم می‌آیند. امروزه گروه‌های برخط (مثل گروه‌های تلگرامی) نیز در مواردی می‌توانند این نقش را به عهده بگیرند. شرکت‌کنندگان در این گروه‌ها اطلاعاتی را که شخصا از خواندن مقالات و کتاب‌ها یا دیدن ویدیوها در زمینه آموزش مهندسی به دست آورده‌اند، به همراه تجربیات یا چالش‌هایشان در زمینه‌های مختلف آموزشی، با یکدیگر به اشتراک می‌گذارند. در این گروه‌ها ممکن است یک فرد با تجربه‌تر



۳ ارزیابی برنامه‌های توسعه مهارت‌های آموزشی

ارزیابی عملکرد کارگاه‌ها و دیگر برنامه‌های آموزشی می‌تواند نقش بارزی در ارتقای کیفیت آنها داشته باشد. در اغلب موارد، ارزیابی دوره‌های توسعه مهارت‌های حرفه‌ای بر نظرخواهی از شرکت کنندگان در برنامه استوار است و توجهی کمتری به تعیین میزان رسیدن برنامه به اهدافش معطوف می‌شود. به نظر گروهی از پژوهشگران، ارزیابی اینگونه برنامه‌ها می‌تواند در سه سطح مختلف انجام شود [۱۳]:

۱. میزان رضایت شرکت کنندگان از برنامه چقدر است؟

۲. تاثیر برنامه بر دانش، مهارت‌ها، نگرشها و تجربیات عملی شرکت کنندگان در برنامه چقدر است؟

۳. تاثیر برنامه بر یادگیری دانشجویان اساتید شرکت‌کننده در برنامه چقدر است؟

چون هدف نهایی آموزش یادگیری است دقیق‌ترین معیار برای موثر بودن یک برنامه توسعه مهارت‌های آموزشی اساتید، بهبود میزان یادگیری دانشجویان آنهاست (سطح ۳). میزان این بهبود را نمی‌توان با میزان رضایت اساتید از شرکت در کارگاه (سطح ۱) سنجید؛ و تنها به‌طور غیرمستقیم می‌توان آن‌را از تغییر در نحوه تدریس، نگرش و ارزیابی استاد، پس از شرکت در دوره توسعه مهارت‌های حرفه‌ای، استنباط کرد (سطح ۲). از این رو، سطح ۳ از بیشترین اهمیت برخوردار است و اگر بتوانیم پاسخ روشنی در مورد آن بیابیم، نیاز کمتری به دو سطح دیگر وجود خواهد داشت. متأسفانه کسب این پاسخ اغلب مشکل و تقریباً غیر ممکن است که بهبود مشاهد شده در یادگیری دانشجویان را بتوان با اطمینان به شرکت استادشان در برنامه توسعه حرفه‌ای ربط داد. به این دلیل، ارزیابی معمولاً به این ترتیب است که از شرکت کنندگان خواسته می‌شود که برنامه آموزشی و مجری آن‌را با مقیاسی درجه‌بندی نموده و نظرات خود را در مورد آنچه در این برنامه پسندیده و نپسندیده اند بنویسند (سطح ۱). یا اینکه از شرکت کنندگان خواسته می‌شود که با مقایسه با گذشته؛ تاثیر برنامه توسعه حرفه‌ای را بر تدریس خود، ارزیابی نمایند (سطح ۲).

۴ ارزیابی برنامه‌های توسعه مهارت‌های آموزشی

لودکوسکی [۱۴] به پنج ویژگی یک محیط یادگیری اشاره می‌کند که نقشی برانگیزاننده در یادگیران بزرگسالان دارند (جدول ۱). به نظر می‌رسد که این پنج ویژگی می‌توانند مبنای مناسبی برای طراحی یک برنامه توسعه مهارت‌های آموزشی اساتید باشند. غیر موثر بودن برخی از برنامه‌های توسعه مهارت‌های حرفه‌ای، که در سطح دانشگاه برگزار می‌شود، با توجه

به شرایطی که ولودکوسکی بیان کرده، قابل توضیح می‌باشد (جدول ۳). به‌عنوان مثال، در حالی که متخصصان امور تربیتی از دانش لازم در زمینه تئوری‌های تربیتی و روش تدریس برخوردارند، با این حال به‌طور معمول از رشته تخصصی مهندسی اطلاعی نداشته و نمی‌توانند مثال‌هایی را عرضه نمایند که مطالب کارگاه را به‌طور واضحی قابل کاربرد در درس‌های مهندسی بنمایند.

۵ توسعه حرفه‌ای اساتید مهندسی ایران

در حال حاضر نزدیک به ۱۴۰۰۰ عضو هیات علمی آموزش نزدیک به ۱/۴ میلیون دانشجوی مهندسی کشور را به عهده دارند. توسعه حرفه‌ای اعضای هیات علمی، یعنی ارتقای مهارت‌های آموزشی، پژوهشی و مدیریتی اساتید مهندسی کشور، تاکنون کمتر مورد توجه بوده است. این در حالیست که اینگونه آموزشها جزو پیش شرطها برای گذر موفقیت آمیز برنامه‌های آموزش مهندسی از فرایند ارزشیابی می‌باشد. به منظور برطرف نمودن این کاستی، کرسی یونسکو در آموزش مهندسی از ابتدای دهه نود شمسی، ساماندهی برنامه‌های توسعه حرفه‌ای و بازآموزشی اعضای هیات علمی مهندسی کشور را در دستور کار قرار داد. به دنبال پژوهشهایی که در این زمینه صورت گرفت، و نتایج بخشی از آن در بخش‌های پیشین این مقاله عرضه شد، روند جهانی در این زمینه مشخص گردید [۱۵] و دستمایه لازم برای طراحی برنامه توسعه حرفه‌ای اعضای هیات علمی آموزش مهندسی کشور به دست آمد. در همین راستا، کرسی یونسکو در آموزش مهندسی از سال ۱۳۹۰ کارگاه‌های آموزشی متنوعی را به منظور توسعه حرفه‌ای و مهارت‌های یاددهی-یادگیری اعضای هیات علمی و دستیاران آموزشی طراحی و به اجرا در آورده است. این کارگاه‌ها در سطح دانشگاه تهران زیر نظر مرکز ارزیابی کیفیت پرديس دانشکده‌های فنی، و در سطح ملی با همکاری انجمن آموزش مهندسی ایران، عرضه می‌شود. هر کارگاه در نیم روز و در دو جلسه (جمعاً به مدت ۴ ساعت)، برگزار می‌شود. در جلسه اول مطالب تئوریک مرتبط با موضوع کارگاه ارائه شده و در جلسه دوم شرکت کنندگان در کارگاه به‌طور عملی مطالب عرضه شده را به کار می‌گیرند. به منظور تأمین مطالب تئوریک مربوط به توسعه مهارت‌های یاددهی-یادگیری، کتابی نیز تألیف شده است [۱۶]، که همراه با مقالاتی که در این زمینه تألیف شده، در اختیار شرکت کنندگان قرار می‌گیرد. در پایان هر کارگاه نیز گواهینامه‌ای به شرکت کنندگان اهدا می‌شود. عناوین کارگاه‌هایی که به‌منظور توسعه مهارت‌های آموزشی آموزشگران مهندسی ایران طراحی شده است در جدول ۲ آمده است. جزئیات مربوط به هر یک از ۱۶ کارگاه آموزشی، و فهرست کارگاه‌های آموزشی برگزار شده، در وبگاه کرسی یونسکو در آموزش مهندسی، آمده است [۱۷].



جدول ۱: عوامل برانگیزاننده یادگیری بزرگسالان [۱۴]

۱. تخصص مجریان	بزرگسالان انتظار دارند که معلمان‌شان در موضوعی که تدریس می‌کنند تخصص داشته، آمادگی کامل برای ارائه آن داشته و علاوه بر آن شناخت کافی از علایق، نیازها و مشکلات مخاطبان خود داشته باشند.
۲. مرتبط بودن	بزرگسالان، در برخورد با مطالبی که نتوانند به سادگی آنها را با علایق شخصی یا نیازهای حرفه‌ای خود تطبیق دهند، به سرعت حوصله‌شان سر می‌رود.
۳. انتخاب کاربرد	بزرگسالان از اینکه زمان، مکان و نحوه کاربرد یک روش پیشنهادی برایشان مشخص شود استقبال می‌کنند؛ و در مورد تجویزهایی که نسخه واحدی برای هر کاری، در هر موقعیتی، ارائه می‌دهند، تردید دارند.
۴. عمل و بازخورد	بزرگسالان فرصت‌هایی را می‌پسندند که در آن پیاده سازی روش‌های آموزش داده شده را ببینند، روش‌ها را شخصا انجام دهند و نتایج را ارزیابی کنند.
۵. کار گروهی	بزرگسالان از به اشتراک گذاردن دانش و تجربیات خود با همکاران لذت برده و بهره می‌برند.

۱.۵ ورفاهی دانشگاه، اختصاص یافته است. کسانی که این دوره را با موفقیت به پایان برسانند قادر خواهند بود:

- برخی از جدیدترین پژوهش‌ها را، در زمینه یاددهی-یادگیری علوم و مهندسی، توضیح دهند.

- روش‌های پیشنهادی در این پژوهش‌ها را در تدریس خود به کار بندند.

- مجموعه‌ای از مهارت‌های تدریس (مثل: تهیه دستاوردهای یادگیری، برنامه ریزی تدریس، ارائه در کلاس، به‌کارگیری روش‌های یادگیری فعال، کسب بازخورد به منظور بهبود تدریس، تدوین مسایل و سوالات برای آزمون‌ها)، را فراگرفته و به کار برند.

- میزان یادگیری دانشجویان را در خلال درس و در پایان آن به نحو موثری ارزیابی کنند.

- فرایند ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی را توضیح داده و در جهت تحقق آن مشارکت نمایند.

- با سازوکار امور آموزشی، پژوهشی، اداری و رفاهی دانشگاه آشنا شوند.

این دوره آموزشی در شهریور ماه ۱۳۹۴، توسط کرسی یونسکو در آموزش مهندسی، برای گروهی از اساتید معدن و زمین شناسی دانشگاه‌های افغانستان (دانشگاه کابل، دانشگاه بلخ و پلی تکنیک کابل)، در دانشکده معدن دانشگاه تهران، برگزار شد و نتایج مثبتی به همراه داشت.

۱.۵ درس و برنامه‌های منتهی به مدرک

توسعه مهارت‌های حرفه‌ای را میتوان به‌توسط درس و برنامه‌های آموزشی منتهی به مدرک نیز به‌دست آورد. به این منظور یک درس تحصیلات تکمیلی و یک دوره آموزشی یک هفته‌ای، طراحی و به‌اجرا گذارده شده است.

۲.۵ تک درس آموزش مهندسی:

کرسی یونسکو در آموزش مهندسی، به منظور آموزش آن دسته از دانشجویان دکتری مهندسی، که عضویت در هیات علمی و تدریس را به‌عنوان حرفه آتی خود انتخاب کرده اند، یک درس تحصیلات تکمیلی خاص را طراحی نموده است. هدف این درس آموزش پیشرفت‌های جدید در زمینه یاددهی-یادگیری و نحوه آماده شدن، ارائه و ارزیابی یک آموزش موفق است. در جدول ۳ مشخصات درس تحصیلات تکمیلی «آموزش مهندسی» آورده شده است. به‌منظور افزایش کارایی این درس کتاب درسی خاصی نیز، که محتوای سرفصل‌های درس را پوشش می‌دهد، تدوین شده و توسط انتشارات دانشگاه تهران به چاپ رسیده است [۱۶].

۳.۵ دوره آموزشی توسعه مهارت‌های آموزشی اعضای هیات علمی:

هدف این دوره یک هفته‌ای بهبود مهارت‌های آموزشی اعضای هیات علمی، و در کنار آن آگاهی از سازوکار فعالیت‌های پژوهشی و اجرایی، به منظور کمک به بهبود کیفیت آموزش و ارتقای فرایند یاددهی-یادگیری است. در چهار روز ابتدای این دوره، هشت کارگاه در زمینه مهارت‌های یاددهی-یادگیری و ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی، عرضه می‌شود. ادامه دوره نیز به آشنایی شرکت‌کنندگان با امور آموزشی، پژوهشی، اداری



جدول ۲: کارگاه‌های آموزشی طراحی شده برای توسعه مهارت‌های آموزشی آموزشگران مهندسی ایران

عنوان کارگاه‌ها	محتوا
۱. تدارک تدریس هدفدار	هدف از ارائه یک درس چیست؟ دانشجویان پس از پایان درس چه باید بدانند یا قادر به انجام چه باشند؟ چه فعالیت‌هایی برای دستیابی به این هدف‌ها لازم است؟
۲. سبک‌های یاددهی و یادگیری	سبک‌های یادگیری کدامند؟ انواع سبک‌های تدریس چیست؟ در چه شرایطی بهترین یادگیری حاصل می‌شود؟
۳. یادگیری فعال	یادگیری فعال چیست و انواع آن کدامند؟ آموزش دانشجویان محور چیست؟ درگیر نمودن دانشجویان در فرایند یاددهی-یادگیری چگونه امکان‌پذیر است؟
۴. ارزیابی یادگیری	انواع آزمون کدامند؟ چگونه یک آزمون معتبر تهیه می‌شود؟ کارایی انواع آزمون چقدر است؟ روش مناسب نمره دادن چیست؟
۵. تجربیات تدریس	اساتید موفق چگونه عمل کرده‌اند؟ چه برداشتهایی می‌توان از تجربیات تدریس اساتید پیش کسوت کسب کرد؟
۶. ساماندهی کلاسهای حل تمرین (برای دستیاران آموزشی)	هدف از کلاسهای حل تمرین چیست؟ برگزاری موفقیت‌آمیز یک کلاس حل تمرین یا جلسه آزمایشگاه توسط دستیاران آموزشی، چه پیش شرط‌هایی دارد؟
۷. ارزشیابی برنامه‌های آموزشی	ارزشیابی برنامه‌های آموزشی چیست؟ ملاکهای ارزشیابی برنامه‌های آموزشی کدامند؟ ارزشیابی درونی چگونه انجام می‌شود؟ نقش اعضای هیات علمی در ارزشیابی چیست؟
۸. آموزش مهندسی استاندارد	ویژگیهای یک آموزش مهندسی استاندارد کدامند؟ چگونه این استانداردها را در برنامه‌های آموزش مهندسی کشور اعمال کنیم؟
۹. چالش‌های آموزش مهندسی ایران	دانشگاه‌های پیشرفته برای ارائه یک برنامه آموزشی موفق چه می‌کنند؟ چالش‌های برنامه‌های آموزش مهندسی ایران کدامند؟ چه راهکارهایی برای برطرف نمودن آنها متصور است؟
۱۰. آموزش طراحی مهندسی	طراحی مهندسی چیست و مراحل آن کدامند؟ چگونه و به‌توسط چه درس‌هایی می‌توان مهارت طراحی را در دانشجویان، تقویت کرد؟
۱۱. اخلاق آکادمیک	اصول اخلاقی و ضوابط کارحرفه‌ای مهندسی کدامند؟ چگونه می‌توان با بی‌اخلاقیهای آکادمیک مقابله کرد؟
۱۲. نقش استادان راهنما در آموزش مهندسی	نقش استادان راهنما در راهبری دانشجویان برای دستیابی به اهداف آموزشی برنامه چیست؟ استاد راهنما چه نقشی می‌تواند در برطرف نمودن مشکلات غیر آموزشی دانشجویان داشته باشد؟
۱۳. سازوکار تهیه منابع آموزشی	روش صحیح طراحی و تهیه جزوه و کتاب درسی کدامند؟ برنامه‌های آموزشی دیداری و شنیداری موفق چه ویژگی‌هایی دارند؟
۱۴. بازنگری پروژه کارشناسی مهندسی	چگونه می‌توان کسب مهارت در زمینه‌های طراحی، کارگروهی، ارتباطات و اخلاق حرفه‌ای را در پروژه کارشناسی مهندسی منظور کرد؟
۱۵. ارتقای انگیزه یادگیری در دانشجویان مهندسی	بی‌انگیزگی چیست و چگونه ایجاد می‌شود؟ راهکارهای مقابله با بی‌انگیزگی دانشجویان به آموزش و یادگیری کدامند؟
۱۶. آموزش برخط مهندسی	آموزش برخط چیست و چگونه انجام می‌شود؟ چالش‌های آموزش برخط کدامند؟ آیا آموزش برخط مهندسی امکان‌پذیر است؟

داشته باشد. در چنین شرایطی بود که رشد سریع مراکز آموزشی در دستور کار قرار گرفت و در این فرایند توجه به کیفیت در بسیاری موارد اولویت

۶ بحث و نتیجه گیری

رشد جمعیت و افزایش اقبال به آموزش عالی در کشور باعث شد که برای

چند دهه، برای هر فرصت تحصیل در آموزش عالی، چند متقاضی وجود می‌آید و کار توسعه مهارت



جدول ۳: مشخصات درس تحصیلات تکمیلی «آموزش مهندسی»

<p>نام درس: آموزش مهندسی شماره درس: ۸۱۰۸۳۷۸ پردیس دانشکده‌های فنی، دانشگاه تهران مقطع: دکتری و کارشناسی ارشد؛ نوع درس: اختیاری (۱+۱ واحد)؛ پیش نیازها: ندارد؛ هم‌نیازها: ندارد؛ مطالب پیش نیاز: ندارد کتاب مرجع: نوآوری در آموزش مهندسی، حسین معماریان، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۹۰.</p>
<p>هدف‌های آموزشی (کلی) درس: ۱. کسب مهارت در زمینه روش‌های نوین تدریس و یادگیری ۲. کسب مهارت در ارزیابی درس و برنامه آموزشی ۳. آشنایی با روش‌های طراحی و بازنگری درس و برنامه آموزشی هدف‌های یادگیری درس: دانشجویی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارد قادر خواهد بود: ۱. مطالب درسی را با تأکید بر روش‌های دانشجوی محور تهیه و عرضه کند. ۲. میزان دستیابی به هدف‌های یادگیری درس و دستاوردهای برنامه را ارزیابی نماید. ۳. یک درس یا برنامه آموزشی را با استفاده از یکی از الگوهای شناخته شده، طراحی و یا بازنگری نماید.</p>
<p>سرفصل‌ها الف) تدارک آموزش مهندسی ۱. کلیات: تعریف مهندس و مهندسی، تاریخچه آموزش مهندسی، دستاوردها و چالش‌های پیش روی مهندسی ۲. طراحی تدریس: فرایند طراحی یک درس جدید یا بازنگری درس موجود. ۳. تدوین هدف‌ها و دستاوردها: روش تهیه هدف‌های یادگیری درس‌ها و دستاوردهای برنامه آموزشی. ب) تدریس و یادگیری در مهندسی ۴. سخنرانی در کلاس: روش‌های مناسب تدریس در کلاس به صورت سنتی و با گچ و تخته و یا با استفاده از پاور پوینت ۵. آموزش دانشجوی محور: آشنایی با سبک‌های مختلف یادگیری و اصول آموزش و تدریس دانشجوی-محور. ۶. یادگیری فعال: معرفی مهم‌ترین روش‌های یادگیری فعال و آشنایی با کاربرد عملی آنها در کلاس. ۷. حل تضادها: بررسی روشها مقابله موثر با مشکلاتی که در خلال تدریس بروز می‌کند. ج) تضمین کیفیت آموزش مهندسی ۸. ارزیابی یادگیری: بررسی ویژگیها، کارایی و نحو تهیه انواع آزمون‌ها، و نحوه صحیح برگزاری امتحانات و نمره دادن به دانشجویان. ۹. ارزشیابی در جهان: سازوکار ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی در کشورهای مختلف جهان، ۱۰. ارزشیابی در ایران: فرایند پیشنهادی برای ارزشیابی برنامه‌های آموزش مهندسی ایران ۱۱. سازوکار ارزشیابی درونی: رویه اجرایی برای انجام ارزشیابی درونی برنامه‌های آموزشی توسط مراکز آموزشی د) برنامه ریزی آموزش مهندسی ۱۲. نگاهی نوبه آموزش مهندسی: بررسی آخرین دستاوردها و نوآوری‌ها در آموزش مهندسی. ۱۳. کاستی‌های آموزش مهندسی: بررسی موانع و کاستی‌های موجود برنامه‌های آموزش مهندسی ایران. ۱۴. الفبای نگارش کتاب و جزوه درسی ۱۵. انتقال تجربیات: درس آموزی از تجربیات اساتید پیشکسوت مهندسی و فرایند آموزش ۱۶. امتحان نهایی</p>
<p>تکالیف و پروژه‌ها: این درس دارای فعالیت‌های عملی کلاسی، جستجوی کتابخانه‌ای و اینترنتی، کار در منزل و انجام پروژه می‌باشد. نمره‌دهی: فعالیت‌های کلاسی، پروژه و تهیه مقاله ۶۰٪؛ آزمون پایانی ۴۰٪</p>
<p>سایر مراجع: - Crawley E. F., Malmqvist J, Östlund S, Brodeur D.R. 2007. Rethinking Engineering Education; The CDIO Approach. Springer, 258 pp. - Goodhew P.J. 2010. Teaching Engineering; All you need to know about engineering education but were afraid to ask. The Higher Education Academy, UK Centre for Material Education, School of Engineering, University of Liverpool. 116 pp. - McKeachie, W. J., & Svinicki, M. 2011. McKeachie's Teaching Tips. Boston: Houghton Mifflin. - Wankat P.C. & Oreovicz F.S. 1992. Teaching Engineering. McGraw-Hill College, 371 pp. http://myt4l.com/index.php?v=pl&page_ac=view&type=tools&tool=rubricmaker Criteria Performance</p>



خود را از دست داد. نقش پر رنگ مقالات پژوهشی در ارتقای اعضای هیات علمی از دیگر عوامل کم توجهی به ارتقای کیفیت آموزش بوده است. در چند سال گذشته، و با گذر تدریجی حباب جمعیتی دهه‌های اخیر از مانع کنکور، تعداد متقاضیان این آزمون به تدریج کاهش یافته است. روند کاهشی متقاضیان کنکور، به ویژه متقاضیان گروه فنی و مهندسی، می‌تواند هشدار برای مراکز آموزش مهندسی کشور باشد [۱۸]. در فردایی نه چندان دور متقاضیان آموزش عالی به تدریج امکان انتخاب بیشتری خواهند داشت. در چنین شرایطی کیفیت بهتر آموزش‌های ارایه شده، جزو اولویت‌هایی خواهند بود که مورد توجه قرار خواهند گرفت [۱۹]. مراکز آموزش مهندسی، که این فرصت را از دست بدهند به تدریج با مشکلات متعددی، از جمله افزایش پدیده‌های سندلی‌های خالی، و یا متقاضیان با پیشینه علمی ضعیف‌تر، روبرو خواهند شد. در آینده نزدیک اولویت متقاضیان برتر آموزش عالی، کیفیت آموزش‌های ارایه شده خواهد بود. در شرایطی که چاپ مقالات پژوهشی به اولویت اول فعالیت‌های بسیاری از اعضای هیات علمی تبدیل شده است، باید با تمهیدات مختلف ترتیبی داده شود که آموزش و کیفیت جایگاه مناسب خود را بازیابد. به منظور افزایش توجه استادان به آموزش، و ایجاد انگیزه به فعالیت در زمینه ارتقای کیفیت، نکات زیر پیشنهاد می‌شود:

۱. منظور نمودن توجه به کیفیت در شرح وظایف اعضای هیات علمی و کارکنان آموزشی دانشگاه.
۲. افزودن بند جدید "خدمات کیفیت" به آیین نامه ارتقای اعضای هیات علمی، به منظور ارجح‌گذاران و در نظر گرفتن امتیاز به کوشش‌هایی که جهت ارتقای کیفیت آموزش، صورت می‌گیرد. برخی فعالیت‌های امتیاز آور در این زمینه عبارتند از:

- (آ) موفقیت در گذراندن دوره‌های توسعه مهارت‌های آموزشی اعضای هیات علمی
- (ب) عضویت موثر در گروه‌های ارزیابی درونی آموزش مهندسی
- (ج) مشارکت در فرایند ارزیابی برونی و اعطای گواهینامه ارزشیابی
- (د) پژوهش در آموزش مهندسی و ارایه نتایج به صورت گزارش، مقاله، کتاب و ...
- (ه) اقدام موثر جهت رفع کاستی‌های آموزش مهندسی
- (و) اقدام موثر در جهت بین‌المللی نمودن آموزش مهندسی
- (ز) کوشش در اعتلای آموزش مهندسی از طریق برگزاری سخنرانی و ارایه کارگاه آموزشی و دروس مرتبط
- (ح) مشارکت در برگزاری گردهمایی‌ها و کنفرانس‌ها در زمینه آموزش مهندسی

(ط) ...
۳. تشویق گروه‌های آموزشی که فرایند ارزشیابی را با موفقیت پشت سر گذارده‌اند

- (آ) در اختیار قراردادن امکانات آموزشی و پژوهشی بیشتر،
- (ب) در نظر گرفتن پایه تشویقی برای اعضای هیات علمی،
- (ج) ...

۴. محدود نمودن فعالیتهای گروه‌های آموزشی که ارزیابی درونی ناموفقی داشته‌اند.

- (آ) کاهش یا قطع گرفتن دانشجویان تحصیلات تکمیلی جدید،
- (ب) توقف تصویب برنامه‌های آموزشی کارشناسی ارشد یا دکتری جدید،
- (ج) ...

یکی از روش‌های موثر برای اعمال پیشنهادها فوق و ارتقای آموزش‌های ارایه شده، آشنا نمودن اعضای هیات علمی با ضرورت آنها، از طریق آشنایی با دستاوردهای نوین آموزش مهندسی است. این امر با برگزاری کارگاه‌ها و دوره‌های آموزشی آزاد یا منتهی به مدرک، محقق می‌شود. برگزاری موفقیت آمیز این آموزش‌ها و تداوم آنها محتاج حمایت موسسه آموزشی و در نظر گرفتن موارد تشویقی مناسب است.

مراجع

- [1] Felder R., Brent R., Prince M.J. 2011. Engineering instructional development: programs, best practice, and recommendations. Journal of Engineering Education, 100 (1), pp. 89 –122 (2011).
- [2] Heywood, J. (2005). Engineering Education: Research and Development in Curriculum and Instruction. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- [3] Adams, R.S., and Felder, R.M. (2008). Reframing professional development: A systems approach to preparing engineering educators to educate tomorrow's engineers. Journal of Engineering Education, 97(3), 239–240.



- [13] Chism, N.V.N., and Szabó, B.S. (1997). How faculty development programs evaluate their services. *Journal of Staff, Program, and Organization Development*, 15(2), 55–62.
- [14] Wlodkowski, R.J. (1999). *Enhancing Adult Motivation to Learn: A Comprehensive Guide for Teaching All Adults*, nd ed. New York: John Wiley and Sons.
- [15] معماریان حسین ۱۳۹۴ ب. کرسی یونسکو در آموزش مهندسی، اولین کنفرانس بین‌المللی و چهارمین کنفرانس ملی آموزش مهندسی، ۱۹ تا ۲۱ آبان ماه ۱۳۹۴، شیراز.
- [16] معماریان حسین ۱۳۹۱. نوآوری در آموزش مهندسی، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۳۶ صفحه.
- [17] ucee.ut.ac.ir
- [18] معماریان حسین ۱۳۹۴ ج. آینده‌نگری و بازاندیشی در آموزش مهندسی، کنفرانس ملی بازاندیشی و آینده‌نگری در نظام آموزش و یادگیری ایران با توجه به تغییرات پرشتاب معاصر جهانی، کمیسیون ملی یونسکو، ۳ و ۴ اسفند ۱۳۹۴.
- [19] NAE, National Academy of Engineering. (2004). *The Engineer of 2020: Visions of Engineering in the New Century*. Washington, DC: National Academies Press.
- [20] Fink, D. (2006). Faculty development: A medicine for what ails academe today. *The Department Chair*, 17(1), 7–10.
- [21] Fink, D.L., Ambrose, S. and Wheeler, D. (2005). Becoming a professional engineering educator: A new role for a new era. *Journal of Engineering Education*, 94(1), 185–194.
- [22] Wlodkowski, R.J. (2003). Fostering motivation in professional development programs. In King & Lawler (2003), pp. 39–48.
- [4] ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology), <<http://www.abet.org>>.
- [5] Bologna Process. (2010, July). The official Bologna Process website, (accessed Feb 2016)
- [6] CEAB 2016. Accreditation Board, Engineering Canada, <https://engineerscanada.ca> (accessed April 2017)
- [7] Felder, R.M., and Brent, R. (2003). Designing and teaching courses to satisfy the ABET Engineering Criteria. *Journal of Engineering Education*, 92(1), 7–25. <[http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/ABET_Paper_\(JEE\).pdf](http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/ABET_Paper_(JEE).pdf)>.
- [8] Wilson, M., and Gerber, L.E. (2008). How generational theory can improve teaching: Strategies for working with the millennials. *Currents in Teaching and Learning*, 1(1), 29–44.
- [9] Felder, R.M., and Brent, R. (2010). The National Effective Teaching Institute: Assessment of impact and implications for faculty development. *Journal of Engineering Education*, 99(2), 121–134. <[http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/NETIpaper\(JEE\).pdf](http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/NETIpaper(JEE).pdf)>.
- [۱۰] معماریان حسین، لیلا شیربان و محمد شکرچیزاده. ۱۳۹۴ الف. توسعه مهارت‌های یاددهی یادگیری در دستیاران آموزشی برنامه‌های مهندسی، فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال هفدهم، شماره ۶۵، صفحات ۵۹–۷۸، بهار ۱۳۹۴.
- [11] Kolmos, A., Rump, C., Ingemarsson, I., Laloux, A., and Vinther, O. (2001). Organization of staff development— strategies and experiences. *European Journal of Engineering Education*, 26(4), 329–342.
- [12] Boud, D. (1999). Situating academic development in professional work: Using peer learning. *International Journal for Academic Development*, 4(1), 3–10.