

ابتکار نویدبخش دانشجویان رشته مهندسی عمران

آموزش عالی در بریتانیا به سرعت دستخوش تغییر شده است. همگان برآنند که تغییرات بنیادی در برداشتهای پذیرفته شده متکی به تکنیک برای مساعدت به تغییر، ضرورت دارد.

مقاله حاضر که براساس این پیش زمینه توسط کارشناسان مهندسی عمران دانشگاه پلی تکنیک ساوت وست، به نامهای س. گ. د. جانستن و س. ویلیامز نوشته شده، این دیدگاه را پیش می کشد که در صورتی که قرار باشد دوره های مهندسی عمران بیشترین امتیاز را از فرصتهای ایجاد شده به دست آورد باید مواردی چون: ۱- تدارک برنامه های پیشرفت با افزایش کارکنان ۲- توجیه فشارهای بیرونی وارد بر پیشرفت دوره تحصیلی... به اقدامات فوری دست زد.

مقاله، سپس به اختصار به رنوس مطالب و بررسی آزمونهای انتقال دوره غیر - سنتی، تأیید سطح تحصیلی دانشجویان و ارزشیابی او می پردازد که تحت عنوان «مطالعه» در طور دوره دانشگاهی انگلیس مهندسی عمران (به صورت افتخاری) در پلی تکنیک ساوت وست به مورد اجرا درآمده است.

پیش درآمد

کارشناسان آموزشی و صاحبان صنایع، طی سخنرانیهای خود در کنفرانس «مهندسان راه و ساختمان برای دهه ۱۹۹۰» (کینگزتون، ۱۹۸۵) [۱]، پیوسته بر نیاز به فارغ التحصیلان کارآمد و نرمش پذیر در زمینه تکنولوژیک - بدان گونه که توان رویارویی با خواسته های گوناگون صنعت در حال تغییر را داشته باشند - تأکید می کردند. انبوه گزارشهای بعدی، لیسانس ها و دیپلم های مبتکر و خلاق با مهارتهای درون - فردی پیشرفته را برشمرده است. اسپارکز [۲] تفسیری اندیشمندانه در اینکه چگونه می توان ابزار ارزیابی چنین اهدافی را گسترش داد، به دست می دهد.

تغییرات در شرف وقوع، باتوجه مخصوص به خود در محیطهای

واکنش ساده را به شیوه تجربی و اولیه در نظر می گیرند. با این وجود، سازه های طراحی شده با استفاده از این روشها، در زلزله های شدید از خود واکنش کاملاً غیر ارتجاعی نشان می دهند. این موضوع، ضرورت گسترش و بهبود روشهای کنونی و ابداع روشهای نوینی را در طراحی سازه ها به اثبات می رساند به گونه ای که، رفتار غیر ارتجاعی سازه به طریق اصولی و واقع گرایانه در فرایند طراحی ملحوظ شود.

در این زمینه، روشی برای طراحی منطقی سازه های مقاوم در برابر زلزله پیشنهاد شده است که بنیان آن را شکل پذیری و تغییر شکلهای غیر ارتجاعی سازه تشکیل می دهند. این روش قادر است ارتباطی مستقیم و اصولی بین مشخصات زمین لرزه و خصوصیات مورد نیاز سازه برقرار سازد. در این روش، نیازهای غیر ارتجاعی سیستم های یک درجه آزادی به منظور دستیابی به مقادیر لازم مقاومت و سختی در سیستم های چند درجه آزادی مقاوم در برابر بارهای جانبی به کار گرفته شده و به مناسب ترین شیوه تصحیح می شود. همچنین، اثر عواملی نظیر احداث سازه روی خاک نرم در این روش به گونه ای واقع بینانه مورد توجه قرار گرفته است.

انتظار می رود که این روش نوین طراحی تا تکمیل اطلاعات عددی لازم و انجام تحقیق در جهت ساده سازی هر چه بیشتر فرایند مربوط به آن، در آینده از نظر سهولت اجرا، شرایط لازم را کسب کرده و عملاً در دفاتر مهندسی جانشین روشهای کنونی طراحی لرزه ای گردد.

مراجع

- Krawinkler, H. H. (1993). "Ideas on Inelastic Design Methods", *Proceeding of the SEAOC Workshop on the Next Generation of Seismic Design Practices*, Ixtapa, Mexico, (September 29, 1993).
- Nassar, A.A. and Krawinkler, H. "Seismic Demands for SDOF and MDOF Systems", John A. Blume Earthquake Engineering Center, Report No. 95, Department of Civil Engineering, Stanford University, (September 1991).
- Rahnama, M. and Krawinkler, H. "Effects of Soft Soil and Hysteresis Model on Seismic Demands", John A. Blume Earthquake Engineering Center, Report No. 108, Department of Civil Engineering, Stanford University, (July 1993).
- علوی، ب. و رهنما، م. "اثر خاک نرم بر نیازهای لرزه ای سیستم های چند درجه آزادی غیر ارتجاعی". پایان نامه کارشناسی ارشد سازه، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف، آبان ۱۳۷۳.

آموزشی متفاوت در حال تغییر، به دوره‌های آموزشی بالاتر خواهد انجامید. از این رو فشار سنگینی بر پیشرفت ارائه دوره مشخص و روشهای ارزشیابی، وجود دارد.

ضرورت رشد کادر تقویت شده

زمینه تدریس در دوره‌های درسی توسط مدرسان، به سرعت در حال تغییر است. فرهنگ تجاری فزاینده، به سرعت بر شمار دانشجویان می‌افزاید که نتیجه آن، افزایش داوطلبان تحصیل است. این امر سبب کاهش زمان تماس هر دانشجو و تغییراتی در ساختار دوره‌ها می‌شود. هر یک از این عوامل، تأکیدی است بر ضرورت انطباق‌پذیری مدرسان و تأکیدی بیشتر بر تغییر فعالیت آموزشی دانشجو. علاوه بر آن، نقش مدرسان، تغییر از آموزگار تأمین‌کننده به مربی تسهیل‌کننده است. بسیاری از مدرسان، برای اینکه در این نقش تغییر یابند، با اطمینان، خلاقانه و کارآمد عمل کنند، بایستی افزون بر و تألیف روزانه، مهارتهای خود را گسترش دهند. با آنکه اغلب گفته می‌شود هیأت علمی، منبع عمده دستیابی به نهادهای آموزشی عالی است، تمهیداتی اندک در به روز درآوردن منظم تخصص درسی، یا رشد آگاهی آنان از شیوه‌های آموزشی صورت گرفته است حمایت بی‌واسطه و مداوم مؤثرتر به شکل برنامه‌های پیشرفت کارکنان، خود ضرورتی است دراینکه: اولاً پیامدها و مقتضیات ناشی از ماهیت و زمان‌بندی تغییرات را بازشناسند و ثانیاً، مناسب با پسزمینه خاص فرد مدرس باشند.

ضرورت منطقی کردن فشارهای بیرونی

امروزه، اغلب مدرسان از مخاطرات فزون‌سنجی آگاهند. افزون بر ایجاد خستگی و حتی بی‌اعتنایی در دانشجو، سطوح بالای دستاورد، در مراحل بعدی ثبت و بررسی، دستخوش اُفتی در حد میانگین به پایین عملکرد می‌شود. این سطوح بالای نهفته را چه بسا نتوان تشخیص داد. متأسفانه، دروس آموزشی مدرسان منفرد را هنوز در سطح دوره و گروه ارزشیابی می‌کنند. گروهها، با آنکه می‌کوشند به برداشت علمی زنده و متعادلی نسبت به پیشرفت آموزشی برسند، برای پذیرفتن دیدگاهها / علایق بسیاری از اعضای بیرونی ذینفع و متنفع، تحت فشار قابل توجهی قرار دارند.

توسعه آموزش عالی دوره مهندسی عمران، ناگزیر بایستی دیدگاههای افراد زیر را ملحوظ دارد:

(الف) همکاران دانشگاهی دیگر رشته‌ها در مرحله تأیید دوره

(ب) بازرسان مدارس

(ج) هیأت متشکل مدیران

(د) B.T.E.C

ها) مدیران خارجی

(و) آزمونگران خارجی

(ز) مهندسان کارآموده حرفه‌ای که مانند مشاوران دوره، گروه یا

کمیته‌های دانشکده عمل می‌کنند.

پروفسور کازنس [۳] توسعه و عملکرد دوره‌های آموزش عالی در مهندسی عمران و سازه و جابه‌جایی شماری از سرواژه‌های تعیین‌کننده موجود در یک پلکان مارپیچ (ماز) شباهتی را مطرح می‌کند. مخاطرات ضمنی پیش روی از میان پلکان مارپیچ، به سادگی، ضرورت منطقی کردن بسیاری از فشارهای بیرونی در جریان آموزش را تصویر می‌کند. هرگاه فشارها با شبکه در تضاد افتد، چه بسا پیامد آن، تعدیل در برابر تغییر باشد.

پسزمینه تغییر دوره‌های مهندسی

تغییرات جاری در آموزش عالی، نه تنها ضرورت بازاندیشی در ویژگی دوره‌های مهندسی، بلکه فرصت برای طراحی مجدد و بازسازی آنها را فراهم می‌آورد.

موریس [۴] خاطرنشان می‌کند که دوره‌های مهندسی ناگزیر باید به طور سنتی در جستجوی به روز کردن محتوای خود باشد که این امر، با کسب فزاینده گزارشهای پیشرفت در تکنولوژی حاصل می‌شود. وی متذکر می‌شود که پیامد چنین روشی است که دانشجویان تحصیلات خود را بسیار سنگین و اغلب سخت و خسته‌کننده می‌پندارند.

با این همه، چنانچه فرصت برای تشخیص و روشن کردن اهداف و مقاصد تجدیدنظر شده، واقع‌گرایانه و ملموس دروس و اعمال ابتکاراتی برای تهیه منابع از پیش تعیین شده، کافی باشد، ماهیت دوره‌های تحصیلی برگرفته از آن می‌تواند «ذهن مهندسی خلاق» - به گفته اوآنز - را به فعالیت وادارد. [۵]

نوآوریهای ارائه شده در زمینه دوره دانشگاهی انگلیس

(افتخاری) در مهندسی عمران

(الف) منابع مورد استفاده

بسیاری از مدرسان آموزش عالی (H-E)، مستقیماً از بخش صنعت آمده‌اند و در زمینه فلسفه / روان‌شناسی آموزشی، تحصیلات جامعی ندارند، اما از سوی دیگر به سبب پروژه مبتنی بر کار در کار صنعتی، تجربه قابل توجهی دارند. مؤلفان بر آنند که آموزش دانشجو - مدار مبتنی بر پروژه، ضمن آنکه در توسعه مهارتهای درونی و خلاقیت دانشجویان مؤثر است در عین حال دو حوزه فرعی از منابع را ترسیم می‌کند؛ ۱- مهارتهای درونی و از جنبه صنعتی نیازمند تکنولوژی مدرسان، ۲- تنها منبع آموزش عالی که رشد می‌یابد، پذیرش خود دانشجویان است.

ب) موضوعهای مشترک

شماری از نوآورها با قصد تعمیم و تقویت آموزش دانشجویان، ضمن ایجاد حمایت و فرصت در توسعه مهارتهای درون فردی، انطباق پذیری و خلاقیت مطرح شده‌اند. در همان حال، دانش تکنولوژیک و درک و مهارت فنی، به موازات هم توسعه یافته است. موضوع مشترک برای نوآورها، تأکید مبتنی بر فعالیت دانشجو - مدار، مبتنی بر پروژه گروهی است که دانشجویان در پاسخ به خلاصه طرح صنعتی به عهده می‌گیرند.

این عقیده وجود دارد که چنین برداشتی به بلوغ علمی بالایی در دانشجویان می‌انجامد و آنان را آماده روش کاری می‌کند که بعدها می‌بایستی در طول آموزش حرفه‌ای خود با آن روبرو شوند. تأثیر متقابل دانشجو بر دانشجو و نیز توسعه آگاهی و مهارت در سال - گروههای دانشجویی، همچون منابع آموزشی ارادی مورد استفاده بوده‌اند.

ج) زمینه

نوآورها به تدریج در فضایی از توسعه کلی آموزشی مطرح شده‌اند که خود اهمیت بیشتری برای شناخت و مواجهه با ضرورت‌های «مصرف کننده» قایل است. در همین حال اقدامات انجام شده نیز، چون امری تهددآمیز و پذیرفته شده، مورد توجه قرار گرفته‌اند. برای نمونه، لازم است دانشجویان کار تحصیلی خود را در زمان از پیش برنامه‌ریزی شده تحویل دهند. به کاری که دیرتر تحویل داده شود، بر حسب نوع کار، جریمه‌ای تعلق می‌گیرد. میزان کسر نمره برای تأخیر مشخص شده است. بررسی وضع تحصیلی دانشجو، به دقت در فرصتهای کار روزانه، کار غیررسمی خارج از کلاس، آزمونهای نیمه رسمی و رسمی و شکل‌های متنوع دیگر، به گونه‌ای اطمینان‌بخش انجام می‌گیرد. برای مثال، در مورد سال اول، دانشجویی که به عنوان نماینده کلاس خود در نشستهای کمیته تحصیلی شرکت می‌کند؛ نشستهای غیررسمی نامنظم میان سال - گروه و مربی کلاس، با نشستهای نیمه رسمی نیمسال تحکیم می‌شود. دیدارهای مرتب شورای سالانه با مربیان کلاس و دوره تحصیلی و نمایندگان سالانه دانشجویی از هر کلاس دوره‌های آموزشی، به عنوان یک گروه، مورد تشویق قرار می‌گیرد. افزون بر این، یک برنامه نظارت دانشجو - مدار شروع شده است و یک نظام دیگر پاسخگو، بر پایه تکمیل اعتمادآمیز پرسشنامه‌ها نیز ارائه شده که منظور از آن درک دیدگاه دانشجو هم در زمینه‌هایی از موضوعهای کلیشه‌ای و هم در مورد عملکرد تک تک مدرسان است.

د) شیوه کلی

شیوه کلی مشترک، پس از ارائه نوآورها اتخاذ می‌شود.

سال - گروه، به ۴ تا ۶ تیم کاری - که دانشیار آنان را به دلخواه خود تعیین می‌کند - تقسیم می‌شود. حدود اختیارات دانشجویان تعیین شده تا به عنوان اعضای ارشد یک گروه مشاوره عمل کنند؛ آنان به عنوان تیم «رابطی» برمی‌گزینند که وظیفه‌اش ایجاد پیوند میان تیم و جهان خارج - از طریق یک «پارتیز» (شریک) است. «تیم»، گزارشهای مکتوب را در پایان ترمهای پاییز و بهار به «پارتیز» می‌دهد. هر گزارش دربردارنده تعدادی پیوست است که در صورت لزوم شامل کار آزمایشگاهی / آموزشی / پژوهشی و یادداشتهای پروژه است. یادداشتهای، جزئیات روزانه زیر را نشان می‌دهند:

برپایی نشستها / شرکت کنندگان

موضوعهای مورد بحث / تصمیم‌گیری

مواضع / دیدارها

زمان فردی و جمعی

دانشجویان بایستی هر برگ گزارش مربوط به اجلاس راکه در آن شرکت داشته‌اند تکمیل کنند. یادداشت روزانه و برگهای تکمیل شده، اطلاعات لازم برای تعیین نمره اختصاصی تیم کاری را به دست می‌دهد. هر تیم کاری، کار تیمهای دیگر را - با استفاده از برگهای کنترل به عنوان معیار - بررسی و ارزش‌یابی می‌کند و سپس به بررسی پیشنهاد خاص خود می‌پردازد.

ه) روش‌های مشروح

نوآوریهای انجام شده زمینه‌های زیر را دربر می‌گیرد:

الف) سال اول ژئوتکنیک (زمین تکنیک)

ب) سال دوم مدیریت ساختمان

جزئیات شامل موارد زیر است:

الف) سال اول عنوان: ژئوفیزیک

تعداد دانشجویان: ۶ هزار ۱۹۹۰/۹۱ ؛ ۱۹۹۱/۹۲

امروزه، ژئوتکنیک، موضوع درسی اجباری و مستقل است که نیمی از عناوین معتبر هر یک از سه سال دانشگاهی در دوره نظام واحدی را تشکیل می‌دهد. در سال اول، دامنه وسیعی از مفاهیم بنیادی به دانشجویان عرضه می‌شود و بر ارتباط آنان با فعالیت ساختمانی، اصرار شده است. همچنین، بر درسهای جامع، کارهای آموزشی در اجلاسهای نمونه و کار آزمایشگاهی تأکید می‌کنند.

هدفها شامل مواردی چون: ۱- ارتقای آگاهی دانشجویان ژئوتکنیک به عنوان چهارچوبی برای فهم و پیش‌بینی واکنش قشر زمین در فعالیت ساختمانی و ۲- کسب بیشترین نمره برای هر دانشجو از آزمایشگاه زمان‌بندی و کار شالوده‌ای استاد راهنما.

دانشجویان در تیمهای کاری خود درباره عوامل مؤثر در

ساختمان استحکامات (خاکریزها) به بررسی می‌پردازند و گزارش آن را به «پارتیز» می‌دهند. برنامه‌های متشکل از دروس، ویدئوها، کلاسهای نمونه کاری و کار آزمایشگاهی نیز، این تلاشها را تقویت می‌کنند. سال - گروه بزرگ به این معناست که نمی‌توان برای هر دانشجو برنامه‌های ریخت که عهده‌دار همه گونه فعالیت آزمایشگاهی شود. از این رو، بیشتر بر اعضای تیم کاری تأکید می‌کنند که به مقایسه / تشریح / بحث نتایج و راه‌حلهایی بپردازند که از آزمون آزمایشگاهی هر فرد به دست آمده است. دانشجویان در مقام اعضای تیمهای کاری در گزارشهای نیمسال دوم شرکت می‌کنند؛ آنان از این طریق، کاربردهای مفهومی / عملی نظریه پردازانه مربوطه را شناسایی، گردآوری و مرتب می‌کنند. به هر گزارش، گزارشهای آزمایشگاه، نمونه کارهای استاد راهنما، اطلاعات گردآوری شده از مقالات مطبوعات و یادداشتهای روزانه پروژه، پیوست است. پس از برنامه درسی نیمسال، یک ارزشیابی، با جنبه‌های گوناگون انتخاب / اختیار، پاسخ دانشجو / راه - حل راهنما، توسط هر دانشجو انجام می‌شود. نمره همتراز این ارزشیابیها، به دانشجویان پس از ارزشیابی سریع کار خود، بی‌درنگ از میزان پیشرفت شان خبر می‌دهد. آنان همچنین ناگزیرند بر امتحان پایان سال نیز فایق آیند. پس از برنامه امتحانات پایان سالی، دانشجویان یک هفته پس از این دوره طولانی بر مبنای پژوهش میدانی اساسی گروه، بایستی گزارش دیگری عرضه کنند. کار آنان برای نشان دادن ارزش بررسی عینی در پیش‌بینی شرایط زمین طراحی شده است. سنجشهای یاد شده، ۲۵ درصد نمره معمول را دربردارد و ۷۵ درصد آن مربوط به پایان سال است که درصد کلی نمره دانشجو در این موضوع است.

عنوان: مدیریت ساختمان
 (ب) سال: دوم
 تعداد دانشجویان: ۴۸. ۹۱/۱۹۹۰؛ ۶۶. ۹۲/۱۹۹۱
 مدیریت ساختمان از موضوعهایی است که در آزمون دانشجویان سال دوم دوره دانشگاهی انگلیس (افتخاری) وجود دارد. خطوط کلی بررسی امکانات، در خدمت کل کار تحصیلی مربوط به موضوع فوق است. بررسی، گروهی و دانشجو مدار است؛ دانشجویان را در پروژه‌های آماده می‌کند که برای سال آخر دانشگاه تنظیم شده است. زمان رسمی کلاسی محدود به دو ساعت کامل، نشستهای خلاصه‌سازی، دو ساعت سمینار و سه ساعت کار در کارگاه است. هدفهای تعیین شده برای بررسی شامل افزایش: ۱- شناخت دانشجویان از زمینه‌های اجتماعی، محیطی و تکنولوژیکی است که پروژه‌های ساختمانی در آن طراحی / ساخته / اجرا و نگهداری می‌شود و ۲- خلاقیت و مهارتهای میان - فردی آنان. گزارش انفرادی که به عنوان دانشجویان یک تیم به «پارتیز» داده

می‌شود، مستلزم بررسی امکانات مبتنی بر پروژه محلی معتبر - واقعی، برنامه‌ریزی شده یا فرضی - است. هر یک از پژوهشگران تیمی با بهره‌گیری از روشهای اساساً غیرنمره‌ای، بهترین راه حل خود را مطرح می‌کند و به دفاع از آن می‌پردازد.

یک گزارش دومرحله‌ای (نیمسال) توسط هر تیم عرضه می‌شود. دانشجویان منفرد، گزارش دیگری نیز در زمینه پژوهش و ارائه راه حل برای یک مسأله ساختمانی ارائه می‌دهند که خود آن را مربوط به پیشنهادهای تیمی تشخیص می‌دهند.

تیمها، نقادانه گزارشهای تیمهای دیگر را ارزیابی و درجه‌بندی می‌کنند و سپس به سنجش کار خود می‌پردازند.

در پایان دوره بررسی، طرحهای کلی فراهم می‌آید و یک کارگاه نمایشی توسط هر تیم ساخته می‌شود. تیمهای دیگر دیدگاههای خود را مطرح می‌کنند و هیأتی مرکب از کارشناسان، نظر خود را می‌دهند. این هیأت شامل مهندسان مشاور، مهندسان ذیصلاح محلی، یک برنامه‌ریز، یک معمار و یک پیمانکار، به علاوه اعضای گروه تدریس است.

هر تیم، افزون بر ارزیابیهای رسمی دانشیاران، نسخه‌هایی از اوراق کنترل مربوط به کار خود را که توسط تیمهای دیگر تکمیل شده دریافت می‌کند.

دانشجویان همچنین باید در پایان سال در امتحان همین درس شرکت کنند.

ارزیابیهای آنان یک نمره ثابت ۵۰ دارد که با نمره ۱۵۰ در امتحان پایان سال، نمره نهایی دانشجویان را در این درس مشخص می‌کند.

نتیجه گیری / الزامات

- ۱- بهره‌گیری از کار گروهی روی پروژه، پایه خوبی برای آموزش نامحدود، دانشجو مدار فراهم می‌کند.
- ۲- بالاترین سودمندی آموزش هنگامی است که دانشجو می‌تواند به بررسی کار خاص خود - ترجیحاً پس از ارزشیابی کار دیگران - بپردازد.
- ۳- ارزشیابی و نمره‌گذاری همتراز می‌تواند واکنش سریع دانشجویان منفرد را در سطح اجرایی مطلوب تضمین کند، ضمن آنکه برای دانشیاران نیز آرامشی در کار روزانه به بار می‌آورد.
- ۴- پذیرش کار تیمی خودآموز آغاز شده است تا دانشجویان از آن به عنوان یک منبع، هم به سود خود و هم به سود اعضای آموزشی بهره گیرند. سوء تفاهمهای مشخص و بحث‌انگیز میان اعضای تیمی بسیار کم می‌شود. مسائل مهم مورد بررسی دقیق قرار گرفته و به «پارتیز» گزارش می‌شوند. در این مورد، نقش هیأت علمی، تأکید بر راهنمایی تحصیلی در

آموزش مهندسی در کشورهای در حال توسعه

مقاله حاضر که توسط سه تن از متخصصان رشته مهندسی، آقایان آ. ه. پی، آ. سویلدنو و آ. تادولان نوشته شده، به بررسی مسائل عمده آموزش مهندسی می پردازد که در برابر دوره های تحصیلی و بویژه در کشورهای فقیر، وجود دارد. در این بررسی، ضمن بحث درباره آموزش عمومی مهندسی، توضیح داده می شود که چگونه می توان به اصلاحاتی در زمینه تأمین مهندسان تحصیل کرده کارآمد دست زد. مقاله با عطف توجه به مهندسی عمران نوشته شده است اما به طور کلی در مورد همه رشته های مهندسی نیز صدق می کند.

پیش درآمد

پیشرفتهای حاصل در تکنولوژی و مهندسی کشورهای صنعتی غرب، امروزه ضرورت تغییراتی را در مناطقی از جهان، آشکار کرده است. این امر تا اندازه ای در برخی از کشورها رخ داده اما هنوز کشورهایی نیز وجود دارند که بایستی با چالشهای دهه ۱۹۹۰ رو در رو شوند.

برای تحقق چنین تغییراتی «آموزش مهندسی» باید از تقدّم برخوردار باشد. افزون بر حمایت دولتی کشور ذینفع، مشارکت صنعتی در برنامه های آموزشی بایستی به صورت همه جانبه گسترش یابد. همچنین، ضرورت دارد که حرفه مهندسی در قبال تغییرات از خود واکنش نشان دهد. از این نظر، لازم است - هر چند نه در حال حاضر - نهادهای حرفه ای مهندسی کارآمد و توانا، برای بالا بردن اعتبار مهندسان در جامعه، تشکیل شود.

سرانجام، باید از کمکهای ارزشمندی یاد کرد که بنگاههای بین المللی می توانند برای سرمایه گذاری در نیازهای آموزشی و تمهید امکانات مشاوره با دیگر نهادهای دانشگاهی، برای پیشرفت دوره های تحصیلی، بدان دست زنند.

قیاس با مهارتهای تدریس است.

۵- زمانی که دانشجو در باید ارزشیابی به گونه ای واقعی، منصفانه، پرزحمت، مربوط به موضوع و علاقه مندانه انجام گرفته است، کار به همین جا ختم نخواهد شد، بلکه دست کم، این کار به عنوان تقویت کننده آموزش پیشین مفید بوده چه بسا لذتبخش باشد و حتی وسیله تشویق به مطالعه بیشتر را فراهم آورد.

۶- همچنان که حجم گروههای ورودی دانشجو افزایش می یابد و گروه در وضعیت موجود، مصالح بالقوه خود را که از کار گروهی ناشی شده گسترش می دهد، آموزش دانشجو مدار و ارزشیابی همتراز نیز توسعه خواهد یافت.

۷- یک پروژه گروهی سختکوشانه، می تواند مبنایی برای کار ارزشیابی مداوم مورد نیاز سال - گروه ایجاد کند. مقتضیات یک عنوان منفرد، اجزای فرعی برای ارائه یک مجموعه کلی را تشکیل می داد.

۸- در مواجهه با مقتضیات رهیافتهای آموزشی و ارزشیابی - که حاصل نوآوریهاست - دانشجویان رشته مهندسی راه و ساختمان، از مهارتهای بسیار گسترده ارتباطی خود بهره می گیرند. آنان، اطلاعات تکنولوژیک و غیر تکنولوژیک را گردآوری، تنظیم و ارزیابی می کنند و دیدگاههای فردی و گروهی را در معرض بحث، بررسی و اجرا قرار می دهند. دانشجویان با این کار خود، در واقع افکار عمومی را طراحی و اجرا می کنند و دیدگاههای آنان را به شکل مکتوب یا شفاهی در نقشه ها و طرحهای کلی، در الگوسازی و یا به شکل ویدئویی عرضه می کنند.

مراجع

- 1- Civil Engineers for the 1990s. Proceedings of 7th Conference on Education and Training, Kingston (1985); Thomas Telford (1985).
- 2- Sparkes, J. J. (1989) Quality in Engineering Education. Occasional paper, Engineering Professors Conference, No. 1. July 1989.
- 3- Cusens, A.R. (1991) Concrete Steps to Construction's Future, Presidential Address: The Structural Engineer, 69, No. 21, pp 365-368.
- 4- Morice, P.B. (1991) Education and Europe. The Structural Engineer, 69, No. 23, pp 400.
- 5- Evans, F.T. (1991) The Creative Engineer; Innovative Teaching in Engineering, Editor R.A. Smith, Ellis Horwood, pp 497-502.