

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.

تجهیزات محدود است. آموزش صنعتی در برخی از دوره‌ها رایج، اما بسیار اندک است.

مهندس جوان، پس از اخذ مدرک کارشناسی به عنوان مهندس حرفه‌ای «واجد شرایط» قادر به کار است. تقاضا برای تحصیلات کارشناسی ارشد (ادامه تحصیل) به دلیل داشتن موقعیت شغلی بسیار اندک است. استثنای این مورد نیازهای مدیریتی و ارزشیابی عملکرد برای ارتقای شغل است.

بدینسان، به طوری که پیداست، جایی برای بهبود این دوره‌ها وجود دارد. لازم است حوزه‌هایی مشخص شود که نیاز به تقویت داشته باشد تا شالوده دوره تحصیلی و آموزش را در خور چالشهای آینده کند.

اصلاحاتی برای دوره‌های جاری

دوره‌های دانشگاهی در اغلب کشورهای در حال رشد، پایه نظری سالمی دارد، اما اگر قرار باشد بهبود کاملی به بار آید، حوزه‌های زیر بایستی برای عمل مناسب، تعیین شود.

الف) گروه آموزشی بسیار شایسته که نه تنها از جنبه‌های نظری، بلکه در مهندسی کاربردی نیز کارآمد باشد.

ب) آزمایشگاهها مجهز شوند و گروه فنی شایسته‌ای به اداره آن پردازند.

ج) مشارکت با نمایندگان صنعت در همه زمینه‌های تحصیلی و برنامه‌های آموزش و اجرا می‌بایستی پیش‌بینی شود.

د) افزایش سرمایه‌گذاری کلان و شرکت نزدیک در دوره‌ها تعهد شود.

ه) مهندسان جوان به منظور گسترش آگاهی در زمینه تأثیرات اجتماعی و محیطی پروژه‌های مهندسی اجرا شده آموزش داده شوند.

و) ایجاد فرصت برای فارغ‌التحصیلان به نحوی که بتوانند به پروژه‌های تحقیق و توسعه دست زنند.

ز) تشویق برنامه‌ریزی شغلی به منظور ایجاد توانایی در فارغ‌التحصیلان برای کسب درکی روشن از آنچه در آینده انتظار دارند.

ح) بررسی صریح و اعتبار دادن به دوره‌ها به گونه‌ای که گویی از سطح بالایی برخوردارند.

ت) تشویق حضور و مشارکت در کنفرانسها و سمینارهای حرفه‌ای مهندسی و دیدار با واحدهای صنعتی.

موارد ذکر شده بدیهی‌اند اما تحقق آنها به راستی دشوار است. بسیاری از کشورها، اولویتها و مسائل خود را دارند و می‌کوشند آنها را با زمینه‌ای که نیاز به بررسی آنهاست، مناسب سازند.

برنامه عمل برای آینده نزدیک

از آنچه گفته شد چنین برمی‌آید که برخی از این موارد ممکن

باید توجه داشت که بیشتر کشورهای در حال توسعه، به رغم نارساییهای کنونی، در گذشته شکلی از سنت مهندسی داشته‌اند. متأسفانه این سنت‌ها، به سبب رکود - در موقعیت اقتصادی و سیاسی کشورهای مزبور - نادیده گرفته شده‌اند. در نتیجه، در حالی که تغییرات صنعتی به گونه‌ای خاص در کشورهای غربی رخ می‌دهند، همین تغییرات در کشورهای در حال توسعه مسکوت می‌مانند. از این رو، در صورتی که نظامهای کنونی آموزشی، به طور ویژه در کشورهای فقیرتر بررسی شوند، در آن صورت کاملاً به روشنی می‌توان دریافت که بودجه آموزشی‌شان بسیار محدود است. این واقعیت بر کادر فقیر تأثیر خواهد گذاشت. به طوری که آموزشی با بودجه محدود برای دوره‌های تحصیلی در نظر می‌گیرند. این محدودیت بالاخص بر تجهیزات و ابزار آزمایشگاهی برای آموزش مهندسی، تأثیری نامطلوب برجا می‌گذارد. بنابراین اگرچه دانشجویان به سطح آموزشی عالی می‌رسند، اما بدبختانه از گذراندن آزمونهای عملی در دوره تحصیلی خود محروم می‌مانند.

همچنین، به دلیل تغییرات سیاسی در این کشورها، امتیازها و پاداشهای فارغ‌التحصیلان مهندسی بدان اندازه نیست که دانشجویان تیزهوش، به دنبال رشته مهندسی بروند.

سرانجام باید از نبود احترام و تقدیر برای نهادهای مهندسی حرفه‌ای در این کشورها سخن گفت. در نتیجه، این حرفه قادر نیست بر دولت در زمینه توجه به مسائل مهندسی تأثیر گذارد ضمن آنکه، نمی‌تواند نظارت دقیقی بر کارهای اعضای خود، از نظر شایستگی حرفه‌ای آنان داشته باشد. از این رو ضرورت دارد، در همین وضعیت جاری به اقدام اساسی پرداخت و کارهای لازم را که باید به تغییرات مورد نیاز بیانجامد، تعیین کرد.

وضع جاری

معمولاً دانش‌آموزانی که می‌خواهند به دانشگاه بروند مایلند دبیرستان را در ۱۶ سالگی به پایان برده سپس به دانشگاه بروند که ۶ سال طول می‌کشد. در این هنگام، فارغ‌التحصیلان، بیست و دو ساله خواهند بود. دو سال نخست در تدارک بنیاد علمی و مهندسی برای کسب تئوری و عملی مهندسی می‌گذرد. دو سال بعدی در آموزش اصول مهندسی و کاربرد آن طی می‌شود. دو سال آخر نیز صرف تخصصی شدن کار در رشته‌ای خاص می‌شود. به نظر می‌رسد، این الگو برای همه کشورهای یکسان باشد، اگرچه ممکن است استثنایایی هم در کشورهای دیگر وجود داشته باشد.

مفاهیم نظری به صورت قابل قبولی آموزش داده شده‌اند، اما کاربردهای مهندسی محدودند. کار آزمایشگاهی نیز به سبب نبود

امکانات بیشتر برای جامعه، در سطح وسیع تغییر می‌کند، البته مشارکت خود صنعت نیز مهم است. این موضوع چندان هم دشوار نیست که نتوان بر آن چیره شد. بیشتر صنایع منطقه و بویژه صنایع بین‌المللی به اتفاق به کمبود محتمل افراد ماهر و نیک آموخته و در آینده نزدیک، اذعان دارند. لذا در صورتی که آنان دارای ادراکی از اقتصاد سالم باشند، علی‌القاعده مشتاق مشارکت در چنین مخاطراتی خواهند بود.

وسیله دیگر کسب کمک مالی دولتهای خارجی است که می‌توان به عنوان سرمایه‌گذار آتی در آموزش مهندسان بدان توجه کرد. کشورهایی هستند که با کمال میل در چنین اهدافی مشارکت می‌کنند. البته در صورتی که اداره امور به درستی انجام گیرد. سرانجام باید گفت مشارکت دانشگاههای مختلف جهانی نیز مهم است. اما این کمکها بایستی چنان گسترده باشد که بیشتر دانشگاههای منطقه را در برگیرد. بدینسان، برنامه‌ریزی و اجرای درست «آموزش مهندسی» در کشورهای در حال توسعه، می‌تواند به منظور کمک به ارتقای آموزش مؤثر و سالم برای نیازهای آتی این کشورها، بهبود بیشتری یابد.

مراجع

- FINNISTON, Sir M. (1980), engineering Our Future, Report on the committee of Engineering Profession, HMSO publication, 21-26.
- PE, A.H. (1989) Industrial Training for Undergraduate Degree Courses in Civil Engineering, World conference Proceedings, 135-141.
- PE, A.H. (1991) Professional Experience Relevant to Master of Engineering Courses in Civil Engineering, World Conference Proceedings, 256-260.
- WARD, R. Teaching Management to Engineering Students, World Conference Proceedings, 64-69, Hamilton, Canada.
- DUGGAN, T.V. (1989), Future International Cooperation in Engineering Education, Int. J. Appl. Ed. 5. 687-690.
- DUGGAN, T.V. (1990), Trends and Attitude to Change in Engineering Education, Proceeings ASEE. Annual Conference, Toronto.
- DUGGAN, T.V. (1991), An Overview of Engineering Education in Europe. Australasian J of Engrn Ed. 2. 155-156.

است آسان به دست آید، در حالی که حل برخی از مسائل دیگر در اوضاع کنونی، می‌تواند دشوار باشد. از این نظر، شرکت کنندگان عمده‌ای که این تغییرات را به بار می‌آورند، بایستی بنگاههای سرمایه‌گذاری دولتی و شرکای صنعتی آنها باشند. اغلب دولتها اولویتهای ویژه خود را در نظر می‌گیرند، اما بایستی اهمیت آموزش مهندسی را برای مردم کشور خود مشخص کنند. آنان باید بپذیرند که سرمایه‌گذاری در این زمینه ارزش دارد و سالهای بعد مفید فایده خواهد شد. لازم است مهندسان پستهای اجرایی قوی داشته باشند تا بر سیاستهای دولت تأثیر بگذارند. این امر هنگامی تحقق می‌یابد که احترام مهندس در جامعه محفوظ و مستحکم بماند. به این ترتیب، نیاز به مؤسسات مهندسی کارآمد - مشابه آنچه در کشورهای صنعتی غرب است - حس می‌شود. اعتبار مهندس، می‌بایست به یاری طرحهای آموزشی کارشناسی ارشد و بررسیهای حرفه‌ای تثبیت شود. برای مثال، در برخی از کشورها صدور مجوز کاری، نمونه بسیار مطلوبی است. از مهندس انتظار دارند که با شرکت در دوره‌های مداوم آموزشی و سمینارها و کنفرانسهای مربوط به آن، به منظور تجدید مجوز در فواصل زمانی معین، دانش خود را به روز درآورد.

مورد دیگری که می‌تواند مفید فایده باشد، مشارکت صنایع ملی و بین‌المللی در برنامه‌های آموزشی است. این همه، در مراحل گوناگون آموزش یک مهندس می‌تواند انجام گیرد.

مشارکت، در مرحله دبیرستان سودمند است. بویژه از آن رو که به دانش آموز کمک می‌کند در حرفه مهندسی کارآمد شود. این امر، در جذب دانش‌آموزان و بویژه دختران، برای تحصیل مهندسی در آینده مؤثر است. مشارکت صنعت در سطح دانشگاه نیز بسیار ضرورت دارد. مشارکت آنها در جریان تحصیل، راهنمایی، مشاوره، تدارک ایده‌هایی برای حل مسائل واقعی نامحدود و تدارک دانشیاران متخصص بسیار سودمند است. با چنین فعالیتهایی دانشجویان قادر به حفظ تماس نزدیک با صنعت، به منظور آموزش و انتخاب شغل آینده خود خواهند بود. دانشجویان با کار در شرکت‌های چندملیتی نیز قادر به کسب آموزه‌های آنان، هم در کشورهای اصلی خود و هم کشورهای دیگر خواهند شد.

نتیجه‌گیری

آموزش مهندسی، مسأله‌ای عمده و قابل توجه است. تعیین شیوه‌ای که با آن بتوان به حل مسأله دست یافت دشوار است. علاوه بر آن، هنوز سنت‌های کهن، به هر رو پابرجا هستند و لذا ارزش کمی به مهندسان داده شده است.

جامعه بایستی آگاه باشد که مهندسی ثروت می‌آفریند و بنابراین سرمایه‌گذاری سالم و ارزشمندی برای آینده است. زمانی که شالوده شرکتی بر پایه مهندسی گذاشته می‌شود، صحنه صنعتی، در پی ایجاد