

آموزش مهندسی در برنامه‌های آینده توسعه کشور

غلامحسین رحیمی

دانشکده فنی، دانشگاه تربیت مدرس

چکیده: هدف مقاله حاضر ارائه پیشنهادها و بیان نکاتی است که توجه به آنها برای تربیت و آماده‌سازی مهندسان ایرانی در چالش‌های قرن آینده، با توجه به رشد روزافزون علم و فن آوری و تخصصی‌تر شدن نیازهای انسانی، لازم به نظر می‌رسد. با تأکید بر لزوم گسترش کمی رشته‌های مهندسی، تغییر ساختار فعلی آموزش و ارتقای شاخصهای کیفی، محور اصلی بحث معرفی آموزش مهندسی به مثابه تعالیم پروژه محور، تحقیق مدار و مسأله یاب است. روشی توصیه می‌شود که در آن دانشجو باید از سالهای آغازین تحصیل پروژه‌هایی را مطرح کند که در نهایت به یکپارچگی «علم و عمل» و «نظریه و کاربرد» در آموزش وی منتهی می‌شود. در حقیقت، دانشجویان روی پروژه‌هایی کار می‌کنند که باید خود پیشنهاد نمایند، بسط دهند و مبتنی بر فرضیات، اصول، روشها و قضاوت‌های علمی نتیجه‌گیری کنند. انجام دادن پروژه‌ها با ساخت و آزمایش نمونه‌های آزمایشگاهی توأم است. نمونه‌هایی که خود بعداً شالوده ساخت نمونه‌های صنعتی را تشکیل می‌دهند. بر این اساس، تغییر ساختار آموزش مهندسی در جهت تحقق برنامه علم - عمل، پیشنهاد شده است. برنامه‌ای که همراه با تشکیل مجامع علم و فن آوری در هر دانشگاه برای هر رشته می‌باشد. همچنین تأکید شده است که دانشگاههایی که آموزشهای مهندسی ارائه می‌کنند، به تأسیس مراکز نمونه‌سازی مهندسی مبادرت ورزند. علاوه بر این، توصیه شده است که در صورت لزوم، دانشگاهها به تأسیس مجامعهای صنعتی با تولید محدود اقدام کنند.

۱. ملاحظه عمومی

از هر منظری که نگریسته شود، می‌توان حرکت جوامع انسانی را به سوی جهانی شدن به وضوح مشاهده کرد. به تدریج، ارتباطات، حمل و نقل و حتی غذا و پوشاک در چارچوب خدمات جهانی صورت می‌گیرد. اغلب مردم جهان، کالاهایی را مورد استفاده قرار می‌دهند که تراستهای شرکتی چندملیتی و در مقیاس فراملی تولید کرده‌اند. با اتمام جنگ سرد، نزاع تجاری بین تراستها و کشورها تشدید شده است و اینک، ما شاهد به وجود آمدن قطبهای بزرگ اقتصادی هستیم که خود به طور مستقیم یا غیرمستقیم، پشتوانه اقتدار نظامی نیز قرار می‌گیرند.

رشد شتابان شرکتهای چندملیتی و فربه‌تر شدن غولهای فن‌آوری - اقتصادی، به تدریج نظامهایی را بر روابط انسانی، در سطح ملی یا فراملی، حاکم می‌کند که گاه از حاکمیت حکومتهای قانونین اثرگذارتر است. تجمیع سرمایه در کانونهای محدود در وهله اول به علت تسلط بر منابعی است که تبدیل دانش به فن‌آوری و سپس فن‌آوری به محصولات بازارپسند را ممکن ساخته است. زیرساخت این فرایند زنجیره‌ای، تعالیم مهندسی به معنای اعم آن است.

با نگاهی به گذشته و حال به راحتی می‌توان قضاوت کرد که مهندسی نقش اساسی در توسعه فن‌آوری و صنعت داشته است و حتی به جرأت می‌توان ادعا کرد که مهندسی آثار شگرفی در تنظیم روابط اجتماعی و فرهنگی در مقیاس جهانی به وجود آورده است. تجربه‌های یک قرن گذشته، چشم‌اندازی از قرن آتی را به تصویر می‌کشد که مهندسی در شکل دادن آن نقش اصلی را ایفا خواهد کرد. از این رو، آموزش مهندسی در هر جامعه‌ای باید پاسخگوی این انتظارات به معنای واقعی کلمه باشد. آموزش مهندسی، لاجرم باید دانشجویان را برای مقابله و معامله با بازار جهانی آینده در نظم نوین بین‌المللی آماده سازد. در واقعیت، فن‌آوری ارتباطات و قدرت رو به گسترش دستگاههای محاسباتی، به تدریج موجب شده است که اثر مرزهای جغرافیایی در بعد علمی حذف و در بخش فرهنگی و بعد از آن اقتصاد، تضعیف شود. انفعال در این مسیر، به راحتی جامعه‌ای را به لحاظ فرهنگی، از حالت «فرهنگ پیشرو» به «فرهنگ پیرو» [۱] می‌کشانند و «تبادل فرهنگی» را به «تهاجم فرهنگی» جوامع دیگر مبدل می‌سازد. از این رو، توجه لازم و سرمایه‌گذاری کافی در آموزشهایی که جامعه را به سلاح رقابت سازنده مسلح و مجهز کند، ضروری است. غفلت از این امر، تنها عقب‌ماندگی علمی و فنی را در پی ندارد، بلکه همان‌گونه که اشاره شد، نتایج وخیم سیاسی، اقتصادی و فرهنگی نیز در بر خواهد داشت.

از سوی دیگر، یکی از خصوصیات علم نوین، اثر مستقیم آن در ایجاد تغییرات اجتماعی است. به عبارت دیگر، ویژگی دانش جدید آن است که یافته‌های علمی با سرعت حیرت‌آوری به مورد اجرا گذاشته می‌شود و این جز با مددگیری از آموزش مهندسی ممکن نیست. امروزه، علم و فن‌آوری بر هم اثر متقابل دارند. در گذشته، پیشرفت برخی از حوزه‌های فنی و صنعتی عمدتاً مبتنی بر تجربه بود؛ مانند معماری، اختراع ماشین بخار یا فن‌آوری شیمیایی. حال آنکه مهندسی برق از ابتدا بر مبنای علمی پایه‌گذاری شده است. در هر صورت، هم‌اکنون پیشرفت ناشی از فن‌آوریهای مختلف بر پایه کشفیات علمی و دانش مربوط استوار است و توسعه فن‌آوری به نوبه خود به رشد علم کمک می‌کند و به پیشرفت آن شتاب می‌بخشد [۲].

احساس می‌شود که برای کشورهای در حال توسعه، مانند ایران، سرمایه‌گذاری روی رشد فن‌آوری و تحقیقات کاربردی، همچنین رشد علم و تحقیقات بنیادی باید بر اساس تأثیر عملی نتایج آنها در پیشرفت علمی و فن‌آوری جامعه، به معنای اعم، تنظیم و اولویت‌بندی شود. به هر حال، در تمام این برنامه‌ریزیها و سرمایه‌گذاریها، آموزش مهندسی به عنوان نیروی محرکه اصلی، باید از جایگاه ویژه‌ای برخوردار باشد.

با توجه به مقدمه فوق، عنایت ویژه به آموزش مهندسی از سه وجه، در برنامه پنجساله سوم توسعه کشور (و برنامه‌های متعاقب آن) ضروری است. جنبه نخست، توسعه کمی رشته‌ها و دانشکده‌های فنی و مهندسی است، جنبه دوم، دگرگونی اساسی ساختار فعلی آموزش مهندسی است و جنبه سوم، ارتقای شاخصهای کیفی آموزش دگرگون‌شونده است.

آنچه در زیر می‌آید، توضیح فشرده‌ای پیرامون سه خصوصیت مذکور است که برنامه‌ریزیهای آموزش مهندسی باید در برنامه‌های توسعه کشور واجد آن باشند.

۲. گسترش رشته‌های فنی و مهندسی

رشد شتابان صنعت از یک سو و پیوند خوردن حوزه‌هایی که تا چند دهه قبل ارتباط چندانی با آموزشهای مهندسی نداشتند، مانند رشته‌های پزشکی و برخی از رشته‌های علوم بنیادی، از سوی دیگر، گسترش کمی رشته‌های مهندسی در ایران را ایجاب می‌کند. همچنین، عقب‌افتادگی تعداد رشته‌ها و میزان دانشجویان موجود، در مقایسه با کشورهای که در این زمینه حرکت‌های اساسی کرده‌اند، لزوم جبران این فاصله را تأکید می‌کند. علاوه بر این، برخی از شاخه‌های مهندسی با

علمی پیوند خورده‌اند که تا چندی قبل حتی قابل تصور نبود. در این ارتباط، همین اشاره بس که امروزه از واژه‌های مرکبی مانند مهندسی اجتماع، مهندسی اقتصاد و مهندسی فرهنگ یاد می‌شود که از حقیقت بهره فراوانی برده‌اند.

در حال حاضر، در ایران کمتر از ۱۵ درصد دانشجویان در رشته‌های مهندسی (بالاتر از مقطع کاردانی) به تحصیل مشغولند. چنانچه دانشجویان دوره‌های کاردانی فنی نیز لحاظ شوند، حدود ۲۰ درصد از کل دانشجویان کشور در رشته‌های فنی در مقاطع مختلف به تحصیل اشتغال دارند [۳]. حال آنکه، این رقم در بسیاری از کشورها از جمله ژاپن، چین و آمریکا به مراتب بیش از این مقدار است [۴]. این ارقام نشانگر آن است که در حوزه‌ای که جامعه برای رشد داخلی و آماده‌سازی خود برای رقابتهای جهانی بسیار نیازمند است، حتی در وضعیت فعلی نیز با جوامع دیگر فاصله قابل ملاحظه‌ای دارد.

با توجه به توضیح فوق، مبتنی بر سه دلیل اصلی زیر:

الف. رشد بطی رشته‌های مهندسی از بدو پیدایش تا کنون و عدم پاسخگویی به نیازهای روزافزون بازار تخصصی و فنی کار؛

ب. ورود آموزشها و فنون مهندسی به رشته‌های دیگر علمی؛

پ. استفاده از روش و ابزار دانش مهندسی در علوم دیگر.

گسترش رشته‌های فنی، در برنامه‌های آینده توسعه کشور، ضروری و به نوعی اجتناب‌ناپذیر تلقی می‌شود.

۳. تغییر ساختار آموزش مهندسی

از یک نظر هسته اصلی محتوای مقاله حاضر، مطالب این بخش است. آموزش مهندسی فعلی نه تنها از رشد کمی کافی برخوردار نیست، بلکه مهمتر از آن، دارای ویژگیها و خاصه‌هایی است که محصولات آن از توانایی کافی برای پاسخگویی به بازار کار برخوردار نیستند. این ضعف را باید به تدریج، اما با اعتقاد و تلاش مداوم بر طرف کرد.

احساس می‌شود که با توجه به ساختار فعلی و نیازهای آینده، آموزش مهندسی باید از پنج ویژگی اساسی زیر برخوردار باشد:

الف. پژوهش محوری؛

ب. پروژه‌مداری؛

پ. مسأله‌یابی؛

ت. بازارنگری؛

ث. غایت‌جویی.

تغییر محتوای برنامه‌ها و ساختار آموزش و مدیریت باید در جهت استقرار یک نظام آموزشی با ویژگی‌های یادشده باشد. در اینجا، این خصوصیات به اختصار معرفی می‌شوند.

چون اولین خصوصیت، «پژوهش محور» بودن آموزش مهندسی، با تمام رشته‌های دانشگاهی مشترک است، در اینجا مورد بحث قرار نمی‌گیرد. البته، واضح است که پژوهش در آموزش مهندسی عمدتاً ناظر به تحقیقات کاربردی است. به عبارت دیگر، پژوهشی است که تحقق هدف یا اهداف معینی را در میدان عمل پی می‌گیرد.

در اینجا، «پروژه‌مدار» بودن آموزش مهندسی به معنای آن است که دانشجویان باید از سال دوم پروژه‌هایی را عرضه کنند که هر یک از آنها می‌تواند یک موضوع یا سرفصل علمی باشد. استادان، بیش از آن مقدار که در پی تعلیم باشند، به راهنمایی می‌پردازند و دانشجویان را در یافتن پروژه و نحوه انجام دادن آن هدایت می‌کنند. البته، در حال حاضر به دانشجویان پروژه‌هایی عرضه می‌شود، لیکن اولاً تعریف پروژه به مقدار زیادی سلیقه‌ای است. ثانیاً، به عنوان یک فرایند مستمر تلقی نمی‌شود، بلکه پراکنده و غیرمنسجم است. ثالثاً، اصولاً انجام دادن پروژه به عنوان بخش اصلی آموزش مهندسی لحاظ نمی‌شود و لذا با محتوای دوره پیوند واقعی ندارد. حال آنکه در آموزش پروژه‌مدار، پروژه بخش اصلی بدنه آموزش قلمداد می‌شود و عمده تعلیمات مهندسی در خلال طراحی، تدوین و اجرای پروژه صورت می‌گیرد. واضح است که انجام دادن پروژه، ناگزیر ابزار کارگاهی و آزمایشگاهی و بعضاً امکانات عملیات میدانی را می‌طلبد و این خود مستلزم سرمایه‌گذاری کافی در این زمینه است.

چون انجام دادن هر پروژه، مستلزم کار آزمایشگاهی، کارگاهی و محاسباتی مختلف است، منجر به کسب مهارت‌هایی می‌شود که بعداً در توفیق دانش‌آموخته (مهندس) در بازار کار، نقش اصلی را ایفا می‌کند. بنابراین، تجربه حاصل از انجام دادن پروژه به معنای فراگیری فنون و مهارت‌هایی است که در نهایت به توانمندی، خوداتکایی و رفتار رهبرمآبانه دانش‌آموختگان رشته‌های مهندسی در هدایت همکاران در اجرای پروژه‌های مشخص منتهی می‌شود.

ویژگی «مسأله‌یابی» آموزش مهندسی، قدرت کاوشگری، جستجوگری، نحوه برخورد با مسأله، توانایی طرح سؤال از دنیای واقعی و شناسایی زمینه‌های شکل‌دادن مواد خام برای دستیابی به محصول مورد نظر را در دانشجو ایجاد می‌کند. اصولاً مهندس فردی مسأله‌یاب است. مسأله‌یابی مقدمه طراحی است. تعریف و پیشنهاد پروژه خود متکی به ویژگی مسأله‌یابی است.

هدف ویژگی «بازارنگری» آموزش مهندسی، تربیت نیروهایی است که مستقیماً پاسخگوی نیازهای بازار هستند. خصیصه «کارآفرینی» مهندسان با وجود این ویژگی به بار می‌نشیند. برنامه‌های آموزش مهندسی باید از چنان ساختار مناسبی برخوردار باشند که عملکرد حرفه‌ای خوب و قابلیت مواجهه با چالشهای جهان آینده را تضمین کند. حضور در رقابتهای جهانی، مبارزان واقعی را می‌طلبد، افرادی که برای این رقابت آموزش دیده و کاملاً آماده شده‌اند. خصوصیات بازار کار و میدان عمل، چیزی است که در محیطهای آموزش فعلی پیدا نمی‌شود. پیوند نزدیک مراکز و دانشکده‌های مهندسی با بازار کار و حضور فن‌آوران صنعتی در دانشگاهها و کار مؤثر آنها با دانشجویان در خلال انجام‌دادن پروژه‌ها به این امر کمک می‌کند. در هر حال، باید توجه داشت که آموزش مهندسی، آموزش علمی - کاربردی است^۱ و ملاک توفیق در بخش کاربردی آموزش، حضور موفق در بازار کار است.

ویژگی «غایت‌جویی» آموزش مهندسی نیز با رشته‌های دیگر دانشگاهی مشترک است. بدیهی است که آموزش مهندسی همانند تمام آموزشهای تخصصی، از منظر نظام آموزش اسلامی، تک‌بعدی نیست، بلکه دانشجویان ویژگیهای حرفه‌ای را توأم با خصیصه‌های انسانی فرا می‌گیرند. در این ارتباط نیز مطالب فراوانی وجود دارد که در این مقاله مجال بحث پیرامون آنها نیست.

بدیهی است که چنانچه آموزش مهندسی بخواهد از ویژگیهای یادشده برخوردار باشد، باید به ابزار مناسب مجهز شود. آموزش کیفی نتیجه وجود اعضای هیأت علمی، پژوهشگران و فن‌آوران

۱ - در حال حاضر، بین آموزشهای علمی - کاربردی مانند دوره‌های مهندسی و آموزشهای علمی - حرفه‌ای، مانند دوره‌های کردانی به اصطلاح علمی - کاربردی، خلطی صورت می‌گیرد. در نظام آموزشی ایران، سه نوع آموزش فنی در چارچوب مقاطع رسمی وجود دارد که آنها را باید بدین صورت نامگذاری کرد: دوره‌های آموزشی - مهارتی (دوره‌های دبیرستانی در شاخه‌های فنی و حرفه‌ای و کردانش)، دوره‌های علمی - حرفه‌ای (دوره‌های کردانی فنی) و دوره‌های علمی - کاربردی (دوره‌های کارشناسی مهندسی).

قابلی است که اصولاً چنین آموزشی را ممکن می‌سازند. همچنین، آموزش مهندسی باید دانشجویان خود را با دقت برگزیند. افرادی که انگیزه و استعداد فراگیری علم و عمل را توأمان داشته باشند. علاوه بر این، باید امکانات مناسب فراهم شود که شامل کتابخانه‌های غنی، آزمایشگاههای مجهز، کارگاههای فعال، دسترسی آسان و سریع به شبکه‌های اطلاع‌رسانی علمی جهانی است. واضح است که در این راستا، دسترسی دانشجویان به استادانی که لوازم کافی تدریس، تحقیق و آزمایش در اختیار آنها قرار داده شده است، باید به سهولت ممکن باشد.

آموزش مهندسی با ویژگیهای یادشده در نهایت تعالیمی را بنا می‌سازد که «دانش و کاربرد» در هم آمیخته و به برنامه «علم - عمل» مبدل شده است. در زیر، این برنامه مورد مذاقه قرار می‌گیرد.

برنامه «علم - عمل»

برنامه «علم - عمل»، فرایندی از تجمیع تئوری (مباحث نظری علمی) با کاربرد (به کارگیری دانش در میدان عمل) است. بر این اساس، دانشجو از سال اول باید به «مسأله» و «پروژه» بیندیشد. از سال دوم، آنها باید پروژه‌هایی را پیشنهاد و روی آنها کار کنند، بسط دهند و بر طبق اصول و موازین علمی و قضاوتهای مهندسی به نتیجه‌گیری بپردازند. پروژه‌ها در سمینارهایی که در طول سال برگزار می‌شوند، ارائه می‌گردند و استادان مدعو، اعم از داخلی و خارجی، آن را مورد بحث و ارزیابی قرار دهند. مهمترین هدف برنامه «علم - عمل»، که بخش مهمی از دوره آموزش مهندسی در یک رشته را تشکیل می‌دهد، کاهش تقابل بین آموزش دانشگاهی (آکادمیک) و فن به کارگیری دانش است. این برنامه دانشجویان را به دانش نظری و کاربردی مجهز می‌کند و آنها را قادر می‌سازد که دانش خود را در عرصه‌های ذریبط مهندسی در فرایند خلق محصولات و مصنوعات جدید و بهبود کالاهای صنعتی موجود، به کار گیرند.

این برنامه تعلیمی، دانشکده یا دانشگاه را ملزم و نیز قادر می‌سازد تا «مجمع علم و فن‌آوری» را برای هر رشته دانشگاهی ایجاد کند. از این طریق، دانشجویان مهندسی می‌توانند پروژه‌های خود را به جامعه علمی و صنعتی عرضه کنند. مجمع علم و فن‌آوری در هر دانشگاه، متشکل از دانشجویان و استادان دانشگاه در هر رشته و فن‌آوران اندیشه‌ورز از بازار کار است. مجمع، علاوه بر بررسی وضع موجود محتوای علمی رشته به ارزیابی تواناییهای دانش‌آموختگان در اشتغالات

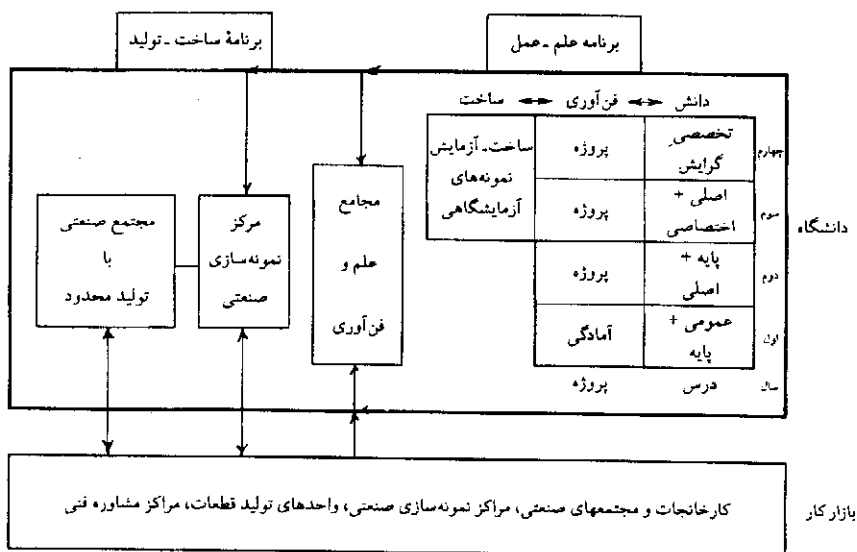
فنی می‌پردازد و با توجه به نیازمندیهای بازار کار و پیش‌نیازهای مبتنی بر پاسخگویی به پیشرفتهای جهانی، پیشنهادهای لازم را برای اصلاح برنامه‌ها ارائه می‌کند. با تشکیل و توفیق مجمع، امکان عرضه دیدگاههای نو، پروژه‌های جدید برای تمام رشته‌ها فراهم می‌آید و بدین ترتیب بحث و تبادل نظر جریان می‌یابد و این خود بستر کارگروهی برای فعالیت روی پروژه‌های ترکیبی را فراهم می‌سازد. این بخش از یکپارچه‌سازی تئوری / کاربرد، برای تمام رشته‌ها و دوره‌ها در دانشکده‌های فنی باید وجود داشته باشد.

از سوی دیگر، برنامه «علم - عمل» که ترسیم‌کننده واقعی مسیر دانش - فن آوری - ساخت است، مستلزم ارائه نمونه‌های ساخته شده‌ای است که در نهایت در بخش صنعت قابل استفاده باشد. به عبارت دیگر، نمونه‌های واقعی صنعتی، حسب تقاضای صنایع مربوط یا به عنوان نمونه‌های جدید، باید در دانشگاه ساخته شوند و مورد آزمایش قرار گیرند. نمونه‌هایی که پس از تأیید، بتوانند در مسیر فرایند تولید به منظور پاسخگویی به نیازهای جامعه قرار گیرند.

در ضمن، چنانچه در حوزه‌ای (یا رشته‌ای) امکان برقراری ارتباط با کارخانه‌های تولیدی ذیربط میسر نبود، باید «مراکز نمونه‌سازی صنعتی» و نیز در صورت لزوم «مجتمعهای صنعتی با تولید محدود» وابسته به دانشگاه ایجاد کرد. مراکزی که خود به ساخت نمونه‌های صنعتی واقعی مبادرت می‌ورزند و حسب نیاز یا سفارش به تولید محدود و عرضه آن به بازار اقدام می‌کنند. در حال حاضر، این امر یکی از مهمترین حلقه‌های مفقوده‌ای است که آموزش مهندسی در ایران را از مراکز صنعتی موجود دور نگه داشته است.

نمودار (۱) برنامه علم - عمل را کمابیش به تصویر می‌کشد.

در انتهای این بخش، ذکر این نکته لازم است که برنامه درسی باید چنان طراحی شود که سازگاری و تطبیق با نیازمندیهای صنعتی، اقتصادی و اجتماعی فراهم گردد. بنابراین، باید به تغییرات زمینه‌های مهارتی و حرفه‌ای رشته‌ها مدام توجه داشت و از هر نظر آماده مقابله با جهشهای سریع دانش بود. باید به منطق درونی رشته‌ها و اشتراکات و افتراقات دانش پایه‌ای آنها و نیز نیازمندیهای ویژه دوره‌های مهندسی، دقت بسیار کرد. همچنین، بر مبنای هدف هر دوره یا رشته و به منظور استفاده بهینه از وقت و امکانات و نیز ایجاد فضای کافی برای دروس نظری و عملی جدید، به حذف دروس تکراری و مواد غیر ضرور فعلی همت گماشت.



نمودار ۱ برنامه علم و عمل

۴. ارتقای شاخصهای کیفی

یکی از مهمترین عوامل در توفیق هر برنامه، ارزشیابی مستمر از عملکردها، فرایندها و محصولات است. در حال حاضر، آموزش عالی کشور به طور اعم و آموزش مهندسی به طور اخص، از یک نظام علمی و کارآمد ارزشیابی برخوردار نیست. اصلاح برنامه‌ها فقط در سایه اجرای ارزشیابی مداوم میسر است. سنجش میزان توفیق فارغ‌التحصیلان رشته‌های مختلف مهندسی در بازار کار با استقرار نظام ارزشیابی متناسب مقدور است. واضح است که ارزشیابی به ابزاری نیازمند است که کلیه پارامترهای کیفی و توصیفی برنامه را به شاخصهای کمی و قابل اندازه‌گیری و نیز قابل مقایسه، تبدیل کند. و این خود مستلزم استفاده صحیح از روشهای دقیق علمی و کارشناسی در این زمینه است.

یکی از تبعات مبارک ارزشیابی دقیق و صحیح، اعتبارگذاری مراکز تربیت‌کننده مهندسان کشور در رشته‌های مختلف است. در هر صورت، با توجه به گستردگی مطلب، مقاله حاضر ضمن تأکید بر لزوم ارزشیابی مستمر آموزش مهندسی (برنامه علم - عمل) به منظور ارتقای کیفی

شاخصهای اصلی برنامه‌ها، مجالی برای بحث بیشتر در این زمینه را ندارد.

۵. نتیجه گیری

در این مقاله، ضمن تأکید برگسترش کمی رشته‌های مهندسی و ارتقای شاخصهای کیفی، بر لزوم دگرگونی ساختار فعلی آموزش مهندسی در ایران نیز تأکید شد. بر این اساس، پیشنهاد شد که برنامه‌ریزی آموزشهای مهندسی در برنامه‌های پنجساله توسعه کشور به گونه‌ای انجام شود که این آموزشها به تدریج از پنج ویژگی پروژه محوری، پژوهش‌مداری، مسأله‌یابی، بازارنگری و غایت‌جویی برخوردار باشند. بهره‌مندی آموزش مهندسی از این خصیصه‌ها منجر به دستیابی به برنامه‌تئوری - کاربرد یا علم - عمل می‌شود. به منظور تأمین هدفهای مورد نظر، پیشنهاد شد که برای هر رشته، مجمع علم و فن‌آوری تشکیل شود. این مجامع مرکب از دانشجویان، استادان و صاحب‌نظران صنعت ذیربط هستند. همچنین، تأکید شد که نمونه‌های صنعتی، متناسب با رشته تحصیلی، بر اساس نیاز و تقاضای صنایع باید در دانشگاهها ساخته و آزمایش شوند. برای این منظور، چنانچه صنایع فعالی در خارج از محیط دانشگاه وجود نداشت، توصیه شد که دانشگاه به تأسیس مراکز نمونه‌سازی صنعتی و مجتمعهای صنعتی با تولید محدود مبادرت ورزد. به عبارت دیگر، تشکیل مجامع علم و فن‌آوری، ساخت نمونه‌های صنعتی و در صورت لزوم تأسیس مراکز نمونه‌سازی بر اساس نیاز جامعه، از عوامل تحقق واقعی برنامه علم - عمل هستند.

انتظار می‌رود که در خلال اجرای برنامه علم - عمل، دانشجویان مهندسی از خصیصه‌های اعتماد به نفس، خوداتکایی و کارآفرینی برخوردار شده باشند و هنگامی که تحصیلات رسمی آنها به پایان می‌رسد، برای ایفای نقش در جامعه‌ای که مدام رقابت‌آمیزتر می‌شود، و حضور مؤثر در بازار کاری که دائماً پیچیده‌تر می‌شود، به اندازه کافی آموزش دیده و تمرین کرده باشند.

در انتها شایان ذکر است که در برخی از زمینه‌های مورد بحث و محورهای پیشنهادی، مشابهتهایی بین مقاله [۵] و مطلب حاضر به چشم می‌خورد که در مجموع، هر دو بر توجه بیشتر به آماده‌سازی دانشجویان مهندسی برای نقش‌پذیری مؤثرتر در بازار کار تأکید دارند و تحقق این امر را منبعث از درگیری مستقیم استادان و دانشجویان با مسائل مختلف صنعت می‌دانند.

مراجع

۱. تعبیر از علامه محمد تقی جعفری در کتابی به همین عنوان.
۲. یونسکو، گزارش علمی جهان، ترجمه دکتر سعید علوی نائینی، انتشارات همشهری، پاییز ۱۳۷۶.
۳. آمار آموزش عالی ایران، مؤسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی، ۱۳۷۷.
4. Unesco Statistical Year Book", Unesco, Bernan, 1997.
۵. بهادری‌نژاد، مهدی، پیشنهادی برای آموزش مهندسی در ایران، مجله آموزش مهندسی ایران، شماره ۱، بهار ۱۳۷۸.

(تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۷۸/۶/۱۰)