

ویژگی‌های اجتماعی مهندسان در صنعت

^۱ محمود یعقوبی، ^۱ کیان عزیزیان، ^۲ مهدی بهادی‌نژاد

^۱ بخش مهندسی مکانیک دانشگاه شیراز

^۲ دانشکده مکانیک دانشگاه صنعتی شریف

چکیده: هر جامعه‌ای از قشرها و گروه‌های مختلفی تشکیل شده است که مهندسان جزو قشر فرهیخته جامعه‌اند و نقش مؤثری در پیشرفت جامعه ایفا می‌کنند. با توجه به نقش مهندسان هر جامعه لزوم توجه این قشر به واقعیت‌ها و محدودیت‌های موجود در جامعه مانند مسائل فرهنگی، اقتصادی، مذهبی، زیست‌محیطی و حتی سیاسی در طراحی‌ها و فعالیت‌های صنعتی ضروری به نظر می‌رسد. در این مقاله ابتدا ویژگی‌های یک مهندس شاغل در صنعت با توجه به شرایط موجود در جامعه بیان شده و در ادامه نظر مهندسان ایرانی شاغل در صنعت در مورد کمبودهای موجود در دانشگاه‌ها به منظور تربیت مهندسان به روز و آشنا به شرایط حاکم آورده شده است. در نهایت، با توجه به تجربه‌های به دست آمده در کشورهای پیشرفته صنعتی راهکارهای مناسب برای پرورش مهندسان آشنا به واقعیات موجود در جامعه ارائه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: اجتماع، توسعه پایدار، فرهنگ جامعه، وظایف مهندسی، آموزش مهندسی.

۱. مقدمه

جامعه توسعه یافته از گروه‌های مختلفی تشکیل شده است که هر گروهی وظیفه خاصی در جامعه بر عهده دارد. هر فردی با توجه به مسئولیتی که در جامعه بر عهده دارد باید رفتار و کنش‌های خاصی از خود در قبال جامعه نشان دهد تا مورد قبول افراد جامعه برای مشارکت، همکاری و فعالیت قرار گیرد. یکی از مهمترین گروه‌های هر جامعه که به جرأت می‌توان گفت از فرهیختگان جامعه‌اند و نقش مهمی در توسعه و پیشرفت ایفا می‌کنند، مهندسان و مدیران آن جامعه هستند. در تعریف لغوی مهندسان گروهی هستند که از کاربرد علوم و ریاضی و با بهره‌گیری از مواد معدنی و منابع انرژی موجود در طبیعت در بهبود زندگی و ساختن ماشین‌ها و دیگر تولیدات بشری به‌طور مفید و ثمربخش استفاده می‌کنند [۱].

مهندسان نیز مانند سایر گروه‌های جامعه و ظایف و مسئولیت‌هایی را در قبال اجتماعی که در آن زندگی می‌کنند، بر عهده دارند. از آنجا که اکثر مهندسان جامعه دارای شغل‌های حساس و کلیدی هستند، وظیفه مهم آنان در قبال توسعه جامعه بیش از پیش آشکار می‌شود. به دلیل اینکه وظایف اکثر مهندسان استفاده از امکانات و منابع موجود برای طراحی و وسایل و ملزومات جامعه است، جا دارد مهندسان در طراحی‌هایی که انجام می‌دهند به نکاتی نظیر ارزیابی اجتماعی قبل از طراحی، آینده‌نگری در باره طرح انجام شده و توجه به پیشرفت‌های علمی، مسائل زیست‌محیطی، آشنایی با قوانین حاکم بر جامعه (قوانین حقوقی، تجارت، مالیات و ...) توجه کافی داشته و مسائل دیگری مانند کم کردن قیمت محصولات تولیدی، صرفه‌جویی در استفاده از منابع و لوازم موجود، توجه به فرهنگ کشورهای خارجی [برای مهندسان شاغل در کشورهای خارجی] و ... را مدنظر داشته باشند [۲].

طبیعی است که برای پرورش مهندسان به نحوی که مورد نیاز و مطلوب جامعه باشند باید از ابزار و روش‌های مختلفی استفاده شود. توجه به این نکته از سال‌ها پیش در کشورهای پیشرفته صنعتی آغاز شده است [۲] و در کشور ما نیز با توجه به واقعیت‌ها و نیازهای جامعه زمینه آموزش دروس علوم انسانی مناسب برای افزایش آگاهی مهندسان با شرایط موجود و توقعات جامعه از آنها فراهم شده است [۳، ۴ و ۵].

۲. مهندس و ابعاد اجتماعی طرح‌های ارائه شده

آدمی موجودی اجتماعی است و در قبال جامعه‌ای که در آن زندگی می‌کند مسئولیت‌ها و وظایفی بر عهده دارد که باید آنها را به بهترین وجه ممکن انجام دهد تا فردی ثمربخش برای جامعه باشد. مهندسان هم در قبال جامعه، در رشد و توسعه آن مسئول هستند و از آنجا که آنان در امر طراحی و تولید نقش بارزی دارند، نمی‌توانند این معیارها را بدون توجه به فرهنگ‌ها و عادات مردم برآورده سازند. آشکار است که طراحی و ساخت فعالیتی اجتماعی است و طراح باید برای رسیدن به یک هدف مشترک مقبول جامعه، سهم کردن دیگران در نظرها و دیدگاه‌های خود و رسیدن به نتیجه مثبت به صورت گروهی و با همکاری سایر عوامل مورد نیاز تلاش کند. وقتی مهندسی طراحی یا فعالیتی را انجام می‌دهد باید مواردی چون نظر مصرف‌کنندگان، مدت زمان قابل استفاده بودن محصول مورد نظر، گروه و تیم سازمان‌دهنده، چارچوب اقتصادی، قوانین و شرایط حاکم بر جامعه و حتی تقابلات و تعاملات سیاسی را در نظر بگیرد [۶]. متأسفانه، در حال حاضر تئوری‌های موجود طراحی به طراح برای درک ارتباط بین طراحی و اثرهای آن بر جامعه و همکاری و تطابقتی که بین طرح مورد نظر و جامعه باید موجود باشد هیچ کمکی نمی‌کند [۷]، لذا ضروری است این امور توسط افراد با صلاحیت بررسی و به‌نحوی در تعلیم و تربیت مهندسان به کار برده شود.

یکی دیگر از پارامترهای مهم که مهندسان باید در ایجاد ارتباط بین طرح خود و جامعه به آن دقت کنند، ابعاد فرهنگی طرح مذکور است. به‌طور کلی، فرهنگ حاکم بر جامعه عبارت از یک سری باورها، اعتقادات، سنت‌ها و علایق است که در برخی موارد برای جامعه حالت تقدس نیز دارد و اکثر افراد جامعه خود را مقید به رعایت آن می‌کنند. طرحی که توسط مهندسی ارائه می‌شود نباید در تضاد با این سنتها باشد. معمولاً برای ارزیابی فرهنگی یک طرح ذوق و قریحه و اعتقادات و گرایش‌های سیاسی طراح و ارزش‌های حاکم بر جامعه مورد مقایسه قرار می‌گیرد و می‌توان گفت که تفاوت طرح‌های انجام یافته با موضوع مشترک در فرهنگ‌های مختلف ناشی از همین چند فرهنگی و تفاوت‌های فرهنگی جامعه است. مشکل دیگری که ممکن است به‌وجود آید، طراحی توسط مهندسی است که از فرهنگ جامعه آگاهی ندارد که در این صورت، مصرف‌کنندگان محصول تولید شده برای ایجاد تغییراتی مطابق با فرهنگ - ناکم بر جامعه در محصول تولیدی ممکن است راه همواری را پیمایند. با توجه به

این معضل ممکن است با تغییرات اعمال شده بر محصول کیفیت آن تغییر یابد یا آنکه مصرف‌کنندگان نتوانند تغییرات چندانی بر محصول مورد نظر اعمال کنند و بدین ترتیب، محصول تولیدی مورد قبول واقع نشده و از جامعه کنار گذاشته شود. با توجه به این مشکلات، در نظر گرفتن فرهنگ حاکم بر جامعه قبل از انجام دادن طراحی واجب و ضروری به نظر می‌رسد [۸].

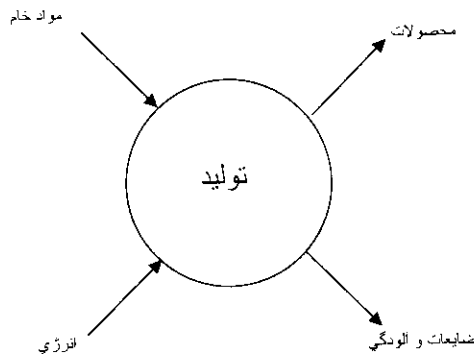
۳. مهندس و توسعه پایدار

در تعریف توسعه پایدار گفته می‌شود که توسعه پایدار عبارت از توسعه اجتماعی و اقتصادی است که قدرت پایدار ماندن را در مدت زمان مدید دارا باشد و علاوه بر اینکه نیازهای نسل فعلی را تأمین می‌کند، به منابع موجود که مورد نیاز نسل آینده نیز خواهد بود، لطمه‌ای وارد نسازد [۹]. توجه به چنین تعریفی وقتی اهمیت پیدا می‌کند که بدانیم اکثر منابع تأمین‌کننده نیازهای فعلی بشر در حال اتمام است. به عنوان مثال، در مورد فلزات می‌توان گفت که ذخایر مس، سرب، جیوه و نیکل موجود در زمین بین ۳۸ تا ۱۱۹ سال و ذخایر آهن و آلومینیوم بین ۲۴۷ تا ۲۷۰ سال دیگر تمام خواهد شد [۱]. با توجه به اینکه مهمترین وقایع رخ داده شده در زندگی مادی بشر انقلاب‌های کشاورزی و صنعتی است، برای هدایت صحیح و استفاده بهینه از دستاوردهای این انقلاب‌ها نیازی به دگرگونی و تحول دیگری به نام انقلاب پایدار^۱ است که وظایف و نقش آن آموزش و پیدا کردن راهکاری مناسب برای استفاده بهینه و دایم از نتایج و دستاوردهای حاصل از پیشرفت آدمی است.

از مهمترین معضلاتی که پیشرفت صنایع طی یک قرن گذشته به دنبال داشته است، مسئله آلودگی محیط زیست می‌باشد. آلودگی محیط زیست باعث برهم زده شدن چرخه‌های موجود در طبیعت و آلودگی منابع موجود در آن شده است که در نهایت، بیشترین ضرر را در این بین خود آلوده‌کنندگان محیط زیست؛ یعنی انسان‌ها متحمل می‌شوند. در ۲۵ سال آخر قرن بیستم، شاهد افزایش شتاب بی‌توجهی به محیط زیست و تبعات اقتصادی و اجتماعی ناشی از آن بوده‌ایم که این امر با ذوق و قریحه آدمی که از دیرباز دوستدار طبیعت بوده و این

علاقه را در نقاشی‌ها و شعرهای خود آورده است، در تضاد می‌باشد. متأسفانه، در حال حاضر در طراحی‌های مهندسی به این مسئله زیاد توجه نمی‌شود که علت اصلی آن آموزش ندیدن مهندسان و توجه نشدن آنان در دانشگاه‌ها در خصوص این موضوع است [۱۰].

واضح است که مهمترین وظیفه مهندسان در زمینه توسعه پایدار تبدیل مواد خام موجود به محصولات قابل استفاده و نیز استفاده بهینه از انرژی و منابع موجود و کنترل آلودگی ناشی از آن است. در شکل ۱ نمایی شماتیک از ابزارها و منابع مورد استفاده مهندسان و محصولات و ضایعات تولید نشان داده شده است. با توجه به این شکل می‌توان گفت که هدف هر مهندس باید کاستن از میزان مصرف مواد اولیه و آلودگی‌ها و ضایعات حاصل از آن و افزودن بر میزان و کیفیت محصول با در نظر گرفتن مسائل اقتصادی و قابلیت برگشت پذیری و بازیافت مواد باشد.



شکل ۱. فرایند تولید و تبعات ناشی از آن

در کل، می‌توان گفت که چهار عامل مهمی که هر مهندس باید در رسیدن به آلودگی کمتر و استفاده بهینه از انرژی در نظر داشته باشد عبارت‌اند از [۱]:

۱. صرفه‌جویی در قیمت [با بازیافت مواد قابل بازیابی و جلوگیری از اتلاف مواد اولیه و انرژی]؛

۲. سلامت و ایمنی [در نظر گرفتن مواردی که باعث به‌خطر افتادن سلامت کارگران یا مردم

جامعه می‌شود؛

۳. برآوردن و در نظر گرفتن استانداردهای زیست‌محیطی [با رعایت کنوانسیون‌های بین‌المللی نظیر پروتکل کیوتو و جلوگیری از انتشار عوامل مضر برای محیط زیست مانند گازهای گلخانه‌ای]؛

۴. روابط اجتماعی [توجه به نیازها و امکانات و میزان درآمد مردم که ممکن است از نظر اقتصادی برای مهندسان و شرکت‌های مربوط زیاد به صرفه نباشد، ولی از نظر روابط اجتماعی بسیار با ارزش باشد]؛

۴. تربیت و پرورش مهندسان کارآمد و به‌روز

ملاحظه شد که یک مهندس خوب و کارآمد باید با دیدی وسیع شرایط موجود را در نظر داشته باشد و با توجه به واقعیت‌های موجود کار خود را به نحو احسن انجام دهد. لازمه پرورش چنین مهندسانی تدریس دروس و واحدهایی در دانشگاه‌هاست که همه عوامل ذکر شده را در بر داشته باشد. امروزه، مهندسان باید به اسباب و وسایل متفاوتی مجهز باشند. در بسیاری از جوامع [و کشور خودمان] برای پرورش مهندسان بیشتر بر دروس تئوری تأکید می‌شود، در حالی که همان‌طور که گفته شد، در تربیت مهندسان علاوه بر ارائه دروس تئوری، باید آنان را با واقعیات موجود در جامعه نیز آشنا کرد. معمولاً تأکید بر این است که این عمل باید در سال‌های آخر تحصیل دانشجویان در دانشگاه صورت پذیرد. این امر امروزه در بسیاری از دانشگاه‌های کشورهای پیشرفته صورت می‌پذیرد. به‌عنوان مثال، می‌توان به دپارتمان مکانیک دانشگاه جورجیا اشاره کرد. در این دانشگاه با وجود تأکید بر جنبه عملی دروس ارائه شده، دانشجویان با شرایطی که بعداً در محیط کار با آن روبرو خواهند شد و همچنین، وظایفشان در قبال جامعه و محیط اطراف آشنا می‌شوند. در این دانشگاه دانشجویان بعد از یادگیری مفاهیم علمی هر درس با موضوعاتی نظیر اخلاقیات، ارتباطات اجتماعی و سیاسی، کار گروهی و مسائل زیست‌محیطی مربوط به آن درس آشنا می‌شوند [۱۱].

۵. نظر مهندسان ایرانی در باره وظایف اجتماعی مهندسان

همان‌طور که در قسمت‌های قبل ذکر شد، یک مهندس خوب باید به اسباب مجهز و افکار

متعالی و مطابق روز داشته باشد تا بتواند خود و نتایج کار خود را با توجه به واقعیات حاکم بر جامعه در اختیار جامعه قرار دهد. عامل اساسی و مهم در نیل به این منظور پرورش صحیح مهندسان قبل از وارد شدن به بازار کار است. به منظور آگاه شدن از دیدگاه‌های مهندسان کشورمان از کاستی‌ها و کمبودهای آموزش مهندسان و راه‌های تربیت مهندسان کارآمد و رسیدن به توسعه‌ای پایدار پرسشنامه‌هایی تهیه و بین ۵۰ نفر از فارغ‌التحصیلان دانشگاه‌ها قرار داده شد [۱۲]. سعی بر این شد که پاسخ‌دهندگان از میان دانش‌آموختگان رشته‌های مختلف و دانشگاه‌های متفاوت انتخاب شوند. تعداد پرسش‌های مطرح شده در این پرسشنامه ۷ پرسش بود که برخی از آنها دارای جواب بلی یا خیر بود و برخی نیز دارای جواب‌های خاص بودند و پرسش شونده می‌توانست توضیحات اضافی خود را در باره همه سئوالات مطرح کند. بخشی از نتایج در خصوص اخلاق مهندسی در مرجع [۱۳] آمده است. در این بخش به سئوالات مربوط به توسعه پرداخته می‌شود.

اولین سئوالی که از افراد پرسیده شد عبارت بود از:

* مسئولیت مهندسی با محیط و جامعه از نظر خدماتی که انجام می‌دهد باید بر چه

محور یا محورهایی استوار باشد؟

که پاسخ‌دهندگان می‌توانستند بین

۱. سنت‌های ملی

۲. اخلاق مذهبی

۳. سنت‌های پذیرفته شده در جامعه

۴. ایدئولوژی‌های سیاسی و اجتماعی

۵. آنچه عرف در جامعه معمول شده است

۶. سایر موارد

یک یا چند مورد را انتخاب کنند. نتیجه حاصل از پاسخ‌ها در شکل ۲ آورده شده است.

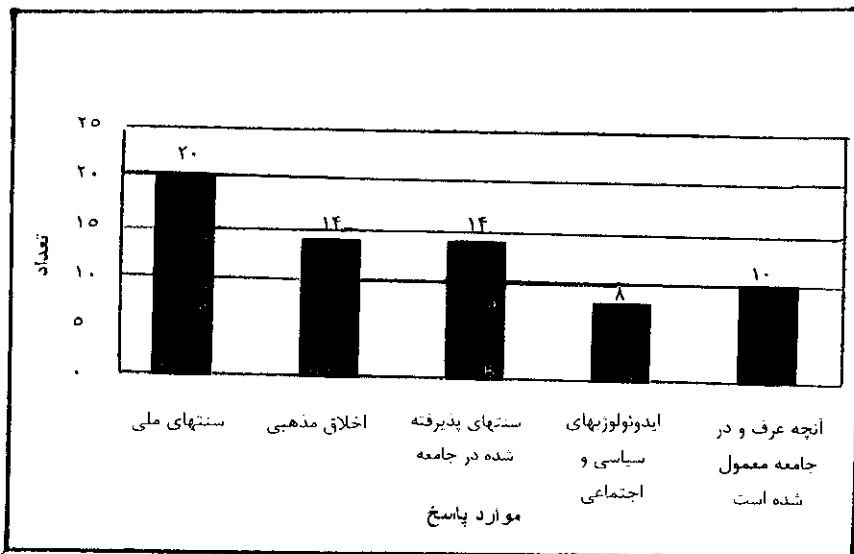
در بررسی تحلیل پاسخ‌ها مشخص شد که اکثر پاسخ‌دهندگان دو مورد و در مواردی بیش

از دو مورد را انتخاب کرده‌اند. با بررسی پاسخ‌ها ملاحظه شد که:

۱. اکثر مهندسان با سابقه سنت‌های ملی در درجه اول و اصول اخلاقی در مذهب و سنت‌های

پذیرفته شده در جامعه را به عنوان محور خدمات خود عنوان کرده‌اند.

۲. گرچه جامعه‌ای که در آن زندگی می‌کنیم جامعه‌ای مذهبی است، ولی درصد کمی از پرسش‌شوندگان (۲۱/۱٪) بر محور بودن اصول اخلاقی مذهب در خدمات ارائه شده تأکید داشته‌اند.



شکل ۲. نظر پاسخ‌دهندگان در باره بنیادهای فکری مهندسان

خوشبختانه، اکثر مهندسان بعد از سال‌ها خدمت در یافته‌اند که تعهد، وظیفه‌شناسی، احترام به معیارهای ملی، مذهبی و سنت‌های رایج که به نوعی سنت‌های ملی محسوب می‌شوند دارای ارزش والایی در زمینه خدمات مهندسی هستند و رعایت و احترام به آنها جزو اصول اولیه این علم است. همان‌طور که در این شکل و توضیحات ارائه شده توسط مهندسان [۱۲] ملاحظه می‌شود، مهندسان کشورمان وظیفه خود می‌دانند که شرایط شغلی و فعالیت صنعتی

خود را مطابق با فرهنگ و شرایط اجتماعی جامعه تنظیم کنند و نظرها و فرهنگ حاکم بر جامعه را در فعالیت‌های خود در نظر داشته باشند. از شکل ۲ می‌توان چنین نتیجه گرفت که آنچه مهندسان ایرانی در ذهن خود به عنوان اصول اولیه مهندسی در نظر گرفته‌اند، احترام به قوانین و شرایط اجتماعی حاکم بر جامعه در شکل‌های مختلف آن است و آنان احترام به نظرهای افراد و طرز فکر آنها را جزء وظایف خود در ادای وظیفه شغلی می‌پندارند که این امر با موارد مطرح شده در قسمت‌های ۱ و ۲ در باره وظایف مهندسان در قبال جامعه همخوانی و تشابه دارد. تنها مشکلی که در این بین می‌توان به آن اشاره کرد، عملی نشدن این بنیان‌های فکری در جامعه است که رفع این معضل خارج از حوصله این گفتار می‌باشد.

دومین سئوالی که مطرح شد در باره لزوم توجه به توسعه پایدار در کشور بود. همان‌طور که قبلاً ذکر شد، توسعه پایدار از ارکان و لازمه پیشرفت و ترقی هر جامعه است و بدون توجه به آن زیان‌ها و لطمات جبران‌ناپذیری بر جامعه وارد خواهد آمد. لذا از پرسش‌شونده‌ها پرسیده شد:

* برای توسعه پایدار و همه‌جانبه به آموزش‌های علوم انسانی در کنار علوم تجربی برای مهندسان نیاز است، ارائه چه درس یا دروسی را در این زمینه پیشنهاد می‌کنید؟

از میان ۵۰ نفر پاسخ دهنده پیشنهادهایی که بیش از ۱۰ مورد مشابهت داشتند، عبارت‌اند از:

۱. مدیریت صنعتی ۱۵ نفر

۲. روان‌شناسی کار ۱۱ نفر

۳. جامعه‌شناسی حرفه‌ای ۹ نفر

۴. اقتصاد مهندسی ۹ نفر

۵. تاریخ و تمدن ایران ۸ نفر

۶. حقوق مهندسی ۷ نفر

۷. تاریخ علم ۶ نفر

۸. اخلاق مهندسی ۳ نفر

ملاحظه می‌شود که بین پاسخ‌های ارائه شده توسط مهندسان دروسی مطرح شده است که

بجز یک درس (اخلاق مهندسی) دروس دیگر ارتباط چندانی با تعریف توسعه پایدار که عبارت از توسعه‌ای است که قدرت ادامه پیشرفت را بدون لطمه زدن به منابع اولیه و از بین بردن مواد اولیه که نسل آینده به آنها نیازمند است، ندارد. درسهای پیشنهادی توسط مهندسان کشورمان یا جنبه اجتماعی وظایف مهندسان را مد نظر دارد [دروس مدیریت صنعتی، روانشناسی کار، جامعه‌شناسی حرفه‌ای، تاریخ و تمدن ایرانی، حقوق مهندسی و تاریخ علم] یا جنبه اقتصادی فعالیت‌های مهندسان را در بر می‌گیرد [اقتصاد مهندسی]. با توجه به این امر می‌توان نتیجه گرفت که مهندسان کشورمان تصور درستی از مفهوم توسعه پایدار ندارند و اکثراً جنبه‌های اقتصادی و اجتماعی توسعه را به‌عنوان توسعه پایدار تلقی می‌کنند. نکته مهم دیگری که از این پاسخ‌ها می‌توان دریافت کرد، بی‌توجهی مهندسان کشورمان به مسئله محیط زیست و حفاظت از طبیعت کشورمان است که برابر آمارهای ارائه شده روزبه‌روز بیشتر در معرض خطر قرار می‌گیرد. باید اذعان کرد که به دلیل عدم آموزش مناسب و صحیح این مقوله [به‌خصوص به مهندسان که بیشتر از دیگر افراد جامعه درگیر صنعت به‌عنوان مضرترین پدیده برای محیط زیست، است] و ناآگاهی از شرایط ملی باعث وارد شدن ضربات جبران‌ناپذیری به محیط اطرافمان شده است. پس می‌توان گفت که آموزش نکات لازم در این مورد به دانشجویان [به‌خصوص دانشجویان مهندسی] از مواردی است که متولیان امر به‌منظور حفاظت از محیط‌زیست جامعه حتماً باید مدنظر داشته باشند.

به‌دلیل اینکه مهندسان از قشرهای فرهیخته جامعه‌اند و حدود ۲۰٪ کل دانشجویان را تشکیل می‌دهند و درصد عمده‌ای از بودجه‌های آموزش عالی به این قشر اختصاص می‌یابد، سؤال سومی که از فارغ‌التحصیلان رشته‌های مهندسی پرسیده شد، "چگونگی توجه خاص برای پرورش مهندسان" بود. تقریباً اکثریت قریب به اتفاق مهندسان (۹۰٪) به تدریس دروسی غیرتخصصی برای پرورش بهتر مهندسان اعتقاد دارند و در برداشت خاصی از پاسخها ملاحظه شد که به عقیده فارغ‌التحصیلان در پرورش مهندسان باید بر ایجاد تعهدات ملی، تعهدات اجتماعی، فرهنگ‌سازی در باورهای دینی و ملی، برخورداری از استادان عالم، تبیین ارزش و مقام مهندسی در صنعت پیشرفته جامعه، افزایش ارتباط دانشجو و استاد و تعریف پژوهش‌های صنعتی و کار برای مهندسان تکیه کرد [۱۲].

از موارد مهم دیگری که مهندسان زیاد به آن توجه نداشتند، به‌روز بودن مهندسان و تطبیق

دانش آنان با علم روز و پیشرفت‌های حاصل در کشورهای پیشرفته است. متأسفانه، در کشور اکثر مهندسان به محض فارغ‌التحصیل شدن از دانشگاه مطالعه و تحقیق را کنار می‌گذارند و بیشتر جذب مسائل اقتصادی می‌شوند که نتیجه این امر بیگانگی مهندسان شاغل در صنعت با نوآوری‌ها و پیشرفت‌های به‌وجود آمده در علوم و فنون می‌باشد. لازم است مسئولان کشوری توجه عمیقی برای حل این مشکل و معضل که ابتدایی‌ترین نتیجه آن کندشدن پیشرفت صنعتی جامعه نسبت به جامعه صنعتی جهانی و مصرفی و وابسته‌تر شدن صنعت کشور به کشورهای صنعتی به‌جای تولید و نوآوری است، مبذول دارند.

نتیجه مهمی که از این طرح به‌دست آمد، بی‌ارتباط بودن سیستم آموزش مهندسی در کشور از جنبه توجه به مسائل و موضوعاتی است که مهندسان بعد از فارغ‌التحصیلی با آن مواجه می‌شوند. متأسفانه، با به‌کارگیری روش‌هایی خاص، مهندس فارغ‌التحصیل از دانشگاه با بسیاری از حقایق و وقایع موجود در جامعه بیگانه است. در بسیاری از موارد این بیگانگی باعث بروز مشکلات عدیده‌ای در جامعه می‌شود. لازم است تا مسئولان آموزش عالی با مطالعه شرایط جامعه و حقایق نهفته در آن با طرح و ارائه دروس مناسب در رفع این نقیصه در سیستم آموزشی کشور اقدام کنند.

۶. بحث و نتیجه‌گیری

همان‌طور که ملاحظه شد، در بسیاری از کشورهای جهان بر اهمیت آموزش مهندس علاوه بر آموزش علمی، به‌منظور ایجاد ارتباط بهتر بین بخش صنعت و جامعه از یک سو و منابع طبیعی و محیط از سوی دیگر، تأکید می‌شود. امروزه، لازم است در طراحی‌های انجام یافته توسط مهندسان همه ابعاد و نتایج و اثرهای ممکن از قبیل آثار اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی، سیاسی، تجاری، روابط بین‌الملل، مذهبی و زیست‌محیطی در نظر گرفته شود. توجه به چنین مسائلی تجربه‌ای است که کشورهای پیشرفته در سال‌های اخیر به آن رسیده و در حال حاضر، برنامه‌ریزی وسیعی به‌منظور پرورش بهتر مهندسان با شرایط و خصوصیات ذکر شده به‌عمل آورده‌اند. از طرفی دیگر، مهندسان به دلیل مسئولیت مهمی که بر عهده دارند باید دارای وجدان کاری، آینده‌نگری، پشتکار، خلاقیت و... باشند. متأسفانه، در کشور ما فارغ‌التحصیلان مهندسی به واقعیت‌های موجود در جامعه آگاهی ندارند که این امر منجر به

پایین آمدن کارایی مهندسان و ایجاد مشکلات هم برای مهندسان و هم برای جامعه صنعتی می‌شود. به منظور افزایش کارایی مهندسان کشور و عقب‌نماندن از قافله توسعه فناوری جهانی لازم است تا در پرورش مهندسان نگرشی دوباره صورت پذیرد تا نقایص موجود در این باره برطرف شود.

مراجع

1. Robert, M. Counce, John M. Holmes, Ronald A. Reimer, Rita A. Heckrotte, Beth W. Alderson, "Sustainable Development in Future Process Design and Analysis", *The International Journal of Engineering Education*, Vol. 19, No. 1, 2003.
2. Zandvoort, H., Van De Poel, and I., Brumsen, M., *Ethics in the Engineering Curricula: Topics, Trends and Challenges for the Future*, *European Journal of Engineering*, Vol. 25, No. 4, 2000.
۳. دوامی، پرویز، "اخلاق مهندسی"، ویژه‌نامه ریخته‌گری، شماره ۴۵.
۴. یعقوبی، محمود و مهدی بهادری‌نژاد، "در فضیلت مهندسان"، بخش اول خردمندی، مجله آموزش مهندسی ایران، سال پنجم، شماره ۱۷، بهار ۱۳۸۲.
۵. بهادری‌نژاد، مهدی و محمود یعقوبی، "در فضیلت مهندسان"، بخش دوم طریقت، مجله آموزش مهندسی ایران، سال پنجم، شماره ۱۷، بهار ۱۳۸۲.
6. Clive, L. Dym, "Social Dimensions of Engineering Design ... An Engineer,s Prespective", *The International Journal of Engineering Education*, Vol. 19, No. 1, 2003.
7. William H. Wood, "Integrating Social Issues into Design Theory", *The International Journal of Engineering Education*, Vol. 19, No. 1, 2003.
8. Charles, C. Gordon, "A Selection of Sociologies: The Sociology of Work", *The International Journal of Engineering Education*, Vol. 19, No. 1, 2003.
9. E. Philips, "Overview of Environment Problems", *National Pollution*

Prevention Center for Higher Education, University of Michigan, 1996.

10. T. Govindaraj, "Social and Environment Perspectives in the Design of Engineering and Service System", The International Journal of Engineering Education, Vol. 19, No. 1, 2003.

11. Thomas R. Kurfess, "Producing the Modern Engineer", The International Journal of Engineering Education, Vol. 19, No. 1, 2003.

۱۲. یعقوبی، محمود، ارزیابی نظرات دانش آموختگان پیرامون اخلاق در مهندسی، گزارش به گروه علوم مهندسی فرهنگستان علوم، ۱۳۸۲.

۱۳. یعقوبی، محمود، مهدی بهادری نژاد و کیان عزیزیان، "اخلاق حرفه مهندسی درسی برای آموزش مهندسان"، فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال پنجم، شماره ۲۰، ۱۳۸۲.

(تاریخ دریافت مقاله: ۸۱/۱۰/۷)