

مدیریت خط مشی شما در عصر تغییر و تحول

کلمه ترجمه: وحید وحیدی مطلق

دانشجوی کارشناسی عمران دانشگاه صنعتی شریف

اشاره:

توجه به علوم انسانی در کنار فعالیتهای فنی و مهندسی (روز به روز) بیشتر می‌شود. بحث مدیریت مناسب و بهینه پروژه‌ها از مهمترین مسائلی است که در سطح بین‌المللی مطرح می‌شود. نویسنده این مقاله قصد داشته است با یک ارزیابی دقیق از وضعیت کشور خود (ایالات متحده) به راه‌های عملی و مفیدی برسد. وی با اشاره به نکته‌ها و واقعیت‌هایی که در کشور ما نیز وجود دارد، دورنمای مرغه مهندسی عمران در قرن آینده را برای ما ترسیم می‌کند.

۱. مقدمه

فنی و مهندسی به صورت یک راز و مطلب دست نیافتنی برای افراد معمولی نیست، افزایش یافته است. امروزه جامعه خواستار توضیح و رقابت آزادانه تفکرات و پیشنهادات است. شما باید درباره طرح خود توضیح بدهید و راجع به آن بحث کنید. به عبارت دیگر گفتن جنبه‌های فنی، اقتصادی و زیست محیطی کافی نیست. شما باید مسایل اجتماعی، سیاسی، قانونی، زیباشناسی و مالی را نیز در نظر بگیرید. البته این به معنی متخصص بودن شما در این موارد نیست. در واقع شما بایستی تأثیر هر یک از این عوامل را بر اجرای یک پروژه بدانید و بتوانید با گسترش دادن گروه کاری خود به شکلی که تخصص‌های لازم را دربرگیرد، برای مواجهه با مشکلات آماده شوید. همچنین اگر در یک طرح بین‌المللی مشارکت کرده‌اید، آشنایی با زبان، فرهنگ و جغرافیای محیطی که در آن کار می‌کنید، امری مهم می‌باشد.

فعالیت‌های عمرانی هر روز جهانی‌تر و فراگیرتر می‌شوند، امروزه دیگر احتیاجی به دانش آمریکایی در اجرای پروژه‌های زیر بنایی مهم بین‌المللی نیست. فرودگاه Kansai در اساکای ژاپن، فرودگاه Chek Lap Kok در هنگ‌کنگ، سد Three George در چین، نمونه‌هایی از پروژه‌های مهم عمرانی هستند که مهندسان آمریکایی یا در آن حضور ندارند و یا اینکه حضور کم‌رنگی دارند. شما می‌توانید این گرایش را در داخل آمریکا هم احساس کنید. شرکت‌های خارجی در مناقصه‌هایی برنده می‌شوند که مربوط به طراحی و ساخت پروژه‌های داخلی ایالت متحده هستند.

۲. تعریف مهندس

جهانی شدن فعالیتهای عمرانی اثر بسیار مهمی بر توانایی مهندسان برای رقابت در آمریکا گذاشته است. به عنوان مثال شرکت CH2M-Hill اخیراً نتوانست در یک طرح سیستم فاضلاب برای شهر کوچکی در میدوست (Midwest) برنده شود. دلیل آن استفاده نکردن از فن‌آوری اروپایی در طرح پروژه بود. در واقع این به معنای استفاده از نیروی کار، نرم‌افزار و فرآورده‌های ارزان‌تر خارجی است. تعداد زیادی از شرکت‌های آمریکایی در کشورهای در حال توسعه، شعبه‌هایی ایجاد کرده‌اند. تا با استفاده از نیروی کار خارجی که از آمریکا ارزان‌تر است، هزینه مشتریهای داخلی و خارجی خود را پایین آورند.

بر طبق گزارش اخیر شورای مهندسان مشاور آمریکا (ACEC) در The I book اغلب مهندسان به‌جای اینکه خود مشکلات آینده را پیش‌بینی کنند و به راه‌حلی جامع و فراگیر بیندیشند در انتظار مطرح شدن مسایل هستند. چنین مهندسانی بسیار محافظه‌کارند و ریسک نمی‌کنند. آنها علاقه‌ای به بحث درباره کارهای خود ندارند و تنها به مهندسی توجه می‌کنند. مردم عادی از چنین افرادی تنها تصور یک فرد تکنیسین و باهوش دارند. برای اینکه یک مهندس در خط مشی حرفه‌ای خود مدیریت مناسبی داشته باشد، باید مهمترین عوامل یعنی استعدادها، توانایی‌ها، علایق و اهداف خود را بشناسد. آیا شما این کار را کرده‌اید؟

۴. اقتصاد

بسیاری از ما از میزان واقعی نفوذ ایالات متحده بر کارهای عمرانی درک درستی نداریم. بعد از جنگ جهانی دوم در ایالات متحده، ما نیاز شدید به مسکن، شبکه بزرگراه‌های بین‌ایالتی، سدها و منابع ذخیره آب، شبکه‌های

۳. بازار کار

امروزه جامعه بیش از هر زمان دیگر به خدمات مهندسی هر چه بهتر، سریعتر و ارزان‌تر نیاز دارد. میزان آگاهی مردم با توجه به اینکه دیگر مطالب



۶. نیروی انسانی

بیشتر کشورهای جهان، منبع کافی در زمینه مهندسان ماهر داخلی در اختیار دارند. و نیاز شدیدی به وارد کردن مهندسان عمران آمریکایی برای طراحی مناسب، ساخت و مدیریت طرح‌های زیربنایی خود ندارند. در حالی که در اواسط یا اواخر دهه ۸۰ اینگونه نبود. تا آن زمان در بسیاری کشورها به مهندسان عمرانی که در آمریکا آموزش دیده بودند نیاز بود. عوامل متعددی باعث بوجود آمدن چنین وضعیتی شده‌اند که بهبود و اصلاح برنامه‌های دانشگاهها و دانشکده‌های مهندسی در این کشورها، فن‌آوری اطلاعات، استفاده از رایانه در طراحی و افزوده شدن قوانین، استانداردها و آیین‌نامه‌های مهندسی از جمله این عوامل می‌باشند.

آمار کمیسیون نیروی انسانی جامعه مهندسين آمریکا (AAES) نشان می‌دهد که در سال ۱۹۹۶، ۶٪ از دانشجویان و ۴۵٪ از مهندسان فارغ التحصیل که در مؤسسات آموزش عالی ایالات متحده تحصیل می‌کرده‌اند، از کشورهای دیگر بوده‌اند. تعداد زیادی از این دانشجویان چندین سال در فاصله ایالات متحده مانده و با تجربه‌هایی که در اینجا بدست آوردند به وطن خود باز گشتند و همین افراد باعث تقویت نیروی انسانی و متخصص داخلی کشورهای خود شدند.

همچنین در بسیاری از کشورها دانشکده‌های مهندسی ابتکار عمل را بدست گرفته‌اند و در حال ارتقای سطح کیفی برنامه‌های آموزشی خود هستند و ایالات متحده را یک الگو برای خود قرار داده‌اند. هیأت صدور مجوز برای مهندسی و فن‌آوری (ABET) در حال حاضر با گروه‌هایی از ۵ کشور مختلف جهان برای توسعه سیستم صدور مجوزشان همکاری می‌کنند. تعداد درخواستهای دانشکده‌ها و دانشگاههای خارجی که از ABET برای بازدید و ارزیابی برنامه‌های خود و صدور مجوز معادل دعوت می‌کنند، افزایش چشمگیری یافته است. در سال ۱۹۹۶، ۶ تقاضا دریافت شد و از ۳ دانشگاه بازدید به عمل آمد. کسانی که موفق به دریافت چنین مدارکی می‌شوند نه تنها در شرکت‌های ساختمانی داخلی کشور خود بلکه در شرکت‌های آمریکایی هم استخدام می‌شوند. از اینها گذشته، بزرگراه‌های اطلاعاتی باعث شده‌اند که فن‌آوری مهندسی بسیار آسان و سریع در اختیار استفاده‌کنندگان در سرتاسر جهان قرار بگیرد. شما نه تنها می‌توانید به راحتی اطلاعات را در مورد طرحی که در دست دارید، بدست آورید بلکه می‌توانید حالت‌های مشابه به پروژه خود در جهان را بیابید و با دیگر مهندسان گفتگو کرده و راجع به مشکلات اجرایی طرح خود با آنها بحث کنید.

طراحی پروژه‌های زیربنایی و تمامی اجزای داخلی آن به راحتی با نرم افزارهایی که در سرتاسر جهان قابل دسترس هستند، انجام می‌گیرد و متأسفانه کسانی هم که تا حدودی با کامپیوتر آشنایی دارند می‌توانند اجزای معمول سازه‌ها را با استفاده از این نرم افزارها طراحی کنند. منظور این نیست که مناسب‌ترین راه حل برای آن تقاضای چنین کاری است. اما تجربه‌های گذشته چنان می‌گوید که راه‌حل‌هایی که در آن از نرم افزارهای کامپیوتری استفاده می‌شود قابل قبول است و تنها گذشت زمان مناسب بودن آنها را مشخص می‌کند.

فاضلاب و حفاظت محیط زیست را کاملاً برآورده کرده‌ایم. اینها شبکه‌های زیربنایی مهمی بوده‌اند که باعث تقویت و رشد مهندسی عمران در ۴-۵ دهه گذشته شده‌اند. آنچه که امروزه اهمیت دارد، نگهداری و بهبود چنین شبکه‌هایی است. مسلم است که هنوز به مهندسان عمران نیاز داریم اما نه در آن درجه و تخصصی که هنگام ایجاد چنین طرح‌هایی لازم بود.

صنعت مهندسی مشاور و ساخت‌وساز از سال ۱۹۹۰ در آمریکا به رکود اقتصادی دچار شده‌اند. مهندسی مشاور در عدد ۳۰ میلیارد دلار در سال و ساخت‌وساز در ایجاد بناهای جدید در عدد ۵۰۰ میلیارد دلار در سال و ساخت‌وساز در بخش تعمیرات ساختمان و بهسازی در عدد ۲۲۵ میلیارد دلار در سال ثابت مانده‌اند. بنابراین مهندسان عمرانی که نیاز مسکن دهه ۵۰ سیستم حمل و نقل دهه ۶۰، پروژه‌های آب و فاضلاب دهه ۷۰ و سرمایه‌گذاری‌های عظیم دهه ۸۰ را برآورده کردند، امروز از مهارت‌های خود در چه جاهایی می‌توانند استفاده کنند.

۵. کشورهای در حال رشد

ما در دهه گذشته چندین بار این جمله را شنیده‌ایم که جهان در حال کوچک شدن است. از زمانی که John Nesbitt در سال ۱۹۸۳ کتاب Megatrends را نوشت، کاملاً واضح است که دنیا و جامعه جهانی به دنبال یک تعادل اقتصادی می‌گردد. در کشورهای توسعه یافته و صنعتی، رشد اقتصادی به علت وجود زیرساخت‌های مناسب کم شده است. در حالیکه کشورهای در حال رشد شدیداً به دنبال ایجاد طرح‌های زیر بنایی هستند تا بتوانند به قدرت اقتصادی و زندگی مرفه جوامع پیشرفته برسند.

بر طبق برآوردهای اداره بازرگانی ایالات متحده در حال حاضر سالانه ۴۰۰ میلیارد دلار در بخش پروژه‌های عمرانی کشورهای در حال رشد هزینه می‌شود و پیش‌بینی می‌شود این روند با نرخ رشد ۴۰-۲۰ درصد در سال ادامه یابد. این آمار بوضوح نشان می‌دهد که امروزه نیاز اصلی به مهندسان عمران در چه جاهایی است. به علاوه انتظار می‌رود داد و ستد جهانی تکنولوژی و فن‌آوری از ۲۰۰-۳۰۰ میلیارد دلار در سال به حدود ۵۷۰ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۰ برسد. علت اصلی این رویداد افزایش جمعیت از ۲ میلیارد نفر در سال ۱۹۵۰ به ۵ میلیارد نفر در سال ۱۹۹۵ و ۶ میلیارد نفر در سال ۲۰۰۰ است. امروزه ۲ میلیارد نفر از جمعیت جهان در مناطقی زندگی می‌کنند که سیستم فاضلاب بهداشتی ندارند و ۵۰-۳۰ درصد از کل زباله‌های جامد در مناطقی ایجاد می‌شوند که امکانات کافی برای جمع‌آوری آنها وجود ندارد. این افزایش جمعیت آنچنان سریع رخ داده که فرصت کافی برای طراحی و ایجاد پروژه‌های عمرانی زیر بنایی نبوده است.

به علاوه اداره بازرگانی آمریکا پیش‌بینی می‌کند که تغییر عمده‌ای در تولید ناخالص ملی کشورهای جهان بوجود آید. در حال حاضر ۶۵٪ تولید ناخالص ملی کشورهای جهان مربوط به ۱۵ کشور صنعتی و ۳۵٪ بقیه مربوط به کشورهای در حال رشد می‌باشند. در سال ۲۰۰۵ این ارقام معکوس خواهند شد.

۸. تعریف جدید از مهندس عمران

مهندس عمران امروزی چه کسی است؟ و مهندس عمران قرن آینده چه کسی خواهد بود؟ ما می‌توانیم اجازه دهیم که امور همین‌گونه ادامه یابد و متخصصان و فن‌آوران جای مهندسان را بگیرند. شاهد این مدعا اختیاراتی است که اجازه می‌دهد متخصصان در هیأت‌های امتحان برای صدور مجوز راه یابند و آژانس‌های دولتی و شرکتهای خصوصی نیز آنها را در موقعیتهایی استخدام می‌کنند که قبلاً به مهندسان تعلق داشته است.

در دوره‌ای که فن‌آوریهای نوین و برتر وجود دارد معقول به نظر می‌رسد که شرایط علمی مورد توجه برای صدور مجوز در موقعیتهای مختلف افزایش یابد. این تغییرات یا فشارها دو نتیجه داشته است:

اول مکمل شدن کارهای یک مهندس و یک متخصص آشنا به فن‌آوری روز و دوم هدایت یک مهندس به ایفای نقش متفاوتی با یک فرد طراح و تبدیل او به یک رهبر گروه. شرایط مناسب و کامل رهبری به ندرت در افراد دیده می‌شود. لذا مهندسان اندکی در این موقعیتهای فعالیت می‌کنند. در نتیجه ما باید به تعریفی جدید و شاید یک الگوی آموزشی متفاوت برای مهندسانی که در چنین موقعیتهایی قرار می‌گیرند، دست یابیم.

۹. مهندسان آینده

مهندس قرن آینده باید دارای مدارک کارشناسی و کارشناسی ارشد در یک گرایش ویژه، دارای مجوز فعالیت و خصوصیات یک رهبر گروه باشد و حداقل با یک زبان خارجی آشنا باشد. او باید دارای قابلیت فعالیت در یک محیط کاری گروهی بوده، روابط عمومی خوبی داشته و به فن بیان مسلط باشد و مهارتهای یک فرد موفق را داشته باشد. همانطور که اشاره شد، مهندس باید با فن‌آوری روز عمیقاً آشنا بوده و به ملاحظات اقتصادی و زیست‌محیطی توجه کند. او باید اطلاعات کافی در حوزه‌های قانونی، سیاسی، اجتماعی، زیبا شناسی و مالی پروژه خود بدست آورد تا کار خود را به طور شایسته انجام دهد. آموزش و یادگیری ضمن کار و افزایش تجربه‌های حرفه‌ای نیز بسیار مهم است. مهندسی که در دهه آینده فعالیت خواهد کرد بایستی علاوه بر طی کردن مدارج ابتدایی معمول، مصمم به تکمیل تحصیلات خود باشد و بتواند با زبان دوم یا سوم آشنا شود. تا شرایط لازم برای دریافت مجوز کار را داشته باشد. در آخر باید به تعریف یک فن‌آور و متخصص در آینده توجه کرد. اگر ما به این آمیختن و ترکیب مهندس و فن‌آور راضی باشیم - همانگونه که در حال حاضر چنین است - نتیجه آن کم شدن ارزش یک مهندس تا حد یک کالا خواهد بود.

مراجع:

I-Pennoni, C.R., (1998), "Managing Your Career In An Era Of Change", Journal of professional Issues in Engineering Education and Practice, Vol. 128, No. 3, pp 75-76

استفاده از کامپیوتر به یک کشور در حال توسعه - که با سرعتی زیاد در حال رشد می‌باشد و در آن علاقه و میل شدیدی به تقلید و دنباله‌روی از الگوهای زندگی در ایالات متحده وجود دارد و کوشش فراوانی می‌کند که مستقل و بی‌نیاز باشد و در عین حال برای گسترش و افزایش نیروی انسانی متخصص خود برنامه‌ریزی می‌کند. فرصت بهره‌گیری از تولیدات سیستم آموزشی خود را می‌دهد. به شکلی که اگر قرار باشد در جای دیگری هم از آن استفاده شود - مثل کشور ما (ایالات متحده) - قابل استفاده خواهد بود.

امروزه بیش از هر زمان دیگر حرفه مهندسی عمران با قوانین، استانداردها و آیین‌نامه‌ها اداره می‌شود. ما به طور فزاینده از میزان قضاوت شخصی و مبتنی بر تجربه در کارهای مهندسی کاسته‌ایم و هنر طراحی را از مهندس عمران گرفته و مهندسین عمران را به جهتی که قوانین و آیین‌نامه‌ها تعیین می‌کنند سوق داده‌ایم. تمام اینها به خاطر فشارها و اعتراضات کسانی است که از ما توقع مسؤلیت بیشتری در قبال کارهایمان دارند. عامل دیگری که ما را به استفاده از تسهیلات کمکی کامپیوتری در طراحی مجبور کرده است تقاضای بازار می‌باشد که از ما سرعت بیشتر و هزینه کمتر می‌خواهد.

۷. آینده

مهندسان عمران امروز در عصر تغییر و تحول برای آینده چه نوع خط مشی باید انتخاب کنند؟ جان اف کندی می‌گفت: تغییر، قانون زندگی است. کسانی که فقط به حال و گذشته می‌اندیشند آینده را از دست می‌دهند. وقتی به گذشته نگاه می‌کنیم چنین به نظر می‌رسد که مهندسان دپروز، متخصصان امروز هستند. مهندسان دپروز طرحهای خود را خلق می‌کردند، بکار می‌بردند و آزمایش می‌کردند و نتایج آن را ثبت می‌کردند که بعدها به صورت قوانین و آیین‌نامه‌ها درآمد. تا اینکه دیگران به جای استفاده از تجربه‌های شخصی خود از چنین استانداردهایی استفاده کنند. بنابراین مهندسان جای خودشان را به فن‌آوران و متخصصان داده‌اند. البته این به معنی بد نام کردن فن‌آوران نیست بلکه مقصود مشخص کردن نقش و موقعیت یک مهندس عمران در سطوح بالای صنعت و علم و دانش می‌باشد، تا بتواند از عهده هدایت پروژه‌های زیربنایی و عمرانی برآید.

یک مهندس فن‌آور می‌تواند بخش عمده‌ای از تقاضا برای نیروی انسانی ماهر در کارهای مهندسی را برآورده کند. البته هنوز نیاز به مهندسان با تجربه و خلاق وجود دارد اما نه به آن اندازه‌ای که در گذشته بود و چنین مهندسی که برای امروز و آینده فعالیت می‌کند باید مهارتهای بسیار وسیعتری داشته باشد. لازم نیست که او توانایی حل تمامی مسایل مربوط به پروژه را داشته باشد. بلکه باید با تمام حوزه‌های مربوط به کارش آشنا باشد و به طور مناسب با آنها درگیر شود. به عنوان مثال می‌توان به عوامل حقوقی، سیاسی، اجتماعی، زیبا شناسی و مالی به علاوه مسایل فنی، اقتصادی و زیست‌محیطی اشاره کرد. همچنین توانایی کار در یک محیط گروهی نیز اهمیت ویژه‌ای دارد و اینکه یک مهندس بتواند در پشت توصیه‌ها و نتیجه‌گیری‌ها دلایل منطقی را تشخیص دهد.