

دانشگاههای مهندسی چه چیزهایی را یاد نمی‌دهند؟

پرویز دوامی^۱

چکیده: این واقعیتی است که علم و دانش مهندسی در عصر حاضر هر ۱۰ سال دوبرابر می‌شود. این تحول حاصل پیدایش و کاربرد فناوریهای نوین است که چرخه عمر تولید محصولات جدید را کاهش داده، قیمت آنها را پایین آورده و کاربری آنها را افزایش داده است. همچنین دانسته شده است که دانشجویان رشته مهندسی نمی‌توانند در یک دوره چهارساله به تمام دانش، تجربه و الزامات حرفه مهندسی آشنا شوند، حتی شالوده مهندسی در طی سالیان گذشته دچار تحول و دگرگونی شده است. دانش آموخته مهندسی دانشگاهها به این واقعیت رسیده است که تنها راه ایفای وظایف مهندسی و برخورد مسئولانه با حرفه مهندسی به آموزشهای مادام‌العمری نیاز دارد و مهمترین وظیفه دانشکده مهندسی چگونگی فرایند یاددهی به دانشجویان خود است. از طرف دیگر هنگامی که یک مهندس جوان به کار مشغول می‌شود از تفاوت‌های بین دو محیط دانشگاهی و کاری خود شگفت‌زده می‌شود. برای آنکه در کار خود، که آن هم با تحولات زیادی روبه‌رو است، موفق شود نیاز به آموزه‌های مهمی علاوه بر آموخته‌های دوران تحصیل خود دارد. در این مقاله این آموزه‌ها مورد بررسی قرار گرفته است. برای آنکه مهندسان جوان بتوانند در آغاز ورود به شغل مهندسی و ادامه این راه موفقیت‌های لازم را به دست آورند، توجه و به کار بستن این نکات ضروری است.

واژه‌های کلیدی: آموزش مهندسی، تفاوت‌های صنعت و دانشگاه، آموزش صنایع

۱. استاد بازنشسته دانشکده مهندسی و علم مواد دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران. pdavami@razi-foundation.com

(دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۹/۹)

(پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۹/۱۸)

DOI: 10.22047/ijee.2016.40964

۱. مقدمه

هنگامی که یک مهندس جوان به کاری مشغول می‌شود از ناتوانیهای خود در مقایسه با یک مهندس باتجربه آگاه شده و فضای کسب‌وکار را بسیار پیچیده‌تر از دوران دانشجویی می‌بیند. راه‌حل بسیاری از مسائلی را، که با آنها روبه‌رو می‌شود، نمی‌داند زیرا در دوران دانشجویی آنها را نیاموخته است. این واقعیتی قابل‌درک است زیرا طول زمان آموزش او در دانشگاه نسبتاً کوتاه بوده و فضا و مأموریت‌های صنعت و دانشگاه با یکدیگر بسیار متفاوت است.

این مقاله بر چند اصل حیاتی مهندسی تأکید دارد که معمولاً مهندسان در جریان کار و پس از دانش‌آموختگی با آنها آشنا می‌شوند. بی‌توجهی به هر یک از این اصول می‌تواند عملکرد مهندسان را با شکست مواجه سازد.

یک مهندس موفق فردی است که: با قوانین و مسائل کسب‌وکار آشنا باشد و آنها را در فعالیتهای روزمره خود مورد استفاده قرار دهد، فردی مقاوم در برابر مشکلات است، او قادر به حل مسائل چندرشته‌ای است و می‌تواند با افراد و فرهنگ‌های متفاوت کار کند، با تفاوت‌های بین صنعت و دانشگاه آشناست و قادر به تمیز آنها از یکدیگر است. دانایی لازم از ارزشها و فرهنگ یک شرکت یا سازمان خاصی را دارد، آمادگی پذیرش ایده‌ها از هر کس یا هر مکانی را دارد، مستحکم و تسلیم‌ناپذیر است، از حداکثر توان خود برای موفقیت مدیر خود استفاده می‌کند، دانشگاه و جامعه مهندسی خود را همواره حمایت کرده و از کار خود لذت می‌برد و مهم‌تر آنکه کار خود را مدیریت می‌کند.

من در طول زندگی حرفه‌ای خود در دانشگاه و در صنعت و چند مرکز تحقیقاتی با مهندسان و کارآموزان صنعتی بسیاری کار کرده‌ام و همواره به آنها اطمینان داده‌ام شغلی را، که انتخاب کرده‌اند، که در آینده رضایت آنان را جلب خواهد کرد و با موفقیت‌های شغلی خوبی روبه‌رو خواهند بود.

معمولاً پرسش این افراد آن است که چگونه می‌توانند در حرفه خود موفق باشند. آرزو می‌کردم که یک معادله ریاضی را پیشنهاد کنم که حل آن بتواند موفقیت‌های شغلی آنان را تضمین کند. قطعاً چنین معادله‌ای وجود ندارد. به‌هرحال، برای آنکه مهندسان جوان در طی دوران کار بتوانند همواره موفق باشند لازم است اصولی را رعایت کنند. قطعاً با رعایت این اصول زندگی حرفه‌ای موفق‌تری خواهند داشت. این اصول عبارت‌اند از (D. C Wiser, 2008 و دوامی، ۱۳۸۹):

۲. ویژگی‌های حرفه‌ای و اجتماعی مهندسان

۲.۱. با مهارت کسب‌وکار آشنا شوید.

مهارت لازم در کسب‌وکار عبارت است از: آشنایی با اقتصاد، تضمین کیفیت، بیمه، تضمین‌های فروش، روش‌های ارائه پیشنهاد قیمت، بازاریابی کسب‌وکار، حقوق مشتری، ارتباط مؤثر با دیگران و غیره.

مهندسان باید با اقتصاد شغل خود آشنا باشند و بدانند که چگونه اقتصاد و تصمیم‌گیریهای مهندسی آنها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. باید کل هزینه‌های اداره شرکت و سازمان خود را بدانند و با گردش پول در شرکت آشنا باشد و اهمیت کنترل آن را درک کنند. معمولاً برای آنکه کیفیت محصول یا خدمات ارائه‌شده به استانداردهای لازم برسد پرداختهای زیادی باید انجام گیرد.

آنها باید بدانند که حقوق یک مهندس پرداختی مستقیم به او نیست بلکه هزینه‌های زیادی به آن اضافه می‌شود که پرداختی مستقیم را چندبرابر می‌کند. این واقعیتی است که با توجه به ریسک بالای سرمایه‌گذاری معمولاً صاحبان سرمایه رغبت چندانی به ایجاد واحدهای صنعتی نشان نمی‌دهند. لذا به تدریج که عمرکاری مهندسان بیشتر می‌شود و موقعیت شغلی بالاتری به دست می‌آورند مسائل اقتصادی، سودوزیان و هزینه‌های شرکت برای آنان ملموس‌تر شده و حساسیت و مشارکت بیشتری در کنترل این موارد پیدا می‌کنند.

چه این واقعیت را بپذیرید یا نه، ما بخشی از اقتصاد جهانی هستیم. اینکه بسیاری از شرکتهای ایرانی نظیر صنایع خانگی، نساجی و غیره به دلیل نداشتن نوآوری و رقابتهای جهانی مجبور به ترک بازار خود شده‌اند تجربه‌ای تلخ در کشور ماست. شعار ایرانی «محصول ایرانی بخر» دیگر در هر شرایطی پاسخ‌گوی مشتریان نیست. بسیاری از محصولات مصرفی در کشور در خارج از ایران طراحی، تولید، آزمایش و سرویس‌دهی شده‌اند. ما نیز باید در آینده نزدیک چشم‌هایمان به بازارهای خارجی باشد. برای موفقیت در این راه باید قیمت را کاهش داده و کیفیت را افزایش دهیم. مغزمان باید جهانی باشد و فکر و عمل ما چندفرهنگی.

امروزه بسیاری از کشورهایی که هنوز صنعتی نشده‌اند، به تدریج به صورت رقابتی مهمی برای صنایع کشورهای صنعتی درآمده‌اند بسیاری از کشورهای نوظهور صنعتی جای پیشگامان صنعتی را گرفته‌اند؛ فرایندی که ادامه نیز خواهد داشت. در این راستا دانشگاهها و استادان نقش پیشرو در آموزش چنین مهندسانی دارند، مهندسانی که تنوع فرهنگی دارند و آمادگی زیادی برای ورود به بازارهای جدید پیدا کرده‌اند. این به هر حال شروع کار بوده و موفقیت در این راه نیاز به تلاشهای بسیار مهندسان دارد. برای شرکتهای بزرگ جهانی شدن یک امر مهم است نه فقط برای فروش بیشتر، بلکه برای تضمین حرفه مهندسی و مهندسانی، که در این حرفه به کار اشتغال دارند. بسیاری از صنایع دیروز و امروز دیگر وجود ندارند، نظام ماشینی جای بسیاری از کارکنان و حتی مشاغل را گرفته است. ایالات متحده آمریکا دیگر بزرگ‌ترین تولیدکننده خودرو نیست بلکه چین است. در مقابل صناعی که تعطیل می‌شوند صنایع جدید به وجود می‌آیند، توسعه صنعت به صورت یک فرایند دینامیکی ادامه دارد.

ارتباطات جهانی و رایانه امروزه بسیار پیشرفت کرده و به سهولت می‌توان در هر لحظه با هر نقطه‌ای از جهان ارتباط برقرار کرد و نقش مهندسان در این حوزه‌ها بسیار مهم است.

این مثل را به خاطر داشته باشید؛ دشمنان و رقبای دیروز شما ممکن است شرکای فردا باشند. همیشه باید مهندسان با مسائل مربوط به سود شرکت مرتبط و حساس باشند. اگر در شرکتی کار می‌کنید، این نکته مهم را به خاطر داشته باشید که فعالیتهای شرکت برای آن است که سودده باشد و چنانچه زیان‌ده شود دلیلی برای ادامه فعالیت وجود ندارد. در چنین شرایطی شما نیز کار خود را از دست می‌دهید. سهامداران هر شرکتی به دنبال سود و رشد شرکت هستند. سود نشانه سلامت کار شرکت است. لذا باید این نکته را به خاطر داشته باشید که تعادل بین بودجه و نیروی انسانی شاغل کنترل‌کننده سود و تأمین چشم‌انداز شرکت است. لذا چنانچه این سود تأمین نشود، شرکت ناگزیر به کوچک شدن است. تعدیل کارکنان ممکن است شما را نیز دربرگیرد. برای جلوگیری از چنین رخدادی سعی کنید به‌طور مؤثر در سودآوری شرکت نقش‌آفرین باشید. باید برنامه کاری خود را بر اساس بودجه مالی و زمان‌بندی شرکت انجام دهید.

متأسفانه این وضعیت شرایط سختی را بر مهندسان جوان تحمیل می‌کند. به‌رحال با گذشت زمان و کسب تجربه آنها یاد می‌گیرند که چگونه در سودآوری شرکت نقش‌آفرین باشند. این نکته را به خاطر داشته باشید که یک شرکت موفق کارکنان خوشبختی نیز خواهد داشت. چالش‌ها هنگامی آغاز می‌شود که شرکتها بازار خود را از دست می‌دهند. تغییر هنگامی آغاز می‌شود که شرکت بیشتر هزینه‌محور شود تا فناوری‌محور. تغییرات در شرکت، همیشه همراه با بحرانهای مالی نیست بلکه رشد شرکتها نیز می‌تواند مقارن با تغییرات باشد. شرکت‌هایی، که با بحرانهای مالی روبه‌رو می‌شوند، ناگزیر به کاهش هزینه‌ها هستند. چنین روندی ممکن است موجب از دست رفتن شغل شما باشد.

در صنعت و تجارت همه فعالیتها در فضای رقابتی انجام می‌شود. باید در فضای رقابتی متعهد و مسئولیت‌پذیر بود و هر نوع بی‌توجهی به این موارد می‌تواند به از دست دادن شغل منجر شود.

۲.۲. انتظار مواجهه با مشکلات چندرشته‌ای را داشته باشید

مسائلی که در زندگی حرفه‌ای مهندسی با آن روبه‌رو هستید، سخت‌تر و متنوع‌تر و چندمنظوره‌تر از انواعی است که در دانشگاه روبه‌رو بوده‌اید. مواجهه با این مشکلات هیجان‌انگیز، چالشی و باارزش‌اند. علت این امر هم آن است که جهان امروز چندمنظوره‌ای است؛ لذا مهندسان باید در یک زمان به حل مسائل فنی و غیرفنی بپردازند نظیر زمینه‌های علمی چون انتقال حرارت، انتقال جرم، ریاضیات سیستمها و اجزای پیچیده چون چرخ‌دنده‌ها، یاتاقانها، مواد متنوع نظیر فلزات و آلیاژها، غیرفلزات، بسپارها و اجزا آنها، سرامیکها و موارد غیرفنی نظیر اقتصاد، بازار، تجارت، تولید، قوانین مالکیت شرکتها، مسائل محیط‌زیست و غیره.

اگرچه استادان دانشگاه برای آموزش دانشجویان خود تلاش زیادی می‌کنند، اما واقعیت آن است که با محدودیتهای درسی و زمان برگزاری کلاسها روبه‌رو هستند. زمان حل مسائل مطرح‌شده چند ساعت یا حداکثر چند روز بوده و لذا نمی‌تواند به مسائل چندمنظوره بپردازد و تفکر چندرشته‌ای را در دانشجویان خود ایجاد کند.

امروزه محصولات ساختاری پیچیده دارند و نیازمند به مهارتهای مهندسی از تعداد زیادی رشته و تخصص‌اند. در چنین حالتی نمی‌توانید بگویید حل این مسئله در رشته تخصصی من نیست زیرا بسیاری از موضوعات طراحی با دانشهای چندرشته‌ای ارتباط داشته و زنجیره مسائل و رخدادهای غیرفنی نظیر مسائل مالی مطرح می‌شود.

بنابراین ضروری که مهندسان دانش فنی بسیاری از رشته‌های مهندسی را بدانند و علاوه بر رشته تخصصی خود مبانی تخصصی دیگر رشته‌های مهندسی را نیز بیاموزند. دانشگاه‌های مهندسی پیشرو از طریق ایجاد دوره‌های طراحی چندرشته‌ای نظیر ساخت یک محصول صنعتی به کمک شبیه‌سازی‌های رایانه‌ای می‌توانند به تجربیات دانشجویان در این زمینه کمک کنند.

بسیاری از مهندسان می‌توانند بدون توجه به تخصص خود شمار زیادی از مسائل ساده فنی را حل کنند، خوشبختانه در حرفه مهندسی هزاران راه کوچک برای بهبود توانمندیهای مهندسان وجود دارد که با جمع شدن آنها پیشرفتهای بزرگی در کارها ایجاد می‌شود.

از طرف دیگر طراحی و تجزیه و تحلیل آن و پژوهشهای بیشتر از حد نیاز می‌تواند به افزایش قیمت محصول یا خدمات منجر شوند لذا مهندسان باید یاد بگیرند که در انجام کارها، بهینه‌سازی را سرلوحه خود قرار دهند. طراحی با معیارهای بالای حد انتظار یا پیچیده کردن فرایند تولید به افزایش قیمت می‌انجامد. مهندسان با مدرک دکتری معمولاً عاشق آن هستند که با کار پژوهشی بیشتر کامل‌ترین و بهترین پاسخها را از مسائل دریافت دارند. به هر حال، انجام پژوهش بیش از حد به افزایش زمان و قیمت‌ها منجر می‌شود و ضرورتی برای انجام آنها وجود ندارد.

تجزیه و تحلیل مسائل فراتر از انتظار نظیر در نظر گرفتن معیارهای بالای بهینه‌سازی با وجود قابلیت‌های رایانه‌ای در نزد مهندسان مجرب نیز می‌تواند هزینه‌ها را افزایش دهد. همواره سعی کنید اقدامات خود را در حد معیارهای تعیین‌شده مشتری انجام دهید و زمینه افزایش هزینه را فراهم نیاورید. به صدای مشتری گوش کنید و به جنبه‌های بحرانی تعریف‌شده توجه کنید.

از رخدادهای متناقض بیاموزید. این رخدادهای مواردی هستند که شما انتظار آنها را نداشته‌اید یا با تجربیات پیشین شما مغایر بوده است؛ با این تصور که اشتباه هستند. معمولاً آموزش گیرنده‌ها بیش از آنکه از رخدادهای مورد انتظار خود بیاموزند از رخدادهای غیرمنتظره می‌آموزند. این نوع رخدادهای ما را مجبور می‌سازد تا در ارزیابیهای خود تجدیدنظر کرده، با واقعیت‌های جدیدی آشنا شده

و کلی‌نگریهای جدید و مفاهیم نویی را تجربه کنیم. نتایج غیرقابل‌انتظار در یک آزمایش می‌تواند اطلاعات خوبی باشد.

۲.۳. یاد بگیرید چگونه در یک فضای جدید از طریق ایجاد شبکه کار کنید

بسیاری از مهندسان جوان ارزش کار کردن را می‌دانند اما به ارزش بالای ایجاد یک شبکه اطلاعاتی یعنی یک سیستم حمایتی از نظر اطلاعات، خدمات، افراد و گروهها با علائق مشابه آگاه نیستند. چنین اقدامی زمان‌بر است و نیاز به تلاش بسیاری برای ایجاد ارتباط کشوری و بین‌المللی در رشته تخصصی شما دارد ولی در نهایت پاداش خوبی است. کار در شبکه‌های تخصصی نظیر Google+, Facebook, Linked in و ایجاد ارتباط با انجمنهای مهندسی کمک بسیاری در پیشرفت و ترقی مهندسان دارد.

دوره‌های کارشناسی مهندسی و تحصیلات تکمیلی کارشناسی ارشد برای حل مسائل و نیازهای مبتلا به صنعت کافی نیستند. درحالی‌که دوره‌های دکتری ۳ تا ۵ ساله برای حل مسائل صنعتی، آموزش دانشجویان دکتری و تأمین نیازهای صنایع کفایت می‌کند. لذا اختصاص پروژه‌های دوره دکتری در رابطه با تأمین نیازهای صنعتی گامی ارزشمند برای صنعت و دانشگاه خواهد بود. نیازهای بازار و زمان انجام کارهای پژوهشی در صنعت مستلزم اختصاص زمانهای کوتاه‌تر از دوره‌های دکتری در دانشگاه است. در عصر حاضر، صنعت و دانشگاه برای حل این مشکل تلاشهای بسیاری را آغاز کرده و به جریان انداخته است. برای حل بسیاری از مسائل صنعتی صنایع نمی‌توانند ۵ سال در انتظار پایان دوره دکتری یک دانشجو باشند؛ سرعت در حل مسائل صنعتی یک ضرورت است. زمان حاضر عصر سرعت است و کارها باید با سرعت انجام گیرند.

همانطور که پیش‌تر گفته شد تفاوت بسیاری بین پژوهشگران دانشگاهی و صنعت وجود دارد. به‌طور کلی یک پژوهشگر ایده‌آل ۲۰ ویژگی بارز دارد (دوامی، ۱۳۸۳) که به سه حوزه علمی، شخصی و مدیریتی تفکیک می‌شود. از این موارد ۶ ویژگی علمی است که عبارت است از دانش علمی، توانایی برای یادگیری و انطباق با شرایط جدید پژوهشی، ظرفیت فرموله کردن یک مسئله پژوهشی، توانایی تجربه و تحلیل و داشتن مهارتهای رایانه‌ای تا سطوح بالای فنی، توانایی کار در محیطهای بین‌رشته‌ای و توانایی تلفیق دانش موجود با سایر علوم.

از ۲۰ ویژگی ۵ مورد شخصی است که عبارت‌اند از نوآوری، داشتن ذهنی باز برای مواجهه با مسائل علمی، داشتن انگیزه و توانایی مشارکت با دیگران، توانایی انطباق با شرایط بین‌رشته‌ای و دارا بودن ظرفیت خودارزیابی. ویژگیهای دیگر زمینه‌های مدیریتی است که ۹ ویژگی را تشکیل می‌دهد. نظیر توانایی همکاری در یک گروه پژوهشی، داشتن مهارتهای ارتباطی، توانمندی ایجاد یک شبکه پژوهشی، توانایی ارزیابی کار گروهی، مهارتهای زبانی، فرهنگ کسب‌وکار و مهارتهای مدیریتی، توانایی

مدیریت پروژه، مدیریت گروهی، توانایی بررسی ارتباط بین پژوهشهای انجام شده و تأثیر آنها بر محیطزیست.

در حالی که پژوهشگران دانشگاهی ویژگیهای علمی و تا حدودی ویژگیهای شخصیتی و منحصر به خود دارند اما پژوهشگران صنعتی باید ویژگیهای مدیریتی خاصی داشته باشد.

اگرچه در دانشکدههای مهندسی ایران کارهای گروهی در زمینههای طراحی و تحقیقات انجام می شود ولی به ندرت دیده شده که اعضای این گروهها از رشتههای مختلف باشند. این یک ضعف مهم در میان دانش آموختگان برای انجام کارهای طراحی است که ماهیت بین رشته ای دارند. همیشه پروژه دکتری و کارشناسی ارشد برای آنکه اصالت کار حفظ شود تک نفری است. نقش دانشجو در کلاسهای درس و تمرین آن هم فردی است. حال آنکه که در کارهای صنعتی، فرد مطرح نیست و کارها در قالب یک گروه انجام می شود.

دوست داشته باشید یا نه مهندسان باید تمام مراحل کاری روزانه خود را مرتباً یادداشت کنند و به صورت گزارشهای کامل روزانه آماده ارائه به همکاران، مدیران و مشتریان خود باشند. همیشه سعی کنید طراحی مناسبی برای ثبت این اطلاعات انجام دهید. همواره آماده بحث و مذاکره شفاهی با همکاران خود باشید. سعی کنید در این کار تبحر لازم را به دست آورید؛ در این زمینه اگر نیاز به آموزش و راهنمایی دارید از دیگران کمک بگیرید.

پروژه شما چگونه پیش می رود. حدود ۱ دقیقه فرصت دارید که اطلاعات لازم را در اختیار پرسشگر قرار دهید و احساس خوبی از خود در او به جا بگذارید. من حدود ۲۰ سال در شرکت پارس متال در بخش پژوهش و توسعه کار می کردم. مدیرعامل عادت داشت هر وقت از جلوی اتاق ما رد می شد سرش را داخل اتاق می کرد و از من به عنوان مشاور پژوهشی شرکت می پرسید «چه خبر؟». من همیشه سعی می کردم در چند جمله کوتاه، دستاوردهای پژوهشی اخیر خود را به ایشان اعلام کنم تا شادی و رضایت ایشان را از فعالیتهای بخش پژوهش و توسعه، از چهره شان دریافت دارم.

۴.۲. وقت شناس باشید

همان طوری که پیش تر گفته شد، وقت شناسی از مهمترین ویژگیهای مهندسان است. در فعالیتهای مهندسی زمان ارزش بسیار زیادی دارد. امروزه دیگر جمله «وقت طلا است» جای خود را به جمله «وقت ارزشمندتر از طلا است» داده است. کارها در فعالیتهای مهندسی با سرعت و دقت بسیار زیادی انجام می گیرد. برنامه ریزی دقیق بر کل فرایندهای تولید در زمان خاصی حتی ثانیه های خاصی انجام می گیرد. بین ساعت ۱۲ و ۱۲:۰۱ دقیقه تفاوت زیادی وجود دارد. در حالی که این زمان در فعالیتهای دانشگاهی به ویژه پژوهشی زیاد مطرح نیست. مهندسان باید این توجه و ضرورت و اهمیت زمانی را بدانند. حذف برخی از اجزای سنتی فرایند تولید نظیر انبار و غیره از این واقعیت ناشی

می‌شود که مواد تولید در زمان لازم به بخشهای تولیدی رسیده و دیگر ذخیره آنها در انبارها ضرورت پیدا نمی‌کند. مواد اولیه، محصول تولیدی، تحویل به مشتری در زمان و ثانیه‌ها معین انجام می‌گیرد. این محصولات حتماً باید در یک روز و یک زمان خاص وارد بازار شوند. همه کارها باید با هماهنگی و برنامه‌ریزی دقیق انجام گیرد.

اصولاً یکی از امتیازهای شرکتهای پیشرو پایبندی به زمان‌بندی انجام کارها است. ارزش زمان و وقت در این شرکتها بسیار بالا بوده و پیشرفتهای خیلی سریع انجام می‌شوند. اصولاً یکی از مشخصه‌های عصر حاضر سرعت است. هر فرد یا شرکتی که سریع‌تر یاد بگیرد، سریع‌تر آموزش دهد، سریع‌تر تولید کند از مزیت‌های رقابتی بالاتر از رقبا برخوردار است. امروزه مهندسان باید خود را با عصر سرعت تطبیق دهند و یاد بگیرند که چگونه کارها را سریع‌تر انجام دهند.

مدرسان دانشگاهی برای اینکه به درجه‌استادی برسند باید به‌صورت مستقل به تحقیقات علمی بپردازند و نقش مؤثری در توسعه علم داشته باشند. در چنین سطحی استادان مدیر بالادستی ندارند. این فضایی است که شما از آنجا دانش‌آموخته شده‌اید.

از طرف دیگر مهندسان و مدیران آنان یک گروه کاری را تشکیل داده و در یک فضای کاری گروهی به انجام وظایف خود می‌پردازند. طبیعتاً چنین فضایی از آنچه که در مورد دانشگاهها گفته شده متفاوت است. در این فضا مهندسان آزاد نیستند که به حل مسائل موردعلاقه خود یا علوم پیشرفته بپردازند. آنها باید به‌طور نظام‌مند تحت مقررات خاص مشکلاتی را حل کنند که نیاز سازمان است در چنین شرایطی پیشرفت مهندسان بستگی به چگونگی حل مشکلات شرکت و ارزیابی کار توسط مدیران سازمان دارد.

امروزه سازمانها با رقابت بسیاری روبه‌رو هستند و وظیفه مهندسان حمایت از شرکت خودبه‌منظور موفقیت در این فضای سخت و رقابتی است. انتشار مقاله اگرچه می‌تواند به اعتبار شرکت کمک کند اما هدف نیست. ادامه حیات سازمان و سوددهی آن هدف اصلی است و مهندسان باید مشتری‌محور باشند و در زنجیره مدیرانی که تا سهامداران تداوم دارد نقش‌آفرینی کنند. این حقیقت فضایی است که شما در آن کار می‌کنید.

۵.۲. علم و هنر را در مهندسی هم‌زمان به‌کار برید

در طول ۱۰ یا ۱۵ سال گذشته دانشکده‌های مهندسی در دانشگاهها به‌تدریج بیشتر دانش‌بنیاد یا فیزیک‌بنیاد و پژوهش‌بنیادی شده و کمتر هنرمهندسی‌بنیاد هستند. از طرف دیگر صنعت بسیار هنرمهندسی‌بنیاد و مبتنی بر اصول کسب‌وکار است. یک مهندس موفق کسی است که این بنیادها را به‌طور متعادل در خود جمع کرده و از آنها به‌عنوان توان فنی و تیزهوشی کسب‌وکار استفاده کند.

واقعیت آن است که مهندسی یک فناوری پیشرفته بوده و مبتنی بر مبانی فیزیک و کاربرد ریاضیات پیچیده است که در مدرسه یاد داده می‌شود. مهندسان در طول سالیان کار حرفه‌ای خود به تدریج با هنر مهندسی آشنا می‌شوند و می‌آموزند که چگونه هنر و علم را تبدیل به کاربردهای فنی کرده و در تولید محصولات پیچیده، ساخت پلها و ساختمانها از دانش مربوط به علوم بنیادی، فیزیک و ریاضیات استفاده کنند.

شما در مدرسه علوم و ریاضیات یاد می‌گیرید ولی هنر مهندسی را نمی‌آموزید. آموختن هنر مهندسی نیاز به سالهای طولانی آموزش دارد. هنگامی که از فضای دانشگاهی به عرصه مهندسی قدم می‌گذارید نیاز به آموختن هنر مهندسی دارید. اگر دستی بر تولید محصولی ندارید، نمی‌توان شما را به‌عنوان یک مهندس باتجربه معرفی کرد.

یک تفاوت اساسی بین دانشگاه و صنعت و فلسفه وجودی آنها آن است که مسئله مالکیت معنوی اطلاعات برای هر دو حرفه یکسان است، اما زمان و چگونگی ارتباط آنها به جامعه و مردم اغلب متفاوت است.

هسته اصلی فضای دانشگاهی آزادی پژوهش و انتشار بازده نتایج است و هر استادی می‌تواند موضوع و زمینه‌های پژوهشی خود را آزادانه انتخاب کند و به هر طریقی، که صلاح می‌داند، آنها را منتشر کند. برخی از استادان و دانشگاهها اعتقاد بیشتری به این موضوع داشته و موفقیت و شخصیت خود را وابسته را به این وضعیت می‌دانند. از طرف دیگر هسته اصلی صنعت اعمال کنترلهای سخت بر حفظ فرایندهای طراحی و کار و یافته‌های پژوهشی است (که معمولاً مالکیت فکری و اطلاعاتی نامیده می‌شود). این تأکید در حوزه رقابت‌پذیری شرکتها بسیار مهم است. لذا تحقیقات مربوط به صنایع، که در دانشگاهها انجام می‌شود، نیاز به حفظ و محرمانه نگه داشتن اطلاعات پژوهشی و اختصاص این اطلاعات و یافته‌ها برای شرکت کارفرما دارد. این نکته اساسی اعتماد بین صنعت و دانشگاه بوده است و باید با دقت پاسداری شود. شما در صنعت اجازه انتشار یافته‌های پژوهشی خود را بدون کسب موافقتهای داخلی و بررسی این یافته‌ها، که معمولاً شامل بررسی قوانین مالکیت فکری و اطلاعاتی، موارد ثبت اختراع، کنترلهای سازمانی و حقوقی، توافقات مربوط به مالکیت اطلاعات و مسائل دیگر مهندسی است، ندارید. معمولاً مهندسانی، که در بخشهای پژوهشی صنعت به کار اشتغال دارند، ناگزیرند در شروع استخدام در شرکت تعهدات مخصوص حق مالکیت فکری، ثبت اختراع، محرمانه بودن نتایج پژوهش و مقوله‌هایی از این نوع را در سند قرارداد استخدامی خود قیدکنند.

هنگامی که قرارداد پژوهشی بین صنعت و دانشگاه منعقد می‌شود، توافقات بسیار پیچیده‌تر می‌شوند. سهم دانشگاه یا سهم صنعت از یافته‌های پژوهش، شرایط نظارت بر تحقیقات دانشگاهی از

۱۰ دانشگاه‌های مهندسی چه چیزهایی را یاد نمی‌هند؟

طرف صنعت، تعهدات پژوهشگر در محرمانه نگه داشتن تحقیقات و حفظ و انتقال یافته‌های پژوهش از نکات چالش‌برانگیزی بین صنعت و دانشگاه است.

۶.۲. ارزش فضا و فرهنگ کاری شرکت خود را درک کنید

جایگاه شما در شرکت بستگی به عملکردتان دارد. هر شرکتی برای خود ارزشها و اصولی دارد. باید این اصول را فراگرفته و آنها را در تمام کارهای خود مدنظر قرار دهید. البته به شرط آنکه این اصول منطبق با قوانین و اخلاق حرفه‌ای باشد. در شرکتها همیشه این اصول اعلام می‌شود و همه کارکنان از جزئیات آن آگاهی دارند. همه شرکتها در اجرای این اصول سخت‌گیر هستند. این اصول در زمینه‌های درست‌کاری، امانت، اصل تعارضات شرکت، انصاف در کارها، ایمنی، تنوع کارها و ... است.

۷.۲. از هر ایده‌ای و از هر کجا، که بود، استقبال کنید

هنگامی که می‌خواهید خانه‌ای بخرید سه چیز مهم مورد توجه شما قرار دارد: موقعیت مکانی، موقعیت مکانی، موقعیت مکانی. در زندگی حرفه‌ای شما نیز سه چیز مورد توجه همکاران قرار می‌گیرد. رفتار، رفتار، رفتار.

رفتار خوب مهمترین عامل موفقیت است. چند چیز است که شما را نزد دیگران فرد ناموجهی جلوه می‌دهد.

این نکته را به خاطر بسپارید که نپذیرفتن ایده‌هایی، که منابع آن خارج از گروه کاری شما است، می‌تواند رفتاری غیرعقلانی و ناشایست باشد. یک مهندس واقعی کسی است که بدون توجه به منبع ایده آنهایی را که صحیح هستند، می‌پذیرد و ایده‌های نادرست را خیر. بسیار ساده است ایده فردی را که نمی‌شناسید یا نظرات مهندسان کم‌تجربه را به دلیل آنکه تجربه کمی دارند یا فردی را، که در شرکت دیگری مشغول کار است، نپذیرید. همواره یک مهندس خوب در نظرات خود محکم و نسبت به ایده‌های دیگران فکری باز دارد. این جمله ادیسون را به خاطر بسپارید که می‌گوید: $\frac{1}{10}$ اختراعات حاصل الهام و $\frac{9}{10}$ آن از طریق کار سخت به دست می‌آیند.

۸.۲. دانشگاهها و انجمنهای تخصصی خود را حمایت کنید

به دلیل آموزشهایی که در زمینه مبانی فنی - مهندسی دیده‌اید مدیون دانشگاه و استادان خود هستید، این دین را می‌توانید از طریق حمایت از دانشگاه خود و رفتن به دانشگاه و ارائه سمینار و ارتباط مداوم با دانشکده، صحبت با دانشجویان و انتقال تجربه‌هایی، که طی سالیان کسب کرده‌اید؛ و تشویق آنان به توسعه حرفه مهندسی ادا کنید و موجبات رضایت‌مندی خود و دانشجویان را فراهم

آورید. اگر دانشکده یک موفقیت ملی به دست آورد، سعی کنید در محل کار خود با نصب اعلانیه این موفقیت را به اطلاع دیگران برسانید.

برای موفقیت بیشتر و ایجاد ارتباط حرفه‌ای در انجمن تخصصی عضو شوید و آن را مورد حمایت خود قرار دهید. این گونه ارتباطات بهترین روش برای رشد مهندسان و ایجاد شبکه‌های حرفه‌ای و تخصصی است. در انجمنهای تخصصی مهندسان قادر خواهند بود تا با استادان، پژوهشگران و مهندسان باتجربه و طیف وسیعی از افراد در تماس قرار گیرند و از این طریق با کسب تجربه‌های جدید به پیشرفت خود کمک کنند.

از طرف دیگر، روند انتقال تجربه به مهندسان جوان نیز در این انجمنها تسهیل شده و از این طریق زمینه‌های پیشرفت و توسعه صنعت تحقق می‌یابد. روند آموزشهای علمی و فنی در صنایع همیشه با مشکلاتی همراه بوده و اگرچه مهندسان می‌توانند به عضویت انجمن فنی درآیند و در همایشها و دوره‌های آموزشی آنان شرکت کنند اما به‌ندرت با موافقت مدیران صنایع برای شرکت در همایشهای بین‌المللی مواجه می‌شوند. یکی از دلایل این مخالفتها هزینه‌های بالای همایشها، مخارج سفر و اقامت در هتل، کمبود نیروی متخصص در شرکت و موانع دیگر است. به‌رحال، مهندسان همواره باید برای شرکت در همایشهای بین‌المللی تلاش کنند.

سعی کنید با استادانی، که عضو انجمن هستند، یا مهندسان برجسته‌ای، که در انجمن فعالیت دارند، رابطه برقرار کنید و در نوشتن مقالات فنی یا برگزاری دوره‌های آموزشی فنی در انجمن همکاری صمیمانه‌ای داشته باشید و مراتب این ارتباط را به اطلاع مدیران ارشد شرکت خود برسانید و زمینه بعدی این همکاریها را فراهم آورید.

همواره مدیران شرکت خود را به عضویت در انجمنهای تخصصی تشویق کنید و مزایای عضویت حقوقی را برای آنان شرح دهید. انجمنهای تخصصی بزرگ‌ترین حامیان صنعت هستند و نقش مؤثری در پیشرفت صنایع دارند.

۹.۲. از کار خود لذت ببرید

همواره سعی کنید در مسیر حرفه‌ای خود از کار لذت ببرید و چنانچه از کار خود راضی نیستید، شرایط کاری خود را تغییر داده و یا محل کار خود را ترک کنید.

غم‌انگیزترین کار برای کارکنان یک سازمان آن است که از محیط کار خود متنفر باشند. حتماً در کار چیزهایی وجود دارد که آنها را دوست نداشته باشید ولی در مجموع محیط کار خود را دوست دارید. همین شرایط خوب و قابل‌توجهی برای ادامه کار در سازمان است. در کارهای مهندسی زمینه‌های هیجان‌انگیز و چالش‌برانگیز زیادی وجود دارد که می‌تواند عامل لذت بردن شما از کار باشد. به حرفهای عیب‌جویانه همکاران ناراضی گوش ندهید.

۲. ۱۰. هرگز یادگیری را متوقف نکنید

بزرگ‌ترین اشتباه آن است که فکر کنید آنچه در مدرسه و دانشگاه یاد گرفته‌اید، برای ادامه فعالیت‌های حرفه‌ای شما کافی است. هنگامی که جشن دانش‌آموختگی را برگزار می‌کنید، لحظه تعهدآور آموزش مادام‌العمر شما شروع می‌شود. مهندسان موفق کسانی هستند که این تعهد را به‌خوبی در طول زندگی حرفه‌ای خود انجام می‌دهند. امروزه و در عصر اطلاعات امکانات آموزشی بسیار توسعه یافته و خودآموزی در شرایط به‌مراتب سهل‌تری انجام می‌شود. امروزه واژه یادگیری و یادگیرنده نظیر مهندسی یادگیرنده، سازمان یادگیرنده، دولت یادگیرنده بسیار فراگیر شده و اطلاعات گسترده‌ای در این زمینه‌ها وجود دارد. این موقعیت‌های یادگیری عبارت‌اند از سودآوری شرکتها از طریق آموزش شرکت، دوره‌های اینترنتی آموزش شبکه‌ای، شرکت در همایش‌های فنی برگزارشونده توسط انجمن‌های فنی - مهندسی، کارگاه‌های آموزشی، مجله‌های علمی - ترویجی که حاوی مقالات علمی و فنی ارزشمندی هستند.

فناوریها همواره در حال پیشرفت است و فرصت‌های خودآموزی علوم و فناوری بسیاری برای مهندسان به وجود آورده است.

کارکنان و مهندسان صنعت یادگیرنده باید پنج مشخصه داشته باشند:

- درستکاری: در انجام کارها و نیز پندار، گفتار و رفتار صداقت دارند؛
- تعهد: در انجام وظایف محوله از آخرین حد توان بالقوه و انرژی خود استفاده می‌کنند؛
- قابلیت اعتماد: کارها را مطابق انتظار سازمان انجام می‌دهند؛
- ابتکار: بدون آنکه از ایشان خواسته شود، ایده‌ها و روشی نوینی خلق می‌کنند؛
- روحیه کار جمعی: با هم برای رسیدن به چشم‌انداز شرکت کار می‌کنند.

۳. تفاوت بین صنعت و دانشگاه چیست؟

لازم است ورود به این تفاوتها با احتیاط انجام شود زیرا ارائه هر سخنی موجب بروز ابهاماتی می‌شود. فضای فرهنگی حاکم بین صنعت و دانشگاه متفاوت است و این تفاوت در طی سالیان گذشته نیز رو به فزونی گذاشته است.

هر اقدامی در جهت نزدیکی این دو فرهنگ بار ارزشی زیادی دارد. اما تفاوت‌های واقعی کدام‌اند:

فرهنگ مکانی که دانشجویان در آن تعلیم می‌بینند کاملاً با فرهنگ سازمانهای مهندسی، تجاری و دولتی متفاوت است. درک این تفاوتها بسیار مهم است زیرا برای ورود به صنعت لازم است دیدگاه خود را از فضای دانشگاهی به فضایی متفاوت یعنی مکان صنعتی تغییر دهید. این مسئله به‌ویژه برای دانش‌آموختگان کارشناسی ارشد و دکتری، که آموزشهای لازم برای کار در یک فضای دانشگاهی و علمی را به‌منظور پرداختن به پژوهش فراگرفته‌اند در مقایسه با محیط‌های صنعتی مهم است.

در جدول زیر تفاوت‌های کلیدی بین صنعت و دانشگاه ارائه شده است. این نکته را باید به خاطر داشت که ارائه این جدولها برای آن نیست که یک ستون را درست و ستون دیگر را فضای نامطلوبی تلقی کنیم، اینها به دلایل ارزشی متفاوت با یکدیگر تفاوت دارند. این مقایسه‌ها کلی بوده و استثنائاتی نیز وجود دارد.

نمایی کلی از تفاوت‌های بین صنعت و دانشگاه

صنعت	دانشگاه
۱- مبنای فعالیتها بیشتر گروهی است	۱- مبنای فعالیتهای بیشتر فردی است
۲- آیا مبنای فعالیتها پرداختن به کار سازمان است	۲- آیا انجام کارهای نو یک اصل تعیین کننده است
۳- کارها به سازمان مربوط است	۳- کارها با علم ارتباط دارد
۴- آیا نتیجه کارها به تولید برمی گردد	۴- آیا نتیجه کارها باید به صورت مقاله منتشر شوند
۵- انجام کارها بستگی به اقتصاد شرکت دارد	۵- انجام کارها نیاز به جاذبه دارد
۶- نمودارهای حاصل از داده‌های کاری بر اساس تحلیل‌های مربوط به تولید است	۶- اصول کارها بر توسعه روابط ریاضی و تحلیل‌های علمی و نظائر آن مبتنی است
۷- کارها نظام مند و بر اساس اصول مهندسی است	۷- کاری اصیل و کاملاً مبتنی بر علمی نظیر فیزیک است
۸- زمان انجام کار و هزینه کار اساس فعالیتها است	۸- هنگامی که رساله دانشجویی به پایان می رسد فرد دانش آموخته می شود
۹- مشتری - مشتری - مشتری	۹- انتشار بده - انتشار بده - انتشار بده
۱۰- کارهای فنی را طراحی کن، طراحی؛ طراحی همه چیز، سیستم، تولید، محصول و غیره	۱۰- فرایندها باید مبتنی بر علوم دقیق باشند
۱۱- مؤسسه انتفاعی است	۱۱- مؤسسه غیرانتفاعی است
۱۲- برنامه ریزی دقیق برای جلوگیری از هرگونه مشکلی که ممکن است حال و آینده رخ دهد. اعمال دقیق مدیریت و ریسک در تمام فعالیتها	۱۲- مشکلات را هنگامی که به وجود آمدند، حل کنید
۱۳- مدیریت رسمی تمام کارها و فرایندها تا سهامداران ادامه دارد	۱۳- استادان در کار مستقل هستند
۱۴- قدرت مالی و توان خرید و تهیه امکانات ساخت افزاری بالا است	۱۴- مشکلات مالی و قدرت خرید امکانات پژوهشی کم است
۱۵- سرمایه گذاری در حوزه‌های آموزشی ممکن است ناکافی باشد	۱۵- آموزش جزئی از فعالیت‌های دانشگاهی است
۱۶- اکثر پروژه‌های پژوهشی صنعتی کاربردی می شوند	۱۶- تجاری سازی پروژه‌های پژوهشی اکثراً انجام نمی شود

استادان تمایل دارند پژوهشهای خود را به صورت فردی (بهتر است بگویم حفظ استقلال شخصی) انجام دهند. این بدان معنا نیست که با دیگران مشورت نمی کنند یا مقالات گروهی با دیگر استادان و

دانشجویان و غیره ندارند. واقعیت آن است که در انتخاب موضوعهای پژوهشی و فناوریانه آزادی عمل دارند. همچنین تمایل به انجام پژوهشهایی دارند که حمایت‌های مالی داشته باشد. به‌هرحال، موفقیت آنان هنگامی است که یک کار خلاقانه و اصیل را انجام دهند. همچنین دانشجو هنگامی کار خود را تمام می‌کند، که با تمام مشاوره‌هایی که انجام داده است، یک کار پژوهشی نو را به‌طور مستقل را به سرانجام برساند.

ارتقا استادان بستگی به تحقیقات و تعداد و کیفیت مقالات علمی انتشاریافته آنان دارد. میزان دریافت حمایت‌های مالی برای حمایت پژوهشها در جهت ارتقای آنان مؤثر است. آموزش دانشجویان چه در حوزه درسی و چه پژوهشی بر عهده استادان است و خلاقیت دانشجویان علاوه بر سواد علمی آنان بستگی به عملکرد استادان دارد. این نکته را باید به خاطر داشت که دانشجویان در یک فضای غیرانتفاعی آموزش می‌بینند.

۳.۱. فضای صنعت بسیار متفاوت از فضای دانشگاه است

فضای صنعت چه از نظر افرادی، که در آن کار می‌کنند، و چه از جهت فرایندهایی، که در آن جریان دارد، بسیار متنوع است. تنوعهای کارگری، تخصصی، مهندسی و مدیریتی، فرایندهای تولیدی، پژوهشهای کاربردی، اقتصادی، تجاری، کسب‌وکار، رقابتهای شدید اقتصادی با دیگر شرکتهای، مسائل بیمه‌ای، مسائل مالیاتی و غیره فضای صنعتی را نسبت به فضای دانشگاه بسیار پیچیده‌تر و متنوع‌تر می‌سازد.

مهندسانی که در چنین فضایی کار می‌کنند باید ۴ ویژگی کسب کنند:

- شور و انرژی و جدیت زیادی برای انجام کارها داشته باشند؛
- مهندسان این قابلیت را دارند که انرژی و شور و هیجان خود را در انجام کارها به دیگران منتقل کنند؛
- آنان را می‌توان بر مبنای الگوی شایسته‌سالاری از دیگران تفکیک کرد؛
- به قولی که می‌دهند پایبند هستند؛ اما مفهوم آن این نیست که اشتباه نمی‌کنند یا در کارها مخاطرات ریسک را نمی‌پذیرند به‌هرحال، در انجام کارها قاطع‌اند.

۳.۲. به موقعیت و موفقیت مدیر خود در صنعت کمک کنید.

یک مدیر خوب کمک می‌کند تا در انجام کارها موفق باشید. شما نیز متقابلاً باید در موفقیت مدیر خود سهیم باشید. به خاطر داشته باشید که مدیر شما:

- افراد با توانمندیهای بالا را برای تشویق به سازمان توصیه می‌کند؛
- حقوق دریافتی افراد بستگی به نظر مساعد مدیر مربوط دارد؛

- عملکرد شما همواره مورد ارزیابی قرار می‌گیرد؛
- کارها را به‌صورت پروژه‌های کاری در نظر داشته باشید؛
- افراد با توانمندی کمتر در موقعیت پایین‌تری در شرکت قرار می‌گیرند؛
- کارها را مطابق انتظار مدیر خود انجام دهید تا به شما اعتماد کنند؛
- بدون آنکه از شما خواسته شود ایده‌ها و روشهای نوینی خلق کنید؛
- هرگز سعی نکنید روشهای کینه‌جویانه در مقابل مدیران خود آغاز کنید زیرا در چنین حالتی شغل خود را از دست خواهید داد. به مدیر خود احترام بگذارید. ممکن است مدیران شما نیز اشتباه کنند و اشکال هم از خودشان باشد ولی همواره رفتارشان را تجزیه و تحلیل کنید.

۳.۳. شغل خود را در صنعت مدیریت کنید

سرنوشت شما باید در دست خودتان باشد نه دیگران، صرف‌نظر از اینکه در صنعت یا دانشگاه یا مراکز دولتی یا مشاغل آزاد مشغول کار هستید، مسئولیت اساسی مدیریت کار با خودتان است. از کارتان چه می‌خواهید؟ به کجا می‌روید؟ از چه مسیری به مقصد می‌رسید؟ پاسخ این پرسشها نه با شرکت و نه با مدیر بلکه در دست خود شما قرار دارد. در مدیریت کارها مشکلاتی وجود دارد که باید با همت خود آنها را برطرف سازید. اگرچه تمام مشکلاتی، که ذکر شد، برای همه سازمانها و زمانها صادق نیستند اما به‌طور کلی صرف‌نظر از نوع شغل به‌ویژه در فضای کسب‌وکارهای امروزی وجود دارند.

اگر کار خود را خوب انجام دهید، سازمان از شما حمایت خواهد کرد. اما اگر فکر می‌کنید این توجه دائمی است این تفکری پوچ است. درحقیقت هیچکس به‌اندازه خودتان هوای شما را ندارد. نیازمند آن هستید که زندگی حرفه‌ای‌تان را، خود مدیریت کنید. اگر بهترین شغل و مدیریت را دارید، بهتر از هرکس دیگر این واقعیت را بپذیرید که در عصر حاضر مشاغل دائمی در شرکتها برای هیچکس وجود ندارد.

همه آنچه را، که انجام می‌دهید، بر مدیران روشن نیست. به‌هرحال، شما فرد موفق و مسئولی هستید. تمام توان خود را برای کار صرف می‌کنید، صداقت در کارها دارید، از ابتکار عمل برخوردارید، به کار جمعی معتقد هستید، قابل‌اعتمادید. اما هرگز انتظار نداشته باشید مدیران شما از همه این ویژگیها آگاه باشند.

وظیفه مدیر برنامه‌ریزی راهبردی کارهای شماست. ممکن است او فرصت کافی و مهارت لازم برای آگاهی از این قابلیتها را داشته یا نداشته باشد. این شماست که باید بهای کارهایتان را بپردازید. برخی از مدیران گزارش ارزیابی کارکنان خود را با دقت مطالعه کرده و از نحوه عملکرد آنان به‌درستی آگاه می‌شوند و برخی دیگر این کار را نمی‌کنند. لذا نحوه برخورد این مدیران با شما بستگی

به شرایط متفاوت خواهد بود. واقعیت آن است که گزارشهای مکتوب عملکرد کارکنان معیار خوبی برای نحوه ارزیابی و برخورد با آنان است.

در کارهای حرفه‌ای مهندسانی پیشرفت می‌کنند که کار آنان پیش چشم مدیران باشد. البته این موقعیت ممکن است مطلوب شما باشد یا نباشد. کار حرفه‌ای متنوع می‌تواند تجربه مفیدی برای کارکنان باشد.

ممکن است مکان دیگری در شرکت مفیدتر باشد، طبیعتاً انتقال به این مکان زمینه‌ساز موفقیت شغلی خواهد شد. در انجام کارها زمان و شانس عوامل مهمی هستند اما عملکرد شما در هر دوی این عوامل مؤثر است، هوشمندانه سعی کنید از این عوامل در موفقیت‌های کاری استفاده کنید.

آیا می‌توانید به من بگویید از چه مسیری می‌توانم به هدف خود برسم. متأسفانه در این زمینه هیچ مسیر حقیقی یا فرمول سحرانگیزی وجود ندارد. مدیریت مسیریابی یک هنر است و تجربه‌های مثبتی برای الگو گرفتن وجود دارد. در این زمینه از تجربه‌های مدیران ارشد خود یا ارتباط شبکه‌ای، که دارید، کمک بگیرید.

باید با واقعیات امروز آشنا شوید. همیشه هدف مهندسان جوان رسیدن به سطوح مدیریتی شرکت است. این واقعیت را مهندسان تازه‌وارد باید بدانند که امروزه سازمانها بیشتر مسطح هستند (فریدمن، ۱۳۸۶) و لذا مشاغل مدیریتی در آن کمتر و کمتر شده است. هرکسی در هر شغلی، که قرار دارد، مسئولیت‌پذیر بوده و کارها در فضایی چنین تعهدآور با نظم و مقررات خاصی در حال انجام است. درحقیقت جهان امروز مسطح شده و مسئولیت‌پذیری افراد زیربنای اساس چنین شرایطی است. دیگر مشاغل از سطوح پایین به سطوح بالا به تدریج کمتر می‌شوند. اگر همه افراد مسئولیت‌های خود را متعهدانه انجام دهند دیگر سلسله‌مراتب مدیریتی جایگاه خود را به یک شرایط تقریباً یکسان و مسطح می‌دهد. امروزه دیگر رسیدن به جایگاه مدیریتی در شرکتها سخت‌تر شده است. مفاهیم کارکنان و مشاغل کلیدی دیگر کمرنگ شده‌اند لذا در چنین فضای مسطحی رسیدن افراد غیر از مدیران به جایگاه برتر، حقوق بیشتر و امتیازها، دیگر در همان سطوح کاری معمول از طریق ارائه کار بهتر و مسئولیت‌پذیری بیشتر امکان‌پذیر است. این از مزایا و ویژگیهای سازمانها و جهان مسطح است. وظایف مدیران ارشد سازمانها است که سیستمهای بهره‌وری و شایسته‌سالاری را در سازمان خود به‌خوبی طراحی کنند و به اجرا بگذارند. صرف‌نظر از اینکه شما راه رسیدن به سمت مدیریتی را انتخاب کرده‌اید یا اینکه فرد مطرحی هستید باید در کار خود پویا و مسئولیت‌پذیر باشید و مدیریت مسیریابی حرفه‌ای را برای رسیدن به موفقیت به‌درستی اجرا کنید. خلاصه کلام آنکه در هر شرکتی جایگاه افراد مسئولیت‌پذیر از جایگاه مدیران و حتی مدیران ارشد در سازمان پایین‌تر نیست و تنها عامل مسئولیت‌پذیری تعیین‌کننده جایگاه افراد است.

شما در کار خود به یک مربی و یک قهرمان نیاز دارید. بین مربی و قهرمان تفاوت وجود دارد. مربی مشاوره خردمند و قابل اعتماد است و می‌توانید از او چیزهای بسیار زیادی بیاموزید. قهرمان شما را به طی مسیر مدیریتی تشویق می‌کند و علاقه‌مند است از شما یک مدیر بسازد. سعی کنید ارزیابی درستی از هر دو مورد داشته باشید و آنها را نادیده نگیرید. قهرمان سعی می‌کند شما را در مسیر مدیریتی بالا بکشد اما این نکته را هم توجه کنید که ممکن است شما را از مزایایی محروم کرده و با مخاطراتی مواجه سازد. در هر موقعیتی که هستید سعی کنید انسان و خوب باشید؛ متعهد به اصول اخلاقی و مسئولیت‌پذیر.

هنگامی که یک مهندس جوان در شرکتی استخدام و در یک گروه فنی مشغول به کار می‌شود، شروع به کسب تجربه می‌کند. اگر یک دانش‌آموخته دکتری مهندسی بخواهد در زمینه تخصصی خود به کاری مشغول شود و به همین زمینه محدود تخصصی خود تا مراحل بازنشستگی ادامه دهد، نظیر حالتی که برای یک مهندس جوان پیش می‌آید، تجربه و تخصص محدودی کسب خواهد کرد. واقعیت آن است که مسائل امروز مهندسی چندرشته‌ای است و برای حل آنها نیاز به تخصصهای متنوعی است.

هنگامی که تخصص بالا در محدوده‌ای از زمینه‌های حرفه‌ای خود داشته باشید، بهتر می‌توانید کار خود را انجام داده و بهره‌دهی بالاتری برای سازمان خود داشته باشید اما در انتها از نظر حرفه‌ای بهتر است در حوزه‌های مختلف کسب تجربه کرده سپس در سالیان بعد در یک زمینه خاص تخصص حاصل کنید. در چنین حالتی بهتر می‌توانید وظایف حرفه‌ای خود را انجام دهید. این حالت بیشتر از قدرت تخصصی بوده و علاوه بر تخصص، بینش بیشتری برای روبه‌رو شدن و حل مشکلات در حرفه مهندسی به شما می‌دهد. لذت داشتن چنین تنوعی از توانایی حرفه‌ای وصف‌ناشدنی است. شما از مشکلات و مسائل تصویرهای روشن و بزرگ‌تری دارید.

گاهی اوقات اما نه همیشه به مدارکی تخصصی برای انجام کاری نیاز دارید البته کار در شرکتهای بزرگ و شرکتهای دولتی معمولاً نیاز به این‌گونه مدارک ندارد. اما کار در شرکتهای کوچک اغلب نیازمند داشتن چنین مجوزهایی است.

۴. مهندسان و اخلاق در مهندسی (دوامی، ۱۳۸۳)

فرهنگ فارسی معین اخلاق را اینگونه تعریف کرده است:

«اخلاق به معنای تذهیب نفس، دانش نیک و بد، خوبیها و تدبیر انسان برای کنترل نفس خویش است.»

اخلاق در زبان انگلیسی دو واژه Moral یعنی اخلاق فردی است که ریشه در ویژگی‌های ژنتیکی و آموزه‌های خانوادگی و اجتماعی دارد و Ethics یعنی استانداردها و کدهای خاص که از نظر اخلاقی قابل انجام هستند. این استانداردها و کدها را معمولاً انجمن‌های تخصصی و حرفه‌ای تدوین می‌کنند و اعضای خود را ملزم به رعایت آنها می‌سازند.

چرا مهندسان باید اخلاق مهندسی را آموزش ببینند؟

بررسی علل پیشرفت و ترقی کشورهای صنعتی جهان نشان می‌دهند که مهمترین عامل توسعه این کشورها پرداختن به کار و تولید بوده است. شاید بتوان هدف نهایی خلقت را تلاش آدمی برای ارزش دادن و توسعه حیطه آن دانست.

کار محور اصلی زندگی انسان و تعیین‌کننده سرنوشت معنوی او و نیز سرنوشت تاریخی جامعه است. امروزه این واقعیت پذیرفته شده است که ریشه ناتوانی‌های اقتصادی هر کشوری را باید حاصل ناتوانی و عقب‌ماندگی فرهنگ و وجدان حرفه‌ای دانست.

چنانچه تولید را شرط لازم برای توسعه اقتصادی در نظر بگیریم، محور تولید را زمینه‌های مهندسی تشکیل داده و زیربنای مهندسی و وجدان حرفه‌ای « اخلاق مهندسی » است. اخلاق مهندسی به انسانها اهمیت صداقت را در ایفای وظایف حرفه‌ای به صورت خودکنترلی یادآوری می‌کند. پذیرش اخلاق مهندسی در زندگی حرفه‌ای این امکان را فراهم می‌آورد که حرفه مهندسی و تخصص‌های فنی مورداعتماد جوامع قرار گیرد. بررسی فعالیتهای حرفه‌ای مهندسان با دیگر اشتغالها نظیر زمینه‌های حقوق، پزشکی و تجارت نشان می‌دهد که تا چه اندازه شباهت زیادی بین این حرفه‌ها وجود دارد.

نیاز به پذیرش استانداردهای اخلاق مهندسی به منظور تأمین منافع حیاتی جامعه و ارزشهای بنیادی آن باید از اولویتهای بالایی برخوردار باشد و در درازمدت حفظ چنین استانداردهای موجب پیشرفت و ترقی کل جامعه و جوامع انسانی خواهد شد. در رابطه با حرفه مهندسی امروزه با توسعه علوم و فناوری و تنوع حرفه‌ها و نیز الزامات جدید در همه مشاغل و حرفه‌ها جهان حاضر بسیار چندرشته‌ای و تخصصی شده است. در این شرایط توجه دانش‌آموختگان دانشگاه‌های مهندسی تنها به حوزه‌های کوچکی از علوم و فناوری معطوف بوده و علاقه چندانی به آنچه، که در حوزه‌ها و نقاط دیگر جهان اتفاق می‌افتد، ندارد. اما جهان معاصر به انسانهایی نیازمند است که با فرهنگ علم جدید آشنا بوده و کارهای خود را با اصول انسانی هماهنگ سازند.

اخلاق مهندسی اصولی است که بر فعالیتهای فردی و حرفه‌ای مهندسان حاکم بوده و چارچوبی است از قواعد رفتاری احساسی انسان که بر اساس انصاف به عمل صحیح در تمام فعالیتهای حرفه‌ای قرار دارد.

به‌هرحال، نظیرِ دیگر موضوعات مهندسی، اخلاق مهندسی را نیز می‌توان آموزش داد. به همین دلیل در برنامه‌های جدید آموزش مهندسی در اکثر کشورهای جهان درسهایی تحت این عنوان در نظر گرفته شده و تدریس می‌شود.

رفتار اخلاقی، تمام مراحل کاری را، که شروع آن با خدمات بازاریابی بوده و ادامه آن به برنامه‌ریزی، طراحی و ساخت ختم می‌شود، دربرمی‌گیرد. از آنجایی‌که حیات افراد بی‌شماری در دست مهندسان است، لذا اقدامات آنان باید بیش از گذشته مبتنی بر اصول اخلاقی باشد.

عوامل سازندهٔ اخلاق را می‌توان به صورت زیر بیان کرد:

احترام به عقاید دیگران، رعایت انصاف در تمام کارها، پرهیز از دروغ و خطا، تعهد به قول و گفتار، پرهیز از صدمه زدن به دیگران، جلوگیری از صدماتی که انسان به انسانها وارد می‌کند، کمک به انسانهای نیازمند، پذیرش قوانین انسانی و اجتماعی حاکم بر جامعه.

کدهای اخلاقی بر اساس چند اصل قرار دارند:

اصل اول: مهندسان با استفاده از دانش و مهارت خود باید زمینه‌های افزایش ثروت ملت‌ها و بهبود محیط‌زیست را فراهم آورند.

اصل دوم: مهندسان باید درستکار و با استقلال رای باشند و معتمدانه به مردم، کارفرمایان و مشتریان خود خدمت کنند.

اصل سوم: مهندسان باید در راستای افزایش وجهه و قابلیت رقابت‌پذیری حرفهٔ مهندسی خود تلاش کنند.

اصل چهارم: مهندسان باید حرفهٔ خود را به همراه انضباط و ضوابط انجمن وابسته به خود مورد حمایت قرار دهند.

امروزه مهندسان وظایف زیر را بر عهده دارند:

- پذیرش برای آنچه را که عهده‌دار می‌شوند؛
- صادق و واقع‌بین بودن برای آنچه را که از طریق منابع موجود اظهار می‌دارند؛
- آن دسته از تعهدات و وظایف فنی - مهندسی و حرفه‌ای را مورد قبول قرار دهند که آموزشهای لازم و تجربهٔ مناسب و دانش کافی در آن زمینه‌ها را داشته باشند یا این مشخصه‌ها را در خود به وجود آورند؛
- اطلاعات کسب‌شده در ارتباط با مسئولیتهای پذیرفته‌شده را باید به مناسب‌ترین حالت ممکن در اختیار کارفرما و مشتریان طرف قرارداد قرار دهند؛
- دانش و تجربهٔ حرفه‌ای خود را به بالاترین حد ممکن افزایش دهند؛
- اهمیت داشتن اطلاعات به‌روزشده را در کار حرفه‌ای خود پذیرا گردند؛

- صداقت و اعتبار حرفه‌ای خود را از طریق اعمال کارهای با وقار و صادقانه و صمیمانه افزایش دهند؛
- رفتار منصفانه‌ای با زیردستان و همکاران خود بدون توجه به نژاد، مذهب، جنسیت، سن و ملیت آنها داشته باشند؛
- چنانچه موارد منع قانونی و حق مالکیت‌های اختصاصی وجود ندارد، دانش خود را به صورت رایگان و آزادانه منتشر کنند و در اختیار دیگران قرار دهند؛
- همکاران خود را به رعایت اصول اخلاق مهندسی و وجدان حرفه‌ای تشویق کنند؛
- از طریق کار گروهی و مشارکت جمعی از پذیرش انتقاد صمیمانه و منصفانه استقبال کرده و از عیب‌جویی، که پدیده‌ای مذموم و غیرانسانی است، پرهیز کنند؛
- از فعالیت‌های اجتماعی و کوشش‌های فرهنگی، که به‌منظور توسعه رفاه عمومی انجام می‌گیرد، همواره استقبال کرده و در آنها مشارکت کنند؛
- در جهت توسعه حرفه مهندسی خود به همکاران و زیردستان کمک کنند؛
- صادقانه و صمیمانه در زمینه حرفه‌ای خود با کارفرمایان خود همکاری کنند، به شرط آنکه این ارتباطات منطبق بر اصول اخلاق مهندسی باشد؛
- در طول فعالیت‌های حرفه‌ای و حتی پس از آن در حفظ اطلاعات و محرمانه نگه داشتن اطلاعات مربوط به اشخاص حقیقی و حقوقی طرف قرارداد خود متعهد باشند؛
- چنانچه انتشار این اطلاعات و دانسته‌ها مغایر با منافع کارفرما نباشد و اجازه آن کسب شود، در انتشار صحیح، آزادانه و سخاوتمندانه آنها اقدام کنند؛
- در ارتباط با کارفرما و تعهدات حرفه‌ای هیچ‌گونه هدیه، پرداخت یا خدماتی را، که بیش از ارزش اسمی خدمات و کار انجام شده است، نپذیرند و انصاف را در تعیین هزینه‌های خدمات خود در نظر گیرند؛
- به زیردستان، همکاران و کارفرمایان خود کمک‌ها و توصیه‌های لازم را نسبت به عواقب مستقیم یا غیرمستقیم، کوتاه‌مدت و درازمدت کارهایی که انجام می‌دهند، اعمال کرده و در حد دانش خود تصویر روشنی از آنچه را، که بر عهده گرفته‌اند، ارائه دهند؛
- ایمنی و حفظ سلامت همکاران و زیردستان و جامعه انسانی را مورد توجه قرار داده و در جهت حفظ منافع جامعه و منافع عمومی از هر نوع حرکتی، که موجب فراهم آوردن ضایعات به این زمینه‌ها را می‌شود، پرهیز کنند.

۵. نتیجه‌گیری

اگرچه برای موفقیت در حرفه مهندسی هیچ دستورالعمل سحرانگیزی وجود ندارد اما اقدامات مشخصی هست که با اعمال آنها شانس مهندسان برای پیشرفت و موفقیت حرفه‌ای شدیداً افزایش می‌یابد. تعدادی از این اقدامات در این مقاله ارائه شده است.

توصیه می‌شود که این موارد را بارها مطالعه کنند. آنها را با مدیر، معلم، مهندس ارشد شرکت، یا مربی خود مورد بحث قرار داده و در کار خود از آن بهره گیرند. هنگامی که از طرف مدیر خود مورد ارزیابی قرار می‌گیرید، بر ۳ نکته تأکید زیادی می‌شود:

- دانش فنی و مهارت مهندسی: وسعت و عمق دانش فنی و دانستن آنکه چگونه این اندوخته‌ها را در ایجاد ایده‌های خلاق برای حل مسائل کسب‌وکار به کار می‌برید بسیار مهم است؛
- کار گروهی و رهبری: برای رسیدن به اهداف و چشم‌انداز سازمانی چگونه می‌توانید یک گروه کاری با روابط قابل انعطاف و مؤثر را سازماندهی و رهبری کنید؛
- اجرای کارها و بهره‌وری: چگونه می‌توانید با اعمال دانش، آگاهی داوری و ابتکار در حوزه چندرشته‌ای مهندسی در برنامه‌ریزی و اجرای برنامه‌ها به گونه‌ای به‌موقع و مؤثر رضایت مشتریان را کسب کنید.

مراجع

- دوامی، پرویز (۱۳۸۳). *اخلاق مهندسی، نشست تخصصی اخلاق حرفه‌ای در مهندسی، دانشگاه صنعتی شریف*.
- دوامی، پرویز (۱۳۸۶). *روشهای پژوهش در مهندسی مواد*. جزوه درس دانشگاهی، دانشگاه صنعتی شریف.
- دوامی، پرویز (۱۳۸۹). *مهندسی چیست و یک مهندس کیست*. *فصلنامه آموزش مهندسی ایران*. ۱۲(۴۵).
- فریدمن، توماس ال. (۱۳۸۶). *دنیا مسطح است: جهانی شدن در قرن بیست و یکم*. مترجم رضا امیرحیمی. تهران: ماهی.

Wiser, D. C. (2008). Engineering what you don't necessarily learn in school. *Mechanical Engineering Magazine*. ASME .