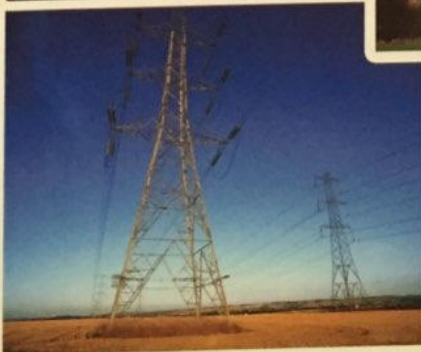
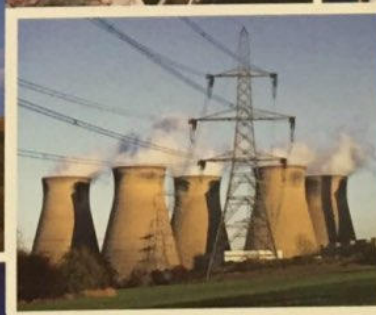
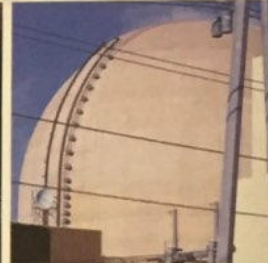
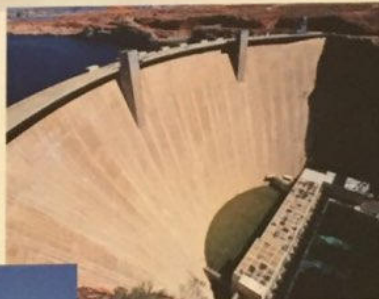


حرفه مهندسی در الگوی توسعه صنعتی و اقتصادی کشور «چالش ها و راهکارها»

به مناسبت برگزاری پنجمین مراسم تجلیل از مهندسان برجسته کشور
توسط گروه مهندسی فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران



محسن خلیلی
اسفند ماه ۱۳۸۷

حرفه مهندسی در الگوی توسعه صنعتی و اقتصادی کشور

"چالش ها و راهکارها"

به مناسبت برگزاری پنجمین مراسم تجلیل از مهندسان برجه کشور
توسط گروه مهندسی فرہنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران

محسن خلیلی - اسفندماه ۱۳۸۷

توسعه صنعتی و اقتصادی کشور را می‌توان یکی از محورهای اساسی توسعه یکپارچه، پایدار و متوازن کشور و دستیابی به اهداف کلان در افق چشم‌انداز کشور دانست. در این میان ارتقای کمی و کیفی فعالیت‌های مهندسی به عنوان شالوده فکری و پایه نوآوری در طرح‌ها و پروژه‌های صنعتی، نقشی کلیدی در ظرفیت‌سازی و اعتلای کیفی صنایع، داراست.

اولین گام در فرآیند توسعه مهندسی، گسترش ظرفیت‌های فنی و مهندسی شرکت‌های مهندسی، افزایش قابلیت‌های فنی و دانش طراحی، مدیریت مهندسی، توسعه فناوری و نوآوری، آموزش‌های تخصصی و دیگر جنبه‌های مغزافزایی و سخت‌افزاری مهندسی، نیازمند شناخت مولفه‌ها و ترسیم کلی وضعیت موجود مهندسی و فناوری است تا بتوان بر اساس واقعیت‌های موجود از یک طرف و خواسته‌ها و آرزوهای بلندپروازانه از طرف دیگر مسیر موفقیت آینده را برای مهندسی کشور تدوین نمود. این رویکرد می‌تواند علاوه بر رفع نیازهای مهندسی کشور در پروژه‌های بزرگ و ملی، گسترش خدمات فنی و مهندسی و در نهایت تبدیل ایران به قطب اصلی مهندسی و فناوری در منطقه را به دنبال داشته باشد. توجه به این مسایل، لزوم سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی درست، به منظور توسعه توان فنی و مهندسی شرکت‌های ایرانی فعال در پروژه‌های صنعتی و عمرانی را در چشم‌انداز ۲۰ ساله پیش از گذشته روشن می‌سازد.

با نگاهی به چشم‌انداز و اهداف آینده دانش، علم و نوآوری در چشم‌انداز ۱۴۰۴، که دانش مهندسی را نیز شامل می‌شود، مبین این نکته است که راه سخت و دشواری را برای ارتقای توان و قابلیت‌های دانش مهندسی در آینده داریم.

در بند ۲ سند چشم‌انداز ۲۰ ساله کشور جایگاه علم، فناوری و نوآوری از جمله دانش مهندسی کشور، این چنین ترسیم شده است:

جامعه‌ای برخوردار از دانش پیشرفته، توانا در تولید علم و فناوری، متکی بر سهم برتر منابع انسانی و سرمایه اجتماعی در تولید ملی.

در همین سند رسالتی که برای نظام علم و فناوری و نوآوری کشور در نظر گرفته شده است، عبارت است از ارتقاء و مدیریت تولید، انتشار و بهره‌برداری از دانش اعم از علم و فناوری در تمامی زمینه‌های علمی (علوم انسانی، اجتماعی، دینی، هنر، مهندسی، پایه، کشاورزی و پزشکی).

از طرفی برای دستیابی به این چشم انداز و حرکت در مسیر رسالت فوق دو هدف کلان در افق ۲۰ ساله کشور تدوین شده است که عبارت از:

۱) دست یافتن به جایگاه اول اقتصادی، علمی و فناوری در سطح منطقه آسیای جنوب غربی با تاکید بر جنبش نرم افزاری و تولید علم، رشد پرشتاب و مستمر اقتصادی، ارتقای نسبی سطح درآمد سرانه و رسیدن به اشتغال کامل (بند ۶ سند چشم انداز).

۲) دستیابی کشور به جایگاه مناسب در علوم و فناوری (جامعه برخوردار از ویژگی دانش پیشرفته و توانا در تولید علم و فناوری)، از طریق ایجاد ارزش افزوده بالا در اقتصاد نوین (قانون برنامه - ماده ۴۳).

با وجود افزایش فعالیت های آموزشی و برنامه‌های حمایتی از گسترش مهندسی در کشور و پیشرفت های به دست آمده در واگذاری کارها به شرکتهای داخلی و افزایش توانمندی این شرکتهای، مجموعه مدیریت مهندسی کشور برای رسیدن به جایگاه مطلوب خود در طراحی و اجرای پروژهها در سطح ملی و منطقه‌ای با موانع و مشکلاتی روبه روست که رفع آنها نیازمند شناخت بیشتر تنگناها و ارائه راهکارها و نظرات کارشناسی است. حال با توجه به شرایط امروز مهندسی و فناوری کشور از یک طرف و هدف گذاری بلندپروازانه در افق ۲۰ ساله کشور از طرف دیگر، این سوال

مطرح می شود که چگونه و با چه قابلیت های محوری می توان ضمن پر کردن شکاف موجود، به رشد قابل توجهی در توان مهندسی، نوآوری و فناوری دست یابیم تا با قابلیت های بدست آمده در این حوزه ها، اهداف و برنامه های چشم انداز ۲۰ ساله مرتبط را محقق نماییم؟

برای بررسی دقیق این موضوع، ابتداءً می بایست چالش ها و موانع موجود در حرفه و دانش مهندسی مورد کنکاش قرار گیرد. سپس بر اساس اهداف برنامه ای چشم انداز و تجارب سایر کشورهای پیشرفته، راهکارهایی را تدوین و اجراء نماییم.

چالش ها و موانع موجود در توسعه توانمندی های دانش مهندسی و فناوری را می توان در چهار موضوع طبقه بندی نمود:

۱) چالش ها و موانعی که در اثر سیاست های توسعه صنعتی و اقتصادی و شرایطی که بر مدیریت کلان کشور حاکم است، ناشی شده و از آن به عنوان "فضای کسب و کار یا شاخص آزادی اقتصادی" نام برده می شود.

در خصوص تاثیر "فضای کسب و کار یا شاخص آزادی اقتصادی" بر فعالیت های مهندسی و نگاه های مرتبط با آن، باید به این نکته اشاره نمود که شرط دستیابی به موفقیت پایدار و توسعه حرفه و دانش مهندسی، نوآوری و کارآفرینی مهندسان، منوط به سالم بودن فضای کسب و کار و توجه جامعه و مدیران ارشد اقتصادی به شاخص های آزادی اقتصادی است و تا زمانی که مکانیزم بازار آزاد در روابط اقتصادی و کسب و کارها از جمله نگاه های فنی و مهندسی حاکم نشود، توسعه دانش مهندسی و حرکت به سمت تولید ارزش افزوده توسط مهندسان و به دنبال آن افزایش درآمد ناخالص ملی توسط نگاه های مرتبط با فعالیت های مهندسی و نوآوری به کندی صورت خواهد گرفت. دسترسی به بازار آزاد و بهبود یافتن فضای کسب و کار در گرو ایجاد و نهادینه شدن حکمرانی مطلوب در سطح ملی و برقراری

حاکمیت شرکتی در بنگاه های اقتصادی از جمله مهندسی می باشد و حکمرانی مطلوب تحقق نمی یابد مگر اینکه سه رکن اصلی توسعه یعنی قوه مجریه و مقننه به عنوان نهاد حاکمیت، بخش خصوصی به عنوان کارآفرینان، مهندسان و فعالان اقتصادی و تشکل های صنفی و صنعتی و مهندسی به عنوان حلقه واسط این دو با همدیگر همسو و هم راستا شوند و هر کدام نقش ها و وظایف خود را در عرصه اداره کشور ایفاء نمایند. خلاصه اینکه نامناسب بودن مولفه های فضای کسب و کاریا شاخص های آزادی اقتصادی یکی از چالش ها و موانع جدی در توسعه و گسترش دانش و فعالیت های مهندسی و فناوری است که باید راهکار های لازم برای کم رنگ نمودن این عامل محیطی شناسایی و بکار گرفته شود.

۲) چالش ها و موانعی که در اثر بکارگیری رویکرد های مدیریتی در بنگاه های صنعتی و اقتصادی حاصل می شود.

امروزه همسو سازی همه افراد یک سازمان از جمله مهندسان در جهت طراحی و پیاده سازی چشم انداز و استراتژی سازمانی امری حیاتی برای کسب موفقیت محسوب می شود. در حالیکه بدلیل پایین بودن رشد و شتاب تغییرات محیطی از یک طرف و عدم وجود رقابت شدید در میان بنگاه های اقتصادی و صنعتی از طرف دیگر در گذشته، نیاز به مشارکت همه افراد از جمله مهندسان در اقدامات مرتبط با آینده نگری و ساختن آینده مطمئن و پایدارسازی بنگاه ها احساس نمی شد و به تبع آن نیز، برنامه ریزی برای ارتقای قابلیت ها و توانمندی های مهندسان به غیر از دانش و مهارت های مهندسی صورت نمی گرفت. اما شرایط و فضای حاکم بر فعالیت های مهندسی، کارآفرینی و اقتصادی تغییر کرده است و ضروریست بنگاه ها و سازمان های تولیدی و صنعتی نیز در دیدگاه های خود نسبت به ترویج و گسترش دانش و حرفه مهندسی و درگیر نمودن مهندسان در ساختن آینده بنگاه ها تغییر رویه دهند. تحقیقات موسسه بروکینگ در سال ۱۹۸۲ نشان می دهد که ارزش

دفتری دارایی های مشهود و فیزیکی سازمان های صنعتی معادل ۶۲ درصد ارزش بازار این سازمانها است. ده سال بعد، این نسبت به ۳۸ درصد تقلیل یافت و مطالعات اخیر تخمین می زند که در اوایل قرن بیست و یکم، ارزش دفتری دارایی های مشهود شرکت ها معادل ۱۰ تا ۱۵ درصد ارزش بازار شود. از این تحقیق می توان این گونه نتیجه گرفت که فرصت های ارزش آفرینی در حال جابجایی از مدیریت دارایی های مشهود به مدیریت دارایی های دانش پایه و نامشهود که عمدتاً هدف آنها بکارگیری سرمایه انسانی یک سازمان است، در حال تغییر است. بنابراین این سوال مطرح می شود که آیا مهندسان تنها با تکیه بر دانش و حرفه مهندسی می توانند، ارزش آفرینی نمایند و آیا قادر خواهند بود که در مقابله با تحولات محیطی، چابک بوده و به نیازهای محیطی پاسخ سریع و لازم دهند؟ بدیهی است که جواب منفی است مگر اینکه سازمان ها با تغییر رویکرد و برنامه ریزی دقیق توانمندسازی مهندسان، قابلیت هایی همچون؛ توانایی انجام فعالیت های تیمی، بکارگیری خلاقانه فنون و ابزارهای تصمیم گیری و حل مسئله، افزایش ویژگی های هوش هیجانی در مقابل هوش ادراکی، بالا بردن توان تفکر و عمل استراتژیک، ارتقای بکارگیری تکنولوژی به روز، ایجاد ارتباط استراتژیک و استفاده از فرصت های بازار و چندین قابلیت های دیگر را در آنان ارتقاء بخشند. آنگاه مهندسان با نگاه کارآفرینی، خلاقیت و نوآوری وارد عرصه فعالیت های اقتصادی و صنعتی شده و می توانند تاثیرات شگرف بر نتایج عملکرد بنگاه ها داشته باشند.

۳) چالش ها و موانعی که در اثر ارائه آموزش های کلاسیک و سنتی دانشگاه ها و

مراکز آموزشی است.

آموزش های علوم مهندسی در دانشگاه های کشور کمتر دستخوش تغییر شده است. اما همانطور که در قبل اشاره شد، الزامات حاکم بر فعالیت های اقتصادی و کسب نتایج پایدار در بنگاه ها تغییر کرده است و ضروریست که دانشگاه نیز با این

تغییرات همراه گشته و در موضوعات و روش های آموزشی خود تحولات بنیادین
ایجا نمایند. امروزه افزایش توان مهندسان، در گرو مجهز شدن به دانش علوم
انسانی است تا قادر شوند با پدیده های زنده و پویا و سیستم های باز برخورد
مکانیکی نمایند. شرایط حال حاضر جوامع اجتماعی ایجاب می کند که فعالیت
بنگاه های اقتصادی ارتباط تنگاتنگی با موضوعات اجتماعی و خواسته ها و انتظارات
اعضای جامعه انسانی داشته باشد و وظیفه اصلی افراد آن بنگاه ها پاسخگویی در جهت
رفع آن نیازها باشد. قسمت اعظم کارهایی که امروزه در حوزه مهندسی کشورهای
پیشرفته انجام می شود با تکیه بر دانش علوم انسانی و قابلیت های توانمندساز است.
تمرکز بر کیفیت و مولفه های مورد نیاز افراد جامعه، مشتری گرایی و تعهد به سطح
بالایی از استاندارد سرآمدی، برقراری ارتباطات و توانایی تبادل فکر، اندیشه و
اطلاعات مهندسان با سایر گروه های کاری و ذی نفعان، تغییر پذیری و توانایی
پذیرش شرایط جدید، روش ها، فرآیندها و چالش های پیش رو، قابلیت های
راهبری به مفهوم توانایی پذیرش مسئولیت و قبول نتایج عملکرد خود، اقدام به
تشویق و الهام بخشیدن به دیگران برای پذیرش مسئولیت ها از جمله قابلیت هایی
است که در حوزه علوم انسانی به آنها پرداخته می شود که مورد نیاز مهندسان در
انجام وظایف و ماموریت های جدید می باشد. چنانچه این مباحث به مهندسان
آموزش داده شود، سبب خواهد شد تا سازمان ها بتوانند به قلب ها و مغزهای
مهندسان پیوند ارگانیک زنند و آنها را برای یافتن روش های جدید و مبتکرانه در
جهت ارزش آفرینی بیشتر ترغیب نمایند. همانطور که تاکید شد، مهندسان با
یادگیری این مباحث قادر خواهند بود تا نه تنها مسیر فعالیت بنگاه های صنعتی و
اقتصادی را به سمت سرآمدی و تعالی سوق دهند بلکه راه و روش زندگی خود را
نیز تحت تاثیر قرار داده و با هدفمندی بیشتر و روشن تر در راستای ماموریت
شخصی خود حرکت نمایند.

۴) چالش‌ها و موانعی که معطوف به عملکرد مهندسان و تشکل‌های مهندسی است.

آنچه تا حال گفته شد مربوط به موانع و عوامل محیطی و تقریباً خارج از کنترل مهندسان بوده که سبب شده اند دانش و حرفه مهندسی و فعالیت‌های مرتبط با آن با مشکلاتی همراه باشد. اما همه موانع و چالش‌ها مربوط به عوامل بیرونی نیست بلکه به عوامل درونی افراد از جمله مهندسان نیز مرتبط می‌باشد. دکتر ویکتور فرانکل وقتی در اردوگاه‌های آلمان نازی تحت انواع بدترین و سخت‌ترین شکنجه‌های جسمی و روحی قرار داشت، خود را نباخت و با کشف اصل بنیادین در باره نهاد انسان، نقشه دقیقی از "خود" را توصیف کرد که توسط آن پرورش نخستین و مهمترین عادت انسان موثر را آغاز نمود و آن عادت و ویژگی، "عامل و پیشانه بودن" و دارا بودن "آزادی انتخاب و مسئول بودن" در قبال واکنش‌هایی که از طریق یک محرک بیرونی بر انسان وارد می‌شود. بنابراین اگر بخواهیم توان مهندسان ارتقاء یابد، لازم است به بعد درونی آنها نیز پرداخته شود و با تمرین و ممارست یک سری از ویژگی‌ها و خصایل موثر بودن را در خود پرورش دهند. گاندی رهبر بزرگ هند در جایی گفته است هیچ کس نمی‌تواند شما را از راهی که انتخاب کرده اید منحرف نماید مگر اینکه خودتان بخواهید.

آقای دکتر استفان کاوی هفت ویژگی؛ پیشانه و عامل بودن، در ذهن تان از پایان آغاز کنید، مسایل مهم تر را در اولویت قرار دهید، برنده/برنده فکر کنید، ابتدا دیگران را درک کنید، سپس بخواهید درک شوید، هم افزایی و سینرژی ایجاد کنید و خود را به صورت مستمر بازسازی نمایید را برای موثر بودن و توانمند شدن افراد قید کرده است که در صورتی که این ویژگی‌ها با تمرین در درون انسان‌ها نهادینه شود به موفقیت‌های بزرگی دست می‌یابند. بنابراین مهندسان ما برای غلبه بر

موانع و مشکلات می باید این ویژگی ها را با تمرین مستمر در خود تقویت کنند تا چالش های پیش رو را از سر راه خود بردارند.

راهبرد مشارکت کلید ذی نفعان در ارتقاء توانمندی های حرفه مهندسی و فناوری

ارتقاء توان حرفه و دانش مهندسی و فعالیت های مرتبط با آن نیازمند مشارکت کلیه عوامل و ارکان توسعه مهندسی و فناوری و بهبود فضای کسب و کار کشور می باشد. دولت، بخش خصوصی و نهادهای مردمی و تشکل های صنفی و صنعتی به عنوان ارکان ایجاد کننده تحول در حرفه مهندسی بایستی با یک برنامه مشخص و کارآمد در کنار همدیگر قرار گرفته و در برنامه ریزی و پیاده سازی اهداف برنامه ای حوزه مهندسی کشور مشارکت داشته باشند. امروزه کشورهایی که دارای دانش پیشرفته مهندسی و فناوری نوین هستند، مسیری را طی نموده اند که در آن مسیر هر سه عنصر و ارکان ذکر شده، به موازات هم تکامل یافته و با ایجاد تغییر و تحول در درون شان، در جهت افزایش دانش و توان مهندسی و بکارگیری فناوری های جدید در راهبری و مدیریت بنگاه های صنعتی گام های موثری را برداشته اند. تامین شغل مولد، افزایش کیفیت زندگی و افزایش درآمد ناخالص ملی در این کشورها حاصل فراهم ساختن فضایی است که صنایع آن کشور توانسته اند، در حیطه نوآوری و خلاقیت حاصل از فعالیت های مهندسی دست به کارهای بزرگ بزنند. انتظار بهبودی است اگر فکر کنیم که دستیابی به فعالیت های موثر مهندسی و فناوری های جدید قابل دستیابی است بی آنکه بخش خصوصی و بنگاه های صنعتی به صورت متعارف در طراحی و پیاده سازی سیستم آموزشی و ارتقاء دانش مهندسی و فناوری کشور مشارکت نداشته و نقش تعریف شده ای برای هر کدام تبیین نشده باشد. بنابراین برای توسعه حرفه مهندسی و فعالیت های مرتبط با آن، مشارکت کلیه عوامل تاثیر گذار با تاکید بر فضای مناسب کسب و کار در این امر الزامی است و بایستی شرایطی فراهم شود تا همه ذی نفعان

دست به دست هم داده و موجبات تحقق اهداف دانش و علوم از جمله دانش مهندسی و فناوری مندرج در سند چشم انداز ۲۰ ساله را فراهم آورند.

در راستای تحقق راهبرد مشارکت کلیه ذی نفعان در ارتقاء توانمندی های حرفه مهندسی و فناوری، برنامه های زیر می تواند موثر واقع شود:

❖ در بهره گیری از تجارب کشورهای پیشرفته به ویژه در حوزه مهندسی تحقیق و توسعه، ضعف ارتباطی وجود دارد که می بایست برای حل این موضوع در سیاست گذاری های کلان بازنگری صورت گیرد.

❖ توسعه صنعتی و اقتصادی در کشورهای پیشرفته زمانی به وقوع پیوست که بنگاه های صنعتی به جای "تولید محوری" بودن، "دانش محوری" را در صنایع خودشان نهادینه کردند و از طریق ایجاد دانش به ویژه در حوزه مهندسی، سرمایه انسانی خود را ارتقاء دادند. اما کمبود و ضعف واحدهای تحقیق و توسعه و مهندسی در بنگاه های بزرگ و متوسط کشور و به دنبال آن وجود منابع انسانی با مهارت و دانش پایین، صنایع کشور را با چالش های متعددی روبرو ساخته است. چنانچه بخواهیم در فعالیت های مهندسی و تولیدی به نتایج چشمگیری دست یابیم، می بایست به ترویج و پشتیبانی ایجاد واحدهای تحقیق و توسعه و مهندسی در واحدهای صنعتی پردازیم و اصل توسعه صنعتی را بر پایه های دانش مهندسی و تحقیق و توسعه قرار دهیم.

❖ نتایج فعالیت های مهندسی به ویژه در حوزه تحقیقات مهندسی و مالکیت معنوی با همدیگر رابطه تنگاتنگی دارند. در کشوری که مالکیت معنوی به رسمیت شناخته نشود، فعالیت های مهندسی و محصولات و خدمات مرتبط با آن حرفه دستخوش تاراج دیگران می شود، برای اینکه این پدیده از بین برود، می بایست یک رژیم مالکیت معنوی قوی در کشور بوجود آید و از فعالیت های مهندسی و فناوری حمایت نماید.

❖ روابط ارگانیک و هدفمند و در عین حال موثر بین دانشگاه‌های تربیت مهندسان با صنایع و مراکز تحقیقاتی وجود ندارد. بنابراین لازم است در این خصوص، برنامه و استراتژی‌های مشخصی برای افزایش روابط در نظر گرفته شود.

❖ نهادهای مهندسی با نهادهای پیرامونی همچون ارتباط با کسب و کارهای مختلف جدا بوده و ایزوله می‌باشد که لازم است در جهت ایجاد ارتباط ارگانیک نهادهای مهندسی و فناوری و سایر نهادها اقدامات پایه‌ای صورت پذیرد.

❖ سیستم‌های مالی / اعتباری کشور به امر توسعه‌ی مهندسی و فناوری توجه کافی نشان نمی‌دهند و جهت‌گیری‌های منابع مالی بانک‌ها عملاً معطوف به تجارت و بصورت محدودتر به مهندسی و صنعت است. بدیهی است وقتی منابعی برای راهبری سازمان‌ها، نهادها و بنگاه‌هایی که در زمینه مهندسی و فناوری فعالیت می‌کنند، تخصیص داده نشود، توان دانش مهندسی ارتقاء نمی‌یابد و وقتی دانش مهندسی و فناوری نباشد، شکوفایی و تعالی در هیچ زمینه‌ای ظهور نمی‌یابد. بنابراین سیستم‌های مالی و اعتباری کشور می‌بایست به گونه‌ای هدایت شوند که در ترویج دانش مهندسی و فناوری پیشقدم شوند

❖ کمبود شدید اتاق‌های فکر در حوزه‌ی علم و دانش مهندسی، فناوری و نوآوری، و عدم حمایت دستگاه‌های مربوط از این‌گونه نهادها در کشور مشاهده می‌شود. البته در یک ساله اخیر اتاق‌های فکر ایجاد شده ولی این اتاق‌ها خروجی ملموسی را نداشته و در بخش مهندسی کمتر به این موضوع پرداخته شده است. بنابراین ایجاد اتاق‌های فکر با گرایش ارتقای دانش مهندسی بسیار حیاتی می‌باشد.