

آموزش، تکنولوژی و صنعت

دکتر رضا حسینی ابرده

استادیار دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی امیرکبیر

چکیده

در این مقاله ابتدا به طرح مسأله هماهنگی بین صنعت و دانشگاه که از عوامل مهم توسعه بشمار می آید پرداخته ایم و آنگاه با ارائه نمونه‌های عینی از وضعیت گذشته و کنونی پیوندهای دانشگاه و صنعت در ایران به ریشه‌یابی تنگناهای موجود در این گونه همکاریها دست یازیده‌ایم و در پایان به منظور ایجاد سیستم آموزشی هماهنگ با نیازهای صنعت پیشنهادات چندی را ارائه نموده‌ایم. بدیهی است که بهبود این پیوندها صرفاً در گرو اجرای این پیشنهادات نیست، بلکه ارائه پیشنهادات جدید از سوی صاحب‌نظران می‌تواند راهگشای بسیاری از معضلات باشد.

Education, Technology and Industry

Reza Hosseini Abardeh, Ph.D.

Assistant Prof. of Mechanical Eng. Department
Amirkabir University of Technology

Abstract:

In this paper, at first the issue of coordination between University and Industry, which is considered as one of the most important factors of the development process, is discussed and then, by illustrating some concrete instances of the Industry - University linkages from the previous and present situations in Iran, the constraints and obstacles of this kind of collaboration are investigated and finally in order to establish a coordinate educational system with Industrial needs, some guidelines are suggested.

It is obvious that the improvement of the present situation does not merely depend on the fulfilment of the above suggestions, but the new ideas presented by the experts may contribute to solve many problems that we are encountering nowadays.

توسعه یافته آنچنان رشد نموده است که امکان هماهنگی و هم‌ترازی را برای کشورهای در حال توسعه غیر ممکن نموده است.

مقدمه (۱)
علوم و تکنولوژی و صنعت در چند دهه اخیر در کشورهای

بخصوص همسانی و سازگاری بوجود آمده بین صنعت و موسسات آموزشی و تحقیقاتی که از عوامل مهم توسعه در کشورهای توسعه یافته می باشد برای گروه کشورهای در حال رشد "سرابی" دور را می ماند. نبودن بنیه علمی و فنی و شرایط پایه ای برای جذب و استفاده از علوم و تکنولوژیهای وارداتی، نداشتن الگو و چهارچوب و معیارهای مناسب و متناسب برای صنعت و تکنولوژی و علوم و بی هدفی و نامشخص بودن مسیر به تبع آن، وجود سردرگمی در انتخاب و نبودن سیاستی واحد در برنامه ریزی برای توسعه صنعت و علوم، پی گیری تصمیمات متخذه برای دریافت تکنولوژی و علم و در بعضی موارد وابستگی سیاسی، فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی هیأت های حاکمه از عمده ترین دلایل و علل این ناهمترازی و فاصله بین کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه است.

در ایران اسلامی و پس از انقلاب شکوهمند اسلامی آن، عشق و علاقه به قطع وابستگی و نیل به خوداتکایی و باور توانائیهای بالقوه بوجود آمده است. اکنون که در شرایط بازسازی و نوسازی قرار داریم نگرشی ژرف و عمیق برگزیده و آینده و لزوم برنامه ریزی مدبرانه باید سرلوحه کارها قرار بگیرد و بخصوص اجرائیات باید بر مبنای ارزیابی گذشته و اطمینان از مفید بودن و نتیجه بخش بودن آن در آینده باشد. مرحله آزمون و خطا به پایان رسیده و باید نتایج آن بکار گرفته شود. تفکر گسترش کشاورزی برای رسیدن به خودکفایی نسبی در تامین مایحتاج ضروری جامعه که در شرایط فعلی مد نظر است و قابل احترام نیز هست بنوبه خود رشد صنعتی متناسب را جهت مکانیزه کردن و افزایش تولید در حد نیاز می طلبد.

در توسعه صنعت باید جایگاه فعلی صنعت، اهداف صنعتی، الگوها و معیارهای مناسب و متناسب و روشهای وصول و ابزار لازم به گونه ای با خصوصیات و ویژگیهای فرهنگی، تاریخی، علمی و مذهبی جامعه ما تعیین و تبیین شود و تلاش پی گیر و مستمر برای وصول به اهداف و بررسی مداوم دشواریها و تنگناها و راههای رفع موانع و ارزیابی عملکردها و ضعف و قوتها انجام شود و در هر مرحله وضعیت و جایگاه موجود با مطلوب از همه ابعاد سنجیده و هدایت شود.

در راستای تعیین اهداف و برنامه های توسعه صنعت که هم و غم و عزم ملی را می طلبد، وظیفه عمده سازمانها و وزارتخانه های ذیربط و ذینفع بررسی و بازبینی برنامه ها و روشها در تحقق اهداف و نظام صنعتی و منطبق کردن اجرائیات در همین جهت است. از سوی دیگر بررسی منظم نظامهای آموزشی و روشهای تربیت نیروی انسانی متخصص کارآمد در ابعاد مختلف برای تامین کمبودها از بعد کمی و کیفی برای برنامه ریزی، مدیریت، اجرا، راه اندازی و بهره برداری چرخهای عظیم و سنگین جامعه و صنعت و تزریق فکر و قدرت و باور علمی و فنی به اجزاء مختلف جامعه روی دیگر سکه توسعه صنعت است. خلاصه اینکه، باید

صنعت و صنایع مناسب، اهداف و زمینه های صنعتی و تعیین الویت در بخشهای مختلف آن مشخص گردد. سپس نیروی انسانی و با کیفیت مورد نظر تعیین و تبیین شود و مراکز و موسسات تربیت این نیروها و ویژگیهای آنها نیز مشخص و معین گردند و محتوا و روش آموزش و نیز استادان و مربیان و ابزار و امکانات لازم برای برنامه ریزی فراهم گردد، به گونه ای که نیروی انسانی تربیت شده توانا به راه اندازی و بهره برداری از تاسیسات مختلف صنعتی بوده و علاوه بر آن توانایی اعمال نظر و تغییر و نوآوری در آنچه که برای آن تربیت می شود را داشته باشد. بررسی موضوع اخیرالذکر بخشی از اهداف مقاله است.

۲) سابقه و تاریخچه

یکی از پرتقاضاترین نیروهای متخصص در صنعت فعلی و به یقین در آینده دانش آموختگان رشته های مهندسی مکانیک می باشند. گرچه با آمار و اطلاعات در مورد میزان نیاز در کل جامعه و صنعت به این تخصص در اختیار نیست یا آنقدر غیر واقعی و غیر دقیق است که قابل استناد نمی باشد، ضمن آنکه اهداف و برنامه های توسعه چندان روشن و دقیق و معین نیست که این آمار و اطلاعات بر مبنای آنها بیان شده باشد اما حضور این دانش آموختگان در اغلب موسسات صنعتی و کارخانجات تولیدی، نیروگاهها، صنایع ذوب و فرم دادن فلزات، پالایشگاهها، کارخانجات خودروسازی، بهره برداری از منابع و انتقال آب و غیره حکایت از این نیاز و تقاضا دارد.

کمیته مکانیک شورای عالی برنامه ریزی که سابقه دهسال برنامه ریزی در غنابخشیدن به محتوای مجموعه های درسی مهندسی مکانیک را با همکاری و معاضدت چند تن از استادان دانشگاههای مختلف دارد، در تجزیه و تحلیل صنعت فعلی و نیازهای آن و آشنایی نسبی به صنعت سایر کشورها در جمع بندی و نگرش خود به مجموعه کارشناسی و کارشناسی ارشد (لیسانس و فوق لیسانس) مهندسی مکانیک نظام گذشته، دو مجموعه کارشناسی مکانیک در "طراحی حرارت و سیالات" و کارشناسی مکانیک در "طراحی جامدات" و همچنین کارشناسی ارشد "تبدیل انرژی" و "طراحی کاربردی" را از درون مجموعه عمومی فوق الذکر بیرون آورده و ارائه داد که اکنون در اغلب دانشگاهها و دانشکده های مهندسی در حال اجراست. این دو گرایش هم در سطح کارشناسی و هم کارشناسی ارشد عصاره طراحی داشته و شهد و پایه تخصص را در زمینه طراحی به کام کارشناسان و کارشناسان ارشد می ریزد. علاوه بر دو مجموعه فوق، برنامه ریزی مجموعه کارشناسی "ساخت و تولید" که اولین دانش آموختگان آن در راه اندازی سالهای اخیر پایان رسیده است که البته در نظام آموزشی گذشته بی سابقه بوده است. کارشناسی ارشد این مجموعه نیز اخیراً بتصویب رسیده است. عصاره این مجموعه اخیر ایجاد خلاقیت در ساخت و نوآوری و تغییر و

توسعه ساخت و شناخت و بکارگیری آخرین تجهیزات و امکانات ساخت و تولید در راه‌اندازی و رشد و توسعه صنعت بوده است. آشنایی مختصر اما پایه‌ای با مبانی طراحی با تکیه بیشتر بر تولید و روشهای تولید و ابزار و ماشین و تولید کامپیوتری و انبوه و حفظ کیفیت و روشهای تست و قدرت تجزیه و تحلیل و طراحی و بهینه‌سازی خطوط ساخت و تولید است. دو مجموعه دیگر برنامه‌ریزی شده که یکی کارشناسی "ماشین‌آلات صنعتی" بتصویب نهایی رسیده و به دانشگاهها و موسسات آموزشی ارسال گردیده که تمهیدات لازم را جهت اجرا فراهم نمایند و مجموعه دیگر کارشناسی "تاسیسات حرارتی و برودتی" که آخرین مراحل بررسی و تصویب را می‌گذرانند نیز بزودی اعلام و ابلاغ خواهد شد که امید است بتواند کمک مؤثری در حل بعضی از کمبودها و نواقص بنماید.

۳) طرح مسأله

چنانکه اشاره شد در دو مجموعه طراحی حرارت و سیالات و طراحی جامدات و همچنین کارشناسی‌های ارشد مربوطه عصاره طراحی نهفته بوده و عنصر آشنایی با صنعت فعلی علی‌رغم تلاش برای ایجاد تفاهم و نزدیکی با آنچه صنعت می‌طلبد و آنچه دانشگاه تربیت می‌کند چندان موفق نبوده و نیست و نباید هم باشد، چرا که صنعت فعلی دارای ویژگیها و ساختاری است که چه درست و چه نادرست به افرادی احتیاج دارد که بتوانند بهره‌برداری و راه‌اندازی خطوط تولید و در یک جمله ادامه روند تولید را حفظ نمایند و فرصت طراحی و نوآوری و اظهار نظر و تغییر را نمی‌دهد و نمی‌پسندد. در حالیکه دانشگاهها با تکیه به تئوری نسبتاً قوی، دید عمیق لازم را به فهم مکانیسمها و خطوط تولید و شناخت عملکرد اجزاء و کل یک مجموعه تولیدی و طراحی ابزار و دستگاههای مورد نیاز یک نیروگاه، یک کارخانه و یک سیستم را به دانش‌آموختگان خود می‌دهد، اما در برخورد اولیه دانش‌آموختگان حتی ممکن است در شناخت و جداسازی یک یا چند قطعه و یا بخش از مجموعه‌ای که قادر به طراحی آن هستند ناتوان و نا آشنا باشند.

این توانایی نقطه مقابل توانایی مورد نیاز صنعت فعلی است که انتظار دارد دانش‌آموختگان در بدو ورود با آستین بالا زده و مستقیم به رفع موانع تولید و نگهداری و راه‌اندازی خطوط در حال کار و انجام احتمالی تعمیرات بپردازند. اگر چه پس از مدتی نه چندان طولانی بناچار و به ضرورت این کار انجام خواهد شد و دانش‌آموختگان طراح و تئوریسین، خود به ابزار و وسایل کار تبدیل خواهند شد اما عیب کار این است که مفروضات و معلومات تئوری چندان بکار نمی‌آید و اندک مدتی بعد مهندسین طراح و با معلومات به خیل پشت‌کنندگان و بی‌اعتقادشدگان به دانشگاه و تئوری و فراگرفته‌های دانشگاهی پیوسته‌اند. جز این نمی‌توان قضاوت کرد که دانشگاهها طراح

تربیت می‌کنند و صنعت چون همه مراحل یک صنعت را که عبارت است از طراحی، ساخت، نصب و راه‌اندازی، بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری در کنار هم ندارد و بخصوص که فقط بخش ساخت و تولید اولویت داشته و نوآوری و طراحی و تغییر در تولید هرگز مطرح نبوده و اکنون نیز با کمال تأسف نیست ولذا بجز موارد معدود و انگشت شمار دانش‌آموختگان به کاری جز تخصص خود مشغول گردیده‌اند و به عبارتی دیگر به اینهمه طراح نیازی نیست و آنچه نیاز است آموزش داده نمی‌شود و دانش‌آموختگان از نظر کمی و کیفی تناسبی با نیاز فعلی صنعت ندارند. ایجاد تعادل و توازن بین این عرضه و تقاضا البته دشوار است و سعی بسیاری را طلب می‌نماید.

از دیدگاهی دیگر اینکه چه ارگان و سازمان و وزارت و موسسه‌ای مسئول و متصدی تغییر دریافت و ساختار صنعت و تعیین فرهنگ صنعتی و سیاست‌گذاری صنعتی و تعیین اولویت در انتخاب و سرمایه‌گذاری در یک یا چند صنعت اصلی و پایه و تعقیب و پی‌گیری و تحقق طراحی‌ها و تشویق نوآوری و ابداع و تغییر و تبدیل صنعت فعلی و موجود به مطلوب است نامشخص است. نه دانشگاهها در این مورد می‌دانند که باید دخالت نمایند و نه می‌توانند دخالت نمایند. متصدیان و مسئولان و متولیان صنعت که اکثراً خود فارغ‌التحصیلان دوره‌های کارشناسی همین دانشگاهها هستند، بعضاً دید روشن و بازی نسبت به این گونه مسائل نداشته و اجرائیات و دشواریهای آن و موانع تولید، کمبود مواد و بودجه و ارز و نیروی انسانی متخصص و دستگاه و ابزار فرصتی به آنان نمی‌دهد که در این راستا بیندیشند (اگر اساساً علاقه‌مندی و انگیزه و توان باشد). اینکه چگونه باید دیدگاهها و خط‌مشی‌ها و اهداف را بهم نزدیک نمود نه غالباً طرح می‌گردد و نه بحث و نه تعقیب می‌شود.

۴) وضعیت فعلی

عدم پاسخگویی کمی دانش‌آموختگان و عدم تناسب کیفی آنان با نیازهای صنعت برخی از موسسات و سازمانهای مصرف‌کننده نیروی انسانی متخصص و بخصوص در رشته‌های مهندسی مکانیک را بر آن داشته است تا واحدهایی را زیر نظر موسسه مربوطه با الهام از نیازهای مقطعی و موضعی خود در تربیت نیروی انسانی بوجود آورده و اقدام به اجرای مجموعه‌هایی آموزشی بنمایند. مدرک‌گرایی و وجود سیستم پیچیده اداری و نظام ناموزون و نامتناسب حقوق و دستمزد که میزان حقوق و مزایا را به رتبه و مدرک تحصیلی می‌دهد و نه به توان و سابقه و تجربه و کارایی و کارگشایی بناچار این سازمانها را سوق می‌دهد تا مجوزهای لازم را برای صدور مدرک تحصیلی برای تحقق اهداف خود کسب نمایند. دریافت مجوزهای لازم تنها از طریق سازمانهای متولی آموزش و دارای صلاحیت‌های صدور گواهینامه‌های دانش‌آموختگی امکان‌پذیر است که خود این

متولیان رسمی آموزش به وجود چنین موسسات آموزشی وابسته به سازمانهای دیگر معترضند و بی اعتقاد (حداقل تاکنون چنین بوده است و جای خوشبختی است که اخیراً چرخشهایی ملاحظه می گردد).

بوجود آمدن احساس تکلیف در تربیت و آموزش نیروی انسانی توسط سازمانهای مصرف کننده نیروی انسانی و غیر متولی آموزش به علت کمبود کمی و کیفی دانش آموختگان دانشگاهها و غیر کافی بودن دوره های کاردانی مناسب و دشواریهای موجود بر سر راه تربیت نیروهای متخصص در حد دیپلم می باشد. وجود بعضی از مسائل فرهنگی و اجتماعی و بعضاً اقتصادی باعث گردیده است که اساساً در جامعه و بطرز غلط متخصص فنی در حد دیپلم و فوق دیپلم (کاردانی) جایگاه و موقعیت خود را نیافته و در مراتب زیر کارشناسی انگیزه و تمایلی نباشد. در حالی که در یک نظام معقول صنعتی و آموزشی بخش عمده ای از گرداندگان صنعت را دانش آموختگان هنرستانها و کالج های صنعتی در حد دیپلم و فوق دیپلم تشکیل می دهند. کاری که در صنعت ما عمدتاً از کارشناسان دانش آموخته در حد لیسانس انتظار انجام آنرا دارند. بطور خلاصه کمبود کمی و کیفی نیروی انسانی، شرایط اجتماعی و فرهنگی، عدم توفیق سازمانها و موسسات آموزشی رسمی در بعضی از زمینه ها، رشد سریع و نامتعادل موسسات تولیدی با تولیدات مصرفی و غیر پایه و ناهماهنگی عرضه و تقاضا در تعداد و نوع دانش آموختگان دانشگاهی و سایر موانع و مسائل، گرایش سازمانهای مصرف کننده و استفاده کننده نیروی انسانی را در تأمین حداقل بخشی از نیازهای خود اجتناب ناپذیر می نماید. عدم سرمایه گذاری مناسب در توسعه و رشد و گسترش موسسات آموزشی و دانشگاهها و همچنین هنرستانهای صنعتی و کالجهای فنی و تطبیق محتوای آموزشی و شیوه های مناسب تعلیم و تربیت در آنها و بخصوص تجهیز نکردن آنان به ابزار و لوازم مورد نیاز البته عامل مهم دیگری است که باید بدان توجه نمود. تعطیلی موضعی دانشگاهها و موسسات آموزش عالی و ادغام و محدود کردن بعضی از آنها و توقف اعزام به خارج در سطح کارشناسی از جمله عوامل دیگری است که تربیت نیروی انسانی توسط سازمانهای بظاهر غیر مسئول را توجیه پذیر می نماید.

از زاویه دیدی دیگر، در بعضی از زمینه ها اساساً دانشگاهها نه مدعی تربیت نیروی انسانی در آن موارد هستند و نه باید بدان پردازند، چرا که توانایی و ابزار و بخصوص عامل تعیین کننده یعنی استاد و مربی را برای آموزش بعضی از تخصص ها و بالاخص در بعد کاربرد و عمل ندارند. عدم توفیق و شانه خالی کردن اغلب دانشگاهها از ارائه دوره های آموزشی فوق دیپلم (کاردانی) را باید بیشتر از این بعد جستجو نمود. بعنوان مثال، صنعت چوب و کاغذ، چاپ، اتومبیل، جوشکاری و نصب و راه اندازی و بهره برداری و تعمیرات در صنایع گوناگون در

دانشگاهها مطرح نگردیده اند. لذا موسسات و سازمانهایی که قدرت مالی و علمی و فنی لازم را تا جلدی داشته اند و دارند حتی در بعضی از زمینه ها بایستی تشویق و ترغیب به سرمایه گذاری و فعالیت در زمینه آموزشی و تربیت نیروی انسانی گردند و محدوده عمل در صورت ضرورت به دوره های کاردانی و کارشناسی و کارشناسی ارشد نیز تعمیم یابد. البته گذاشتن ضابطه و معیار و چهارچوب نیز تا آنجا که سد و مانع و باعث تعطیل کار نگردد و نظارت دائمی و مستمر و ارزیابی و آزمون و آزمایش نیز باید وجود داشته باشد تا اینگونه سازمانها و موسسات، این راه را مفر و مژری تنها برای پرداخت حقوق و مزایای بیشتر نمایند. توفیق دانشکده نفت آبادان یکی از الگوها و نمونه هایی است که از گذشته می تواند مورد نظر قرار گیرد، شاید توان بالای موجود کشور در زمینه اکتشاف، استخراج و پالایش و صدور نفت یکی از اثرات نامشهود تربیت و آموزش نیروی انسانی در این زمینه ها و همچنین دوره های مدیریت و حسابداری در این دانشکده باشد و یا حداقل بیانگر نقش عمده آن باشد. البته عملکردهای گذشته و حال خود بحث جداگانه ای دارد.

۵) راه حلها و پیشنهادات

با عنایت به آنچه گذشت و لزوم توجه به کمبودهای موجود و آتی در تامین نیروهای تخصصی مورد نیاز در سطوح مختلف از بعد کمی و کیفی، راه حلهای زیر می توانند مطرح و پیشنهاد گردند:

۱- ۵) ممکن است پیشنهاد گردد که در زمینه های مورد نظر و در مجموعه های آموزشی فعلی بخشی از آموزشهای تئوریک کاهش یافته و زمینه های عملی و کاربردی، کارگاهها و آزمایشگاهها افزون گردد. بعضی از دروس کاربردی در مجموعه ها پیش بینی گردد و ارتباط با صنعت منسجم و منظم تر گردیده و از صاحب نظران و متخصصین دست اندرکار و با تجربه که توان و علاقه انتقال دانش و تجربه خویش را داشته باشند دعوت گردد که در ارائه اینگونه دروس همکاری نمایند. این کار ظاهراً نه مطلوب است و نه مقدور، چرا که دانشگاهها باید در حد تواناییهای تئوریک و مبانی طراحی نباشند. با وجود زیربنای قوی تئوریک، دانش آموختگان ما قادر خواهند بود که تکنولوژی را هر قدر هم پیچیده باشد فهم و تجزیه و تحلیل کرده و از آن استفاده نمایند. اگرچه ممکن است در برخورد عملی با دستگاه و سیستم و ماشین در مراحل اولیه چندان مؤثر و کارگشا نباشند. از طرف دیگر تأمین کادر آموزشی آشنا و عامل در صنعت و تهیه ابزار و امکانات و تجهیزات نیز میسر نیست. بخصوص که ابزار آلات صنعتی و تولیدی و سنگین هم سرمایه بر هستند و هم مرتباً در تغییر و توسعه و رشدند و باید هم باشند. اما دانشگاه نمی تواند و نباید ابزار تولیدی یا دستگاههای تولیدی

داشته باشد، بلکه در دانشگاهها باید اصول و مبانی طراحی و پایه فیزیکی و ریاضی را در درس و کارگاهها و آزمایشگاهها آموزش داد و ابزار و تجهیزات نیز باید متناسب و مناسب با همین اصول و پایه‌ها باشند. باید وسایل و تجهیزات تولیدی نباشند تا قابل انعطاف، قابل تغییر و تعویض باشند و بخصوص آزمایشگاهی، تحقیقاتی و هماهنگ و همساز با تئوری باشند. و از همه مهمتر اگر به این سو برویم، طراحی فراموش شده در صنعت، در دانشگاهها هم کنار گذاشته می‌شود و برای همیشه مدفون می‌گردد. دانشگاه، طراح تربیت می‌کند و باید تربیت کند. اگر در این زمینه توان ندارد باید همین بعد تصحیح و تقویت گردد نه تضعیف. و اگر صنعت طراح نمی‌خواهد و یا نمی‌طلبد باید علت را جستجو نمود که چرا صنایع ما باید همواره در حد مونتاژ و سرهم بندی و فقط بهره‌برداری خلاصه گردند. در نهایت باید توجه کرد که از بعد کمی این موضوع پاسخگوی نیازها نخواهد بود. چون راه حل فوق تغییر کیفی در تربیت فارغ‌التحصیلان بوجود خواهد آورد و اثری در رفع کمی دانش‌آموختگان نخواهد داشت. مگر اینکه در همین چهارچوب تعداد راز یاد و کیفیت را کم کنیم که تجربه ناموفق سالهای قبل از انقلاب اسلامی در گشایش انواع گوناگون دانشگاهها و مدارس عالی بنام "کارو پشه" و امثالهم و همچنین پذیرش دانشجوی زیادتر در سالهای اخیر بدون ایجاد شرایط محیطی و امکانات و کادر هیأت علمی جدید شاید کفایت کند.

۲-۵) موسسات صنعتی بزرگ و وزارتخانه‌های متولی آنها با بکارگیری تواناییهای علمی و فنی و منابع مالی خود و تواناییهای علمی و آموزشی دانشگاهها مجاز به اجرای دوره‌های آموزشی حتی با تایید وزارت فرهنگ و آموزش عالی و یا وزارت آموزش و پرورش حسب مورد در دوره‌های کاردانی، کارشناسی و کارشناسی ارشد باشند. منتهی برای حفظ کیفیت از بعد تئوریک و علمی باید این موسسات مجری بعنوان موسسات وابسته به یک و یا چند دانشگاه معتبر موجود تلقی و زیر پوشش تضمین علمی این دانشگاهها و موسسات رسمی کشور باشند و نظارت دائمی و مستمر و دقیق را طبق ضوابط و چهارچوبها و معیارها و روشهای ارزیابی و آزمون بعهده داشته باشند و تخطی و تخلف از این چهارچوب و معیارها باعث لغو امتیاز و مجوز از سوی دانشگاه ناظر و یا وزارت مربوطه آموزشی گردد. با این روش، دانشگاهها می‌توانند آموزشهای تئوریک را در حد نسبتاً مطلوب با استفاده از کادر آموزشی خود و یا کادر آموزشی مورد تایید ارائه دهند. در حالیکه باید موسسات صنعتی تواناییهای فنی و تجربی و عملی خود و همچنین امکانات تجهیزاتی صنعتی در حال نصب، راه‌اندازی و بهره‌برداری و یا در حال تعمیر و نگهداری را برای تامین بخش عملی و کاربردی آموزشها با کیفیت مطلوب و نتیجه‌بخش بکار گیرند. بدینطریق

دانش‌آموختگان در چنین موسساتی می‌توانند بخشی از نیازهای کیفی مورد نظر صنعت را پوشانند و در عین حال ظرفیت و توان آموزشی بیشتری در کل کشور ارائه گردد. قسمت عمده‌ای از درآمدهای صنایع که احتمالاً بصورت غیرفعال نگهداری می‌شود و یا در زمینه‌های کم‌سود مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد، در یکی از پرسودترین زمینه‌ها که بهره‌مگانی نیز دارد، که همان تربیت نیروی انسانی متخصص است، بکار گرفته خواهد شد. حتی می‌توان اینکار را با تشویق صنایع به سرمایه‌گذاری در زمینه آموزش توسعه داد و اجازه داد که بخشی از درآمدها و حتی مالیات بر درآمدها را در این مورد مصرف نمایند و گاهی از بخشودگی مالیاتی برخوردار شوند (اگر در این زمینه منابع مالی را بکار گرفته باشند). اینکار باعث خواهد شد که حجم اعتبارات و سرمایه‌گذاریهای آموزشی بدون آنکه در بودجه مملکتی حضور داشته باشد تا چندین برابر افزایش یابد. (حتی از این فراتر اگر موسسات آموزشی از بودجه عمرانی ساخته و آماده شوند و در اختیار این مؤسسات قرار گیرند که آنها بودجه جاری‌شان را تأمین نمایند مقرون به صرفه خواهد بود). در هر حال این گونه سرمایه‌گذاریها در توسعه و تربیت کادر فنی و کارشناسی نقش مهمی خواهد داشت و با عنایت به باز بودن دست صنایع در تخصیص و جذب بودجه نسبت به دانشگاهها و وزارت فرهنگ و آموزش عالی و وزارت آموزش و پرورش، دشواریهای موجود در تخصیص منابع مالی جهت گسترش و توسعه دانشگاهها و مراکز آموزش عالی نیز حل خواهد شد. البته در چهارچوب معین و معیارهای مشخص و راهی کنترل و حساب شده و ضوابطی معلوم اینکار قابل انجام است. شاید چنین پیشنهادی بذهن برسد که آیا بهتر نیست این وزارتخانه‌ها و موسسات صنعتی بودجه و سرمایه لازم و منابع مالی را در اختیار سازمانهای رسمی آموزشی قرار دهند تا آنها به توسعه و تکمیل طرحهای آموزشی و افزایش امکانات بکاربرند؟ پیشنهادی که تا کنون مطرح شده و ممکن است بطور محدود در اینجا و آنجا با توافق این و آن در اجرای دوره‌ای خاص و حسب مورد قابل انجام باشد اما عام و عمومی نبوده و تغییری در ماهیت کار نخواهد داد. در نهایت ضمن جذب و استفاده از درآمدهای صنایع برای ایجاد و تأسیس موسسه‌های آموزشی وابسته به دانشگاهها و صنعت در صورت ضرورت و پس از توسعه لازم می‌توان از طریق وضع قوانین و مقررات لازم در صورتیکه شرایط اقتضا نماید نسبت به انتقال کامل این موسسات به وزارتخانه‌ها و یا دانشگاههای رسمی متولی آموزش و تربیت نیروی انسانی و یا تمرکز آنها در یک سازمان دیگر آموزشی اقدام نمود. در حال حاضر نیز می‌توان حق امتیاز مناسب و متناسبی از صنایع دریافت نمود که به عنوان حق نظارت و سرپرستی علمی و فنی تلقی و قلمداد گردد. این کار هم عملی است و هم دو طرف علاقه‌مند و شایق به آنند. البته باید

محدودیتها و ضوابطی در هر زمینه قرار داد که از جمله تعیین رده‌های تخصصی، سطح، شرایط بکارگیری و روابط استخدامی دانش‌آموختگان، حدود فعالیتها و غیره می‌باشد. البته بحث حاضر همچنانکه در ابتدا نیز اشاره شد در مورد تربیت نیروی انسانی متخصص در شاخه‌های مرتبط با رشته مهندسی مکانیک می‌باشد و اگر چه قابل تعمیم به برخی رشته‌های دیگر نیز می‌تواند باشد، اما موضوعی عام نیست و شاید در بعضی از زمینه‌های مهندسی اساساً ضرورتی برای اینکار نباشد و یا حتی عملی و قابل قبول نباشد که دانش‌آموختگان در این زمینه‌ها هم از نظر تعداد و هم از نظر کیفیت و تطبیق عرضه و تقاضا و محتوای درسی و ابعاد کارایی دقیقاً منطبق با نیازهای موسسات مصرف کننده باشند.

۳-۵) دانشگاههای کاربردی و تکنولوژی بوجود آیند که در آنها هم تئوری و هم عمل در حد مطلوب و مورد نیاز آموزش داده شود. البته در کنار دانشگاههای فعلی و جدای از آنها، چرا که نتیجه مطلوب وقتی گرفته می‌شود که در آنها محتوای آموزش، شیوه آموزش، کادر آموزشی و ابزار و کارگاهها دقیقاً برنامه‌ریزی شده و هماهنگی داشته باشند. در این مؤسسات هم متخصصان تئوری و هم کارشناسان با تجربه و با سابقه و کارکرده (که البته نسبت به تأمین آنها و تربیت کادر آموزشی باید پیش‌بینی لازم را نمود) و آشنا با صنعت در تدریس و آموزش بکارگرفته شوند و از تجهیزات و امکانات صنعت و با مشارکت صنایع اینگونه دانشگاهها نیروی انسانی مورد نیاز را در حد و حدودی که تکیه روی ساخت، نصب، بهره‌برداری، راه‌اندازی و تعمیر و نگهداری و حفظ خطوط تولید باشد، آموزشهای لازم را ارائه خواهند نمود. البته عمده‌ترین مشکل اینگونه دانشگاهها و مؤسسات آموزش صنعتی تأمین کادر آموزشی است که هر دو جنبه تئوری و تجربه و عمل را بطور آمیخته و هماهنگ ارائه نمایند. البته امکانات و تجهیزات و فضای آموزشی مناسب و متناسب نیز از ویژگیهای دیگر این مؤسسات است. باید توجه نمود که اگر قرار باشد دانش‌آموختگان این مؤسسات مستقیماً بتوانند در ساخت، تولید، نصب و بهره‌برداری و نگهداری دستگاهها در صنعت مشارکت نمایند باید موسسه آموزشی مرتباً تجهیزات و امکانات خود را متناسب با رشد صنعتی در سطح کشور و دستگاههای جدید و مدرنی که نصب و راه‌اندازی می‌شود تصحیح و تعویض نماید. در غیر اینصورت پس از مدتی مجدداً فاصله بین آنچه آموزش داده می‌شود و آنچه صنعت می‌طلبد ایجاد خواهد گردید و کادر آموزشی این مؤسسات نیز باید بطور مرتب آخرین تحولات و نوآوریها را در صنعت مطلع گشته و آموزش دهند که توجه به این دو مطلب اخیر رمز موفقیت چنین مؤسساتی خواهد بود. ضمناً برنامه‌ریزی آموزشی و محتوای آموزشی و شیوه‌های آموزشی باید برای این مؤسسات

کاملاً متفاوت با دانشگاههای فعلی و منطبق بر نیازها و فلسفه وجودی آنها باشد. پیشنهاد فوق البته در سایر کشورها بی‌سابقه نیست (اگر چه در کشور خود ما نیز به علت شرایط فرهنگی و عدم توجه به وجوه افتراق دانشگاهها و این مؤسسات نیز تجربه موفق نبوده است). در انگلستان شکل‌گیری کالجهای صنعتی و تکنولوژی (Technical colleges) و پلی‌تکنیک‌ها و (Polytechnics) در مجاورت و حول و حوش صنایع و کارخانجات که بخش نسبتاً وسیعی از نیروی انسانی مورد نیاز صنایع را تأمین می‌نمایند در همین چهارچوب است. مجاورت مکانی این مؤسسات با صنایع و کارخانجات این امکان را فراهم می‌نماید که نیازهای نیروی انسانی صنایع و کارخانجات از نزدیک لمس و در کنار آنها و با تماس نزدیک با نوع نیاز و نوع تواناییهای مورد نیاز و همچنین تعداد تنوع آنها دقیقاً شناسایی شود و آموزشها و جهت‌گیریهای آموزشی در همین راستا و جهت باشد و چنین تجربه‌ای البته در انگلستان موفق بوده است و هیچ تعارض و تضادی هم با دانشگاهها که تحت عنوان university مشغول بکار بودند نکرد و نباید هم می‌کرد. افتتاح و نامگذاری بعضی از دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی در زمانهای خاص و شرایط معینی که بعضی از صنایع نیز در حال شکل‌گیری بودند (صرفنظر از درستی و یا نادرستی) تحت عنوان "صنعت" و "صنعتی" و غیره با عنایت به سوابق و انگیزه‌ها و تاریخچه آنها بنظر می‌آید که چنین چهارچوب و معیاری را تعقیب می‌کردند که در کنار شکل‌گیری و توسعه آن "صنعت" و آن موسسه "صنعتی" این دانشگاه و یا موسسه آموزشی به تربیت نیروی انسانی مورد نیاز آن بپردازد ولی با گذشت زمان و وجود عوامل فرهنگی و اجتماعی و پیدانکردن جایگاه مناسب و متناسب بتدریج تغییر جهت و سیر داده و سر وجودی و شأن نزول و تاسیس، فراموش گردید. بگونه‌ای که همه دانشگاه شدند. آنهم لفظ "صنعت" و "صنعتی" را یدک کشان و از آن غم‌انگیزتر که فقر فرهنگی و ضعف باعث شد که تیتیر مهندسی را حتی به فیزیک دارند "لیسانس در مهندسی فیزیک". در نام متمایل به "صنعت" اما در عمل با فاصله و جدا از آن. (شاید اشکال در مترادف گرفتن کلمه "مهندسی" و "صنعتی" باشد). در عین حال این راه می‌تواند مشکل‌گشا باشد اما باید دقیق و ظریف و حساب شده با آن برخورد کرد والا اگر قرار باشد در تاسیس و پی‌ریزی و شکل‌دهی این دانشگاهها و مؤسسات آموزش صنعت و یا تکنولوژی از استادان و کادر آموزشی موجود دانشگاهها و یا کسانی که خود عمده کارکرد و تخصصشان تئوری و طراحی می‌باشد استفاده کنیم نهایت راه معلوم است. نباید آزموده را آزمود. شکست قاطع دانشگاهها در پیاده کردن دوره‌های کاردانی فنی در گرایشهای گوناگون اعم از مکانیک، برق، عمران و غیره که به تعداد زیاد برنامه‌ریزی شد و در ابتدای بازگشایی و نوگشایی، دانشگاهها موظف و ملزم به اجرای بعضی

از آنها گردیدند، تجربه بسیار ذی‌قیمتی است که باید از نتایج آن استفاده نمود. این دوره‌ها که بحق و صحیح برنامه‌ریزی شده بودند کمبود تکنسین در صنعت را می‌توانست جبران کند اما به مجریانی که خود توانایی و تجربه و صلاحیت لازم را نداشتند وقتی سپرده شد از اساس، موجب نابودی و اضمحلال این سطح تحصیلی گردید. این کار ضررهای جبران‌ناپذیری به صنعت فعلی و آینده ما وارد نمود. بین مهندسين و کارگران فنی حداقل باید یک سطح تحصیلی تعریف کنیم والا باید یا مهندسين این فاصله را پر کنند یا کارگران فنی که هر دو غلط است و ناصواب. اما متأسفانه در حال انجام است و در بعضی این و در بعضی دیگر آن. و همین است که در وضعیت فعلی، مهندس موفق کسی است که بتواند نقش تکنسین را خوب انجام دهد.

۴-۵) توسعه هنرستانهای صنعتی و بازرگاری اساسی و ریشه‌ای در محتوا و شیوه آموزشی در آنها و طولانی کردن دوره‌های تحصیلی آنها در حد یکی دو سال بگونه‌ای که دانش‌آموختگان آنها در حد لازم یک توانایی و تخصص را کسب کرده باشند و در یک زمینه و یا چند زمینه کارایی مشخص داشته باشند. پیوستگی این دوره مزایایی دارد که دوره‌های کاردانی ناپیوسته پس از دیپلم نخواهند داشت. چون کم نیستند دانش‌آموختگان هنرستانهای صنعتی که علی‌رغم مختصر آشنایی با یک زمینه کارایی جذب بازار کار شده و تب و تاب ادامه تحصیل در آنها شدید نیست. در حالی که کاردانهای ناپیوسته‌ای که عشق مهندسی در آنها نباشد بسختی یافت می‌شوند و کم نیستند کاردانهایی که با شرکت در کنکور سراسری مجدداً و از ابتدا دوره‌های کارشناسی را شروع می‌نمایند. با عبارتی روشن‌تر دیپلم، یک مدرک تحصیلی و سطح تحصیلی شناخته شده و تثبیت شده‌ای است که بسیاری قانع به آن هستند. در عین حال که ممکن است توانایی مهمی هم این سطح تحصیلی به آنها نداده باشد. اما کاردانی و فوق‌دیپلم یک مدرک تحصیلی و سطح تحصیلی تثبیت شده‌ای نیست. در عین حالی که مختصر توانایی و فهم صنعتی نسبت به سطح دیپلم بوجود آمده است. با طولانی‌تر کردن هنرستانها (۲سال) ضمن تثبیت سطح تحصیلی فوق‌دیپلم (با افزایش دو سال به آنها فوق دیپلم اعطاء گردد) و افزایش توانایی و کارایی دانش‌آموختگان آنها نسبت به وضعیت فعلی تامین تکنسین که

یکی از تنگنایهای فعلی نیروی انسانی مورد نیاز صنعت می‌باشد، اقدام مهمی انجام خواهد گردید. البته این پیشنهاد نیز احتیاج به مطالعه و بررسی و برنامه‌ریزی دقیق و بکارگیری امکانات صنایع در توسعه هنرستانها برای ایجاد توانایی در ارائه دوره‌های کاردانی پیوسته و بخصوص تامین کادر آموزشی باکیفیت لازم برای آنها می‌باشد.

۵-۵) راه بیراهه جبران کمبود نیروی انسانی متخصص استفاده از خارجیان است که البته طرح آن دشوار است اما عمل به آن ساده. در هر حال، علی‌رغم خروج تعداد قابل توجهی تکنسین و کارشناسی خارجی پس از انقلاب اسلامی و بخصوص در سالهای جنگ، داشتن آمار کمی و کیفی نیروهای متخصص خارجی کمک خواهد کرد تا ارزیابی کنیم که قریب به اتفاق این نیروها چه در گذشته و چه حال متخصصین سطح بالا از نظر علمی نبوده و بخصوص جنبه‌های طراحی و محاسبات مربوط به یک کارخانه بزرگ تولیدی را نمی‌دانسته‌اند، اما افرادی با تجربه و گاهی با کمی تجربه در زمینه ساخت، نصب، بهره‌برداری و یا راه‌اندازی و تعمیرات بوده‌اند. زمینه‌هایی که دانشگاهها نه وظیفه دارند و نه توانایی و صنعت فعلی که نیازش بهره‌برداری، نصب، راه‌اندازی و تعمیرات است خود که اجازه تربیت چنین نیروهایی را ندارد، دانشگاهها هم که برایش این نیروها را تربیت نمی‌کنند. پس تنها راه جبران کمبود، استفاده از تکنسین‌ها و گاهی کارشناسان خارجی است که حتی در هین روزها در صنعت مطرح است و استفاده هم می‌شود. کاری که وجدان همه را متاثر می‌کند. آیا ما قادر به تربیت جوشکار، قالب ساز و نصاب هم نیستیم؟

۶) جمع بندی

بدون تردید طرح مسأله فوق و پیشنهادات ارائه شده آغاز یک بررسی عمومی و مدخلی است برای ورود. چه صاحبان دانشگاهی و آموزشی در سطوح مختلف و چه صاحبان صلاحیت و نظر در صنعت باید در این مورد و مسأله به بحث و مناظره و طرح دیدگاهها پردازند و از میان راهها یک و یا چند طریق را بپذیرند و پی‌گیری و اجرا را از مسئولین و متولیان آموزش و صنعت بخواهند و مجریان نیز موظف به اجرا و پی‌گیری باشند. بدیهی است راه‌حلهای نیز به پیشنهادات فوق منحصر نخواهد بود.