

مشروح

میزگرد مسائل آموزش مهندسی از دیدگاه دانشجویان و دانش آموختگان

برگزار شده در پنجمین همایش بین المللی آموزش مهندسی ایران

اعضای میزگرد: مهندس روزبه باقری (قائم مقام معاون مهندسی و نظارت بر تولید شرکت بهره برداری و تعمیراتی مپنا)، مهندس خلیل بهبهانی (مدیرعامل بخش پروژه های سرمایه گذاری مپنا)، مهندس صادق جلالی (فارغ التحصیل و دانشجوی دکتری برق در دانشگاه تهران)، مهندس علی داودآبادی فراهانی (فارغ التحصیل و دانشجو)، مهندس محمدرضا شریفی (رئیس میزگرد، مدیرعامل شرکت بهره برداری تعمیراتی مپنا) و دکتر بیژن مشکینی (معاونت خدمات مشتریان و خدمات پس از فروش مپنا)

مهندس محمدرضا شریفی (رئیس میزگرد) مطالب زیر را ارائه کردند:

پنل ما با موضوع مسائل و چالش های آموزش مهندسی است. جا دارد به خاطر کلمه چالش عذرخواهی کنم چون شاید بحث های ما از جنس خوبی نباشد، سعی کردیم برای اینکه واقع گرایانه باشد، واقعیت هایی که خود من به عنوان فارغ التحصیل ۲۳ سال پیش و الان با آن ارتباط دارم و می دانم که به چه صورت هست و در فارغ التحصیلان مهندسی می بینم، بحث شود. اگر بحثی پیش می آید پیشاپیش عذرخواهی می کنم، قصد بی احترامی به فضای دانشگاه و اساتید نیست و این صرفاً دید ما هست یعنی کسی که دارد در این حرفه کار می کند. این ها ایرادهایی است که خودمان هم متولی آن هستیم. یعنی ایرادی به کسی وارد نیست. خلاصه شکل گیری این پنل این است که ما در رابطه با موضوع پنل یعنی مسائل و چالش ها، در ابتدا پرسشنامه هایی را بر اساس سوالاتی که زاینده یک جلسه طوفان فکری بود، تهیه کردیم. ۶ سوال طرح شد و در اختیار فارغ التحصیلان و دانشجویان قرار دادیم و نظرشان درباره آنچه که باید در دانشگاه فرا می گرفتند که در آینده در صنعت بتوانند به کار ببرند را مورد سوال قرار دادیم. چه چیزهایی را باید یاد می گرفتند؟ فکر می کنند چه چیزهایی را باید یاد بگیرند؟ از آن طرف از فارغ التحصیلان هم همین سوال را پرسیدیم. این بار سوال اینطور بود که کمبود چه چیزی را الان احساس می کنید؟ کلیات سوالات به این صورت بود: چه چیزی را باید یاد می گرفتید که الان احساس می کنید که ندارید و بهتر بود این ها را یاد می گرفتید. سوال ۵ و ۶ در واقع یک نوع است که از فارغ التحصیل و دانشجو پرسیدیم توقعتان از دانشگاه و صنعت چیست؟ سوالات این بود: هدف از آموزش مهندسی چیست؟ در دانشگاه بر اساس هدفی که شما دارید، این نگاه وجود دارد؟ وضع موجود آموزش مهندسی را چگونه ارزیابی می کنید؟ پیشنهاد برای بهبود و انتظار شما از دانشگاه و صنعت چیست؟ طبق تقسیم بندی که داریم من هدف از آموزش را خیلی مختصر در زمان کمی که دارم توضیح می دهم و بعد طبق تقسیم بندی دوستان دیگر در خدمتشان هستیم. من خودم فکر می کردم که هدف از آموزش مهندسی این باشد که ما حدود ۷۰ تا ۸۰ درصد آنچه که لازم است در کار استفاده بکنیم را در دانشگاه یاد بگیریم. آموزش بدو استخدام هم داشته باشیم و در زمان حدوداً شش ماه تا یکسال، بتواند آن نفر یک مهندس بشود. ولی واقعیت این است که فکر کنم دوستان هم همه با هم، هم نظر باشیم، این دانشگاه امروز به ما این کمک را نمی کند، یعنی کسی که از دانشگاه فارغ التحصیل می شود به عنوان یک مهندس مکانیک، وقتی وارد کار می شود حجم واقعی آن فعالیت هایی که می خواهد با آن کار کند را نمی داند. بطور مثال: اگر کسی قرار است در نیروگاه کار کند، شاید اندازه واقعی توربین را نشناسد و اندازه واقعی ژنراتور را نداند! این برای کسی که بخواهد در نیروگاه کار کند، یک فاجعه است. ما در دانشگاه توقعمان این است که این

باید ترکیبی از درس باشد. اینکه کتاب شیوه طراحی اجزا را باز می‌کنیم و دانشجو مثل کتاب ادبیات بخواند و بعد برود امتحان بدهد، فکر می‌کنم این‌ها آفات دانشجویان دانشجویان مهندسی ما هست که بعدها می‌خواهند از این‌ها در صنعت استفاده کنند. فکر می‌کنم روش‌های بهتری برای تربیت مهندس وجود دارد. این روش‌ها را یاد بدهیم. آقای دکتر غفاری به ما می‌گفتند ما در دانشگاه باید به دانشجو یاد بدهیم که بعداً چگونه یاد بگیرد. من فکر می‌کنم اگر این یادگیری را خوب یاد بدهیم، آن فارغ التحصیل می‌تواند، راه‌هایش را پیدا بکند، برای خیلی از مسائلی راه حل پیدا کند و بتواند به کار ببرد. بسیاری از دوستانی که برای مصاحبه وارد بازار کار می‌شوند، دانشجویانی از دانشگاه‌های مختلف هستند، خیلی اوقات آن دانشجویی که از دانشگاه با رتبه پایین تری برای مصاحبه می‌آید، مهندس بسیار بهتری از دانشجویی که از دانشگاه رتبه بالاتری است می‌باشد و در کار هم خودش را نشان می‌دهد. او یک تصویری از خودش دارد که چون من دانشجوی خوبی بودم و طراحی اجزا و ترمودینامیک را با نمره A پاس کردم، پس یک مهندس خوبی هم در کار هستم. خیلی این اتفاق برای ما پیش آمده و دیدیم که عکس‌اش اتفاق افتاده است. فکر می‌کنم که بطور خلاصه در جمع بندی پرسشنامه‌هایی که در اختیار دوستان قرار دادیم و هم تجربه خودم به عنوان فارغ التحصیل و کسی که بعد مشغول به کار شد، هدف باید این باشد که مربی خوبی برای مهندس باشیم. یعنی وقتی که یک مهندسی فارغ التحصیل می‌شود، اگر ۲۰ درصد از آموزش‌هایی که لازم است را به او بدهیم، بتوانیم کار را از او تحویل بگیریم. ولی ما عمده‌تاً با این سر و کار داریم که مهندسی که اول کار می‌آید، خجالت می‌کشد که با یک تکنسین روبرو بشود و اصلاً نمی‌توانیم روبروشان کنیم. اصلاً آن مهندس هیچ چیز ندارد که به یک تکنسین با ۲۰ سال یا ۲۵ سال سابقه کار بگوید و این برای کسی که می‌خواهد مهندس و رئیس آن تکنسین باشد، یک آفت است. ما این‌ها را باید یاد بدهیم. فکر می‌کنم که در ارتباط مستقیم کار و دانشگاه خیلی ضعیف هستیم. جسارت نباشد خیلی وقت‌ها شاید حتی اساتید ما هم چیزهایی که ما توقع داریم را نمی‌دانند. یعنی وقتی که بازدید از یک نیروگاه را می‌گذاریم، شاید اساتید وقت نداشته باشند و نیایند اما آن اساتید می‌خواهند درس نیروگاه و یا هر درس دیگری را به دانشجو تدریس کنند، ایشان هم نمی‌دانند که این تدریس باید انجام شود و یا آن فن را به دانشجو آموزش بدهند. من فکر می‌کنم که هدف از آموزش مهندسی در دانشگاه از دید من فارغ التحصیل که دارم در این حرفه کار می‌کنم، این باشد که ۸۰ درصد از کارهایی که ما در حرفه‌های مختلف مثلاً من در حرفه خودم یعنی نیروگاه می‌بینم ۸۰ درصد آن کارها را از او توقع داشته باشم بداند.

مهندس خلیل بهبهانی:

ذکر و یادآوری زلزله کرمانشاه به خاطر این است که بعنوان یک درس آموخته و یک مهندس ما چه وظیفه‌ای داریم؟ آیا ردپایی که از کم‌کاری، اشتباه و یا شاید سوء مدیریت‌هایی که اتفاق می‌افتد، جایی در ارتباط با آموزش و نحوه آموزش مهندسی ما هست یا خیر؟ آیا از خودمان خواهیم پرسید که این اتفاق و آثارش را که خواست خدا هست و ما آن را یک اتفاق فرا طبیعی می‌دانیم، در آثارش چقدر موثر بودیم، مهندسی و آموزش ما چقدر می‌تواند در این مسیر موثر باشد که این می‌تواند یکی از درس آموخته‌هایی باشد که در این نشست‌ها شاید، نیاز است که اتفاق بیفتد. من یک سوالی را در ذهنم بود و آقای دکتر اشرفی زاده قدری به آن پاسخ دادند ولی کامل نیست. چهار دوره از این نشست گذشته و این نشست‌ها حتماً نتایج داشته و دارد و این دفعه هم نتایجی را به بار خواهد داشت. چقدر عملیاتی‌اش کردیم؟ چقدر این‌ها و آثار جمع بندی‌ها را در عمل، طرح درس‌ها، نحوه تدریس و در آموزش دیدیم؟ من اعتقادی به لغت ارتباط با صنعت ندارم. من به عنوان یک صنعتکار اعتقاد دارم که دیگر دوره این

لغت گذشته است و یک لغت منسوخ است. ارتباط برای یک زمان دیگر و یک مرحله دیگر است. ما مشارکت نداریم، مشارکت فراتر از ارتباط است. یعنی باید در نتایج و مسئولیت هایش با هم شریک باشیم. دانشگاه متأسفانه جواب سوال اینکه آیا به اهداف مهندسی رسیدیم را نمی دهد؟ همه می دانیم و در نشست ها هم می گوییم که نرسیدیم. چرا نرسیدیم؟ به تعداد خودتان الان نگاه کنید، ۲۰ نفر بیشتر نیستید. صنعت می خواهد اینجا حرف بزند، جلسه آخر در روز را برای صنعت می گذارید، یعنی چه پیامی را دانشگاه می دهد؟ خوب است که لطف فرمودید و ما را دعوت کردید. لطف فرمودید که دانشجو را دعوت کردید که بیاید و نظرات عملیاتی اش را بگوید. این یعنی چه؟ الان باید اینجا جای نشست نباشد. چون یکی از آرزو ها و آمال اولیه یک دانشجو این است که بعداً سرکار برود. الان تمامی نشست های دیگر این است که چگونه کارآفرینی کنیم و چگونه با صنعت ارتباط برقرار کنیم. چگونه صنعت را در مسیر دانشگاه و در مسیر پویایی دانشگاه هدفمند کنیم. صنعت که دیر آمده و زود هم می خواهد برود. او زود نتیجه می خواهد. دانشگاه هم که همه زودرنج است و حرف هم بزنی همه ناراحت می شوید. دانشگاه مجموعه ای از اتفاقاتی است که برای یک دوره زمانی خاص می افتد و بعد از آن دانشگاه خدمات پس از فروش ندارد. یعنی وقتی دانشجو و استاد رفت، رفت. من الان ده تا طرح با دانشگاه ها دارم. می گویند این برای چند سال پیش است که الان نه آن استاد هست و نه دانشجو. بیاید از اول آن را به عنوان یک پروژه جدید کار کنیم. اگر شما جای صنعت باشید آیا به این نوع تفکرات بها می دهید؟ حتی خیلی هم دلتان بخواهد که کمک کنید، کاری از دستتان بر نمی آید. چند بار بابت یک سوژه برای یک موضوع پرداخت کنیم. ببخشید اگر ادبیات من فراتر از متعارف است و کمی تند است. این حرف هایی است که زده می شود. خودتان هم این حرف ها را می زنید. ولی این حرف ها به صورت اینکه دست همگی درد نکند، خیلی هم خوبیم گفته می شود. عرض کردم که اوایل انقلاب، جایی در دانشگاه درس می دادم و دیدم که دانشجو متوجه نمی شود. برای مثال من دارم درباره ترانسفورماتور جریان صحبت می کنم، هیچ کدام از دانشجو ها ترانسفورماتور جریان را ندیده اند. می گوییم توربین، ژنراتور، ولی کسی ندیده است. چرا چون هزینه دارد و آزمایشگاه ها گران هستند. تئوری آمده و جای عمل نشسته دانشگاههای فنی ما تئوری زده هستند. خانم دکتر شهبازی در نشست قبل فرمودند که در تورنتو چقدر درصد عمل گرایی در حال افزایش است و چقدر تعاملات با صنعت وجهه عملیاتی به خود می گیرد. کجا ما این کارها را می کنیم؟ من این را عرض کردم که بدانید وقتی آن کلاس را من تشکیل دادم، دو اتوبوس آوردم و گفتم کلاس آینده در نیروگاه تشکیل می شود. یکی از اتوبوس ها را اساتید پر کردند چون آنها هم ندیده بودند. حتی اساتید ما هم آن تجهیزات را ندیده یا کمتر دیده بودند. این ایراد و اشکال تنها به صنعت نیست که مسیر را برای ورود و حضور راحت دانشگاه در صنعت هموار نکرده است. خود دانشگاه هم زود رنج است و دوبار سوال کنید و جواب ندهیم قهر می کنید. نگاهمان سیستمی، مانا و بهبود مستمر نیست. من اینها را عرض کردم تا برای بحثی که دارم فضا را باز کنیم: من چند سوال در ذهنم هست. کجا در طرح درس ها دیده شده؟ الان ۶۰ درصد نیروگاه های کشور، (چون من از آن صنف هستم می گویم) به بخش خصوصی داده شده است؟ چقدر تعامل با بخش خصوصی در طرح درس های دروس مهندسی جا گرفته است؟ در همه صنایع این اتفاق دارد می افتد. الان، صنعتان مال دولت بوده و هست و دانشگاهمان هم مال دولت است. مثلی را داریم: دولت، صنعت و دانشگاه. ما این رابطه بین دانشگاه و صنعت را می بینیم تلاش هم می کنیم، اما دولت کجاست؟ الان کجای این نشست، دولت حضور دارد؟ کجا باید بیاید؟ الان وزارت علوم کجاست؟ که بیاید و ببیند که صنعت دارد یک تقاضایی از دانشگاه می کند که دانشگاه به تنهایی جوابگوی این سوال نیست. باید حمایت بشود و این حمایت هم فراتر از حمایت سیستمی متعارف، قانونی و دستورالعملی است. شعار ندهیم، الان همه ما شعار می دهیم من هم همینطور. ولی واقعیت امر این است که چکار کردیم؟ عرض

کردم، چهار جلسه و چهار نشست گذشته است. به من بگویید که این ده تا نتیجه از نشست های چهارگانه گذشته را عملیاتی کردیم! پوستر کنید و به در و دیوار بزنید. می گویند زده اند ولی من ندیده ام. ببخشید اینطور صحبت می کنم. من شرمنده ام و کوچک شما هستم. من در جای مقدسی هستم. دانشگاه خیلی مقدس است. احترام دارد، بعنوان نماینده صنعت ما هرچه داریم از دانشگاه داریم و هرچه من هستم از دانشگاه است. هر کسی اینجا نشسته است از دانشگاه است که رفته و آبدیده شده است. من را از کوره رد کرده اند. کوره ای که قرار بوده بخشی اش را در دانشگاه بگذرانند. نگذاراندم و مرا خام بیرون فرستادید. شاگرد اولتان هم بودم. ولی وقتی رفتم بیرون، شرایط طور دیگری بود. در دانشگاه های آمریکای شمالی اینگونه است که وقتی شما فارغ التحصیل می شوید موظف هستید که بروید و در مصاحبه های ریکروئینگ شرکت کنید. وقتی ما رفتیم شرکت نفتی اگزون از من مصاحبه کرد. من با افتخار می گفتم که معدل ۳/۸۸ از ۴ است و کارهایی انجام داده ام. ایشان هیچ حرفی نزد و در انتهای مصاحبه گفت بیا بنشین، کارت دارم. گفت که چرا اینقدر به معدل می نازی؟ گفت این تأثیری در ارزیابی من از شما ندارد و من شما را انتخاب کردم. ولی چرا اینقدر به معدل می نازی؟ گفتم خوب درس خوان بودم. گفت من ترجیح می دهم دو معدل C بگیرم تا اینکه یک معدل A بگیرم. گفتم چرا؟ گفت چون شخصی که معدل C دارد زندگی هم کرده است و با مردم هم بوده است. من EQ تو را می خواهم. فقط IQ ات را نمی خواهم. دانشگاه های ما فقط روی IQ کار می کنند. روی EQ کار نمی کنند. شما خیلی کم به مباحث اقتصادی پرداخته اید. در صنعت اولین سوالات و مباحث این است که این کار شما اقتصادی هست یا نه. در دایره المعارف های بریتانیکا یا آمریکانا و هر کدام از این فرهنگ های لغت، وقتی تعریف مهندسی را می بینید، (که من بعداً رفتم و نگاه کردم، در دانشگاه نگاه نکردم) این است که نگاه اقتصادی به آن صنعت یا علمی که داری باید انجام بدهی که آن لغت اقتصادی اش کلمه کلیدی است. در دانشگاه یادمان ندادید. الان آموزش، کجای مهندسی ما می آید و بررسی اقتصادی و امکان سنجی یک بحث را انجام می دهد. در رشته های صنایع داریم ولی مهندس مکانیک، برق یا عمران ما کجا به این مباحث می پردازد؟ یا اخلاق مهندسی را که در بحث اولم در ارتباط با زلزله بود، کجا یاد ما دادند؟ در کانادایی که خانم دکتر به آن اشاره کرد، شما مهندس می شوید، بعد می روید و یک مهندس حرفه ای می شوید و مجوز می گیرید. ما بخشی از PE را به دانشگاه سپردیم ولی چیزی به ما تحویل داده نشده است.

دکتر بیژن مشکینی:

من ۳۲ سال در صنعت (می شود گفت که صنعت آب و برق، چون من در دانشگاه صنعت آب و برق بودم) و دانشگاه بودم و الان هیأت علمی دانشگاه شهید بهشتی و در شرف بازنشستگی هستم. آموزش های تخصصی صنعت آب و برق را برنامه ریزی و مدیریت کردم. آموزشگاه درست کردم و مرکز آموزش تخصصی را راه اندازی کردم. این ها را فقط اشاره کردم که بدانید چیزی که می گویم حاصل مجموعه تجربیاتی می باشد که در صنعت و دانشگاه کسب کرده ام. ما باید امانت داری را پاس بداریم، مطالبی که جمع بندی شده است، پرسشنامه ها روی تابلو هست و بعضی از آنها متأسفانه حتی قابل ارائه هم نیست چون نظرات چند نفر هست و در پرسشنامه تکمیل و جمع بندی شده است. در پنل های قبلی هم این صحبت بوده است که تا وقتی دیدگاه ها و فرهنگ درست نشود، همه چیز ما مشکل دارد از جمله دانشگاه، ارتباط با صنعت، ارتباط با دانشگاه و همه چیز مشکل دارد. این فرهنگ را باید دانشگاه بسازد و همین کار را هم دارد انجام می دهد. عذرخواهی می کنم که نمی توانم مطلق صحبت کنم. هرکسی که مطلق صحبت کند به نظر من درست نیست و قطعاً بی انصافی کرده است. ما باید به این توجه کنیم که درصدی جامعه و درصدی هم

دانشگاه در این امر موثر است و دیدگاه‌ها باید توسط هردو اینها اصلاح شود. به نظر من، در دانشگاه همه چیز برای ساختن فرهنگ در اساتید خلاصه می‌شود. چون ما نهادهای مختلف با وظیفه فرهنگ سازی و مراقبت را در کشور داریم. (همه می‌گویند ماشین و حقوقش را افراد دیگری می‌گیرند، بنابراین من مسئولیتی ندارم). در همه جای دنیا در کلاس که بسته می‌شود، معاون فرهنگی، معاون دانشجویی، نماینده مقام معظم رهبری و الگو همه متمرکز در استاد است. همه ما از اساتیدمان الگو گرفتیم. فکر می‌کنم برای کار آفرینی، ارتباط با صنعت و هر انتظاری که از دیدگاه‌های مطرح شده داریم، اساتید ما باید تشویق بیشتر به آنها و به ویژه تشویق و ترغیب به خلاقیت بکنند که در نتیجه تا جایی که ممکن است افراد به خلاقیت روی بیاورند. اگر بچه من به یک معلم راه انداز در دبستان یا دبیرستان برمی‌خورد تا آخر خودش پیش می‌رفت (ولی در غیر این صورت بدبخت بود و همیشه باید او را اهل داد تا کمی به جلو برود). بنابراین استاد خیلی مهم است. الان من فکر می‌کنم که روال‌ها و روش‌هایی که در دانشگاه‌ها حاکم است، اساتید را به سمت و سویی می‌برد که در واقع کمتر فرصت و حوصله این موضوع را پیدا می‌کنند. نمی‌خواهم خدایی ناکرده بد قضاوت کنم ولی فکر می‌کنم می‌شود طوری سازماندهی کرد که عمده‌تاً دنبال جمع کردن امتیاز نباشیم. دنبال جمع کردن امتیازات الهی باشیم، یعنی افرادی را تربیت کنیم که کارآفرین و خلاق باشند، چون ما با انسان‌ها سر و کار داریم. یک مطلب هم در مورد کار در صنعت اساتید و کار در صنعت دانشجویان است. کار در صنعت اساتید در بسیاری از کشورها (من جمله دانشگاه TU و دانشگاه‌های دیگر) بصورت نیم روز در هفته یا یک روز در هفته، جزو وظایف و برنامه هفتگی آن افراد است. یعنی می‌روند و در هر زمینه‌ای که خودشان علاقمند هستند یا توانمندیشان هست یا آن صنعت نیاز دارد، در آن نیم روز یا یک روز یا بیشتر در صنعت کار می‌کنند. هم نیازهای صنعت را می‌فهمند و هم در کلاسهایشان نتایج این کار مفید واقع می‌شود. همینطور برای دانشجویان هم مسئله بازدید و یا کار در صنعت بصورت پراکنده در طی تحصیلشان وجود دارد. آقای دکتر در پتل قبلی فرمودند که مثلاً یکسال بروند و کار کنند. در کشور ما اینطور نمی‌شود. چون هر فردی که برود یکسال کار بکند، بعد شغلش می‌شود و بعد ازدواج می‌کند و میرود. این کار باید در حین تحصیل باشد و در حین تحصیل، چرا ما پنجشنبه‌ها یا یک روز در هفته را در برنامه آموزشیمان برای کار در صنعت و کار در محیط‌های کاری، کار در کسب و کار و یاد گرفتن روش‌های ایجاد و توسعه کسب و کار اختصاص نمی‌دهیم؟ بسیاری از اساتید ما بودند که وقتی با صنعت تلفیق شدند، ثمرات بسیار خوبی داشتند. من واقعاً فکر می‌کنم در آیین نامه کار در صنعت باید تجدید نظر بشود و آیین نامه کار در صنعت برای اساتید خیلی جدی گرفته شود. مطلبی که می‌خواستیم عرض کنم، شاید این پیشنهاد، عملیاتی شدنش خیلی سخت باشد ولی از آن مشکلات حادی است که ما داریم. دانشگاهمان در واقع افراد را برای طراحی و مهندسی می‌خواهد تربیت کند. ولی افراد با توجه به استعداد و علاقه مندیانشان ممکن است بعد از تحصیل در یکی از زمینه‌های تحقیق، طراحی، بهره‌برداری از فرایندهای صنعتی، نگهداری، تعمیرات، ساخت و تولید و نصب و راه‌اندازی می‌خواهند فعالیت کنند. همینطور ممکن است علاقمند باشند که در صنعت پتروشیمی، تولید برق یا انتقال برق و یا در صنعت نفت و گاز وارد شوند. اگر شاخه‌های فعالیت خودشان یا نوع صنعت و کاری که پس از دانشگاه می‌خواهند انجام بدهند، مشخص بشود (که می‌تواند روش داشته باشد و از فرم‌های روانشناختی گرفته تا مصاحبه و ... علائق فرد را استخراج کنیم)، برای تک‌تک افراد می‌توانیم برنامه ریزی بهینه کنیم. به این ترتیب دانشگاه برای افرادی که می‌خواهد برای تحقیق و برای طراحی تربیت کند، برنامه‌هایی خاص این منظور را در نظر می‌گیرد و منابع کشور را هم در زمینه‌های نامرتب صرف نمی‌کند. ما الان مهندسی بسیاری داریم که برای طراحی و تحقیق درس خوانده‌اند ولی در آخر در یک شغل بهره‌برداری در صنعت مشغول شده‌اند. بنابراین اگر قرار است بهره‌بردار بشود، خوب است که رشته بهره‌برداری بخواند. چرا ما اینقدر جهت می‌دهیم و افراد را

مشکل دار می کنیم. دلیل اینکه افرادی با رتبه های پایین در دانشگاه می آیند و مشکل پیدا می کنند چیست؟ بحران های هویتی اینجینی هم هست که برای دانشجویان پیش می آید. بنابراین به نظرم باید تفکیک و تقسیم بندی برنامه های پرورش مهندسی در آموزش مهندسی، به خوبی انجام بشود که بتوان با توجه به آن برنامه ها را تدوین کنیم. الان برای یک رشته ما یک طرح درس داریم. آیا واقعاً اینقدر تئوری برای فردی که می خواهد برود در نصب و راه اندازی کار کند لازم است؟ یا کجاها تئوری لازم است و چه تکنیک هایی باید بیاموزد؟ این بر اساس توانمندی تمام جاهای دنیا، DAICOM روشی است که می گوید شما شغل، مهارت، توانمندی و استعداد را همه با هم تلفیق کنید و آن یک طرح آموزشی مناسب است. نه این که فقط شما آموزش را بر اساس یک طرحی درس واحد برای همه جور آدمی و برای همه جور شغل و صنعت طراحی کنید. یک پیشنهاد هم که الان اخیراً دیدم که تا حدی در برخی دانشگاه ها دارد شروع می شود، دوره های کوتاه مدت و میان مدت آماده سازی برای کار تخصصی به تفکیک بخش های صنعتی است. اشکال ندارد، بالاخره دانشگاه دارد کار خودش را می کند ولی برای اینکه وضعیت ما از این بهتر شود، شاید بد نیست که اواخر تحصیلشان یک دوره سه ماهه یا چهارماهه ببینند و اگر علاقه دارند به صنعت برق بروند، یک سری اطلاعات راجع به صنعت برق، تعدادی بازدید از صنعت برق و یک مقدار آشنایی بیشتر با این موضوعات داشته باشند. هم در مصاحبه های استخدامی برایشان مفیدتر است، هم بهتر جذب صنعت می شوند و هم مفیدتر خواهند بود. همچنین می تواند به تفکیک بخش های صنعت پتروشیمی، صنعت برق، صنعت نفت و گاز، صنعت آب، صنعت آب و فاضلاب و خودرو تقسیم شود. پیشنهاد دیگر هم که دوست عزیزمان در پنل قبلی عرض کردند، یکی از نتایج این همایش ها باید این باشد که دانشگاه در قبال این مسائل انعطاف بیشتری از خود نشان بدهد. پیشنهاد اول من که گفتم یک روز در هفته کار در صنعت، نیم روز در هفته کار در بخش خصوصی یا چیزهایی از این قبیل، از مواردی هست که باید به آنها توجه شود. الان وضعیت کارآموزی دانشجویان به چه صورتی هست؟ این ها باید آنالیز شود و ببینیم که چه روش هایی برای ثمربخشی بیشتر برای این ها وجود دارد؟ یک نکته دیگر هم میخواستیم بگویم، این که اشکالی نداشت دانشگاه های متصل به صنعت حمایت بیشتری بشوند. ببینید آن یک هدفی را دنبال می کند، من خیلی احترام می گذارم به اینکه دانشگاه در لبه های علم کار بکند، مقالات باید داده شود، کشور باید از نظر دانش به روز و پیشرو باشد. ولی به هر حال اگر ما قالبمان نمی تواند تغییر کند، یا زیاد نمی تواند تغییر کند، خوب از این دانشگاه های متصل به صنعت در همه دنیا داشتیم و داریم. مثلاً دانشگاه صنعت آب و برق نمونه ای بود که فکر می کنم خیلی هم موفق بود ولی به دلایل دیگری با دانشگاه شهید بهشتی الحاق پیدا کرد. ما دوره هایی که در آنجا داشتیم، مثلاً مهندسی نیروگاه، مهندسی انتقال و توزیع و مهندسی آب و فاضلاب بود. دانشجویان از روز اول می دانست که می خواهد چه کاره شود و در چه نوع صنعتی مشغول به کار خواهد شد. این بسیار فرق می کند. چون ما وصل به وزارت نیرو بودیم، غیر از بازدیدهایی که انجمن های مختلف برای درس های دوره ها داشتند، بازدید های مکرر از صنایع مختلف و مرتبط با رشته های دانشجویان داشتند. درس ها خودشان طراحی بسیار جالبی داشتند که متناسب با صنعت بود. دوره ها و نحوه ارائه دروس نیز به همین ترتیب بود. آزمایشگاه و کارگاه هایی که متناسب با صنعت طراحی شده بود و از کشورهای مختلفی جمع آوری شده بود، برای دوره های تخصصی استفاده می شد. من می خواهم بگویم که در واقع این قالب ها را اگر حمایت کنیم یا حمایت می کردیم یا ایجاد بکنیم، اشکالی برای دانشگاه ندارد. این می تواند مکمل کار دانشگاه باشد و هم بین دانشگاه و صنعت رابط باشد. اینکه ما خیلی می گوئیم ارتباط بین دانشگاه و صنعت و صنعت با دانشگاه برقرار باشد، بالاخره فارغ التحصیلان همین دانشگاه ها آمده اند در صنعت و دارند کار می کنند. من همه اینها را قبول دارم ولی از آن طرف ما می خواهیم که یک ارتباط نهادینه وجود داشته باشد و من فکر می کنم که ارتباط

نهادینه، بر اساس نیازهای واقعی صنعت و کشورمان می تواند باشد و نه چیز دیگری. همه ما، هم در صنعت و هم دانشگاه دنبال یک چیزهایی هستیم که بر اساس نیاز های واقعی، اگر بنیان گزارده شود بسیار خوب است و به صورت واقعی رشد و توسعه خواهد یافت ولی شاید بهتر باشد به تلفیق دانشگاه و صنعت فکر کنیم و نه ارتباط دانشگاه با صنعت و بالعکس.

مهندس داودآبادی فراهانی:

سعی می کنم صحبت‌هایی داشته باشم که خیلی آرمانی نباشند و در صورتی که همین تعداد کمی که در سالن هستند، چه صنعتی و چه دانشگاهی توجه خاصی به این قضیه داشته باشند، فکر می کنم یکسری تغییرات به درد بخور از دید من دانشجوی صورت بگیرد. حرف های من بیشتر از دید یک دانشجو و افرادی هم رده و هم دغدغه خودم است. پس در این صحبت ها من قرار است هم از دانشگاه انتقاد کنم و هم از صنعت. من دانش آموخته مهندسی مکانیک هستم و شاید خیلی از صحبت هایم به رشته مهندسی مکانیک مربوط شود. اول عرایضم را با یکسری مشکلات در زمینه آموزش مهندسی در کشور، چیزهایی که خودم و هم رده هایم دیده اند را ارائه می‌دهم و بعد از دید خودم یکسری راه حل ها برایشان پیشنهاد می‌دهم. اولین موردی که به ذهن همه می آید، این است که دانشجو درسی را که در کلاس به او آموخته می شود نسبت به کاربردش در مهندسی توجیه نیست. نمی داند که این در کجای مهندسی به درد می خورد. دانشجو درس ترمودینامیک می گذراند ولی نمی داند که در کجای مهندسی کاربرد دارد. درس ریاضیات مهندسی که اسم مهندسی رویش است می گذراند، اما هیچ آگاهی از کاربرد آن در مهندسی ندارد. مورد بعدی که کم و بیش درباره اش صحبت شد، سهم کم کارآموزی بین واحدهایی است که دانشجو باید در مقطع کارشناسی بگذراند. در مقطع کارشناسی مهندسی مکانیک که من اطلاع دارم، دانشجو باید ۱۴۲ واحد را سپری کند. با توجه به این نموداری که من آماده کردم، سهم کارآموزی فقط یک درصد است. یعنی دانشجو ۱۶ درصد درس عمومی می گذراند و همان اندازه که لازم است یک مهندس اخلاق مدار و دین دار تربیت کنیم آیا لازم نیست که مهندسی تربیت کنیم که یک مقدار مهارت فنی داشته باشد؟ آیا این یک درصد برای کسب مهارت فنی کافی است؟ کارگاه هم همینطور، تنها ۲ درصد به کارگاه اختصاص دارد. درس های اختیاری هم که فقط ۴ درصد است. این نشان می دهد که برنامه دانشگاه خیلی سفت و سخت است. یعنی دانشجو خیلی آزادی عمل ندارد که برای آینده خودش تصمیم بگیرد. یعنی کسی از پیش برایش یک تصمیم گیری انجام داده و باید به آن پایبند باشد و چاره ای جز این ندارد. مورد بعدی که برای بسیاری از دانشجویان مهم است و می تواند به کسب مهارتشان کمک کند، این است که پروژه هایی که در هر درس به آن ها داده می شود، فقط معطوف به آموزش ارائه شده در آن درس نباشد، یعنی به گونه ای آموخته های قبلیشان را هم به چالش بکشد. اینطور نباشد که استاد تنها آن چیزی که در آن درس به آنها یاد داده است را از آنها بخواهد. بالاخره ما داریم مهندس می شویم و قرار است مجموعه ای از دانش ها را در کنار هم بکار ببریم. پس بهتر است که پروژه ها هم با این دید ارائه بشوند. مورد بعدی کم‌رنگ بودن برنامه نویسی با کامپیوتر بین درس ها، پروژه ها و تکالیف درسی است. اگر سطح نگاهمان را به این چند دانشگاه در سطح تهران معطوف نکنیم، می بینیم که در کل کشور اصلاً برنامه نویسی کامپیوتری جایگاهی ندارد. تا جایی که من اطلاع دارم برنامه نویسی کامپیوتری کم و بیش در صنعت هم کاربرد دارد و اینطور نیست که بگوییم از فضا آمده و فقط هم به درد دانشگاه می خورد. مورد بعدی که به شخصه من را در دوران کارشناسی اذیت می کرد، این بود که درسهایی که آزمایشگاه یا کارگاه با آنها باید ارائه می شد، هم زمان نبود. دانشجو ترم ۳ درس ترمودینامیک را می گذراند، اما نوبتش برای گذراندن آزمایشگاه همان درس ترم ۸ می شد. آیا هدف آموزشی که از قرار دادن درس و آزمایشگاه مربوط به آن

تعیین شده است به این شکل برآورده می شود؟ به نظرم اینها باید هم زمان ارائه بشوند. مورد بعدی که بیشتر به اساتید محترم برمی گردد، این است که شیوه ارزیابی دانشجویان شاید خیلی مناسب نباشد. در اینجا من درس هایی را گذراندم که ۲۰ نمره اش امتحان کتبی بود. آیا به نظر شما این به مهندس شدن ما به معنای واقعی کلمه کمک می کند؟ در همین دانشکده من تا جایی که اطلاع دارم، اگر استادی ۲۰ نمره درس را به پروژه اختصاص بدهد، بازخواست می شود و وجهه بدی برایش دارد، باید کمی دیدمان را اصلاح کنیم. این کار اگر در جلسات گروه مطرح بشود و اگر برای اساتید اهمیت داشته باشد و بررسی بشود شاید خیلی کمک کننده باشد. مورد بعدی بهره وری اندک دروس تخصصی است که در دانشگاه ارائه می شود، یعنی همان چارت دروس. ما در ۱۴۲ واحد، خیلی درس ها داریم که شبیه هم هستند و هم پوشانی دارند. در یک درس ۴ واحدی، می توانیم ۱۲ واحد را خلاصه کنیم و حالا از اینکه این درس ها کمتر بشوند و خلاصه بشوند، می توان بسیار استفاده کرد. در قسمت بعدی صحبت هایم به سمت راهکارها می روم. برای راهکارها اولین موردی که باز در عرایضم گفتم، این بود که بحث کارآموزی باید جدی گرفته شود. الان از هر کس بپرسیم، چه دانشگاه و چه صنعت، می گوید که دانشجویان از کارآموزی فرار می کنند. آیا به نظر شما این از کم کاری دانشگاه و صنعت هم ناشی نمی شود؟ یعنی هم دانشگاه خیلی اهمیت نمی دهد و هم صنعت برایش مهم نیست. فقط و فقط دانشجویان را مقرر ندانیم. این بسیار مهم است. مورد بعدی این است که درس های آزمایشگاهی و کارگاهی را با درس های مرتبط با آنها هم زمان برگزار کنیم. چه فایده ای دارد که دانشجویان در ترم ۸، واحد آزمایشگاه مربوط به درس ترم یک را بردارند؟! مورد بعدی صحبتیم بیشتر به کشورهای دیگر برمی گردد که ما می توانیم از آنها الگو بگیریم. برای کسانی که قبل از آنکه وارد دانشگاه بشوند (گروهی از دانشگاه های آمریکا از این قضیه حمایت می کنند)، چیزی شبیه فاصله کوتاه مدت تحصیلی وجود دارد. وجود فاصله تحصیلی باعث می شود دانشجویانی که می خواهند وارد دانشگاه شوند، روحیه کار گروهی شان تقویت شود، شناخت بهتری از جامعه شان پیدا کنند و توانایی های فردی خودشان را بهتر تشخیص بدهند. یعنی بتوانند بهتر انتخاب رشته کنند. روز اولی که ما می خواهیم انتخاب رشته کنیم، آیا واقعاً همه می دانستیم که مهندسی مکانیک چیست، مهندسی برق یا صنایع چیست؟ مهندسی عمران چیست؟ گروهی موسوم به *ivy league* در بین دانشگاه های آمریکا هستند که از این فراغت تحصیلی حمایت می کنند و حتی آن را چیز بدی نمی دانند. از جمله دانشگاه های شاخص شان می توانم به دانشگاه هاروارد، پرینستون و ییل اشاره کنم. مورد بعدی به شیوه ارزشیابی که قبلاً عرض کردم بر می گردد، اگر ۲۰ نمره امتحان کتبی نباشد، خیلی می تواند کارآمدتر باشد. ما بیاییم و پروژه را بها بدهیم و آن را جدی بگیریم و با دانشجویی که از زیر بار پروژه در می رود و آن را جدی نمی گیرد کمی سفت و سخت برخورد کنیم. چون در آخر باید مهندس شود و یک مسأله مهندسی را حل کند. نه اینکه مسأله ای که در فلان کتاب مطرح شده است را در سر جلسه امتحان حل کند. آیا این به درد بیرون می خورد؟ به نظر من نه. راهکار بعدی که باید پیشنهاد بدهم با توجه به مشکلاتی که عرض کردم این است که درس های مرتبط با هم را ترکیب کنند. مثلاً در رشته مهندسی مکانیک درسهای تهویه مطبوع، مبدل، تبرید. اگر این ها با هم ترکیب بشوند می شود جا برای خیلی درس های جدید باز شود. درس هایی که مهارت تصمیم گیری و برنامه ریزی و حتی مسئولیت پذیری را در ما تقویت کند. این ها واقعاً در صنعت نیاز است. ما باید مهندس مسئولیت پذیری باشیم، به نظرم، این ویژگی مهمی است که الان با توجه به اتفاقات اخیر، جایش واقعاً خالی است. همانطور که آقای مهندس بهبهانی اشاره کردند، درس های پرکاربردی مانند اقتصاد مهندسی یا آمار و احتمال که خیلی از مهندسان مکانیک بعد از فارغ التحصیلی می روند و این درس را پیگیری می کنند و یاد می گیرند. این ها را اضافه کنید تا بافت سنتی دروس کمی تغییر کند. مورد بعدی بیشتر به سمت اساتید محترم برمی گردد. اساتید به دانشجویان به عنوان دستگاه تولید

مقاله نگاه نکنند. دانشجوی به نظر من وظیفه اش این است که به تولید علم کاربردی کشور بپردازد. مقاله ای که بخواهد چاپ بشود و استفاده ای از آن نشود فکر نمی کنم که به درد صنعتی که الان وضعیت اش خیلی مساعد نیست، بخورد. مورد بعدی به تصمیم گیرندگان عزیز در داخل دانشکده بر می گردد. این که پروژه های کارشناسی اگر قرار باشد به این شکل فعلی ادامه پیدا کند، به زعم من و خیلی دوستانم، ادامه پیدا نکند بهتر است. هر استاد به جای اینکه ۶ دانشجوی کارشناسی که مجبور است بگیرد، وقتش را به دو دانشجوی مستعد اختصاص بدهد و بودجه پژوهشی اش را هم به همان دو دانشجو اختصاص بدهد تا کار با کیفیت تری از دل ماجرا بیرون بیاید. مورد آخر اینکه پروژه هایی که به دانشجو داده می شود، بهتر است برگرفته از نیاز صنعت باشد. این صنعت است که در داخلش پول هست، نه یک پروژه تئوری محض. پروژه ای که اگر برگرفته از نیاز صنعت باشد می تواند وضع مالی دانشجو را بهتر کند، به نظر من مهمترین مشکل دانشجو در حال حاضر، مشکلات مالی اش است که به تبع آن مشکلات روانی هم برایش بوجود می آورد. اگر این مسأله پیگیری شود و پروژه هایی از دل صنعت به دانشجو تخصیص داده شود، هم برای صنعت خوب است، هم برای دانشگاه خوب است و مهم تر از همه برای دانشجو خوب است.

مهندس صادق جلالی:

در این سخنرانی می خواهم به این پرسش پاسخ دهم که انتظارات من به عنوان یک دانشجوی مهندسی از دانشگاه و صنعت چیست؟ پاسخ من به این پرسش بر اساس تجاربم به عنوان دانشجو در برخی دانشگاه های برتر کشور یعنی دانشگاه تهران، دانشگاه صنعتی شریف و دانشگاه صنعتی اصفهان است. در بخش انتظارات از دانشگاه، درباره اینکه نحوه ارائه دروس در دانشگاه به چه شکل باید باشد و اینکه چه دروسی در دانشگاه قابل ارائه هستند اما جایگاه آنها در چارت درسی دانشجویان خالی است، پاسخم را عرض خواهم کرد.

یک از تجارب من این است که وقتی یک استاد مهندسی، ابزاری را سر کلاس معرفی می کند، خیلی خوب است که برای فهم دانشجویان و آن که مطلب بیشتر برایشان ملموس بشود، نمونه ای عملی یا آزمایشگاهی از آن ابزار را هم با خود در کلاس بیاورد. بخصوص در دروسی که آزمایشگاه ندارند یا آن که آزمایشگاه مربوط به آنها با فاصله بسیاری از درس اصلی ارائه می شود. من درسی را با عنوان سلول های خورشیدی در دانشگاه صنعتی شریف گذراندم. در آن درس اطلاعات بسیار مفیدی کسب کردم، اما کل درس بصورت تئوری ارائه می شد. درسی با عنوان مشابه، از وبسایت دروس آنلاین دانشگاه MIT دانلود کردم و دیدم که استاد درس در همان جلسه اول یک پنل خورشیدی یک متر در یک متر را سر کلاس آورده بود و بحث درس را از این پنل خورشیدی آغاز کرد. از نظر من این موضوع در فهم دانشجو و تعمیق مطلب بسیار مهم است. البته من شاهد هستم که برخی اساتید ما در دانشگاه تهران به این نکته توجه دارند.

تجربه دیگر من به چند سال قبل برمی گردد که در دانشگاه صنعتی شریف دانشجو بودم. آنجا در دانشکده مهندسی برق برای اولین بار یکی از اساتید، درس اخلاق مهندسی و برخی مسایل محیط زیست ایران که این قدر این روزها بر آن تاکید می شود را ارائه کرد. در آن درس بر مبنای این که ما رشته مهندسی برق بودیم مواردی از منشور IEEE و برخی case study های معروف تاریخ مهندسی که چالش های اخلاقی داشتند همه مطرح شدند و به بحث گذاشته شد. بعد از آن که آن استاد این درس را ارائه کرد، در ترم های بعد اساتید دیگر دانشکده هم آمدند و این درس را ارائه کردند و تا جایی که من اطلاع دارم، الان برای دانشجویهای

کارشناسی در هر ترم، دو گروه مستقل با دو استاد مختلف، درس اخلاق مهندسی در دانشکده مهندسی برق دانشگاه صنعتی شریف برگزار می شود و این درس کاملاً در آنجا جا افتاده است .

نکته بعدی که در حوزه مبحث انتظار از دانشگاه به ذهن من می رسد، این است که من در بین بسیاری از دانشجویان و دوستان خودم هم می بینم که در ارائه گزارش بصورت مکتوب یا ارائه presentation واقعاً مشکل دارند. حتی ما در حد تحصیلات تکمیلی، درس سمینار را داریم ولی من شاهد هستم که حتی در دانشگاه های خوبمان مثل دانشگاه تهران و دانشگاه صنعتی شریف هم خیلی وقت ها این درس شبیه به انجام یک پروژه درسی ارائه می شود و اصول presentation علمی از درست کردن اسلاید تا نحوه ارائه دادن دانشجو جلوی حضار، هیچ کدام به دانشجو ها آموزش داده نمی شود. این به نظر من یکی از ضعف هایی است که قابل جبران است و می شود اساتید در جلسات گروه، حداقل استراتژی هایی برای ارائه باکیفیت این درس و همچنین تمهیداتی برای نحوه ارائه پروژه دانشجویان کارشناسی بیندیشند .

بخش بعدی صحبت من درباره انتظار از صنعت است. چیزی که اینجا به نظر من می رسد این است که صنایع ما باید ملزم باشند که بخش R&D در ارتباط با دانشگاه، بطور فعال داشته باشند و البته منظور من از بخش R&D به این شرح است که همانطور که استحضار دارید، یک محصول صنعتی برای آن که بصورت تجاری بتواند تولید شود، یک چرخه ای را که شامل چند مرحله است باید طی کند که از ایده شروع می شود تا اینکه آخر به یک محصول صنعتی برسد. اما تا جایی که من اطلاع دارم خیلی از صنایع ما اگر هم با دانشگاه همکاری داشته باشند از دانشگاه انتظار محصول صنعتی دارند. در صورتی که در بسیاری از جاهای دنیا، صنایع با دانشگاه ها برای بررسی ایده ها و آینده نگری در محصولاتشان قراردادهای مشخصی دارند. در ایران هم این انتظار از صنایع بزرگ مثل شرکت ملی نفت، ایران خودرو، مپنا و غیره می رود که بودجه مشخصی برای این بخش آینده نگری در محصولات و ایده ها داشته باشند. آن چه که در این زمینه به نظر می رسد این است که دانشگاه ها حداقل در این بخش آینده نگری، خیلی خوب می-توانند کمک کنند .

بسیاری از مطالبی که من بعنوان پیشنهاد عرض کردم چیزهایی است که تقریباً همه متفق القول معتقدند که برای دانشجویان مفید است. مثلاً گفتیم که درس اخلاق مهندسی ارائه بشود، یا خیلی از دوستان گفتند که درس اقتصاد مهندسی ارائه بشود. تا جایی که من اطلاع دارم، الان یکسری از دانشگاه های برتر ما این اجازه را دارند که در چارت درسی، کاملاً دروس را کم و زیاد کنند و دخالت کنند و هیچ هماهنگی هم لازم نیست که با وزارت علوم داشته باشند. پس به نظر می رسد که ارائه چنین دروسی مثلاً اخلاق مهندسی، نه تنها دشوار نیست بلکه خیلی هم دست یافتی می باشد و همانطور که عرض کردم در دانشکده مهندسی برق دانشگاه صنعتی شریف این درس ارائه می شود. پس اگر یکی دو سال از این کنفرانس بگذرد، بعد ما بیاییم و دوباره دانشکده های دانشگاه های برتر را بررسی کنیم و ببینیم که خبری از ارائه درس اخلاق مهندسی یا اقتصاد مهندسی نیست، این نشان می دهد که عزم مسئولان دانشکده ها و دانشگاه ها چندان برای این قضایا جزم نیست. چون این چیزی نیست که من بگویم، بلکه خیلی از اساتید فن هم اشاره کردند که این دروس واقعاً جایشان در چارت درسی خالی است و ارائه آن ها به نظر خیلی هم شدنی می رسد. اما همانطور که فرمودند، دکتر فرجی دانا در یادداشتی که در وبسایت همایش هم گذاشته شده، به دستاوردهای همایش های قبلی اشاره کرده اند. من آن مقاله را کامل خواندم. در بخش هایی که نتیجه گیری هایی از هر کدام از آن همایش ها کرده اند، جلوی آن نوشته اند که چقدر آن نتیجه گیری محقق شده است و در آن زمینه پیشرفت داشته ایم. می توانید مشاهده کنید که در مقابل

قریب به اتفاق همه این نتایج، نوشته شده که یا محقق نشده یا هیچ پیشرفتی نداشته‌ایم. من فکر می‌کنم که حتماً موانعی وجود دارد و مسائل و محدودیت‌هایی هست که بعضی از آنها ممکن است ناشی از سیاست‌گذاری‌های غلط گذشته باشد. در واقع طبیعی است که مشکلاتی وجود دارد. اما من واقعاً فکر می‌کنم که بخشی از آن هم به این دلیل است که عزم جدی برای عمل در برخی از این عرصه‌ها شاید وجود نداشته باشد. چون همانطور که عرض کردم مثلاً برای ارائه چنین دروسی فکر نمی‌کنم در دانشکده‌های خوب دانشگاه‌های برتر ما، استادی وجود نداشته باشد که مثلاً بتواند به خوبی درس اخلاق مهندسی را ارائه دهد. پس به نظر می‌رسد که کار سختی نیست و هماهنگی زیادی هم با وزارت علوم نمی‌خواهد. ولی همچنان می‌بینیم که صحبتش می‌شود ولی هیچ خبری در دانشکده‌ها نیست. در بخش صنعت، البته من تخصص در این زمینه ندارم اما چیزی که به ذهنم می‌رسد، در موردی که گفتم صنعت باید با دانشگاه در زمینه R&D ارتباط داشته باشد، این است که به نظر می‌رسد شاید اینجا الزام به قانون گذاری وجود داشته باشد به‌طوریکه صنایع بزرگ ما واقعاً ملزم باشند به آنکه بودجه مشخصی برای قراردادهایی کاملاً مشخص با دانشگاه‌های خوب ما داشته باشند.

مهندس شریفی:

با توجه به پرسشنامه‌هایی که ما توزیع کردیم و جواب‌هایی که گرفته بودیم، یک جمع‌بندی از موضوعات مورد نظر برای راهکار یا پیشنهاد داریم که آقای مهندس باقری آن را ارائه می‌دهند.

مهندس باقری:

هر زمان نو می‌شود دنیا و ما بی‌خبر از نو شدن اندر بقاء، من این بیت را در پیرو صحبت‌های دوستان پندل گفتم که ۴ دوره این همایش برگزار شده و در نهایت چه شده است؟ این پرسشنامه‌ها را که آقای مهندس شریفی فرمودند، ما بین دانشجویان تعدادی از دانشگاه‌های تهران و تعدادی از فارغ‌التحصیلان برتر که در صنعت مشغول بودند، توزیع کردیم. اگر دقت کنید صفحه ۲۶ این پاورپوینت هستیم. ۲۵ صفحه قبلی به چکیده پاسخ‌های این بزرگوارانی که همکاری کردند، اختصاص داشت. ما خدمت آقای مهندس شریفی آمدیم و گفتیم که این‌ها را چگونه در غالب بحث‌های آشنا برای دغدغه‌های همه بیاوریم. نتیجه‌اش این سه، چهار اسلایدی شد که برای جمع‌بندی موضوع قبل از پرسش‌های شما بزرگواران ارائه می‌شود. اول این است که آیا ما در آموزش مهندسی استراتژی داریم؟ اگر آقای دکتر اشرفی زاده لطف کنند و این سه، چهار صفحه آخر را به طور خاص در اختیار انجمن آموزش مهندسی ایران قرار دهند. روی این چند اسلاید کار کنیم و سه تا از آنها را در همایش بعدی در دانشگاه فردوسی مشهد بگوییم که این دستاورد ما است. در آموزش مهندسی دنبال چه هستیم که مطابق آن هدف، منابع اختصاص دهیم. تعریف ساده استراتژی این است که هدف تعیین کن و منابع اختصاص بده. در آموزش مهندسی می‌خواهیم خلق علم کنیم؟ یا می‌خواهیم از فناوری استفاده کنیم؟ دیروز اینجا بحث شد و یکی از بزرگواران فقط خواست که بحث را خاتمه بدهد. گفتند چیزی بین این دو می‌خواهیم جلو برویم. در این حالت دانشجویان ما سردرگم هستند. این کار در یکی از شرکت‌های گروه مپنا، شرکت توبا انجام شد. دستاوردهای خیلی خوبی هم داشت. هر روز دارند رصد می‌کنند که در دنیای امروز توربین گاز چه جهتگیری دارد؟ ما کجاییم، دنیا کجاست؟ ما چگونه باید حرکت کنیم؟ آیا لازم است با سرعت دنیا حرکت کنیم؟ آینده توربین گاز چیست؟ چرا دانشگاه‌های ما این کار را نمی‌کنند؟ الان وزارت عتف، رصدخانه دانش و تکنولوژی در آموزش مهندسی دارد که بر مبنای

رصدخانه دانش و تکنولوژی، نظام آموزشی منعطف طراحی کند؟ انجمن آموزش مهندسی امریکا چه کار کرده است؟ دانشگاه های آمریکا را چه راهبری می کند؟ و انجمن آموزش مهندسی ایران چه می کند؟ Canadian engineering accreditation board چه می کند؟ چطور نظام آموزش عالی کانادا را صحت سنجی می کند؟ حداکثر هر پنج سال یکبار و یا بعضاً دانشگاهی هر دو سال یکبار. خلق و نوآوری چه نقشی در دانشگاه های ما دارد؟ اگر به دانشجو می گوییم یک صندلی بساز، یک صندلی را حتماً باید با ۴ پایه بسازد؟ یا یک صندلی را مثل یک تشک تاشو هم می تواند بسازد؟ خلق و نوآوری همین است دیگر. بساز هر طوری که به ذهنت می رسد بساز. آنالیز دینفعان در آموزش مهندسی انجام شده؟ آقای مهندس بهبهانی در رابطه با این جمله پنجم تیر خلاص را زدند. ایشان خیلی زیبا گفتند، دانشگاه، صنعت و دولت، دولت الان کجاست؟ در آموزش مهندسی آنالیز دینفعان نمی کنیم. دینفعان آموزش مهندسی در انجمن آموزش مهندسی ایران هستند؟ نقاط قوت و ضعف و تهدید و فرصت در آموزش مهندسی چیست؟ ببخشید چون ما از اینها در صنعت استفاده می کنیم و خودمان را اصلاح می کنیم داریم پیشنهاد می دهیم. وقتی استراتژی داشته باشیم، باید بگوییم مدام خودمان را پیش کنیم. بگوییم الان چرا امروز در این سالن در پتل مسائل و چالش های آموزش مهندسی از منظر دانشجویان و فارغ التحصیلان ۲۰ نفر هست؟ چه تهدیدی باعث شده است که امروز اینطور باشد؟ چطور این تهدید را فرصت کنیم؟ آموزش مهندسی، آموزش مهارت ها و قدرت حل مسأله است. اگر نگاه مدیریت دانش در آموزش مهندسی داشته باشیم می آییم subject matter expert آموزش می دهیم. آقای دکتر مشکینی فرمودند، یک فردی از دانشگاه بیرون بیاید حالا ۶۰ درصد، ۷۰ درصد نه ولی ۳۰ درصد بداند می خواهد چه کاره شود. بالانس بین تئوری و عمل را آقای مهندس جلالی گفتند. ما که الان پنجمین دوره همایش بین المللی آموزش مهندسی ایران را برگزار می کنیم، می دانیم IEEE global engineering conference چکار کرده است؟ واقعاً خروجی آن را که مطالعه کنید، یک ستون دارد که چکار می خواستیم بکنیم و چند درصد به آن رسیده ایم. دانشگاه صنعت دغدغه آقای دکتر مشکینی بود که گفتند و من زیاد توضیح نمی دهم. اگر دانشگاه هایی با جهت گیری صنعتی داشتیم که دانشجو از روز اول می دانست که می خواهد چکار کند، خودمان از بین بردیمش. کوه یخی در آموزش مهندسی را ببینیم. کوه یخی همه جا معنی دارد (Ice berg of engineering education) در آموزش مهندسی فقط آن قسمت بالای آب را داریم می بینیم. این حرف هایی که در این دو روز زده شد به خاطر این بود که تمرکز ما روی قسمت های بالای آب بود. قسمت های پایین آب، اقتصاد مهندسی و اخلاق مهندسی است. قسمت بالای آب این بود که آقای مهندس بهبهانی گفتند. اگر دو دانشجوی فارغ التحصیل با نمره C بگیرد، بهتر است که یکی بگیرد با نمره A، چرا؟ چون قسمت پایین آب آموزش مهندسی، یاد دادن زندگی کردن به دانشجو است. یادگیری پروژه محور در آموزش مهندسی ما چطور است؟ آن قدر دوستان گفتند من سریع از آن می گذرم. ایشان می فرمایند در همین دانشگاه اگر کسی ۲۰ نمره را به پروژه اختصاص بدهد، مورد انتقاد جدی قرار می گیرد. سندی در سال ۲۰۱۵ وجود دارد که من هر بار می بینم، ده پانزده ثانیه سکوت می کنم. سال ۲۰۱۵ دانشگاه های آمریکا، سندی را امضا کردند، جایی که باراک اوباما رئیس جمهور آمریکا بود. در آن سند متعهد شدند حداقل سالی ۲۰ مهندس با نگاه آموزش مهندسی تربیت کنند. (اسم این سند، سند تربیت دانشجو با نگاه آموزش مهندسی است) در گوگل جستجو کنید و ببینید، سال ۲۰۱۵، سندی که همه دانشگاه های امریکا (۱۱۰، ۱۱۵ دانشگاه) امضا کردند. می خواهند ۲۰ مهندس حداقل multi-disciplinary، multi-function تربیت کنند. مهندسی که زندگی کرده باشد. بیاید مغز را reverse engineering کند، دغدغه پزشکی، کمبود آب در دنیا و دغدغه تهیه پوشاک برای کشورهای محروم را داشته باشد. (مهندس مکانیک می خواهد این دغدغه ها را داشته باشد).

دانش، مهارت و شایستگی. فارغ التحصیلان ما الان از این سه ضلع، چند ضلع را کامل دارند؟ استاندارد آموزشی داشته باشیم. آموزش مان هم استاندارد باشد.

پرسش و پاسخ:

یکی از حضار (دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی): من چند نکته را در خلال فرمایشات شما بزرگواران یادداشت کردم که در ادامه صحبت ها هست و چند تا نقد هم به صحبت های شما. اولین موضوعی که آقای مهندس بهبهانی و سایر بزرگواران به آن اشاره داشتید، توجه به کارآموزی برای دانشجویان بود. الان شرکت های بزرگ دولتی مثل سایپا و ایران خودرو، با دانشجو به عنوان کارآموز، کمتر از کارگر برخورد می کنند. دانشجویی که به عنوان کارآموز آمده است را یک لکه ننگی می بینند که می خواهد اطلاعات را بدزدد و مثلاً می خواهد با این اطلاعات چه کار بکند. شرکت های خصوصی هم که در کشور ما بیشتر حصولتی (خصوصی - دولتی) است تا خصوصی و این شرکت ها چون از طرف دولت نفعی برایشان در نظر گرفته نشده است که دانشجو را به عنوان کارآموز تربیت کنند، شاید به این عنوان که صرفاً یک روز بیا و نگاهی بکن و خیلی سوال نکن و خیلی نباید اطلاعات را بدانی و برو. ما برای حضور می زنیم و نمی خواهد که بیایی. در واقع دانشجو را دور می زنند. از طرف دانشگاه هم که نظارت خاصی نیست. موضوع دیگر بحث دانشگاه صنعت است که آقای دکتر فرمودند، دانشجو از همان اول که وارد می شود می داند که می خواهد مثلاً مهندس آب و فاضلاب شود. از همان دوره کارشناسی می داند که می خواهد فلان رشته را ادامه بدهد. در فرمایشات آقای مهندس داودآبادی هم این مسئله بود. مشکل اصلی ما از آموزش و پرورش است یعنی قبل از ورود به آموزش عالی. دانش آموزی که می خواهد وارد رشته مهندسی بشود نمی داند مهندسی مکانیک چیست؟ مهندسی برق چیست؟ که حالا ما بیاییم بطور جزئی به او بگوییم برو مهندس آب و فاضلاب بشو. او نمی داند مهندس برق یا مکانیک در کل چی هست که حالا بخواهد جزء آن را که مثلاً مهندسی آب و فاضلاب است را بخواند با دقت ادامه بدهد و الان می بینیم که بسیاری از دانش آموزان به رشته تجربی گرایش پیدا می کنند و می بینیم که اختلاف فاحشی بین داوطلبان کنکور سراسری سال ۹۶ وجود دارد. حدود ۶۵۰ هزار داوطلب در رشته تجربی و حدود ۱۳۰ هزار نفر داوطلب در رشته ریاضی بودند که این هم توجه به نیاز سنجی هایی است که صنعت در آموزش و پرورش هم باید وارد می شد و نیازسنجی می کرد و تربیت مهارت و فنی می کرد که خوب این هم یکی از ضعف های صنعت در کنار ضعفی که در وزارت آموزش و پرورش هست می باشد. مشکل دیگری که در صنعت هست این است که بیشتر به رشته های مهندسی توجه می کند. درحالیکه در هرم توجهی که در کشورهای پیشرفته مثل آمریکا هست، در صدر هرم رشته هایی مثل مدیریت و MBA روی بورس هستند. یعنی صنعت اگر می خواهد به سمت پیشرفته شدن برود و از این حالت نوظهوری که ما خیلی وقت است در آن مانده ایم دربیاید، نباید به این سمت برود که برای استخدام، فلانی کارشناسی ارشد مکانیک از دانشگاه تهران دارد. الان در مورد MBA گرایش استراتژی، می گویند ما که الان اینجا استراتژی نداریم و صنعت ما چیز روتینی است که دارد به جلو می رود، شما هم استراتژی خواندی که خوب خوش به حالت. حالا اگر هم MBA خواندی چه چیزی می توانی برای ما بفروشی؟ توانایی فروش چقدر داری؟ ما اینجا استراتژی خاصی نداریم. به نظر من منحنی عمری که در تعالی سازمانی قرار می گیرد، الان اکثر صنعت کشور ما بدلیل گسترده بودن در نگاه دولتی اش وارد بروکراسی شده که مرحله قبل از مرگ است یعنی مرگ صنعت را در چند سال آینده اگر بخواهد به این شیوه جلو برود شاهد خواهیم بود. علت آن هم عدم توجه مردان ما در صنعت به دانشجویان و تفکر خلاق که دانشجویان دارند، است و همینطور هرز می شود. الان می بینیم که مثلاً

بسیاری از دانشجویان توانمند ما در اسنپ یا تپسی راننده تاکسی می شوند. بعد می بینید دانشجوی دانشگاه تهران، خواجه نصیرالدین طوسی و صنعتی شریف است. با او که صحبت می کنی می گوید صنعت که به دنبال من نمی آید ما هم که دنبال صنعت می رویم می گوید ما که خلاقیت شما برایمان مهم نیست، بیا ما ماهی یک، یک و نیم میلیون تومان می دهیم مثلاً فلان چیز را با برنامه ای خاص برای ما درست کن. ما کاری که از تو می خواهیم این است. الان دانشجوی خلاق برای صنعت ما خیلی بیشتر اهمیت دارد. انتقادی که به دانشگاه هست این است که وقتی زمان به دانشجویان رسید که صحبت بکنند، اکثر اساتید بزرگوار جلسه را ترک کردند. روی صحبت دوستان دانشجویی من در زمینه انتقاد از دانشگاه، فکر می کنم بیشتر با اساتید بود، که حالا تشریف بردند. این هم باید بررسی بشود که چرا هر وقت روی صحبت با دانشگاه و اساتید هست، اساتید حاضر به حضور در این جلسات و مشورت و هم اندیشی نیستند. به دانشجویی می گویند شما آمدی اینجا درست را بخوان چرا حرف می زنی. ما هم اینجا وقت زیاد نداریم که بگذاریم با شما صحبت کنیم و صحبتت را بشنویم. نکته دیگر در سخنان شما، بحث اخلاق مهندسی و اقتصاد مهندسی بود. من درس اقتصاد مهندسی را اینجا پاس کردم و الان کارشناسی ارشد MBA در دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی می خوانم و مهندسی مکانیک هم در همین جا بوده ام. دروسی مثل اخلاق مهندسی یا اقتصاد مهندسی شاید به مراتب از درس ترمودینامیک برای یک مهندس مهم تر باشد. آن مراحل و مراتب در خیلی از درس هایی که در ترمودینامیک می خواند، در رشته صنعتی اش به کارش نمی آید. ولی اخلاق مهندسی و اقتصاد مهندسی واقعاً مهم است. مهندسی که اقتصاد بلد نباشد، مهندس نیست. این دروس دروسی هستند که طوری ارائه می شوند که دانشجوی توجه نمی کند و صرفاً پاس می کند. ۲ واحد هم اقتصاد مهندسی گرفته است که واحدهایش پر شود. به این قصد این درس را برمی دارد یا اخلاق مهندسی اگر ارائه بشود، برمی دارند که معدلشان بیاید بالا چون استادش خوب نمره می دهد. این اشکال در شیوه ارائه دروسی مثل اخلاق مهندسی و دروس این چینی مثل درس رهبری و رفتار سازمانی است. درحالیکه این درسی است که به شدت می تواند در افزایش EQ دانشجوی کمک کند. ولی دانشجوی خوب توجیه نشده است که این درس برای شما خیلی مهم تر است. به چه دلیل؟ باز به دلیل اینکه صنعت ورود نکرده در دانشگاه و آموزش و پرورش که بداند که باید EQ را ارتقا بدهد تا بتواند یک مهره و عنصر مهمی در صنعت و کشور باشد در سطح کلان و ادامه راهی که دارد.

مهندس شریفی:

راجع به بحثی که درباره کارآموزی فرمودید، مقداری از فرمایش شما را قبول دارم ایرادها هست ولی بخشی اش هم به خود دانشجویان برمی گردد. همین امسال یعنی تابستانی که گذشت، کارآموزی از همین دانشگاه به من معرفی شد، ما برای کارآموزی ایشان را به یکی از نیروگاه ها فرستادیم. من خودم هم که رفتم کارم را در نیروگاه شروع کردم، یکسری P&ID را در اختیار کارورز قرار می دهند که برود line up کند و دنبال مسیرها برود. مسیرها را بشناسد که در ادامه کار بتواند تجزیه و تحلیل کند. اگر مسیر را نداند نمیتواند تجزیه و تحلیل کند. کار آموز ما این مسأله بهش برخورد بود که به او گفته بودند این P&ID را هفته اول و ده روز اول باید به آن عمل کنی. با یک حالت معترضانه ای آمد و به من گفت که اصلاً اینجا چیزی به من یاد نمی دهند. به من P&ID دادند و گفتند که هفته اول باید آن را lineup کنم. ایشان ناراحت بود. بخشی اش را قبول دارم. که شما می گوید ممکن است در بعضی جاها بد برخورد کنند ولی در حرفه و شغل خودم که آشنا هستم، ما اصلاً چنین سیاستی را نداریم. برای کارآموزی که می آید پیش ما سخت می گیریم. ما هر کارآموزی که بهمان معرفی شود به راحتی قبول نمی کنیم. کارآموزی که ما بتوانیم

برایش انرژی بگذاریم و او هم بتواند در آن زمان برای ما مفید باشد. بخشی اش به خود ما برمی گردد. وقتی دانشجو می خواهد بیاید او هم باید بپذیرد که کارآموز است. درست مثل کسی که می خواهد کار کند. کسی که می خواهد کار بکند، از استادش، از رئیس اش و از آن مسئول قسمت مربوط به خودش حرف شنوی دارد. آن کسی که فارغ التحصیل می شود بله را می گوید، ولی کارآموز ما (خودم به این مورد برخورد کردم) می گوید نه، الان باید جایی به من بدهید و من بروم طراحی کنم. می گویم آقا شما نیروگاه را انتخاب کردی، مثلاً بهره برداری یا تعمیرات را، خوب این نقشه ها را باید یاد بگیری. بخشی از فرمایش شما را قبول دارم و بخشی هم ما باید رفتار خودمان را اصلاح کنیم. این پاسخ من برای سوال شما بود که ما یکسری درس ها را برای نمره انتخاب می کنیم، همه ایراد را به دانشگاه و استاد نگیریم یک مقدار هم به خود ما برمی گردد که رفتارمان کمک می کند به اینکه انتخاب بشود.

مهندس بهبهانی:

من در مقام پاسخگویی نیستم، صحبت هایی که شما دوست عزیز فرمودید، جای شما اینجا (در پنل) خالی بود. یعنی نگاه دانشجو به بحث آموزش هست. خیلی ما اختلاف فرکانس نداشتیم با بحث هایی که اینجا اتفاق افتاد ولی، چند تا موضوع است که من استفاده کنم از این صحبت و بحث هایی را که همپوشانی دارد بیشتر تأکید کنم. یکی بحث هایی که روی MBA داشتید و روی مباحثی مثل استراتژی، دانستن مسائلی مثل اقتصاد مهندسی که همه دوستان به آن اشاره کردند. ما الان در صنعت، تجاریمان به ما می گوید که حلقه های مفقوده ما کجاست؟ شما اگر بعضی از شرکت های صنعتی که فکر می کنید دارند بهتر عمل می کنند، مثلاً الان چون من از خانواده مپنا هستم دارم عرض می کنم. ما یک دفترچه داریم، هر سال اعلام می کنیم که چه موضوعاتی مورد نیاز ما هست. شاید بالای ۳۰ تا ۴۰ درصد این موضوعات مباحثی مثل MBA و مباحث مشتری مداری، کارآفرینی و یا استراتژی و مباحث این چینی است. یعنی بخش نرم مهندسی را هم وارد خواسته هایمان کردیم و این را هم می خواهیم. الان مپن را داریم که ترکیب بین مپنا و دانشکده فنی است. یعنی خیلی از مباحث R&D همان جا دارد اتفاق می افتد. چرا من این را عرض کردم، دوستان و عزیزانی که صدای من را می شنوند، این تقاضای ماست. وقتی از اینجا بیرون می روید، جستجو کنید و ببینید آیا موضوعاتی که صنعت خواسته، در آن آموزش هایمان دارید می بینید؟ اگر نمی بینید، بخواهید. اگر داده نمی شود خودتان نسبت به جمع آوری این اطلاعات و آموزش خودآموزی اقدام کنید و یا حتی به ما مراجعه کنید. در آموزش هایی که دوستان به شما می دهند، جاهایی هست که ممکن است نوع برخورد با کارآموز اینطور باشد ولی قول می دهم همه جا اینطور نیست. شما تصدیق فرمایید که بعضی جاها من عکسش را دارم که دانشجو آمده و می گوید لطفا اجازه بدهید من نیایم و شما برای من حاضری بزنید تا این آموزش را من طی کنم. یعنی می خواهم بگویم که دو طرفه است. این موضوع فقط این نیست که صنعت باید این علاقه و جدیت را نشان بدهد که باید نشان بدهد. خود دانشجو هم هست و سیستم نظارتی که بر کار کارآموزی داریم. در بعضی از صنایع، منحنی زندگی یک صنعت را که بررسی می کنید، خوشبختانه باید بگویم که در خیلی از صنایع، ما به بخش میرایی نرسیدیم. دوباره regenerate شده و جوانی مجدد دارد و دوباره دارد ایده های جدید تزریق می شود. ما الان بحث بزرگی را به نام **new business** در گروه خودمان راه انداختیم. شما می دانید که مپنا مثلاً از برق شروع کرد و نفت و گاز را اضافه کرد، حمل و نقل ریلی اضافه شد و اخیراً هم که در جریان هستید که به حوزه سلامت وارد شد و ما الان دستگاه های MRI و دستگاه های اسکن را می سازیم. همه این اتفاقات دارد رقم می خورد و حوزه سلامت هم در این **new business** وارد شده

است. جدیداً داریم وارد ماشین برقی می شویم. بحث مخابرات اپراتور چهارم را شروع کردیم و این new business ها نگاه جدید مهندسی را می طلبد. دینامیک صنعت الان بالاتر از دینامیک دانشگاه است. در بخش تئوری بسیار خوب هستیم ولی در بخش عملی ضعیف هستیم. همه بحث ها این است که یک بالانسی بین بخش عملیاتی با بخش علمی باشد. فرمایش شما هم دو سه تا از بندهایش جوابش این است که بله لازم است این اتفاقات بیفتد و تأکید ما هم ضمن تأیید فرمایش شما می باشد. یک بحث اخلاق مهندسی را فرمودید، تعریفی که در اخلاق مهندسی داریم هنوز خیلی روشن نیست، طرح درسش معلوم نیست. من یک مثال کوچک بزنم. ما یک نیروگاهی داشتیم در رضوان شهر بین آستارا و بندر انزلی میزدیم. این نیروگاه در کنار دریای خزر ما است. سه شریک بودیم. یک شریک آلمانی، شریک ایتالیایی و شریک ایرانی. وقتی ما نیروگاه را طراحی کردیم و قصد شد که بسازیم، شریک ایتالیایی گفت که قوانین زیست محیطی شما می گوید که دلتا T (سیستم خنک کننده اش طوری بود که از طریق آب دریا باید نیروگاه خنک می شد و دوباره آب به دریا باز می گشت). آب ورودی و آب خروجی باید طبق قوانین ما، در یک فاصله ۲۰۰ متری از سه درجه سانتیگراد بیشتر نباشد. قوانین ما از قوانین اروپا و قوانین دریای مدیترانه و کل کشور های اروپا سخت تر است. وقتی با دوستان تحلیلگر انرژی بحث می کردیم، همه می گفتند بروید این کار را انجام بدهید کسی نمی آید جلوی شما را بگیرد. شما بروید این کار را انجام دهید ما باید مدعی باشیم که نیستیم. فاصله این حرف از دیدگاه اخلاق مهندسی این بود که ما این را اجرا کنیم و اخلاق مهندسی را زیر پا بگذاریم. کسی هم از ما نخواست. ولی اگر ما می خواستیم با اتفاق علمی برخورد کنیم، باید ۴ و نیم میلیون یورو به هزینه ساخت نیروگاه اضافه می کردیم تا یک heat exchanger را اضافه می کردیم (که یکی از روش های این است). تا آب برگشتی را خنک تر کنیم و به آن دلتا T مورد نظر برسیم که اکولوژی منطقه را بهم نزنیم. در آخر ما روش ارزان تری را رفتیم ولی ۹۰۰ متر تزریق آب را بیشتر در دل دریا بردیم تا بتوانیم آب را خنک تر کنیم و وقتی این را discharge می کنیم، درجه حرارت مورد نظر را حفظ کرده باشیم. این اخلاق مهندسی است. دنبال این نباشید که فکر کنید ما خلق syllabus های ویژه می کنیم، رعایت یکسری اصول، حتی اگر این اصول جوری بی قانون باشد یا با قوانین بین المللی نخواند. چون قانون را موقعی نوشتند که قرار بوده اجرایش نکنند ولی کسی که می خواسته اجرایش کند، خارجی و ایرانی که آنجا حضور داشتند تصمیم گرفتند که اخلاق مهندسی را رعایت کنند. این بحث اخلاق مهندسی را نمی آیند در بحث تئوریک بگویند. این را باید حس کنید. این را باید به شما آموزش داد که وقتی که دانشگاه را ترک می کند، بخشی از وجود یک مهندس باشد.

مهندس صادق جلالی :

در مورد فرمایش دوستان که گفتند در دانشگاه شریف هم خیلی از دوستان اهمیت درس اخلاق مهندسی را درک نکردند، یا ممکن است که درس خوب ارائه نشود، طبیعی است که حرف شما قبول است و ممکن است این طور باشد. اما من نظرم این است که چیزی که همه متفق القول می گویند که لازم است و اجرایش هم اصلاً سخت نیست، باید اجرا شود. طبیعی است که بعضاً نیاز است که کیفیت اش را هم بهبود دهیم، اما این صورت مسئله را عوض نمی کند. این باید جزء دستاوردهای ملموس همایش باشد و نظری هم که من درباره این بحث و کل بحث هایی که در همایش هست دارم، این است که اگر ما بخواهیم لیست مشکلات موجود در زمینه دانشگاه و ارتباط با صنعت را بنویسیم، مثنوی هفتاد من کاغذ شود. ولی برخی از این مسائل همانطور که شما فرمودید به آموزش و پرورش و مشکلات پایه ای در کشور ما برمی گردد. عرض من این است که اگر آن دسته از مسائلی که همه متفق القول

هستند که باید اجرا شود و هزینه ای که برای اجرایشان نیاز است واقعاً ناچیز است را انجام ندهیم به نظر من همایش هیچ بازده عملی نداشته است.

مهندس داودآبادی فراهانی:

من سعی می کنم دو سوال بپرسم. با توجه به حضاری که می بینیم و اکثراً دانشجو هستند از آقای شریفی و بهبهانی می پرسم که راه ارتباط سازنده دانشجو با صنعت چیست؟ شما فرمودید که اگر چیزی را دانشگاه به آنها یاد نمی دهد به صنعت رجوع کنند. آیا صنعتی ها وقت کافی دارند که برای دانشجو بگذارند؟ آیا دانشجو می تواند به آنها رجوع کند و از آنها سوال بپرسد و چیزی را یاد بگیرد. سوال بعدی هم که برمی گشت به صحبت خودم در مورد دفترچه پروژه های مورد نیاز مینا بود. خواستم در این زمینه توضیح بیشتری بدهید. چون در زمینه اطلاع رسانی اش اهتمام خاصی نکردید و دانشجویان آنطور که باید مطلع نشدند. اگر هدفتان دانشجو ها بوده است.

مهندس بهبهانی:

من یک open invitation را اعلام کردم که دانشجو اجازه دارد و امکان دارد که بیاید. قاعدتاً باید این مسیر کنترل شده باشد. این را باید از طریق دفتر صنعت و دانشگاه و از طریق استاد پیگیری کرد. این که ما هر روز شاهد این هستیم که هیچ سازمانی را نمی بینیم که بصورت open هر روز این امکان را داشته باشد. اما مطمئن باشید که با برنامه ریزی این اتفاق ممکن هست. حداقل در مینا ممکن است و من به شما قول می دهم که اگر دوستان سوال یا گیری دارند که می تواند این گره ذهنی شان را باز کند، یا حتی راهی برای شکوفایی بیشترشان باز بشود، مطمئن باشید که ما دریغ نمی کنیم. صنعت و دانشگاه دو عاشقند که برای هم ناز می کنند. یکی باید آنها را به هم نزدیک کند. دولت باید این کار را بکند، نمی کند، یکی از عاشق ها باید پا پیش بگذارد. این صحبت ها شعار نیست. دوم، این دفترچه هر سال در حال تغییر است و خیلی از دانشگاه ها به سرعت آن را مال خود می کنند. این بستگی دارد. شاید در خیلی از دانشگاه ها به اندازه کافی تبلیغ یا توزیع نشده است. من اطمینان ندارم که می توانم این سوال را خیلی محکم جواب بدهم که ما یک مکانیزم مشخصی داریم. اما می دانیم که یکی از وظایف R&D ما این است که البته چون ارتباط با یکی دو دانشگاه بیشتر است شاید زودتر به آنجا برسد.

مهندس شریفی:

دانشگاه شهید بهشتی و دانشگاه تهران دفتر دارند و ارتباط دانشگاه با صنعت (مینا) وجود دارد. این دفتر وجود دارد. پروژه تعریف می شود و جلساتی گذاشته می شود که از طرف ما بازخورد داده می شود. دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی باید این را جدی تر بگیرد.

مهندس بهبهانی:

چون من رابط با دانشگاه شهید بهشتی و دو دانشگاه دیگر هم هستم، آمادگی دارم که خود شخص من به عنوان مینا که اگر دوستان سوال یا بحثی در این زمینه دارند، در خدمتشان باشم. باید مرکز ارتباط دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی با مینا

راه اندازی بشود. باید اول **contact person** و **contact unit** تان را معلوم کنید تا بتوانیم با هم صحبت کنیم. ما پا پیش گذاشتیم و امیدواریم دانشگاه های دیگر و دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی هم صدای ما را بشنوند و ما در خدمت همه دوستان هستیم.

دکتر اشرفی زاده:

از اهداف این کنفرانس این است که ثمربخشی داشته باشد و یکی از علائمش هم این است که برای اولین بار در تاریخ ایران رئیس انجمن آموزش مهندسی ایران گزارشی دادند و در یک جدولی اعتراف کتبی کردند که مثلاً ۵۰۰ مورد حرف زدیم، هیچ کدام اجرا نشده است. این نکته قابل توجهی است. ما امید داریم در همایش های بعدی این ستونها پر شوند و این جدول به روز گردد و بگوییم که این کارهایی که انجام نشده بود انجام شده است.

پیشنهاد تشکیل کمیسیون دانشگاه، دولت و صنعت که نماینده صنعت مپنا می باشد و از یکی دو ماه آینده جلساتش را تشکیل می دهیم تا مسائل را حل کنند داریم. این جزو مصوبات کنفرانس باشد. در واقع یک کمیسیون دائمی برای ایجاد هماهنگی ها بین دولت، صنعت و دانشگاه برای تحول در آموزش مهندسی در نظر می گیریم.