دیدگاه نوین در آموزش مهندسی: ارتقا از مدل‌های سنتی به راهکارهای خلاق

دکتر اکبر خداپرست حقی
دانشکده فنی دانشگاه گیلان

چکیده: دانش آموختگان رشته‌های مهندسی، بازار یابی، حسابداری و طراحی صنعتی برای طراحی و توسعه جدید و پیشرفته در صنعت ساخت با چالش هایی مواجه هستند. شرکت‌های پیشرو بیش از یک دهه است که از گروه‌های مختلف علمی برای تحقیق این هدف استفاده کرده‌اند، اما به ندرت راه سومی برای اطمینان یافتن از اینکه آیا این دانش آموختگان مهارت‌های لازم را برای ایفای نقش در چنین گروه هایی دارند، در برابر آنان وجود دارد.

از آنجایی که حرفه مهندسی بر مبنای علم و هنر استوار است، شخص با استعداد و ایده آل کسی است که تربیت دانشگاهی رسمی را با تجربه‌های عملی همراه سازد. تجربه می تواند از تحصیل در دانشگاه یا غیر از آن بدست آید. مهم‌تر از همه آموزش محور جامعه اطلاعاتی است. اکنون زمان آن رسیده است که بحث کردن درباره اصلاحات ممکن و دنبال کردن راهکارهای محافظه کارانه و محتاطانه را کنار بگذاریم و به جای آن با وسعت نظر بیندیشیم و شجاعانه جهت‌گیری‌های جدیدی داشته باشیم تا مدل‌های متداول را به شیوه‌های مبتکرانه و شاید رادیکال تبدیل سازیم.

در این مقاله فایده‌های تشکیل گروه‌های علمی مختلف تحلیل می‌شود. چالش ما اطمینان یافتن از این مسئله است که ما سرنوشت خود را با توسعهٔ دیدگاه جدید در آموزش مهندسی رقم می‌زنیم. در این تحقیق به طور خلاصه بیان می‌شود که استفاده از این روش‌ها تأثیر بسیاری بر دانشجویان دارد. فواید بهره‌گیری از این روش‌ها هم از نظر آکادمیک و هم از نظر کسب مهارت‌های ارتباطی و مدیریتی چشمگیر هستند. این تحقیق در زمینهٔ روش‌شناسی برای یافتن روش‌های تدریس مفید و موثر صورت گرفته است. روش‌ها بری پربار کردن تجربه‌های دانشجویان در بهبود عملکرد آکادمیک و احساس رضایت آنها بیان شده‌اند. این مقاله با ادغام نظرهای گروهی از استادان مجرب و با در نظر گرفتن بعضی ایده‌های جدید که از تجربه‌های دو دههٔ گذشته حاصل شده، به رشته تحریر در آمده است تا یک رویکرد دانشگاهی استراتژیک برای بهبود همهٔ حوزه‌های آموزش مهندسی توسعه یابد. یکی از عوامل مؤثر در این زمینه، ایجاد همکاری بلند مدت بین صنعت و دانشگاه است.

واژه‌های کلیدی: آموزش مهندسی، دیدگاه نوین، راهکارهای خلاق

۱. مقدمه

ارتقای سطح کیفی آموزش یک دانشکدهٔ مهندسی، جزو برنامه‌های اصلی آن دانشکده است. درصورتی که برنامه‌ای مدون به منظور ارزیابی در اختیار باشد، می‌تواند به عنوان یکی از ارکان حمایت کنندهٔ چارچوب سیاستگذاری دانشگاه مورد توجه قرار گیرد. دانشجویان اولین رکن این چارچوب هستند. دانشجویان باید در محیطی دانشگاهی که سبب تشویق همهٔ آنان به مطالعه و یادگیری تا حداکثر توان می‌شود، ثبت نام کنند. شناخت استعداد دانشجویان دومین رکن سیاستگذاری دانشگاه است. بنابراین، محیط دانشگاهی باید به‌گونه‌ای باشد که سبب رشد عقلانی و شکوفایی استعداد دانشجویان باشد. سومین رکن چارچوب سیاستگذاری دانشگاه، کارکنان اداری آن است که مسئولیت فراهم آوردن محیط تعلیم و تعلم بهینه را بر عهده دارند. رکن چهارم این چارچوب در دانشکده مهندسی بنا شده است که شامل کتابخانهٔ مطلوب و آزمایشگاه‌های زیاد برای استفاده دانشجویان به منظور به دست آوردن تجربه‌های تازه از قوانین طبیعی علم و مهندسی و چگونگی کاربرد آنها توسط دانش مهندسی است.

آموزش مهندسی در دانشگاه‌ها با کاربرد مهندسی در سال‌های اخیر ارتباط چندانی ندارد. علوم مهندسی باید دربرابر تکنولوژی‌های جدید که منتج از کاربرد کشفیات علمی و نیز به تغییر اصول جامعه که تأثیرگذار بر استانداردها و هر زمینه‌ای که در آن کار انجام می‌شود، واکنش نشان دهد. در نتیجه، بسیاری از فرضیاتی که اساس ساختار و مفهوم برنامه‌های دانشگاهی کنونی را تشکیل می‌دهند، شامل آمادگی دانشجو برای ورود به مراکز مهندسی و ساختار و فرصت‌های تشکیل حرفه مهندسی بعد از فارغ‌التحصیلی، دیگر مناسب نیستند.

دانشجویان دوره لیسانس احتمالاً کمتر مرزهای دانش را فراتر از حدود شخصی درک دانشگاهی خود گسترش می‌دهند، در حالی که هنوز انتظار واکنش بحرانی وجود دارد. همچنین، از دانشجویان انتظار می‌رود که با دقت کار کنند و به پرسشها جواب دهند، به ویژه در دوره‌های حرفه‌ای که راهنماهای قوی وجود دارند و به دانشجویان اطمینان می‌دهند که می‌توانند در خارج از دانشگاه و درخاتمهٔ

فارغ‌التحصیلی خود یادگیری را ادامه دهند. بر اساس نظریه لاریلارد[۱] پارادوکسی که حرفهٔ آموزش را به مبارزه می‌طلبد این است که ما انتظار داریم که همهٔ دانشجویان همان چیزی را یاد بگیرند که ما می‌خواهیم "[۱۱].

اگر چه تداوم زمینهٔ حرفهٔ مهندسی لازم است، تأکید فزاینده بر یادگیری، خلاقیت و فهم کیفی آگاهی فرهنگی نیز مورد نیاز است؛ منظور دانشی است که بتواند کارایی داشته باشد. نه مانند دانش چهارسالهٔ دانشگاهی که کاملاً محدود است. دراین دوره آموزش رسمی ـ جنبه هایی مانند مدیریت کاربردی ـ جایگاهی ندارد. به ندرت برای حذف یا اصلاح تعدادی از واحدهای درسی مهندسی برای دانشجوی دورهٔ لیسانس قدم برداشته می‌شود و حتی به ندرت برای پروژه هایی که به فهم مقدار زیادی قواعد حاکم جهانی گسترده نیاز دارد، هزینه می‌شود.

۲. مهندسی جهانی و مهارت‌های چند زبانی

حرفه مهندسی سهمی کلیدی در کمک به صنعت می‌تواند داشته باشد که با چالش جهانی مواجه است، اگر چه سیستم‌های تولید انعطاف‌پذیر با مشخصات جریان تولید کوتاه‌تر، زمان کمتر، فهرست کالای کمتر و تمرکز بر خواسته‌های مشتری، می‌توانند بر مشکلات کوچک تولید غلبه کنند.

تغییر مهم دیگر درصنعت تولید، گسترش شرکت جهانی و تولید جهانی است. مهندس جهانی باید بتواند به آسانی از مرزهای ملی و فرهنگی عبور کند. مهندسان نیازمند یادگیری مهارت‌های روز افزون برای ابقای رابطه بین محیط جهانی هزارهٔ جدید هستند و مهارت‌های ارتباطی جزء اساسی آن محسوب می‌شود. که توسط صنعت و دانشگاه به طور یکسان مشخص شده‌اند. همچنین، یادگیری مهارت‌های زبان انگلیسی در محدودهٔ جهانی اهمیت زیادی دارد. به علاوه، مهارت‌های چند زبانی تأثیر چشمگیر در ایجاد مهندسی جهانی جدید دارد. زبان انگلیسی برای اهداف خاص، توجه یادگیرنده را بر اصطلاحات خاص و مهارت‌های ارتباطی بین المللی به

---

۱. Laurillard

خود جلب کرده است. کمبود مهارت‌های ارتباطی کافی ایدهٔ مهندسی را به تحلیل می‌برد. به نظر جنسن [۱] چیزی که مهندسان جهانی لازم دارند، عبارت است از: داشتن صلاحیت با تأکید بر توانایی روز افزون ارتباطی، و یادگیری مهارت‌های زبان خارجی خوب [۲]. این نکته با بررسی گرونوالد [۲] از صلاحیت‌های لازم برای مهندسی فردا کامل شده است که شامل یادگیری مهارت‌های سخت مانند مهارت‌های زبان خارجی خوب است [۳]. وی ادعا می‌کند که مهارت‌های زبان به طور کافی آموزش داده نمی‌شوند. این بیانگر نبود تناسب بین مهارت‌های فارغ‌التحصیلی با نیاز صنعت است.

۳.اهداف

درگزارش اخیر کمیتهٔ یونسکو، چهار اصل آموزش با جزئیات زیادی ارائه شده‌اند که عبارت‌اند از:

یادگیری برای دانستن، یادگیری برای بودن، یادگیری برای انجام دادن کار و یادگیری برای مشارکت. اهمیت همکاری مؤثر بین اینها در روند آموزش در آن گزارش مشخص شده است [۴].

همچنان که مهندسی بیشتر و بیشتر با علوم زندگی همراه می‌شود، به اضافه شدن دوره‌های آموزشی جدید نیاز است. مهندسان به طور روز افزون رهبری صنایع و حرفه‌های مختلف را به عهده می‌گیرند، بنابراین، آنها نیازمند برقراری ارتباطات فکری و یادگیری مهارت‌های مدیریتی هستند. مهندسی امروزی نمی‌تواند فقط فردی فنی باشد که قادر به طراحی پل و آسمان خراش است. مهندس امروزی همانند سایر حرفه‌های جدید باید کسی باشد که از دید وسیعی برخوردار باشد.

---

۱. Jensen

۲. Grunwald

۴. مدل بویر[۱] و پیامد کنونی آن

بویر [۵] استدلال می‌کند که استادان باید بسیار مطلع باشند؛ یعنی در موضوعات مربوط به دانش خود اشباع باشند و کار آنها نباید انتقال سادهٔ دانش باشد، بلکه باید تبدیل و توسعهٔ آن نیز باشد. این فهم از آموزش در برگیرندهٔ جمعیت دانشجویی نیز است که در دانشگاه‌ها تحصیل می‌کنند. از نظر ما فرضیه بویر دربارهٔ کار آکادمیک، راهکار مفید و جدیدی درباره فهم و رسیدن به نکات مهندسی آکادمیک و کار آکادمیک بدون تقویت دوگانگی در تحقیق آموزش است. این موضوع اهمیت مشارکت جنبه‌های به‌کار رفته در تحقیقات مهندسی را بیان می‌کند. اگر فرض شود که حرفهٔ فارغ التحصیلان به طور کامل توسعه یافته است، آنها باید پی آمدهای محیطی، اقتصادی و اجتماعی فعالیت‌های حرفه‌ای خود را بفهمند [۶]. از اینرو بر مبنای نظرهای ارائه شده، ممکن است فردی این نتیجه گیری را داشته باشد که واحدهای درسی غیر تخصصی متعدد باید در دورهٔ مهندسی گنجانده شود. بنابراین، هنوز چند پرسش قابل تعمق وجود دارد: آیا واحدهای درسی غیر تخصصی بیشتر، واحدهای درسی تخصصی کمتر را نتیجه خواهند داد؟ آیا این موضوع کیفیت آموزش مهندسی را ارتقا می‌دهد؟ چه واحدهای غیر تخصصی نیاز هستند؟ چگونه اینها تعیین می‌شوند؟ چه کسی واحدهای غیر تخصصی را آموزش می‌دهد؟ آیا اگر این واحدهای درسی توسط افراد غیر فنی‌آموزش داده شوند، هدف آموزشی را محقق می‌سازند؟ بر خلاف تمجید مفهوم مهندسی، چرا صنعت فقط دانش آموختگان کم بهره را به‌کار می‌گیرد؟ از مهندسان همانند سایر شهروندان خوب انتظار می‌رود که به موزه و تئاتر بروند روزنامه و مجله بخوانند به بحث پارلمانی گوش دهند وغیره. آیا چنین فعالیت هایی باید در دورهٔ تحصیلی مهندسی گنجانده شوند؟ بعلاوه، برای مهندس خوب شدن، علاوه بر مهندسی چیز دیگری هم لازم است، دراینجاست که باید بین آموزش مهندسی وآموزش مهندس تفاوت قائل شویم؟

از نظر ما مدل هایی مانند مشتری، تولید و غیره می‌توانند بکار برده شوند، اما باید

---

۱. Boyer

هشیار بود که این مدل‌ها می‌توانند پیام‌های نامناسبی داشته باشند و نباید بیش از محدودهٔ کاربردشان گسترش یابند. بسیاری از چیزهای جالب و مفید وجود دارند که مهندس باید بداند، اما تأکید اصلی آموزش مهندسی بر دانش، مهندسی و تکنولوژی باشد.

۵. تعریف مشکل جدید

۵.۱. دانشگاه‌های جهانی و مهندسان جهانی

امروزه چه چیزی نادرست است؟ امروزه آموزش همچنان بر کلاس درس تمرکز دارد. ما از دانشجویان انتظار داریم که در کلاس‌ها حضور داشته و به درس استاد گوش دهند. این موضوع اغلب ابعاد بزرگ کلاس را نشان می‌دهد، زیرا منابع استاد و شاید خود کلاس‌ها محدود هستند. عملکردهای حین تدریس به پرسش و پاسخ محدود است. تدریس نظریه تاریکی را به دانشجویان درمطرح کردن عناوین مربوط به خودشان به دست می‌دهد، در نتیجه عملکرد کلاس حتی اگر خیلی پر ثمر باشد، نسبتاً کم است. اطلاعات بایگانی که درطول تدریس می‌تواند برای دانشجویان مفید باشد، به طورکلی در دسترس نیست. به عنوان مثال، دانشجو در کلاس به کتابخانه دسترسی ندارد. در واقع، تدریس دروس تحت کنترل دانشجو نیست، بلکه تحت کنترل استاد است. دانشجو خیلی کم سرعت ارسال اطلاعات و ترتیب مناسب ارسال را تعیین می‌کند. بنابراین، فرض می‌شود که این راه حل فقط یک شیوهٔ یادگیری است، اما ما می‌دانیم که چندین شیوه وجود دارد تا دانشجویان بتوانند بهتر یاد بگیرند. در آیندهٔ نزدیک ما خواهیم دید که استاد و دانشجویان یا کارمندان دانشگاه می‌توانند هر نوع اطلاعات، تصویر، صدا، متن یا ارتباطات را با سایر افراد به طور ۲۴ ساعته در هر جای جهان داشته باشند. یادگیری فقط تا حد لیسانس متوقف نمی‌شود. یادگیری باید ادامه یابد و ما نیازمند آموزش دانشجویان تا رسیدن آنها به صنعت هستیم. این کار همیشه میسر نیست که دورهٔ آموزشی برای آنها درترم یا در سال خاصی برگزار شود. دوره‌ها می‌توانند در موقع نیاز دانشجو ایجاد شوند. ما دوره‌های با طول متغییر را درنظر می‌گیریم. هرترم می‌تواند ۱۳ یا ۱۴ هفته باشد. بعضی دروس به زمان بیشتر و

بعضی به زمان کمتری نیاز دارند. ما در این موقع به ترمها محدود نمی‌شویم. به علاوه، ما می‌توانیم آموزش به موقع داشته باشیم و زیاد به زحمت نیفتیم.

در اینجا لازم است اینترناسیونالیسم تعریف شود. ما نمی‌توانیم از دانشگاه‌ها انتظار داشته باشیم که مسئولیت را بدون حمایت قبول کنند. به این دلیل، ما به شبکه جهانی ارتباطی اطلاعات و آموزش نیازمندیم .پرورش عملی به کمک صنعت و دانشگاه در سراسر جهان همانند ضرورت تبادل اطلاعات مربی و پروفسور است. درجات بالاتر مانند فوق لیسانس انگلیسی، آمریکایی، دیپلم آلمانی و D.E.A فرانسوی باید به واسطهٔ قواعد شفاف و اصلاحیه هایی با هم سازگار باشند.

دانشگاه‌ها باید با کمک یکدیگر یکپارچگی بین رشته‌های مهندسی مکانیک، مهندسی الکترونیک وبرق و تکنولوژی اطلاعات را فراهم کنند تا بذر تفکر جدید را به کارند.

"تفکر بر حسب زنجیرهٔ فرایندها" که این عمل می‌تواند در موارد زیر به دست آید:

- اجرای تحقیقات استادان که به شرکت کنندگان مختلف، احتمال یکپارچه سازی محدوده‌های تخصصی آنها را ارائه دهد و روندهای ابتکاری را گسترش دهد. به عنوان مثال، مهندسان الکترونیک ومکانیک وهمتاهای آنها از ادارهٔ بیولوژی و نورولوژی می‌توانند راه حل جدیدی را برای کنترل دستگاه بیابند.
- تجدید نظر در دروس موجود با تکیه بر استانداردها ؛ راه حل جدید می‌تواند بررسی‌های جدیدی را نتیجه دهد.
- یکپارچگی پروژه‌های کوچک که اقتصاد را به عنوان اساس موفقیت بیان می‌دارد. اگر بخواهیم موفق در بازار به رقابت بپردازیم، فقط تکنولوژی معتبر دیگر کافی نیست.

۲.۵. تیم چند منظوره و اجرای پروژه بر مبنای خواسته صنعت

فایدهٔ رابطهٔ بین دانشجویان از گروه‌های علمی مختلف، برای دانشجو و استادان دانشگاه روشن است، اگرچه در عمل آسان نیست. اهداف آموزش برای این تیم چند منظوره اجرای پروژهٔ بر مبنای خواسته صنعت، نیازمند این است که اعضای تیم موارد

زیر را اجرا کنند:

- از طریق تعامل گروه‌ها راه‌حل‌هایی را برای مشکلات تجارت، که نیازمند یکپارچگی در طرح، ساخت و راه حل‌های بازار یابی است، فرموله کنند؛
- مشکلات مهندسی، محاسبه و بازار را به عناصر قابل حل جدا کنند: جستجوی راه حل متفکرانه از تأثیر هر نظام بر دیگری ؛
- نشان دادن درک طراحی تولید و نیاز احتمالی برای طراحی مجدد؛
- نمایش مهارت‌های ثبت، منشی‌گری و صندلی نشینی ؛
- انتقال مسئولیت‌های درون گروه برای مطمئن شدن از مدیریت تأثیر گذار بر پروژه؛
- سازماندهی سیستم ارتباطی برای مطمئن شدن ازمدیریت تأثیر گذار بر پروژه؛
- ترجمه، ارائه و دفاع از گزارش پروژه؛
- تعیین اجرای شخصی و همکاری دردستیابی به اهداف گروهی و فردی؛
- ارزش گذاری پیچیدگی پیامدها و محدوده افراد تحت تأثیر ارائه محصولات و تکنولوژی جدید؛
- درک میزان درگیری ضروری در فرایند تصمیم‌گیری در یک موقعیت صنعتی با الگو گرفتن از گروه‌های مدیریت برنامه ریزی، بازاریابی، طراحی، فرایندسازی، کیفیت، منابع انسانی و قانونی.

جنبه دیگر ارزیابی پروژه می‌تواند بر مبنای تحقیقات اضافی با هدف ارزیابی گرایش‌های دانشجویان به سایر گروه‌ها و تبیین تأثیر رابطه کاری نزدیک با آن گرایش باشد دانشجویان پرسشنامه‌ای را در جلسه اولیه و پرسشنامه مشابهی را در پایان ترم پر می‌کنند تا ببینند که آیا گرایش‌های آنها در طول دوره آموزشی یک ترم تغییر کرده است یا خیر، اگر چه از طریق دانش مفاهیم تئوریکی مناسب این اطمینان حاصل نمی‌شود که دانشجویان بتوانند مشکلات واقعی صنعتی را حل کنند.برای مثال: دریک مطالعه موردی ناتوانی فارغ التحصیلان دانشگاه مک ماستر کانادا در حل مشکلات صنعتی به خوبی در مرجع[۷] تجزیه و تحلیل شده است.

کار درپروژه‌های هدفمند، چه به طور فردی و چه به طور جمعی، افزایش تجربه جهانی دانشجو نه بر مبنای موضوعات درسی، بلکه با افزایش بصیرت در تئوری،

افزایش اعتماد در به دست آوردن راه حل برای مشکلات جدید، توسعه بصیرت در طراحی، تولید و سازماندهی بهتر زمان را به دنبال خواهد داشت. به علاوه، پروژه‌های گروهی بزرگ دانشجویان را قادرمی سازد تا دانش را از موضوعات مختلف یکپارچه سازند، مهارت‌ها را با سایر دانشجویان و استادان ارتقا دهند و مهارت‌های عملی را در به کاربردن تئوری گسترش دهند. بایدخاطر نشان شود که روند تقسیم و تعیین نقش‌ها در کار گروهی تا حدودی مشکل است. به عنوان مثال، ارزیابی وظیفه از یک گروه در زیر نشان داده شده است.مدیران پروژه می‌توانند از هر کدام از این چهار نظام، انتخاب شوند:

- محاسبه: توجیه سرمایه، ایجاد قیمت خرده فروشی و تخفیف دادن و هزینه محصول؛
- فروش: تحلیل بازار، فروش، آگهی و ارتقا و مشخصات محصول؛
- مهندسی: طراحی محصول، انتخاب مواد، تحلیل مشخصات و استانداردها، آزمایش محصول، تحلیل سیستم تولید، طراحی ابزار و انتخاب روند ساخت ؛
طراحی صنعتی: طراحی محصول تولیدی.

۳.۵. سطح مهارتی استاد

در آینده استادان به تجربه‌های صنعتی بسیار نیازمندند. این گفته که اکثر دانش آموختگان مهندسی آموخته‌های مهندسی خود راکنار می‌گذارند و به طور معمول در صنایع خاص و عام [نه در دانشگاه] در هر زمینه‌ای به فعالیت می‌پردازند، گفتهٔ معتبری است .این بیان می‌کند که استاد آموزش دهنده می‌بایست متفاوت با عملکرد متداول در کسب درجهٔ نهایی دانشگاهی (دکترا) و کسب فوری درجهٔ استادی، دارای بعضی تجربیات صنعتی باشد. این کار تجربه دنیای واقعی را برای دانشجو فراهم و استاد نیز می‌تواند مفاهیم درسی را بهتر تشریح کند. اگرچه این کار خوب است ولی استدلالی قوی بیان می‌کند که استادان باید بعضی از تجربه‌های صنعتی را قبل از شروع شغل آموزش به دست آورند، که در عمل این کار به خوبی انجام نمی‌شود. البته، حقوق بیشتر درصنعت سبب می‌شود که ترک صنعت در آینده خیلی دشوار باشد راه حل

عملی‌تر، تشویق استاد به صرف وقت در صنایع غیر دانشگاهی در طول تعطیلات ترمی به طور موظفی و استفاده از مرخصی‌های مطالعاتی از دانشکده برای کسب تجربه صنعتی است. به علاوه، مشارکت استاد در تحقیقات صنعتی و پروژه‌های توسعه (R&D)، فرصتی عالی را برای کسب تجربه و درک محیط صنعتی بعد از فارغ‌التحصیلی فراهم می‌آورد.

۶.نتیجه‌گیری

ما بعضی از پیامدهای آموزش و پرورش مهندسی آینده و چالش‌های مواجه باصنعت و انستیتوهای دانشگاهی را بیان کردیم. ما به نیازمندی‌های اصل و لازم برای برنامه‌های پرورشی موفق نظر افکندیم. اگر پتانسیل کامل مهندسی آیندهٔ ما درک شود، آن نیازمندی‌ها که اینترناسیونالیزم، یکپارچگی روندها و جهت عملی هستند، باید جدی گرفته شوند. استعدادهای جوان مشتاقانه، هم راه‌های میانبر ابتکاری و هم دورنمای درازمدت را جستجو می‌کنند. بنابراین، گفتگوی بین دانشگاه و صنعت باید تقویت شود. دانشگاه‌ها می‌توانند دیگر به دنبال گوش شنوا نباشند. در عوض، ما باید بر پروژه‌های بسیار کارآمد در ابعاد کوچک که قادر به ارائه گفتگوی پر ثمر است، تمرکز کنیم. اگر ما بخواهیم که دانشگاه‌ها دانش را به طور پویا تولید کنند باید به طور پویا آموزش دهیم.

راه حل مطرح شده دراین مقاله می‌تواند تجربهٔ مثبتی را برای دانشجویان ایجاد کند تجربهٔ استادان به عنوان مهندس عملی، آنان را قادر می‌سازد تا تعمیم درسی بهتری داشته باشند و جهان واقعی را به کلاس درس بیاورند. این خود، استاد را قادر می‌سازد تا دانشجویانش را برای کارمهندسی، بهتر آماده سازد.

تمرکز بر ملاحظات فلسفی و جنبه‌های خاص آن، دیدگاه دانشجویان را هم از نظر فنی و هم در ابعاد وسیع‌تر در حرفهٔ انتخابی شان و هم در تطبیق راه حل‌های تکنولوژیکی تقویت می‌کند. فایده‌هایی که دانشجو عقیده دارد آنها را به دست آورده است، قابل توجه هستند، هم زمینه دانشگاهی و هم در کسب مهارت‌های مدیریتی و ارتباطی، آن هم بر مبنای دانشی که استاد نمی‌تواند آن را به طور سنتی درس دهد. در

خاتمه، آموزش مهندسی ایستا نیست، بلکه سیستم پویا و واکنش‌دهنده به عوامل متنوع تکنولوژیکی، محیطی، مالی، آموزشی و اجتماعی است. برمبنای این سیستم پویا مهم است که به طور مجدد ارزیابی کنیم که چگونه به آموزش مهندسی دانشگاه نظر افکندیم. ما نیاز داریم که به جای بحث تحقیقاتی، فراتر از آموزش سنتی حرکت کنیم و آنچه را دانشگاه نامیده می‌شود، تعریف مجدد کنیم.

مراجع

1. Laurillard, D., Rethinking Universities Teaching, London, Routledge, 1993.
2. Jensen, H. P., Strategic Planning for the Education Process in the Next Century, Global J. of Engng Educ. 4, 1, 35_42, 200.
3. Grunwald, N., German Engineering Education, Proc. 2 nd Asia_Pacific Forum on Engineering Technology Education, Sydney, Australia, 371_374, 1999.
4. http://www.unesco.org/education/educnews/delors/delors_e,pdf.
5. Boyer, E., Scholarship Reconsidered: Priorities of the Professriate. NJ; Carnegie Foundation for Advancement of Teaching, 1990.
6. Coaldrake, P. and Stedman, L. On the Brink: Australia s Universities Confronting their Future. Brisbane: University of Queensland Press, 1999.
7. Woods, D. R., 56 Challenges to teaching Problem Solwing Skills, Chem 13 News, Dept. of Chemistry, University of Waterloo. Waterloo, Ontario, Canada, 155, 1_13, 1985.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۴/۴/۲۱