

پیشگامان آموزش مهندسی



دانکن فریزر^۱: ایجاد تغییر برای دانشجویان آفریقای جنوبی^۲
ترجمه: زین العابدین چمانی، سمیه چمانی

- در این نوشته، دکتر فریزر اهمیت تجربه دنیای واقعی مهندسی را در تدریس مهندسی توصیف می‌کند. شما چطور با فعالیتهای مهندسی رابطه خود را حفظ می‌کنید؟ چطور به عنوان استاد مهندسی یا پژوهشگر آموزش مهندسی این ارتباط بر کارتان تأثیر می‌گذارد؟
- کار دکتر فریزر بسیار متأثر از بافت جامعه آفریقای جنوبی بویژه در دوران آپارتاید بود. جنبه‌های بی‌نظیر بافت جامعه محلی شما چیست؟ آنها چطور بر تصمیمات آموزش مهندسی در مؤسسه و نهاد آموزشی شما تأثیر می‌گذارند؟

دانکن فریزر استاد مهندسی شیمی در دانشگاه کیپ تاون بود. وی همچنین از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۵ در همان دانشگاه، به عنوان بنیان‌گذار و مدیر مرکز تحقیقات در آموزش مهندسی فعالیت می‌کرد. دکتر فریزر یکی از اعضای مؤسس انجمن آموزش مهندسی آفریقا^۳ (AEEA) بود و در سال ۲۰۱۱ به عنوان نایب رئیس فدراسیون بین‌المللی انجمن‌های آموزش مهندسی^۴ (IFEES) منصوب شد. علایق تحقیقاتی او بر بهبود یادگیری دانشجویان از طریق اصلاح برنامه درسی و شیوه‌های اصلاح‌شده تدریس متمرکز بود. این شرح حال کوتاه بر اساس مصاحبه‌ای که در سال ۲۰۱۴ با دکتر فریزر صورت گرفته، تدوین شده است.

دکتر دانکن فریزر (متولد ۱۹۴۶ - متوفی ۲۰۱۴)

استاد مهندسی شیمی دانشگاه کیپ تاون

دکترای تخصصی در جریان هوای آشفته، از دانشگاه کیپ تاون، ۱۹۷۷

کارشناسی مهندسی شیمی از دانشگاه کیپ تاون، ۱۹۶۷

^۱Duncan Fraser

^۲<http://depts.washington.edu/celtweb/pioneers-wp/?p=210>

^۳African Engineering Education Association

^۴International Federation of Engineering Education Societies

یافتن مشوق برای تدریس و پژوهش

هر استادی باید از محیط دانشگاهی بیرون بیاید و ببیند در بقیه این سیاره چه می‌گذرد.

من همیشه به تدریس علاقمند بودم. به این دلیل به دنبال دوره دکتری تخصصی رفتم که فکر می‌کردم شاید بخواهم یک فرد دانشگاهی بشوم و دکتری شرط لازم آن بود. چند سال اول را در یک پالایشگاه نفت کار کردم و بعد یک موقعیت شغلی پیدا شد و به

دانشگاه کیپ تاون که محل تحصیلم بود برگشتم. خیلی جالب بود که در مصاحبه، بیشتر تجربه صنعتی من برایشان مهم بود تا مدرک دکتری. این آن چیزی است که من به عنوان یک استاد همواره به آن اشاره می‌کنم: من در حقیقت بیرون از محیط دانشگاه بوده‌ام و کار واقعی انجام داده‌ام. مهم نیست که دانشجویان چقدر مستعد هستند؛ یک چیز وجود دارد که دانشجویان نمی‌توانند در آن از شما پیشی بگیرند؛ تجربه کار واقعی و غیرآکادمیک. بنابراین یک نکته اساسی در مقام استادی، داشتن تجربه زندگی واقعی است. هر استادی باید از محیط دانشگاهی بیرون بیاید و ببیند در بقیه این سیاره چه می‌گذرد.

نخستین حضور رسمی من در آموزش، زمانی بود که به یک کارگاه تدریس دانشگاهی در مدرسه دانشکده پزشکی دانشگاه کیپ تاون دعوت شدم. خیلی تجربه شگفت‌انگیزی بود که شما دو روز درباره تدریس خود فکر کنید. دومین اتفاق مهم، رفتن به فرصت مطالعاتی در امپریال کالج لندن بود. در این فرصت، برای نخستین بار با اشخاص دیگری آشنا شدم که تخصص مهندسی‌شان مشابه من بود و در عین حال به راحتی به آموزش علاقمند بودند. آن فرصت مطالعاتی، واقعاً آموزنده و دلگرم‌کننده بود زیرا تعداد زیادی از همکاران من علاقه‌ای به جنبه‌های آموزشی نشان نمی‌دادند. آنها بیشتر علاقمند تحقیقات فنی بودند. آن کارگاه تفکر مرا شکل داد و هنوز از چیزهایی که آنجا آموختم، استفاده می‌کنم.

اگر بخواهم دیگران مرا در امور آموزشی جدی بگیرند، لازم است در آموزش مهندسی پژوهش کنم.

جایی در این سفر فهمیدم که اگر بخواهم دیگران مرا در امور آموزشی جدی بگیرند، لازم است در آموزش مهندسی پژوهش کنم. زیرا ما یک نهاد پژوهش-محور هستیم. در این نهاد به پژوهش احترام می‌گذارند و آن را درک می‌کنند و به طرز شگفت‌انگیزی پژوهش کمک می‌کند که ما شنیده شویم!

تغییر آموزش مهندسی در آفریقای جنوبی

تمرکز تمامی دوره‌های مهندسی در دانشگاه‌های سفیدپوستان بدین معنی بود که هیچ دانشجوی سیاه‌پوست آفریقایی در آفریقای جنوبی به تحصیل مهندسی نمی‌پرداخت.

وقتی من در پایان سال ۱۹۸۵ میلادی از فرصت مطالعاتی برگشتم، تازه در دانشگاه کیپ‌تاون شروع به پذیرفتن دانشجویان سیاه‌پوست آفریقایی در رشته‌های مهندسی کرده بودیم. در دوران آپارتاید در آفریقای جنوبی دانشجویان سیاه‌پوست آفریقایی عموماً اجازه نداشتند وارد دانشگاه سفیدپوستان شوند. تمرکز تمامی دوره‌های مهندسی در دانشگاه‌های سفیدپوستان بدین معنی بود که هیچ دانشجوی سیاه‌پوست آفریقایی در

آفریقای جنوبی به تحصیل مهندسی نمی‌پرداخت. در اوایل دهه ۱۹۸۰ میلادی بتدریج فضا بازتر شد. دانشجویان

رنگین پوست (دورگه) و هندوهای آفریقای جنوبی، مجاز شدند در دانشگاه سفیدپوستان (مثل دانشگاه کیپ تاون) تحصیل کنند، به شرطی که در رشته مهندسی مشغول شوند. بنابراین اگر آنها از رشته مهندسی انصراف می دادند و به رشته های علوم پایه می رفتند مجبور بودند به دانشگاهی بروند که مخصوص نژاد خودشان بود. حدود ۱۰٪ از دانشجویان ما از این دست بودند و به دلیل پیشینه آموزشی متفاوت، واقعاً در دانشکده مشکل داشتند. اما نمی خواستند مهندسی را رها کنند زیرا اگر این کار را می کردند مجبور بودند دانشگاه کیپ تاون را ترک کنند و به یکی دانشگاه های دیگر بروند.

بدین ترتیب در اوایل دهه ۱۹۸۰ ما شاهد تعداد فزاینده دانشجویان آفریقایی سیاه پوست بودیم که به شدت مشکل داشتند. وقتی من از فرصت مطالعاتی برگشتم، دروس اصلی سال دوم را تدریس می کردم. طی دو سال بعد ۱۶ دانشجوی آفریقایی سیاه پوست را در آن دوره داشتم. از بین آن ۱۶ دانشجو فقط دو نفر قبول شدند و هر دوی آنها هم در دومین امتحان قبول شدند. این نتیجه مرا به فکر کردن واداشت و با خودم گفتم: «این قابل قبول نیست! ما باید کاری بکنیم و به آن دانشجویان کمک کنیم که بهتر از عهده تحصیل برآیند.» سپس درباره گروه های مطالعاتی همیار مطالبی خواندم. هیچ کس را نمی شناختم که تجربه آن را داشته باشد، اما سعی خودم را کردم.

ما کلاس های آموزشی بعد از ظهر را دایر کردیم و در آنجا به دانشجویان مسائلی داده می شد که بر روی آنها کار کنند و می توانستند از دستیاران آموزشی که دانشجویان تحصیلات تکمیلی بودند، کمک بگیرند. آن کلاس ها یک تجربه زنده از با هم آموختن بود و بسیار شگفت انگیز! در آن ساعات های بعد از ظهر، کوچکترین صدایی به گوش نمی رسید. دانشجویان سه ساعت یک ریز به تلاش خود ادامه می دادند و بشدت درگیر آموختن شده بودند. سال

بعد ما این کار را تکرار کردیم و من به وضوح توانستم پیشرفت تمام دانشجویان را مشاهده کنم.

ما به کسی نیاز داشتیم که تخصص مهندسی داشته باشد؛ ما آماتور بودیم و با مفاهیمی بازی می کردیم که واقعاً چیز زیادی درباره آنها نمی دانستیم.

یک یا دو سال بعد، دانشگاه توانست بودجه ای تخصیص دهد تا موقعیت شغلی دائمی را در آموزش مهندسی شیمی ایجاد کند. ما خانم جنی کیس^۱ که دارای مدرک کارشناسی ارشد در آموزش علوم بود را جذب کردیم و احساس کردیم که او نقش علمی و مهمی در

این زمینه خواهد داشت که یقیناً ثابت کرد که این احساس درست بود. من و جنی از سال ۱۹۹۶ با هم همکار بوده ایم و این ثمربخش ترین ارتباط بوده است. زیرا من تجربه سال ها تدریس در این رشته را داشتم و او هم تخصص آموزش در علوم را داشت. در سال های بعد او دوره دکتری تخصصی را در آموزش مهندسی گذراند و در این زمینه به یک رهبر تبدیل شد. ما به کسی نیاز داشتیم که تخصص آموزش مهندسی داشته باشد؛ ما آماتور بودیم و با مفاهیمی بازی می کردیم که واقعاً چیز زیادی درباره آنها نمی دانستیم. همکارانمان از ما خیلی دلگیر می شوند زیرا ما همیشه از بقیه جلوتریم و به آنها می گوییم «البته که ما جلوتریم! ما ۱۳ سال قبل از اینکه شما

^۱Jenni Case

متخصصی در آموزش مهندسی داشته باشید، چنین همکاری داشته ایم. اگر ما جلوتر از شما نباشیم پس تمام این سال‌ها چه می‌کردیم؟»

چیز دیگری که واقعاً مرا شکل داد این بود که من در آفریقای جنوبی بزرگ شدم، آن هم زمانی که به خاطر نظام آپارتاید منزوی بود، بنابراین شما نمی‌توانستید آزادانه مسافرت کنید. اما من فکر می‌کردم برای یادگیری و پیشرفت باید بیرون بروم و بفهمم آنجا چه خبر است.

بنابراین فرصت مطالعاتی من در امپریال کالج از این نظر واقعاً مهم بود. در اوائل دهه ۹۰ میلادی من در

نوع مسائلی که ما در آموزشمان با آنها مواجهیم، نوع مشکلاتی که دانشجویانمان با آن مواجهند با دانشجویان جهان اول خیلی متفاوت است.

کنفرانس‌های آموزش مهندسی حضور یافته‌ام و در دنیا مسافرت‌های زیادی کردم. با دوستان خوب بسیاری آشنا شدم. ما درباره کارمان صحبت کردیم و درباره اینکه افراد دیگر چه کار می‌کنند بسیار آموختیم. آنچه که اخیراً کشف کرده‌ام فکر می‌کنم این باشد که به عنوان یک کشور در حال توسعه، مشترکات ما با کشورهای در حال توسعه دیگر بسیار بیشتر است تا با کشورهای جهان اول - نوع مسائلی که ما در آموزشمان

با آنها مواجهیم، نوع مشکلاتی که دانشجویانمان با آن مواجهند با دانشجویان جهان اول خیلی متفاوت است. احساس می‌کنم در آفریقای جنوبی، من در یک موقعیت بی‌نظیر هستم؛ در نقطه‌ای بین جهان اول و جهان سوم با جنبه‌هایی از هر دو جهان که در کشورمان آمیخته است. بنابراین احساس کردم مأموریت من سعی در کسب بهترین چیزها از جهان اول و به کار بستن آنها در متن جامعه خودمان است؛ آنچه که می‌توانم را یاد بگیرم و سپس به انتقال آن آموخته به افراد دیگر کمک کنم.

یافتن انجمن، ساختن انجمن

در آغاز این جاده‌ای بود که به تنهایی می‌پیمودم. تشویق زیادی نبود. یکی دو نفر در دانشکده‌های دیگر بودند

سخت است که ببینی همکاران جوان ارتقاء می‌یابند و شما باید سال‌های زیادی منتظر بمانید تا به آنجا برسید.

که کمی با آنها تماس داشتم اما نه مدت طولانی. سخت بود! زیرا اگر شما بر آموزش تمرکز کنید نه بر پژوهش، می‌بینید که تمام جوانان داخل می‌شوند، به تحقیق ادامه می‌دهند و ارتقاء می‌یابند. سخت است که ببینی همکاران جوان ارتقاء می‌یابند و شما باید سال‌های زیادی منتظر بمانید تا به آنجا برسید. من فقط سرم را پایین انداختم و به راه خودم ادامه دادم زیرا این چیزی بود که به آن اعتقاد داشتم.

اکنون در دانشگاه کیپ تاون، گروه جالبی از اشخاص را در مرکز تحقیقاتی آموزش مهندسی (CREE) داریم که سال‌هاست یکدیگر را تشویق کرده‌ایم. درباره نظریات آموزشی و چهارچوب‌ها آموخته‌ایم. یک گروه مطالعاتی داشتیم و با بعضی از افراد در سوئد ویدئو کنفرانس داشتیم و این به نوعی باعث شد ما عمیق‌تر وارد مسائل

آموزشی شویم. ما چهار یا پنج هیأت علمی در دانشکده مهندسی داشته‌ایم که در واقع مدرک دکترا را در آموزش مهندسی گذرانده‌اند و تعدادی دانشجوی کارشناسی ارشد هم داشته‌ایم. کلیت امر دارد ساخته می‌شود و شکل می‌گیرد که نمودی بسیار قوی در دانشکده ما دارد.

من فکر می‌کنم کمی از ریچ فلدر الگو گرفته‌ام. او برای من الهام بخش بود.

ریچارد فلدر نیز یک مهره بوده است. ما از او خواسته‌ایم که بیاید و چند کارگاه یاددهی مؤثر را اجرا کند. من با ریچ خیلی خوب کنار می‌آیم و بسیار به او احترام می‌گذارم و اکنون واقعاً رفقای خوبی هستیم. من فکر می‌کنم کمی از ریچ فلدر الگو گرفته‌ام. او برای من الهام بخش بود.

کار کردن با جنی کیس واقعاً با اهمیت و چشمگیر بوده است. او حقیقتاً در تحقیقات آموزشی خیلی از من پیشی گرفته است. من واقعاً در این زمینه متخصص نیستم؛ در حالیکه او هست. در دانشکده ما یک اتفاق عجیب رخ داد. کمی پس از اینکه جنی به ما ملحق شد، تغییر کاملی در نگرش کارکنان نسبت به دانشجویان پیش آمد. اگر می‌توانستم بفهمم چه چیزی باعث این تغییر شد، می‌توانستم با کمک به دیگران در انجام آن تغییر، پول زیادی به دست بیاورم!

طیفی از تأثیر

برای من این بزرگترین رضایت خاطر است که با آنچه که انجام داده‌ام زندگی دانشجویان را تغییر داده‌ام... به آنها در مسیر اهدافشان کمک کرده‌ام.

در مورد دانشجویان: من فکر می‌کنم من بیشتر از افرادی در سطح اجرائی - همچون رؤسای دانشکده و افرادی از این دست بر دانشجویان تأثیر گذاشته‌ام. برای من این بزرگترین رضایت خاطر است که با آنچه که انجام داده‌ام زندگی دانشجویان را تغییر داده‌ام. رضایت خاطر، دانستن اینست که شما برای دانشجویان تغییری ایجاد کرده‌اید - اینکه شما در مسیر اهدافشان - هر چه که باشد - به

آنها کمک کرده‌اید. اگر تأسفی داشته باشم، اینست که فکر می‌کنم هنوز زیادی کار بر دوش دانشجویانمان گذاشته می‌شود. اما فکر می‌کنم گروه جدید ما سعی می‌کند آن را مدنظر قرار دهد - ما گروه نخبگان را وارد برنامه‌مان می‌کنیم و من فکر می‌کنم با بهترین تحصیلات و آموزش ممکن است ما را ترک می‌کنند. البته ما همچنان سعی می‌کنیم برنامه‌مان را بهتر کنیم. اگر شما بخواهید همنیطور که هستید بمانید، خوب نمی‌مانید. **جامعه گسترده‌تر:** در طی سال‌ها کنفرانس‌های آموزش مهندسی بسیاری را در آفریقای جنوبی برگزار کرده‌ایم. در برهه‌ای از من خواسته شد که نظرم را راجع به تأسیس یک سازمان بگویم؛ یعنی انجمن آموزش مهندسی آفریقای جنوبی. من نتیجه گرفتم که تنها راهی که ممکن است اتفاق بیفتد اینست که من آن را انجام دهم، اما در خود، این انرژی و توان را نمی‌دیدم که به تنهایی آنرا انجام دهم و حمایت دیگری هم دور و بر خودم نمی‌دیدم، بنابراین این ایده کنار گذاشته شد.

اخيراً آنها این ایده را به راستی شروع کرده‌اند که اکنون به نام انجمن آفریقای جنوبی برای آموزش مهندسی^۱ یا به اختصار (SASEE) نامیده می‌شود. افراد بسیاری در آن مشغول هستند و خیلی بهتر از آنی شد که من سعی می‌کردم خودم انجامش دهم. در سال ۲۰۰۸، زمانی که ASEE هنوز کنفرانس‌های جهانی برگزار می‌کرد، یک کنفرانس جهانی ASEE را اینجا در کیپ تاون ترتیب دادم. در حال حاضر در فدراسیون بین‌المللی انجمن‌های آموزشی مهندسی مشغول هستم و در واقع رئیس منتخب آن هستم. همچنین در شبکه پژوهش و آموزش مهندسی، مشغول فعالیت هستم و کنفرانس‌های پژوهش در آموزش مهندسی را اداره و اجرا می‌کنم. بنابراین تصور می‌کنم به همین طریق من و مجموعه‌ای از افراد اینجا در دانشگاه کیپ تاون در بالندگی آموزش مهندسی در آفریقای جنوبی تشریک مساعی کرده‌ایم.

شما فقط باید آن را محقق کنید.

مُصّر باشید به تلاش ادامه دهید، حتی وقتی سخت و دشوار است، حتی وقتی به نظر می‌رسد افراد اندکی در سمت شما هستند. در آخر به آن خواهید رسید و آن را به دست خواهید آورد. اگر رهاش کنید هیچ تغییری رخ نخواهد داد. شما همچنین باید قادر باشید برخی خطوط قرمز را زیر پا بگذارید. بطور مثال ما نیمی از واحدهای درسی فیزیک را از برنامهٔ درسیمان حذف کرده‌ایم. ما برای کاستن مواد درسی اصلی جنگ بزرگی کردیم و مجبور بودیم به منظور نیل به اهداف بزرگتر، بعضی از چیزها را دور بیندازیم. شما باید آنچه درست است و آنچه که فکر می‌کنید بهترین است را انجام بدهید. اگر آن کار واقعاً خوب باشد، افراد دیگر هم آن را تشخیص خواهند داد و شما را دنبال خواهند کرد. همچنین اگر جلو هستید فکر نکنید که جلو خواهید ماند. شما باید ابتکار عمل را به دست بگیرید و چیزها را بهتر کنید و گرنه عقب می‌افتید. این برای من درسی بود که از بر کردم، که تصور می‌کنم در صنعت آن را «بهبود مداوم» می‌نامند.

اگر تحقیقات آموزش مهندسی می‌کنید فکر نکنید که گزینهٔ آسان را انتخاب کرده‌اید. این گزینه به راستی دشوارتر است.

بنابر تجربهٔ شخصی من، فهم مسائل آموزشی از فهم مسائل فنی دشوارتر است. این را از این بابت می‌گویم که در هر دو، پژوهش و تحقیق می‌کنم. بنابراین اگر تحقیقات آموزش مهندسی می‌کنید فکر نکنید که گزینهٔ آسان را انتخاب کرده‌اید. این گزینه به راستی دشوارتر است. علی‌الخصوص وقتی که شما از پیشینهٔ فنی آمده باشید. شما باید تمام یک رشتهٔ جدید را یاد بگیرید که خیلی با

آنچه که خوانده‌اید و عادت دارید متفاوت است- این یک سیر و سفر دشوار است. اما اگر این کار را می‌کنید کار با کیفیت انجام دهید و محصول تولید کنید؛ آنگاه تفاوتی ایجاد خواهید کرد و سرانجام به رسمیت شناخته خواهید شد.

^۱South African Society for Engineering Education

^۲American Society for Engineering Education

اکنون این سؤال مطرح است که چه مسیر شغلی توسط افرادی که دکتری تخصصی را در آموزش مهندسی گذرانده‌اند وجود دارد. من شخصاً خیلی خوش‌شانس بودم که توانستم تحقیقات فنی را همراه با تحقیقات آموزشی

آنچه که من انجام داده‌ام از جایگاه قدرت نبوده است. من هرگز رئیس دانشکده یا در جایگاهی مشابه نبوده‌ام. بلکه این کیفیت کاری که انجام داده‌ام بوده که به چشم آمده است.

انجام دهم. اما وقتی به کسی مثل جنی کیس نگاه می‌کنم، فکر می‌کنم او یک روز رئیس دانشکده خواهد شد، گرچه رشته تخصصی او آموزش مهندسی است و نه رشته مهندسی محض. بخاطر توانایی‌ها و سوابقش، وی می‌تواند در این نهاد آموزشی هر چیزی بشود. بنابراین توصیه من اینست که بهترین آنچه که می‌توانید باشید؛ زیرا اگر خوب باشید، شناخته می‌شوید و تکریم خواهید شد. اگر واقعاً قابل باشید، سمت و موقعیت خواهید یافت. هر سِمَتی که بخواهید. برای خود من

آنچه که انجام داده‌ام از جایگاه قدرت نبوده است. من هرگز رئیس دانشکده یا در جایگاهی مشابه نبوده‌ام. بلکه این کیفیت کاری که انجام داده‌ام بوده که به چشم آمده است.

برای برخی از کارهایی که قادر به انجامش بوده‌ام، نیازی به پول زیاد نیست. شما فقط به تلاش و از خود گذشتگی نیاز دارید. به طور مثال، ایجاد گروه‌های مطالعاتی همیار، هیچ پولی نمی‌خواهد. شما فقط باید آن را محقق کنید.

سفری فوق‌العاده

در این مرحله از زندگی‌ام، شگفت‌انگیز است که بتوانم تمام تجربیات و تخصص خود را در ساختن چیزی جدید و متفاوت پس بدهم تا به ایجاد تفاوت بیشتر برای مردم کمک کنم. این سفر فوق‌العاده بوده است. بسیار سپاسگزارم که وقتی وسوسه شدم آن را رها نکردم، تا بتوانم به گذشته نگاه کنم و ببینم که برای بسیاری از مردم تغییر ایجاد کردم؛ برای یک دانشکده تغییر ایجاد کردم؛ تغییری که در واقع برای نسل‌های آینده خواهد داشت و با ساختاری که شکل گرفته قرار نیست، عقب‌گرد داشته باشد. بنابراین من بسیار سپاسگزارم. بسیار سپاسگزار.