



یادداشت‌ها



ریاضی عمومی برای غیرریاضیدان‌ها مشکلات و راهکارها

مجید میرزاویزی *

چکیده

اهمیت یادگیری ریاضیات به عنوان زبانی برای علم بر کسی پوشیده نیست. اصولاً گذراندن دروس ریاضی عمومی برای یک دانشجوی مهندسی به عنوان پیشنیازی برای ورود به علوم مهندسی یکی از مهم‌ترین عواملی است که نظام درسی دانشگاهی در رشته‌های مهندسی بر آن بنا نهاده شده است؛ در حدی که یک دانشجوی مهندسی معمولاً در سال اول تحصیل خود کمتر با دروس تخصصی رشته خود مواجه می‌شود و در حقیقت در سال دوم است که می‌توان او را یک دانشجوی مهندسی دانست. از سوی دیگر دروس ریاضی عمومی، کمتر از طرف گروه‌های ارائه دهنده جدی گرفته می‌شود و اطلاق نام دروس سرویسی برای چنین واحدهای درسی نشان از پیش پا افتاده بودن آنها دارد.

ناکامی دانشجویان مهندسی در گذراندن این دروس همواره مشکلی حاد قلمداد شده و افرادی که از هر دو طرف، چه در گروه ریاضی و چه در دانشکده مهندسی، درگیر این مشکل هستند همیشه به دنبال یافتن راه حلی برای آن بوده‌اند. کوشش‌های نافرجامی نیز صورت گرفته است که هر چند اندک اما مؤثر بوده است. آنچه می‌آید، بررسی مشکلات و ارائه راهکارها برای حل این مشکل است.

۱ مقدمه

گذراندن دروس ریاضی عمومی مهم است! مراقب باشید! به سادگی ممکن است این درس را بیفتید و حتی مشروط شوید! دانشگاه با دبیرستان فرق دارد! آمار سال گذشته نشان می‌دهد که تعداد زیادی از دانشجویان به دلیل افتادن در درس ریاضی عمومی قبل از انتخاب دروس تخصصی رشته خود، در شرف اخراج از دانشگاه هستند!

این گزاره‌ها و جملاتی از این دست، بیت‌الغزل همه نصیحت‌هایی است که مسئولین دانشکده و دانشجویان ترم بالایی برای دانشجویان ترم اولی دارند. البته بعد از یکی دو هفته از آغاز ترم، این موج‌ها می‌خوابد، جلسات معارفه به پایان می‌رسد و خطرات برای دانشجوی ترم اولی شروع به خودنمایی می‌کنند. کوشش‌هایی نیز در این بین صورت می‌گیرد. استادان درس ریاضی عمومی یکی دو جلسه برای یکنواخت‌سازی ظلمی که قرار است روا دارند می‌گذارند و آن را عدالت می‌پندارند. معاونت آموزشی به فکر برگزاری کارگاه روش تدریس برای استادان درس می‌افتد و به دنبال قرص مسکن برای بیمار سرطانی خود است. نمره ارزیابی در این دروس برای استادیار تازه استخدام شده ما به منظور تمدید قرارداد وی اهمیت پیدا می‌کند. خلاصه آن که همه به نوعی از این درد می‌نالند و به دنبال نوش دارویی برای آن هستند.

جالب آن است که سر دانشجوی مهندسی بی‌پناه، محلی برای یادگیری آرایشگری دانشجوی دکتری گروه ریاضی می‌شود. حیف است که اولین تدریس دانشجوی دکتری برای ترم اولی‌های ریاضی باشد و بهتر است او اولین تجربه تدریس خود را در دانشکده مهندسی سپری کند تا آنجا ضعف‌هایش را شناسایی کند و برای تدریس به دانشجویان ریاضی آماده شود؛ دانشجویانی که درصد بالایی از آنها در چند اولویت اول خود ریاضی را انتخاب نکرده بودند و اصولاً اشتیاقی برای یادگیری درس ندارند.

مشکل از همه طرف وجود دارد و نمی‌توان صرفاً مسئولین، گروه، مدرسین درس یا خود دانشجویان ترم اولی را مقصر دانست؛ گرچه هر کدام از این عوامل، نقش مؤثری در رویداد ناخوش آیند پیش آمده دارند. نکته مهم در این بین آن است که دانشجویان ترم اولی اصولاً هنوز دانشجو نشده‌اند و می‌توان آنها را دانش‌آموزی جهش‌یافته دانست که اخیراً، شاید یکی دو هفته است، نام دانشجو

را به خود گرفته‌اند.

تأکید می‌گردد آنچه در اینجا می‌آید صرفاً بر اساس ضعف‌هایی است که نگارنده در تدریس ریاضی عمومی برای رشته‌های غیرریاضی در خود دیده است و پس از وقفه‌ای حدوداً بیست ساله در تدریس این درس برای دانشجویان مهندسی، مجدداً متوجه آنها گردیده است.

۲ مشکلات و راهکارها

۱-۲ ترم اولی‌ها و کسب تجربه غلط

دانشجویان در ترم اول چیزی از دانشجو بودن نمی‌دانند. با دانشجویان ترم بالایی مشورت می‌کنند اما استاد درس خود را جز در کلاس درس نمی‌بینند چون او یک استاد درس سرویسی است. این تقریباً در ترم اول برای تمامی دروسی که دانشجو دارد اتفاق می‌افتد. او با استاد خود و دیگر دانشجویان کلاس غریبه است. چیزهایی از دیگران می‌شنود که باید درس‌های دانشگاه را جدی بگیرد اما عبارت جدی گرفتن را به خوبی درک نمی‌کند. شاید لازم باشد در کنار درس ریاضی که توسط استاد در کلاس ارائه می‌دهد، هر جلسه به طور مداوم و هر چند کوتاه، اشاره‌ای به چگونه خواندن درس نیز داشته باشد. به طور مداوم تأکید کند که شیوه درس خواندن در دانشگاه با دبیرستان بسیار متفاوت است و تجربه‌ای که از ترم بالایی‌ها صادر می‌شود لزوماً درست نیست.

۲-۲ اتاق استادان مهمان

دانشکده مهندسی می‌داند که ملاقات استاد در خارج از کلاس درس برای دانشجو مفید است و این را هم می‌داند که هیچ وقت یک دانشجوی مهندسی که هنوز مخاطره دور از استاد بودن را درک نکرده است این سختی را به خود نمی‌دهد که تا دانشکده ریاضی برای ملاقات استادش طی مسیر کند. او استاد درس را فردی مهمان تلقی می‌کند که حداکثر به تعداد جلسات یک ترم قرار است در زندگی‌اش حضور داشته باشد. طبیعتاً باید برای رفع این مشکل چاره‌ای اندیشید. دانشکده مهندسی چایخانه‌ای را برای استادان مهمان آماده می‌کند. اما این اتاق واقعاً بیشتر از یک چایخانه، آن هم برای استادانی که دو جلسه متوالی را در دانشکده مهندسی درس دارند، کاربردی ندارد. در جمع استادان مهمان که می‌خواهند در فاصله بین دو کلاس خود، و نه در روزی مجزا از کلاس، در آن اتاق حضور داشته باشند و با یکدیگر گل بگویند و بشنوند، مجالی برای ایجاد ارتباطی احساسی با دانشجویی ترم اولی، که معمولاً

خجالتی هم هست، به وجود نمی‌آید. شاید لازم باشد اتاقی به جز چایخانه برای استادان مهمان مهیا گردد و استادان موظف به حضور در ساعتی مشخص در آن اتاق باشند. بررسی این مهم که استاد در آن ساعت در اتاق رفع اشکال حضور دارد یا نه شاید محک بهتری نسبت به ارزیابی درس چنین استادی باشد.

۳-۲ پیشنهاد بودن ریاضی عمومی

تردیدی نیست که ترتیب دروس مهندسی برای گذراندن دروس و قرار گرفتن ریاضی عمومی به عنوان تنها معبر ممکن برای نیل به دروس تخصصی مهندسی، بر اساس نگاهی جهانی شکل گرفته است و نمی‌توان ایراد گرفت که چرا باید ریاضی عمومی که درسی سرویسی است پیشنهادی مهم برای دروس مهندسی باشد. اما همه می‌دانیم که این پیشنهاد بودن از چند جهت مشکلاتی را به وجود می‌آورد. یکی از مهم‌ترین آنها این است که عدم عبور از این درس، روند تحصیل دانشجو در ادامه راه را متوقف می‌کند. ممکن است گروه به فکر افتد که دروسی را هم‌نیاز کند تا به هر حال کلاس‌های بعدی از حد نصاب نیفتند. گرچه خود این مسأله اثبات می‌کند که پیشنهاد بودن این دروس، چندان هم جدی نیست. راه دیگر شاید این باشد که درسی مثل آزمایشگاه ریاضی در کنار ریاضی عمومی ارائه شود تا دانشجویان به طور عملی کار با نرم‌افزارهایی را فرا گیرند که به طور تخصصی در دروس بعدی مورد استفاده واقع می‌شوند و گذراندن آزمایشگاه ریاضی، پیشنهاد برداشتن دروس تخصصی بعدی باشد نه گذراندن ریاضی عمومی. البته مشکل ابتدایی این است که جزوات ریاضی عمومی اصولاً به منظور استفاده در دروس تخصصی بعدی فراهم نشده‌اند و صرفاً بر اساس نگاهی ریاضی و نه کاربرد مهندسی تدوین گردیده‌اند.

۴-۲ کاربردی نبودن سرفصل‌ها

لطیفه‌های زیادی در مورد این که ریاضیات به چه دردی می‌خورد درست شده است. باید پذیرفت که در پس این نگاه طنز، دردی تلخ نهفته است. دانش‌آموز دبیرستانی از معلم خود می‌پرسد مشتق و انتگرال به چه دردی می‌خورد. پاسخی که می‌شنود این است که شما فعلاً مفهوم را می‌آموزید و طرز محاسبه آن را فرا می‌گیرید و بعداً در دانشگاه به شما می‌گویند به چه دردی خواهد خورد. ایراد اول این است که اصولاً ممکن است فردی علاقه‌ای نداشته باشد که تحصیلات خود را ادامه دهد و وارد دانشگاه شود یا بخواهد در رشته‌ای ادامه تحصیل دهد که نامی از مشتق و انتگرال در آن برده نمی‌شود. از این که بگذریم حتی برای دانش‌آموزی که قصد دارد

دانشکده مهندسی باشند در ابتدای ترم دور هم جمع می‌شوند تا کار را یکنواخت کنند. سؤال این است که دقیقاً چه کاری را. متوجه شده‌ام که آنها برای یکنواخت شدن تدریس این کار را نمی‌کنند، بلکه برای این که به طور صوری چه بخش‌هایی را باید درس دهند، نام آن بخش‌ها چیست، روز انتقام در میان ترم اول و دوم باید در چه زمانی باشد، چگونه سؤالاتی را طرح کنند که احتمال درس دادن آن توسط یکی از آنها کمتر باشد و مطالبی از این دست صحبت می‌کنند. انگیزه اجرای این سنت دیرینه این است که ما باید کار خود را یکنواخت ارائه دهیم تا کسی هوس نکند گروه درسی خود را به خاطر خوش نمره بودن یکی از استادها تغییر دهد. برگه‌ها باید سؤال به سؤال تصحیح شوند و برگه کل دانشجویان همه کدهای ارائه شده باید توسط یک نفر تصحیح شود. سؤال این است که آیا او عادلانه همه برگه‌ها را تصحیح خواهد کرد و پاسخ مشخص است: به هر حال ظلمی روا نمی‌شود چون همه برگه‌ها را یک نفر تصحیح کرده است. این سؤال و پاسخ آن وقتی موجه است که قرار است مسابقه‌ای برگزار شود نه امتحان. حتماً توجه داریم که در یک مسابقه، افراد با یکدیگر سنجیده می‌شوند و بهترین فرد، اول است اما در یک امتحان قرار نیست کسی با دیگری سنجیده شود. قرار است ما بفهمیم که دانشجوی ما به میزان متعارف، در حد نیمی از درس را، آموخته است تا اجازه برداشتن درس بعدی را داشته باشد یا نه. اگر مصححی به طور یکنواخت در یک سؤال به تمام برگه‌ها صفر بدهد آیا ما به این هدف رسیده‌ایم؟ بهتر است کارگاه‌هایی برگزار گردد تا مدرسین ما، مفهوم عدالت در آزمون و سنجش و هدف امتحان گرفتن را بهتر متوجه شوند.

۷-۲ دانشجویان خوابگاهی؛ تجربه‌ای نو در دنیای متفاوت

در بین دانشجویان هر کلاسی، افرادی وجود دارند که از شهرهای دیگر آمده‌اند و در خوابگاه اقامت دارند. این افراد هنوز تجربه زندگی مشترک را نیاموخته‌اند. تحمل هم‌اتاقی را ندارند. نمی‌دانند در برابر شب‌بیداری‌های دیگر دانشجویان در خوابگاه چه عکس‌العملی باید نشان دهند. در سر کلاس خواب هستند و هنوز به محیط جدید دور از خانواده عادت نکرده‌اند. یک استاد سرویسی چقدر به این مسائل توجه دارد و چند بار در ترم سراغ دانشجویانش را در خوابگاه خواهد گرفت؟ بگذریم از این که ممکن است استاد درس اصلی نیز چنین فرصتی را نداشته باشد اما مسأله مهم این است که با توجه به سرویسی بودن درس و عدم وجود اتاق برای استاد در دانشکده مقصد، استاد درس کمتر می‌تواند در محیطی خارج از کلاس با دانشجویانش گپ بزند و آنها را از مخاطرات

در مهندسی ادامه تحصیل دهد، اتفاق خاصی رخ نخواهد داد. او در درس ریاضی عمومی دوباره نام مشتق و انتگرال را به عنوان موجودات مجرد وحشت‌آوری که قبلاً نیز آزارش داده‌اند می‌شنود و وقتی از استاد خود می‌پرسد به چه دردی می‌خورد همان پاسخ تکراری را می‌شنود: در ترم‌های آینده در دروس تخصصی خود خواهید دید. این، علاقه به تحصیل را از او سلب می‌کند. چرا باید برای پر کردن جزوه‌های خود، در تکرار ناکارآمد بودن آنچه آموزش می‌دهیم ابرام ورزیم؟ شاید بهتر باشد که دروس ریاضی عمومی توسط یک استاد ریاضی و یک استاد مهندسی به طور مشترک ارائه شود تا وقتی اولی مفهوم را درس می‌دهد دومی کاربرد ملموس آن را بگوید. در همین ترم جاری وقتی برای دانشجویان مهندسی کامپیوتر مسأله یک ضابطه‌ای کردن توابع چند ضابطه‌ای را درس می‌دادم به طور اتفاقی متوجه این حقیقت شدم که این مسأله ریاضی، دقیقاً شبیه حذف if از برنامه‌های کامپیوتری است که مسأله بسیار مهمی در علوم کامپیوتر تلقی می‌گردد. وقتی این مسأله را توضیح دادم و در مورد توابع کتابخانه‌ای توضیحاتی دادم برقی از درک مضاعف را در چشم دانشجویانم دیدم. چقدر به لذت تجربه مشاهده شوق یادگیری در شاگردانمان اندیشیده‌ایم؟

۵-۲ سر دانشجوی ترم اولی و استاد آرایشگر

یک دانشجوی دکتری ریاضی باید از نقطه‌ای تدریس را شروع کند. در این شکی نیست. هیچ کس در اولین تجربه خود از تدریس، معلم قابل نیست. در این نیز تردیدی وجود ندارد. دانشجویان برای کسی که خود عنوان دانشجو دارد و می‌خواهد به آنها درس دهد تره خرد نمی‌کنند. این نیز تا حدودی قابل قبول است. دانشجوی مهندسی شوق بیشتری نسبت به یادگیری در مقایسه با دانشجوی ریاضی دارد. بر این هم اتفاق نظر داریم. سؤال این است که پس چرا برای تدریس به دانشجویان ترم اولی مهندسی از دانشجوی دکتری ریاضی استفاده می‌کنیم اما برای دانشجویان ترم اولی ریاضی نه؟ ما دانشجوی دکتری خود را به کلاسی می‌فرستیم که اداره آن خیلی سخت است. از او انتظار داریم که نمره ارزیابی خوبی در درس دادن خود بگیرد تا در مورد استخدام وی تصمیم بگیریم. این ظلمی دوگانه هم به دانشجویان کلاس و هم به دانشجویان دکتری ماست. بهتر نیست استادان ما موظف باشند که در کنار دروس تخصصی خود، درسی سرویسی را نیز ارائه دهند؟

۶-۲ ظلم یکنواخت به بهانه عدالت

افرادی که قرار است مدرس بیش از ۱۰ گروه ریاضی عمومی در

کمتر از یک ماه رخ می‌دهد. دیگر پدر و مادر به محل تحصیل فرزند خود مراجعه نمی‌کنند و تنها شاید پس از چند ترم مشروط شدن وی، نامه‌ای را از دانشگاه دریافت کنند که آنها را از ماجرا آگاه سازد. آنها تصور می‌کنند که دانشگاه کنترل کاملی روی فرزندشان دارد و استادان با تجربه دانشگاه بهتر از معلمان می‌توانند خیر و صلاح بچه‌ها را متوجه شوند.

از سوی دیگر یک استاد دانشگاه اصلاً به مسأله‌های روانشناختی آموزش و علوم تربیتی کاری ندارد. او درسش را می‌دهد، امتحانش را می‌گیرد، نمره‌اش را می‌دهد و تصور می‌کند به وظیفه‌اش عمل کرده است. این مشکل وقتی حادث می‌شود که درس برای دانشجو جذابیت ندارد، مجرد است، کاربردش را نمی‌بیند، انگیزه‌ای برای حضور در کلاس و انجام تکالیف ندارد و چون هیچ کاری را اجباری نمی‌بیند آن را انجام نمی‌دهد. شاید لازم باشد پس از گذشت یک ماه از شروع ترم، همایشی برای ترم اولی‌ها با حضور اولیا آنها برگزار گردد و این بیم برای آنها شرح داده شود. ما شاید فقط در جشن فارغ‌التحصیلی، اولیا را می‌بینیم و عکسی یادگاری با آنها می‌گیریم.

۲-۱۰ تغییر مقطع

هر تغییر مقطعی با افت تحصیلی همراه است. این قابل اجتناب نیست. برای دانشجویی که سال اول تحصیلش را با دروس سرویسی آغاز می‌کند این مشکل تشدید می‌یابد چرا که او در حقیقت در سال اول برزخی بین دانش آموز بودن و دانشجو بودن را تجربه می‌کند. استادان وی افراد اصلی زندگی آکادمیک او نیستند و رهگذرانی هستند که خود را در آینده علمی وی مؤثر نمی‌دانند. این که آنها صرفاً قصد دارند جزوهای مملو از حقایق ریاضی را که از قبل آماده کرده‌اند به دانشجویان انتقال دهند و تمام همت آنها برای ارائه این حقایق درست است، آنها را از فکر کردن به هر مشکل دیگری دور می‌سازد. شاید همین افراد وقتی درسی را در گروه خود ارائه می‌دهند متوجه مسأله تغییر مقطع شاگردان خود باشند چون احساس می‌کنند خود و شاگردانشان اعضای خانواده‌ای بزرگ هستند که قرار است چند سالی را در یک دانشکده در کنار یکدیگر سر کنند. شاید بد نباشد استادی از گروه سرویس گیرنده درس، به عنوان استاد مشاور دانشجویان ورودی جدید تعیین شود و وظیفه داشته باشد چند بار در طول ترم با دانشجویان ترم اولی در مورد این گونه مشکلات صحبت کند و جلساتی را برگزار نماید.

زندگی دانشجویی آگاه سازد. ممکن است این مشکل در دروس عمومی که موضوع صحبت درس، مرتبط با زندگی روزمره است کمتر خودنمایی کند ولی برای استادی که درسی مجرد را به شیوه‌ای خشک درس می‌دهد، لزوم ارتباط بیرون کلاسی بیشتر جلوه می‌کند.

من در اولین جلسه کلاس، شماره تلفن همراهم، نشانی ایمیل و تمامی راه‌های ارتباطی‌ام را برای دانشجویانم در پای تخته می‌نویسم و به آنها گوشزد می‌کنم که بخشی از حقوق دریافتی من از دانشگاه برای آن است که غمخوار شما باشم، هر وقت احساس کردید لازم است در موردی، حتی غیردرسی، با من صحبت کنید حتماً این کار را انجام دهید. تجربه دارم که این کار مشغله چندانی برایم ایجاد نمی‌کند.

۲-۸ تفاوت معلم با استاد

من این را قبول دارم که معلم و استاد تفاوت‌هایی با یکدیگر دارند. سخت‌گیری‌های معلم در مشق دادن و استاد در کوئیز ناگهانی گرفتن از جنسی متفاوت است. معلم دانش را می‌آموزد و دانش آموز در جلسه امتحان آن را پس می‌دهد. استاد انتظار دارد که دانشجو، خود جوینده دانش باشد. استادها بخش کمی از آنچه عیناً درس داده‌اند را در امتحان از دانشجوی خود می‌خواهند و دانشجو به جای درس پس دادن باید در برگه امتحانی خود درس بدهد. دانشجو باید جزوه همه استادانی که قرار است به طور یکنواخت امتحان بگیرند را بخواند و تمام مسأله‌هایی که مسئولین حل تمرین در کلاس‌های مختلف برای کدهای مختلف درس حل کرده‌اند را بلد باشد. همه اینها شاید برای دانشجویی که در ترم دوم تحصیل خود است قابل هضم باشد ولی برای دانش آموزی که به تازگی دانشجو شده است چندان روشن نیست. لازم است استادان، کمی، فقط کمی، معلم باشند. لازم است استادان به دید فرزند خود به دانشجویان ترم اولی نگاه کنند و گاهی اوقات بازخواست‌هایی از جنس آنچه معلم از شاگردش می‌خواهد از آنها داشته باشند.

۲-۹ عدم کنترل از طرف خانواده

در مدرسه، خانواده‌ها در جلسات اولیا و مربیان شرکت می‌کنند. هر از گاهی به مدرسه سر می‌زنند و اوضاع و احوال تحصیل فرزند خود را از چند معلم جویا می‌شوند. به طور کلی در سنین مدرسه، خانواده‌ها کنترل بیشتری روی فرزندان خود دارند. اما همین که نام فرزند آنها در فهرست قبولی‌های دانشگاه قرار گرفت تصور می‌کنند که او دیگر بزرگ شده و نیازی به کنترل ندارد. شاید این اتفاق در

۱۱-۲ مشاهده فرهنگ‌های مختلف

یک دانش‌آموز دبیرستان، در کنار خود افرادی را می‌بیند که هم‌جنس و هم‌شهری او هستند. اما همین که دانشجو شد، با طیف وسیعی از افراد مختلفی برخورد می‌کند که ممکن است از شهری دیگر، کشوری دیگر، مذهبی دیگر یا متعلق به رده سنی بسیار متفاوتی باشند. این تنوع، گاه او را سر در گم می‌کند. او در کلاس درس به چیزهای مختلفی توجه می‌کند که قبلاً در حیطه نگاه وی قرار نداشت. خودنمایی در بین هم‌کلاسی‌ها برای ابراز حضور و فکری که ذهنش را مشغول می‌کند ممکن است تمرکز او برای شنیدن درس را از بین ببرد. از نظر یک استاد ریاضی این گزاره درست که او مطلب مشخصی را در جلسه سوم درس برای یک بار درس داده است کافی است تا انتظار داشته باشد که دانشجویش صحبتش را شنیده باشد، به آن اهمیت داده باشد و در جلسه امتحان بتواند آن مطلب مشخص را برای پاسخ دادن به سؤال امتحان به کار ببرد. غافل از آن که او صرفاً در میان جمع کلاس درس نشسته بوده و دلش جای دیگری بوده است. شاید لازم باشد استادان اجازه دهند که دانشجویان، صدای استاد را ضبط کنند یا دانشگاه از کلاس درس فیلم‌برداری کند و نسخه ویرایش شده را در اختیار دانشجویان قرار دهد تا بتوانند بارها و بارها درس را مرور کنند و بی‌توجهی خود در کلاس را جبران کنند.

۱۲-۲ سختی ورود با کنکور و بی‌مسئولیتی پس از آن

یک دانشجوی مهندسی، در مقایسه با یک دانشجوی ریاضی، بهتر توانسته است از پس غول کنکور برآید و طبیعتاً در یک سال قبل از ورود به دانشگاه، فشار زیادی را برای درس خواندن متحمل شده است. او تصور می‌کند که مهم‌ترین وظیفه‌اش در زندگی، عبور از سد کنکور بوده است و پس از آن مسئولیت دیگری ندارد. او شیوه‌های تست زنی را خیلی بهتر از یک دانشجوی قبول شده در رشته ریاضی می‌داند و گمان می‌کند موضوع درس ریاضی عمومی نیز همان مطالبی است که او با توانایی بالا از عهده انجام آن برآمده است. مثالی که من برای دانشجویان مهندسی در ترم اول می‌زنم کلمه شیر با دو معنای کاملاً متفاوت است. وقتی به دانشجوی مهندسی می‌گوییم که قرار است با حد، پیوستگی و مشتق آشنا شود او پاسخ می‌دهد که این مطالب را قبلاً آموخته است. درست مثل آن که به کسی بگوییم شیر و او بگوید اوه، بله، من قبلاً خورده‌ام. غافل از آن که این بار، این شیری است که قرار است او را بخورد. وجود اشتراک بین درس‌های ریاضی سال‌های آخر

دبیرستان و درس ریاضی عمومی دانشگاه باعث این سوء تفاهم می‌شود که مطالب تکراری هستند و نیازی به تلاش بیشتر نیست. لازم است برای دانشجو تبیین شود که این صرفاً یک اشتراک در نام‌گذاری و نه در محتوی می‌باشد.

۱۳-۲ یک دانشجوی ریاضی، استاد یک دانشجوی مهندسی

می‌دانیم کسی که در رشته ریاضی دانشگاه قبول می‌شود معمولاً به دلیل آن است که توانسته در رشته بهتری قبول شود. اولویت اول او ریاضی نبوده و شاید به ندرت بتوانیم کسی را پیدا کنیم که از دوره دبیرستان، صرفاً علاقه‌مند به ریاضی بوده است و با انتخاب و تصمیم قبلی وارد این رشته شده است. گاه پیش می‌آید فردی که تا مرحله دکتری ریاضی نیز ادامه تحصیل می‌دهد حس خوبی نسبت به رشته تحصیلی خود ندارد و گرچه از راه آموزش ریاضی ارتزاق می‌کند اما عاشق ریاضیات نیست و خود نیز دقیقاً نمی‌داند که آنچه درس می‌دهد چه جایگاهی در دروس تخصصی مهندسی خواهد داشت. اگر قرار باشد که چنین فردی مدرس ریاضی عمومی دانشجویان علوم پایه در رشته‌ای دیگر باشد مشکل چندانی به وجود نمی‌آید اما همین که این فرد، مدرس ریاضی عمومی در رشته‌ای از دانشکده مهندسی می‌شود وضع فرق می‌کند. او قرار است به کسانی درس دهد که در ورود به دانشگاه و مواجه شدن با کنکور، بهتر از وی بوده‌اند. شاگردان وی خیلی سریع‌تر از او می‌توانند سؤالات محاسباتی مربوط به حد، پیوستگی، مشتق و انتگرال را حل کنند. بنابراین تأکید چنین مدرسی بر جنبه‌های محض ریاضیات خواهد بود و برای آن که اهمیت درس خود را به رخ شاگردانش بکشد، سؤالاتی را مطرح می‌کند که با شعبده‌بازی‌های معلمین کنکوری قابل حل نیست. اینجاست که او می‌تواند به دانشجویانش تفهیم کند که درس، آن قدرها هم که فکر می‌کنید ساده نیست. اما آیا واقعاً دانشجویان درس او به چنین درکی از ریاضیات محض، بنیادهای آن و شالوده‌های مستحکم آن نیاز دارند؟ اگر مسأله‌ای در مورد کاربرد مشتق یا انتگرال از علوم مهندسی در کلاس مطرح شود، با اطمینان بالا می‌توان گفت که شاگرد و استاد چیزی در آن مورد نمی‌دانند. آنچه در این بین مهم‌تر است، این جنبه از ریاضی عمومی است. نه محاسبه حد و مشتق و انتگرال مهم است و نه پایه‌های بنیادین. امروزه، محاسبات پیچیده توسط نرم‌افزارها انجام می‌شود. حتی کوشش‌هایی صورت گرفته که بر اساس آن شما می‌توانید از مسأله خود عکس بگیرید تا کامپیوتر راه حل تشریحی آن را ارائه دهد. آنچه برای یک مهندس اهمیت بیشتری دارد ترجمه مسأله روز به زبان ریاضی برای تحویل آن به یک نرم‌افزار

به منظور یافتن پاسخ نهایی است. آیا کسی که در کنکور عقب‌تر از شاگرد خود بوده به تنهایی قادر به شناخت تخصصی از موضوع است؟ بهتر است درس‌ها توسط یک استاد ریاضی و یک استاد از گروه سرویس گیرنده ارائه شوند تا این مشکل برطرف شود.

۱۴-۲ لزوم استعدادیابی از دبیرستان

وجود یک سال برزخ بین قبول شدن یک دانشجوی مهندسی و چشیدن طعم شیرین درس‌های تخصصی مهندسی توسط وی باعث می‌شود که انگیزه‌های دانشجو کشته شود. دانشجویی که با قدرت از رقبای خود جلو افتاده و دوست دارد با سرعت خود را به علوم روز برساند، در سال اول تحصیل خود دچار درس ریاضی عمومی می‌گردد و این یادگیری الفبای علم، عطش او برای یادگیری خود علم را می‌خشکاند. این برای دانش‌آموزی که برتر بوده مانند سمی مهلک جلوه می‌کند. اگر دانشگاه چنین دانش‌آموز مستعدی را از یکی دو سال قبل شناسایی کند و به وی اجازه دهد که همزمان با دانش‌آموز بودن و در کنار یادگیری مفاهیم ریاضی عمومی در دبیرستان، به گذراندن درس ریاضی عمومی دانشگاهی بپردازد، چند نتیجه خوب را می‌توان از آن برداشت کرد. اول این که دانش‌آموز خوب شهر ما از وجود دانشگاهی بزرگ در شهر خود خبردار می‌شود و با استادان دانشگاهی آشنا می‌گردد. دوم این که در انتخاب رشته دانشگاهی و دانشگاه محل تحصیل خود با دید باز عمل می‌کند. سوم این که اگر دروسی که به صورت غیر رسمی در زمان دانش‌آموزی خود گذرانده واقعاً پاس شده تلقی گردند، او از شرف یک سال برزخ بین دانش‌آموزی و دانشجوی مهندسی شدن خلاص می‌شود و دست آخر این که ما فردی را تربیت کرده‌ایم که به طور عملی بسیار مفیدتر برای جامعه خواهد بود.

۱۵-۲ ریاضیات به عنوان مرکز دایره آموزش

دنیا تغییر کرده است. تکنولوژی به شکلی قدرتمند و پر شتاب به یاری آموزش آمده است. نسل‌های تکنولوژیک خیلی سریع‌تر از نسل‌های بشر قدم به عرصه علم می‌گذارند. شاگردان ما با این حقیقت آشنا شده‌اند. آنها باهوش‌تر از معلم خود هستند. به شیوه‌های مختلف و با استفاده از شبکه‌های اجتماعی، اخبار روش‌های نوین تدریس و فیلم‌های آن دست به دست می‌چرخد. با این حال ما اصرار داریم که در دایره‌ای به مرکز خود بایستیم و ناشیانه اذعان داریم که آنچه ما می‌گوییم مهم، جذاب و دوست داشتنی باید باشد. نسل جوان این را نمی‌پسندد. او وقتی می‌خواهد چیزی جدید را یاد بگیرد به کلاس نمی‌رود. برای کار کردن در

شبکه‌های اجتماعی واحد درسی نمی‌گذراند و کسی از او امتحان نمی‌گیرد که بفهمد می‌تواند در اینستاگرام عکسی را به اشتراک بگذارد یا در تلگرام فیلمی را نشر دهد یا نه. او خود می‌آموزد، خود به کار می‌بندد، خود می‌آموزاند و منتظر ما برای برنامه‌ریزی دروس جدید به منظور آشنایی با شبکه‌های اجتماعی و طرز کار با آنها نمی‌ماند. هیچ قانون، بخش‌نامه، شیوه‌نامه یا دستورالعملی برای کار با گوشی‌های هوشمند نوشته نشده است اما این وسائل به سرعت در حال همه‌گیر شدن هستند. نکته طلایی این است: ببینید شاگرد شما در مرکز چه دایره‌ای ایستاده است. آنجا برای وی جذاب است. ریاضیات را به داخل آن دایره انتقال دهید. مطمئن باشید یادگیری مفاهیم ریاضی عمومی سخت‌تر از کار کردن با ابزارهای هوشمند امروزی نیست. نکته در اینجاست که دانشجویان آن قدر باهوش شده‌اند که بفهمند ریاضی عمومی نه جذاب است و نه کارآمد.

۱۶-۲ ساعات کم درسی

یک دانش‌آموز دبیرستان از ۷ صبح تا ۲ بعدازظهر در مدرسه است. او عادت کرده که فراگیری در مدرسه و در این ساعات طولانی صورت می‌گیرد و احتمالاً خارج از مدرسه باید زمان کوتاهی را به نوشتن مشق‌هایش بگذراند. برای امتحان دادن نیز کافی است آنچه در مدرسه فرا گرفته دوره کند و در جلسه امتحان درس پس دهد. اکنون او در دانشگاه حداکثر ۱۶ واحد درسی دارد، می‌تواند در کلاس‌های حل تمرین شرکت نکند، تعداد دانشجویان درس‌های سرویسی به گونه‌ای است که معمولاً حضور و غیابی صورت نمی‌گیرد و او می‌تواند رأساً تصمیم بگیرد که بعضی کلاس‌ها را نرود و گمان می‌کند که برای یادگیری درسی مثل ریاضی عمومی همین که ۳ ساعت در هفته وقت بگذارد و احتمالاً در کلاس حضور داشته باشد کافی است. در بین ساعات درسی او، ساعت‌های خالی زیادی وجود دارد که هرز می‌رود. هیچ برنامه مشخصی برای پر کردن این زمان‌ها وجود ندارد و او نیز نیازی نمی‌بیند که این مدت را مثلاً در سالن مطالعه سر کند. لازم است گروه، به شکلی آموزنده، ساعات خالی او را پر کند. باید بپذیریم که او هنوز به مرحله‌ای نرسیده که گوهر بودن متاع زمان را تشخیص دهد و آن را به بهایی ناچیز نفروشد.

۱۷-۲ عدم گذراندن دروس علوم تربیتی توسط استادان

برای استخدام شدن در دانشگاه، فرد باید هفت خوان علمی و غیرعلمی را بگذراند. از او در مورد نمره‌های درسی، تعداد مقالات،

هفته یک جلسه کامل برگزار شود و جلسه دوم کلاس به جای آن که هفته در میان تشکیل گردد، هر هفته باشد ولی نیمی از جلسه را استاد درس بدهد و نیم دیگر توسط مسئول حل تمرین اداره گردد. یعنی همزمان که استاد از کلاس خارج می شود مسئول حل تمرین وارد کلاس شود. به این ترتیب اهمیت کلاس حل تمرین بیشتر می شود و استاد همان سه ساعت را درس داده با این تفاوت که هفته ای دو بار در هر هفته شاگردانش را می بیند.

۱۹-۲ هدف، فهماندنِ نفهمیدن است

شاید عجیب باشد ولی متأسفانه هدف از آموزش این نیست که چیزی فهمانده شود. این بیشتر به دلیل آن است که مفهوم امتحان دستخوش تغییر شده است. آیا اولین معلمی که در کلاس به شاگردش چیزی آموخت به فکر امتحان گرفتن بود؟ به نظر نمی رسد این طور باشد چرا که وی نگران این نبود که شاگردش فهمیده یا نه. او بیشتر نگران بود که شاگردش چیزی بفهمد. بعد از آن امتحان به وجود آمد؛ با این هدف که معلم بفهمد شاگردش چیزی فهمیده یا نه. امروزه هدف تغییر کرده است: ما امتحان می گیریم تا به شاگرد خود بفهمانیم که چیزی نفهمیده است. ما در هنگام تصحیح برگه وی، بیشتر به فکر آن هستیم که از کجا می توان نمره ای کم کرد. اگر هدف از آموزش، حل مسائل زندگی و به کار بستن دانش باشد، که باید چنین باشد، فلسفه امتحان گرفتن باید این باشد که ما مسأله ای را به شاگردمان بدهیم و ببینیم او چگونه می تواند با آن کلنجار برود. آموزش باید مسأله محور باشد. این چیزی است که در آموزش ریاضی عمومی، مخصوصاً برای رشته های مهندسی، کمتر مورد توجه قرار می گیرد.

۳ کلام آخر

خلاصه کلام آن که باید به طور مداوم به حل مشکلات مربوط به تدریس ریاضی عمومی فکر کنیم و این موارد و مطالبی از این دست را هر لحظه مورد توجه قرار دهیم. شاید لازم باشد استادان ما درسی را برای چگونه درس دادن ریاضی عمومی بگذارند و علاوه بر یکنواخت کردن امتحانات و تصحیح برگه ها، به فکر یکنواخت کردن شیوه تدریس نیز باشند.

* دانشگاه فردوسی مشهد

نمره ارزشیابی و مسائل مختلف سؤال می شود و او باید رزومه ای قوی را در این مورد جمع آوری کند. اما هیچ گاه از او نمی خواهند که دوره ای را در روانشناسی بگذارند تا بدانند چگونه باید با شاگردش برخورد کند. او بدون آن که بداند معلمی چه نکات ظریفی دارد معلم می شود. تصورش از درس دادن، انتقال همه مطالب کاملاً درست مرتبط با موضوع درسی اش است. او شاگردان کلاسش را یک اسم جمع می داند و نمی تواند درک کند که تک تک این افراد دنیایی در خود دارند که متفاوت با دیگری است. وقتی در مورد شاگردانش صحبت می کند می گوید دانشجویانم تنبل هستند، دانشجویانم درس نمی خوانند، دانشجویانم شلوغ می کنند و هیچ گاه توجه نمی کند که آنها کهکشان های متفاوتی هستند با درونی سرشار از ناگفته های مختلف. او حتی تجربه ندارد که وقتی شاگردش در مورد موضوعی با او مشورت می کند باید چه موضعی را اتخاذ کند. ممکن است برای کسی که سال ها تدریس کرده تجربه هایی حاصل شده باشد ولی برای استادی تازه کار که قرار است به دانشجویانی تازه دانشجو شده درس بدهد، این مشکل عمیق تر جلوه می کند. حتماً لازم است که چنین مدرسانی، دوره های مداوم تربیتی را نه به صورت کارگاهی، بلکه به شکل واحدی درسی بگذارند تا ظرافت های کار را دریابند.

۱۸-۲ فرصت کم، حجم زیاد

درس های ریاضی عمومی سه واحدی شده است. این به معنای آن است که استاد در یک هفته دو بار دانشجویش را می بیند و در هفته بعد یک بار. همین برای آن که نتواند رابطه معلم و شاگردی خوبی با دانشجویانش داشته باشد کافی است. به علاوه به خاطر حجم زیاد درس، او دیگر نمی تواند در بین کلاس خود در مورد نکات غیردرسی، مانند شیوه مطالعه، اهمیت توجه به جوینده دانش بودن توسط دانشجو، خطراتی که در اطراف دانشجوی ترم اولی وجود دارد و مطالبی از این دست صحبت کند. چقدر خوب می شد که سه واحد درسی، در سه ساعت مجزا و با فاصله، به صورت ۵۰ دقیقه ای در طول هفته پخش می شد. واقف هستیم که این کار عملی نیست ولی برای دانشجوی ترم اولی این امکان را ایجاد می کند که در دفعات بیشتری استادش را ببیند و از دیده رفتن استاد، باعث از دل رفتن نشود. کار دیگری که می توان انجام داد این است که هر