

دکتر بهمن طباطبائی

بخش ریاضی.

دانشکده علوم دانشگاه شیراز

نقش ریاضیات در علوم انسانی و تجربی

اشاره: این مقاله تأکید بر آن دارد که دانش آموزان رشته‌های انسانی و تجربی بدانند که مطالب ریاضی را که در دوره متوسطه مطالعه می‌کنند به‌طور مفهومی فراگیرند، تا در هر رشته‌ای که در دانشگاه ادامه تحصیل می‌دهند، دچار مشکل نشوند.

چکیده: در این مقاله، سعی می‌کنیم با توجه به نیاز رشته‌های علوم انسانی و تجربی به ریاضیات، با عنایت به دانش قبلی آن‌ها در این رشته و آموزش‌هایی که دیده‌اند و نگرش آن‌ها به دنیای ریاضی، پیرامون نحوه آموزش ریاضیات به آن‌ها، سخنی با دوستان در میان بگذاریم. سپس اشاره‌ای خواهیم داشت به تفاوت عمیقی که بین نگاه ما و نگاه دانشجویانمان به عالم ریاضی وجود دارد. سرانجام درباره نحوه تدوین کتاب‌های درسی آن‌ها به بحث خواهیم نشست.

مقدمه

سعی می‌کنیم مطالب خود را در سه بند الف: نیاز؛ ب: دانش قبلی و آموزش‌هایی که دیده‌اند؛ ج: اختلاف دو نگاه به عالم ریاضی خلاصه کنیم.

الف. نیاز

به‌طور طبیعی همه کسانی که در علوم انسانی، علوم پزشکی و رشته‌های وابسته به علوم پزشکی کار می‌کنند، به مقداری ریاضی نیاز دارند زیرا تجزیه و تحلیل‌های آماری، برآوردها، پیش‌بینی‌ها و برنامه‌ریزی‌ها نمی‌تواند بدون کمک ریاضی انجام شود.

می‌نیم کردن هزینه‌ها، ماکزیموم سازی درآمدها، تخصیص بودجه‌ها، پی‌گیری و به نتیجه رساندن طرح‌های اقتصادی و...، رشد و توسعه ارزش‌های مثبت مانند شاخص‌های بهداشتی، پیشرفت‌های تحصیلی، توفیق در مسابقات علمی و ورزشی، و تقلیل و کنترل نقاط ضعف مانند بیماری‌ها، افت تحصیلی، بی‌کاری، بزه‌کاری، ... نیاز به ریاضی دارد و بدون به‌کارگیری این علم ظریف و دقیق، هیچ‌گونه حرکتی میسر نیست. به‌طور خلاصه در علوم انسانی و علوم پزشکی، از ریاضیات باید به عنوان یک ابزار استفاده کرد.

روشن است که به‌کار بردن هر ابزاری، مهارت و دانش خود را می‌طلبد و به آموزش خاص خود نیاز دارد.

ب. دانش قبلی و آموزش‌هایی که دیده‌اند.

دانش قبلی محصلین ما، به‌خصوص محصلین رشته‌های علوم انسانی از علم ریاضی، بسیار سطحی است؛ به‌طوری که می‌توان گفت اطلاعاتشان از حد یک سلسله‌نماد و علامات، فراتر نمی‌رود و برداشت آنان از این علم بنیادی، محفوظاتی بیش نیست. به‌منظور پی‌بردن به بی‌پایه بودن دانش قبلی

محصلین و سطحی بودن برداشت آنان، بد نیست که به مثال زیر توجه کنید.

مثال. در رسم نمودار و تعیین اکستریم‌های تابع f با ضابطه:

$$f(x) = \sqrt[3]{x^2} = x^{2/3}$$

رسیدیم به:

$$f'(x) = \frac{2}{3\sqrt[3]{x}}$$

و گفتیم که $f'(0)$ موجود نیست؛ زیرا عدد تقسیم بر صفر تعریف نشده است، لذا ۲ تقسیم بر صفر بی معناست.

محصلی فرمود که خوب f' را به صورت کسری ننویسیم؛ بلکه بنویسیم:

$$f'(x) = \frac{2}{3} x^{-1/3}$$

رویداد فوق، مبین آن است که محصل کاری به معنای عبارت $f'(x) = \frac{2}{3} x^{-1/3}$ ندارد، فقط آن را یاد گرفته است.

باید توجه داشت که اظهار نظر محصل پرامون $f'(x)$ ، به نحوه آموزشی که دیده است، بی ارتباط نیست. در این زمینه می توان گفت آموزش هایی که محصلین در درس ریاضی می بینند، صرفاً جنبه حفظی دارد و همراه با تفکر، تعقل، بحث، مجادله و انتخاب احسن نیست یا به عبارتی دیگر، محصل در کانالی قرار می گیرد که اجباراً باید مطالبی را بپذیرد و کورکورانه به کار گیرد. چنانچه محصل قصد ادامه تحصیل داشته باشد و بخواهد در رشته ای کار کند که به گونه ای با نوعی ریاضی سروکار دارد، باید قدرت تشخیص، توانایی تجزیه و تحلیل و جرأت انتخاب پیدا کند. باید از همان سنین دبیرستان که از نظر جسمی و روحی و فعال بودن سلول های مغزی در موقعیت بسیار خوبی قرار دارد، فکر

کردن، کار کردن، تشخیص دادن و سایر فاکتورهای آموزشی را شخصاً تجربه کند و در این زمینه به نوعی، هر چند ساده، به بلوغ فکری برسد؛ نه این که به ماشین یادداشت کردن، به خاطر سپردن و تحویل دادن تبدیل شود.

ج. اختلاف دو نگاه به عالم ریاضی

متأسفانه تفاوت فاحش و عمیقی بین نگاه ما و نگاه محصلین ما به دنیای ریاضی وجود دارد. ما با چشمی منطقی، استدلالی و چرایی به ریاضی نگاه می کنیم و در خواندن و نوشتن آن، ضمن ریشه یابی و سؤال از خود، کوشش می کنیم چیزی بدون دلیل نپذیریم و در بیان آن، همه کوشش ما بر آن است که مطلبی را بدون دلیل ارائه نکنیم؛ در حالی که شاید بیشتر محصلین با اکثر مفاهیم فوق بیگانه هستند و به ریاضی به چشم یک ابزار ریاضی نگاه می کنند که در به کارگیری آن، مهارتی هم کسب نکرده اند. در این زمینه، به منظور درک تفاوت بین دو نگاه به دنیای ریاضی، بد نیست که به مثال زیر توجه کنید.

مثال. در سر کلاس ها می گوئیم که $+\infty$ و $-\infty$ عدد نیستند و تأکید می کنیم که مثلاً در تابع f با ضابطه:

$$f(x) = x(1 - \cos \frac{1}{x})$$

x قالبی است برای متغیرهای حقیقی. باز یادآوری می کنیم که $+\infty$ و $-\infty$ عدد نیستند، لذا عدد حقیقی نیستند. برای این که متوجه شویم نتیجه این تدریس، گفتار و تأکید چیست، به حد زیر توجه کنید.

در محاسبه $\lim_{x \rightarrow +\infty} x(1 - \cos \frac{1}{x})$ پس از بحث و استدلال و محاسبه حد، محصلی گفت که من راه حل دیگری دارم. عرض کردم بفرمایید پای تابلو و

راه حل خود را ارائه دهید. به پای تابلو تشریف آورد و گفت که در رابطه:

$$x(1 - \cos \frac{1}{x})$$

به جای x ، مقدار $+\infty$ قرار می دهیم و حاصل صفر می شود.

ملاحظه می کنید که در محاسبه حد فوق، چه اصولی را زیر پا می گذارد و چه نکات مهمی را نادیده می گیرد؟ ملاحظه می فرمایید که محصل کاری به مفهوم بنیادی $x \rightarrow +\infty$ که مبهم است، ندارد و راه خود را می رود؟

آنچه عرض کردم و مطالب بسیار دیگری که در این مختصر نمی گنجد، می رساند که:

اولاً، این روش تدریس و نحوه آموزش سنتی که رایج است، برای محصلین رشته های علوم انسانی و علوم پزشکی بسیار مفید نیست. به جرأت می توان گفت که دو عامل مهم «بی دانی» و «نیاز به نمره»، باعث می شود که وجود ما را در سر کلاس تحمل کنند تا ترم تمام شود.

ثانیاً، برای محصلین هر رشته (رشته های علوم انسانی و پزشکی) باید کتاب هایی تدوین شود که در آن از ارائه و بحث پرامون مفاهیمی که برای ایشان سنگین است، خودداری شود.

به عبارتی دیگر، باید از آن نوع ریاضی که مستقیماً با آن سروکار دارند، در کتاب هایشان آورده شود یا حداقل نوع مثال هایی که برای تفهیم بیش تر ارائه می شود، باید به گونه ای باشد که مستقیماً با رشته تحصیلی آنان مرتبط شود؛ زیرا این عمل باعث می شود که نه تنها مفاهیم ریاضی را به خوبی درک کنند، بلکه در به کارگیری آن، صاحب مهارت و تجربه شوند.