

گفت‌وگو با دکتر امیرمحمد گمینی درباره «نقش تاریخ فیزیک در آموزش فیزیک»

مرزهای دانش در قلمرو تاریخ

سید امیر سادات موسوی

مجله

۷۲

شماره‌های هشتم و نهم، فورون و اردیبهشت ماه ۱۳۹۳

«کسی که از سه هزار سال تاریخ علم بشری بهره‌ای نگیرد، تهیدست است» این یکی از جملات معروف گوته، شاعر آلمانی، است. یکی از استفاده‌های مهمی که می‌توان از تاریخ علم کرد، در موضوع آموزش است. اما آیا این استفاده باید به صورت جنبی و حاشیه‌ای باشد، یا اینکه راهکارهای بهتری نیز در این خصوص وجود دارد؟ این مسئله، موضوع اصلی سخنرانی دکتر امیرمحمد گمینی در هفته ترویج علم در سال گذشته بود. دکتر گمینی که در دوره کارشناسی، مهندسی معدن خوانده است، به واسطه علاقه به تاریخ علم، به این رشته دانشگاهی جذب می‌شود و تحصیل در دوره‌های کارشناسی ارشد و دکترای خود را در زمینه تاریخ و فلسفه علم ادامه می‌دهد. سابقه سال‌ها تدریس نجوم، به او کمک کرده است بتواند پیوند خوبی میان تاریخ علم و آموزش برقرار کند. به همین مناسبت گفت‌وگویی با او ترتیب دادیم تا از دیدگاه‌های او در این زمینه باخبر شویم؛ دیدگاه‌هایی که حتماً می‌تواند برای آموزگاران امروز مفید باشد.

نظریات در هر موضوع آشنا می‌شوند و استدلال‌ها و منطق درونی علم را بهتر می‌فهمند.

مجله یعنی ما دانش‌آموزان را در موقعیت دانشمندان قرار دهیم؟

بله. این در واقع نوعی تمرین جدی برای ایده‌پردازی و خلاقیت است. دانش‌آموزان به این ترتیب با دلایل و آزمایش‌های دانشمندان آشنا می‌شوند و چگونگی شکل‌گیری مفاهیم جدید علمی را درمی‌یابند. ضمناً متوجه می‌شوند که علم در تقابل با نظریه‌های رقیب معنا دارد. درستی نظریات علمی بر اساس شواهد است نه استقرا یا مشاهده‌خام.

مجله سابقه این روش آموزش چقدر است؟ یعنی آیا تاکنون در دنیا دوره‌هایی آموزشی به این شکل برگزار شده است؟

بله دقیقاً. بسیاری از متخصصان آموزش این شیوه را پیشنهاد کرده و متون آموزشی بر اساس آن به رشته تحریر درآورده‌اند.

مجله الان نمونه خاصی را به‌خاطر دارید؟
بله. کتاب «طرح فیزیک هاروارد»، که انتشارات فاطمی ترجمه و منتشر کرده است. این کتاب در

همان بطليموس است که در «قرن دوم پس از میلاد» می‌زیسته است. این نمونه به‌خوبی نشان می‌دهد، برخی گزیده‌های تاریخی را افرادی ناآشنا با تاریخ علم در کتاب‌های درسی افزوده‌اند. بنابراین، نمی‌توان توقع داشت که این نویسندگان از نقش حیاتی تاریخ علم در آموزش علم آگاهی کافی داشته باشند.

مجله شاید استفاده محوری از تاریخ علم برای آموزش، برای خیلی از خوانندگان مجله گنگ به‌نظر برسد. اگر ممکن است این موضوع را کمی روشن‌تر توضیح دهید.

این نوع از آموزش را می‌توان به‌طور خلاصه چنین تعریف کرد که معلم به‌جای آموزش آخرین دستاوردهای علمی، داستان علم را روایت کند و مشاهدات و نظریاتی را که دانشمندان قدیم برای توضیح مشاهده تشابه آن‌ها پرداخته بودند، معرفی کند. ضمناً در این روش معلم نشان می‌دهد که چطور هر نظریه‌ای توانسته است بر اساس استدلال‌ها و مشاهدات جدید، بر نظریات رقیب پیروز شود. بدین ترتیب دانش‌آموزان با توالی

مجله به‌نظر شما اشاره‌هایی که در کتاب‌های درسی به تاریخ علم وجود دارد، تا چه حد موجب آموزش بهتر شده است؟

تاریخ علم همواره در کتاب‌های درسی ما حضور داشته است، اما هیچ‌گاه از آن به‌عنوان وسیله‌ای برای آموزش علم استفاده نشده است. تاریخ علم همیشه در حاشیه آموزش علم قرار داشته است و این حضور جنبی تنها به‌خاطر انگیزه‌هایی مثل افتخار به گذشتگان و قهرمان‌پرستی، تشویق کوشش در راه علم یا سرگرمی بوده است.

مجله به‌نظر شما همین استفاده جنبی از تاریخ علم را نباید غنیمت دانست؟

حرف اصلی من این است که تاریخ علم، ظرفیت بسیار زیادی در امر آموزش دارد و متأسفانه ما تاکنون از این قابلیت غافل بوده‌ایم. اشاره‌های گذرا به تاریخ علم، معمولاً باعث می‌شود که علم دوران قدیم بی‌اهمیت جلوه کند. معمولاً در چنین رویکردی، در تأثیر نقش دانشمندان جدید افراط می‌شود. حتی گاهی اوقات شاهد بی‌دقتی‌هایی تاریخی هستیم. مثلاً در کتاب حساب دیفرانسیل و انتگرال پیش‌دانشگاهی، نام و تاریخ زندگی یکی از دانشمندان یونانی به‌صورت پتولمی در «قرن سوم بعد از میلاد» بیان شده است. درحالی‌که پتولمی



انجمن ترویج علم ایران

انجمن ترویج علم ایران به نشانی اینترنتی www.popscience.ir در سال ۱۳۸۰ با هدف همگانی کردن علم و اشاعه تفکر علمی در جامعه آغاز به کار کرد.

مراسم «هفته ترویج علم» یکی از برنامه‌های این انجمن است که هر سال از روز ۱۹ آبان، مصادف با روز جهانی علم، برگزار می‌شود. در این مراسم، فعالان عرصه علم به بیان دیدگاه‌های خود در خصوص گسترش علم در جامعه می‌پردازند. **معرفی**

مروجان و معلمان برتر علم در مناطق محروم کشور، انتشار کتاب‌های مختلف در زمینه علوم، انتشار فصل‌نامه «ترویج علم» و سامان‌دهی جوایز علمی از جمله فعالیت‌های این انجمن است. نسخه دیجیتال این کتاب‌ها از طریق وبگاه انجمن قابل دسترسی است؛ کتاب‌هایی مثل:

- ماده و انرژی و ماشین و ماشین‌های ساده
- نور و صوت
- الکتروسیسته و مغناطیس
- زمین و بوم‌شناسی
- آب و هوا
- گیاهان و جانوران

...

بر نظریه پیشین وجود دارد، برای دانش‌آموزان به‌خوبی روشن کند. به این ترتیب، دانش‌آموزان نه تنها علم می‌آموزند، بلکه با روش علمی و اهمیت تاریخی و اجتماعی آن آشنا می‌شوند.

آیا استفاده از این روش باعث نمی‌شود که برخی از مؤلفه‌های قدیمی علوم در ذهن دانش‌آموزان باقی بماند؟

قطعاً این روش آسیب‌هایی دارد که معلمان باید با هوشیاری و دانش کامل، از وقوع آن‌ها جلوگیری کنند. حتی ممکن است دانش‌آموز خیال کند که علم قدیم نامعقول بوده است. این هم تصور نادرستی است. می‌توان از آسیب‌های احتمالی دیگری نیز نام برد:

اینکه علم کار بی‌ارزشی است، زیرا نظریات علمی بعداً باطل می‌شوند. یا اینکه علم کار نوابغ نادر است نه کار جمعی دانشمندان غیرنابغه. علم خوب، علم انقلابی است و کار دانشمندان، انقلاب در علم است. این‌ها همه تصورات غلطی هستند و ممکن است هر کس که به‌طور سطحی به مطالعه تاریخ علم رو می‌آورد به آن‌ها دچار شود. معلم باید توانایی لازم برای مدیریت مسائل را داشته باشد و با بیان و استدلال مناسب دانش‌آموزان را از افتادن در این ورطه‌ها برحذر دارد.

ایالت متحده آمریکا در دهه ۸۰ میلادی بر اساس پروژه‌های گسترده طراحی شده است؛ پروژه‌ای که از طریق آزمون و خطاهای گوناگون با دانش‌آموزان و معلمان، اشکالاتش برطرف شده و تأثیرگذاری آن آزمایش شده است.

سرفصل‌های این کتاب با سایر کتاب‌های آموزشی چه تفاوتی دارد؟

بگذارید مثال بزنم. در بخشی از این کتاب، نظریه ارسطو برای توضیح و چگونگی سقوط اجسام به سمت زمین توضیح داده شده است. دیدگاه ارسطو دو مفهوم اصلی دارد: «حرکت طبیعی اجسام به سمت مرکز زمین است و سرعت سقوط اجسام به وزن آن‌ها وابسته است.»

دانش‌آموزان پس از آشنایی با نظریه ارسطو و کاربردها و توانایی‌های آن، با انتقادات گالیله بر آن مواجه می‌شوند. گالیله بر اساس یک آزمایش فکری نشان می‌دهد که سرعت سقوط اجسام مستقل از وزن آن‌هاست. پس از گالیله، نیوتن نظریه نیروی جاذبه را مطرح می‌کند و توانایی‌های توضیحی آن به‌خوبی آشکار می‌شود. این خلاصه چندخطی در واقع می‌تواند موضوع چندین جلسه آموزش و بحث گروهی میان معلم و دانش‌آموزان باشد و توالی نظریه‌ها و استدلال‌هایی را که برای برتری هر نظریه