

روایتی از خلاقیت

ترجمه: محمد کیهانی

www.mkaihani.com , bmc.blogfa.com , m.kaihani@gmail.com

متأسفانه در نظام آموزشی ما تقویت خلاقیت و نوآوری مورد توجه کافی قرار نمی‌گیرد. اما همیشه افرادی در جهان بوده‌اند که میان انبوهی از کلیشه‌ها، در راه خلاقیت مبارزه می‌کردند. می‌گویند داستان زیر را سر ارنست رادرفورد، برندهٔ جایزهٔ نوبل شیمی^۱ در سال ۱۹۰۸ تعریف کرده است:

چندی پیش یکی از همکاران با من تماس گرفت. او در شرف دادن نمرهٔ صفر به یک دانشجو برای جوابش به یک سؤال فیزیک بود. در حالی که دانشجو ادعا می‌کرد که باید نمرهٔ کامل بگیرد. دانشجو و استادش تصمیم گرفتند که از یک داور بی‌طرف استفاده کنند و من انتخاب شدم.

سؤال امتحانی را خواندم: « نشان دهید که چگونه می‌توان با استفاده از فشارسنج ارتفاع یک ساختمان بلند را اندازه گرفت».

دانشجو جواب داده بود: « فشارسنج را به بالای ساختمان ببرید و به آن یک طناب بلند وصل کنید. سپس طناب را در دست بگیرید و فشارسنج را از کنار ساختمان آهسته رها کنید تا به زمین برسد. حال کافی است طول طناب از دست خود تا فشارسنج را حساب کنید تا ارتفاع ساختمان را به دست آورید».

دانشجو واقعاً دلیل محکمی برای گرفتن نمرهٔ کامل داشت چرا که او واقعاً سؤال را کامل و صحیح جواب داده بود! از طرفی دیگر اگر نمرهٔ کامل به او داده می‌شد، این نمره مهارت دانشجو را در درس فیزیک تصدیق می‌کرد، اما جواب دانشجو نشان دهندهٔ چنین مهارتی نبود.

من پیشنهاد کردم که به دانشجو یک فرصت دیگر داده شود. من به او شش دقیقه وقت دادم تا جواب دیگری برای این سؤال پیدا کند با این تذکر که جواب وی باید نشان دهندهٔ تسلط بر درس فیزیک باشد. پنج دقیقه از شش دقیقه گذشته بود ولی او هنوز هیچ چیزی ننوشته بود. از او پرسیدم که «می‌خواهی منصرف شوی؟» ولی او در پاسخ گفت که جواب‌های زیادی برای حل این مسئله دارد و فقط دنبال بهترین آنها می‌گردد. از اینکه مزاحم کارش شده بودم عذرخواهی کردم و از او خواهش کردم که ادامه بدهد.

در ثانیه‌های باقیمانده به پایان شش دقیقه، او سریعاً جواب خود را به این شرح نوشت: « فشارسنج را به بالای ساختمان ببرید و از لبهٔ بام دولا شوید. فشارسنج را رها کنید و با استفاده از یک کرنومتر زمان رها شدن تا برخورد فشارسنج با زمین را اندازه بگیرید. حال می‌توانید با استفاده از فرمول $\frac{1}{2}at^2$ ارتفاع ساختمان را حساب کنید».

^۱ در متن انگلیسی از رادرفورد به اشتباه به عنوان برندهٔ جایزهٔ نوبل فیزیک نام برده شده بود که با راهنمایی دکتر نعمت‌الله گلستانی آن را در ترجمه اصلاح کردیم. م.

در این زمان از همکارم پرسیدم که بالاخره راضی شده است یا نه؟ او هم تسلیم شد و نمره دانشجو را تقریباً کامل داد.

وقتی از دفتر همکارم بیرون می‌آمدیم، یادم آمد که دانشجو گفته بود جواب‌های دیگری نیز برای حلّ این مسئله دارد. از او پرسیدم که آن جواب‌ها چه بودند. او گفت: "خب، روش‌های زیادی برای پیدا کردن ارتفاع یک ساختمان بلند با استفاده از فشارسنج وجود دارد.

به عنوان مثال شما می‌توانید ارتفاع فشارسنج را حساب کنید و سپس آن را در یک روز آفتابی بیرون ببرید و طول سایه‌اش را نیز حساب کنید. سپس کافی است طول سایه ساختمان را اندازه بگیرید و با استفاده از یک تناسب ساده ارتفاع ساختمان را به دست آورید."

گفتم: "عالیه، راه حل‌های دیگری هم داری؟"

او گفت: "بله، روش ساده‌تری برای اندازه‌گیری وجود دارد. در این روش شما فشارسنج را با خودتان می‌برید داخل ساختمان و همین‌طور که از پله‌ها بالا می‌روید ارتفاع فشارسنج را کنار دیوار علامت می‌زنید و در آخر تعداد این علامت‌ها را می‌شمارید تا ارتفاع ساختمان را به واحد فشارسنج به دست آورید.^۲ این روش خیلی مستقیم است."

او ادامه داد: "البته اگر روش پیچیده‌تری می‌خواهید، می‌توانید فشارسنج را به انتهای یک نخ وصل کنید و آن را در سطح زمین به صورت یک آونگ ساده به نوسان در بیاورید. با استفاده از فرمول‌های حرکت نوسانی مقدار g را در سطح زمین تعیین کنید. سپس به بالای ساختمان بروید و همین آزمایش را آنجا تکرار کنید. از روی تفاوت دو مقداری که برای g به دست می‌آورید می‌توانید ارتفاع ساختمان را به دست آورید.

در روشی مشابه می‌توانید فشارسنج را به بالای ساختمان ببرید، یک طناب بلند به آن وصل کنید، و فشارسنج را از بالای ساختمان آهسته‌رها کنید تا به زمین برسد. در این حالت فشارسنج را به شکل یک آونگ ساده به حرکت در آورید. ارتفاع ساختمان از روی دوره تناوب این حرکت نوسانی قابل محاسبه است."

و در آخر او گفت: "هنوز هم روش‌های زیادی برای حل این مسئله باقی مانده است. ولی احتمالاً بهترین روش این است که شما فشارسنج را به در خانه مهندس طراحی این ساختمان ببرید و در بزیند. وقتی او در را باز کرد به این شکل با او صحبت کنید: آقای مهندس من یک فشارسنج عالی دارم، اگر شما ارتفاع آن ساختمان را به من بگویید من این فشارسنج را به شما خواهم داد."

در این لحظه از او پرسیدم که آیا واقعاً روش سنتی حل این مسئله (استفاده از فرمول ρgh) را نمی‌دانند؟ او اعتراف کرد که می‌داند ولی گفت که حوصله‌اش از معلم‌ها و استادانی که می‌خواهند به او بگویند که چطوری باید فکر کند به سر آمده است.

آن دانشجوی خلاق کسی نبود جز نیلز بور (۱۹۶۲-۱۸۸۵) فیزیک‌دان معروف و برنده جایزه نوبل در سال ۱۹۲۲. نوآوری‌های او در نظریه کوانتوم بسیار با اهمیت و با ارزش بود. شهرت او عمدتاً برای مدلی است که با استفاده از ترکیب فیزیک هسته‌ای با نظریه کوانتوم از ساختار اتم ارائه داد.

^۲ یا می‌توانید تعداد علامت‌های یک طبقه را حساب کنید و آن را در تعداد طبقات ساختمان ضرب کنید! م.