



یک سؤال و چند جواب بی ربط

ترجمه: مریم نصیری

قالب‌های فکری و ذهنی از مهم‌ترین موانع خلاقیت محسوب می‌شوند. لذا باید متوجه این چارچوب‌ها بود و از آن‌ها رها شد. گاهی قالب‌ها، مفروضات نادرستی هستند که ذهن به آن‌ها عادت کرده و گریز از آن‌ها بسیار دشوار است. نمونه‌ی زیر، رفتاری در قالب ذهنی یک معلم است که می‌توانست مانع از بروز خلاقیت یک دانشمند بزرگ فیزیک جدید شود.

سؤال

بعضی از سؤال‌ها چندین جواب دارند

ارنست روترفورد، برنده‌ی جایزه‌ی نوبل برای شکافتن اتم، در خاطراتش گفته است: روزی یکی از همکارانم به من زنگ زد و گفت که قصد دارد به دانش‌آموزی، به خاطر پاسخش به یک سؤال فیزیک، نمره‌ی صفر بدهد، اما دانش‌آموز ادعا می‌کند نمره‌ی کامل را می‌گیرد. معلم و دانش‌آموز موافقت کرده بودند که یک داور بی‌طرف را انتخاب کنند و من انتخاب شدم.

من سؤال امتحانی را خواندم. سؤال این بود: «چه‌طور می‌توان به وسیله‌ی یک فشارسنج، ارتفاع ساختمان بلندی را تعیین کرد؟» دانش‌آموز پاسخ داده بود: «فشارسنج را بالای ساختمان ببرید، ریسمان بلندی به آن متصل کنید و آن را از بالا به خیابان بیندازید

بالا بروید
از بالا

و سپس فشارسنج را بالا بیاورید. طول طناب را اندازه بگیرید. ارتفاع ساختمان برابر با طول طناب به اضافه طول فشارسنج است.»

حقیقتاً، دانش‌آموز استدلال محکمی برای کسب نمره کامل داشت. چرا که او کاملاً و به درستی به سؤال پاسخ داده بود! از طرف دیگر، اگر نمره کامل به او داده می‌شد، به حق نمره بالایی در درس فیزیک می‌گرفت که نشان‌دهنده صلاحیت او در درس فیزیک بود. اما این پاسخ مورد قبول نبود.

من پیشنهاد کردم که دانش‌آموز پاسخ دیگری بدهد. شش دقیقه به او وقت دادم تا به سؤال جواب دهد. متذکر شدم که در پاسخ خود از اصول علم فیزیک استفاده کند. پس از پنج دقیقه، هنوز او چیزی ننوشته بود. از او پرسیدم که آیا می‌خواهد از پاسخ دادن دست بکشد، اما او گفت پاسخ‌های بسیاری برای حل این مسئله دارد و فقط در حال فکر کردن به بهترین پاسخ است. از این که مزاحم کار او شده بودم، عذرخواهی کردم و از او خواستم به کارش ادامه دهد.

روش‌های حل مسئله

در یک دقیقه باقی مانده، دانش‌آموز جوابش را به سرعت نوشت. پاسخ این بود: «فشارسنج را به بالای ساختمان ببرید و آن را روی لبه بام تکیه دهید. بعد فشارسنج را پایین بیندازید. مدت زمان سقوط آن را با زمان سنج تعیین کنید. سپس آن را در فرمولی که نوشته‌ام قرار دهید و ارتفاع ساختمان را محاسبه کنید.» در این هنگام، از همکارم پرسیدم آیا راضی شده است؟ او پذیرفت و به دانش‌آموز نمره کامل داد.

وقتی دفتر همکارم را ترک می‌کردم، به یاد آوردم که دانش‌آموز گفته بود، پاسخ‌های دیگری برای این مسئله دارد. از این‌رو از او پرسیدم پاسخ‌های دیگر چیستند؟ دانش‌آموز گفت: «روش‌های بسیاری برای این کار وجود دارد.»

برای مثال، می‌توانید فشارسنج را در یک روز آفتابی بیرون ببرید و ارتفاع فشارسنج، طول سایه آن و طول سایه ساختمان را اندازه بگیرید و با استفاده از قضیه‌ای ساده، ارتفاع ساختمان را تعیین کنید.»

گفتم: «بسیار خب! و چه راه‌های دیگری برای این اندازه‌گیری وجود دارد؟»

دانش‌آموز گفت: «یک روش اندازه‌گیری بسیار ساده و دوست‌داشتنی هم وجود دارد. فشارسنج را بردارید

و شروع به بالا رفتن از پله‌ها کنید. همان‌طور که از پله‌ها بالا می‌روید، طول فشارسنج را در امتداد دیوار تعیین کنید. سپس تعداد خطوط کوتاه (درجه‌نماهای) روی فشارسنج را بشمارید، این کار ارتفاع ساختمان را براساس واحدهای فشارسنج به دست می‌دهد. این روش بسیار ساده است.

«البته اگر خواهان روش پیچیده‌تری باشید، فشارسنج را به انتهای یک طناب ببندید و آن را همانند یک پاندول به جلو و عقب حرکت دهید و مقدار g (جاذبه) را در سطح خیابان و بالای ساختمان تعیین کنید. از نظر تئوری، ارتفاع ساختمان را از روی اختلاف بین دو مقدار g می‌توان محاسبه کرد.»

به همین صورت، شما می‌توانید فشارسنج را به بالای ساختمان ببرید و آن را به ریسمان بلندی وصل کنید و فشارسنج را اندکی بالاتر از سطح خیابان به پایین بیندازید و سپس آن را همانند یک پاندول به جلو و عقب حرکت دهید. سپس، شما می‌توانید ارتفاع ساختمان را با حرکت تقدیمی محاسبه کنید.

در نهایت، روش‌های بسیار دیگری برای حل مسئله وجود دارد. او گفت: شاید بهترین روش این باشد که فشارسنج را به زیرزمین ببرید و در اتاق سرایدار را بزنید و به او بگویید: «آقای سرایدار دوست دارید این فشارسنج خوب مال شما باشد؟ اگر ارتفاع این ساختمان را به من بگویید، من این فشارسنج را به شما می‌دهم.»

جواب اول

در این زمان از دانش‌آموز پرسیدم، آیا او واقعاً پاسخ متداول این سؤال را نمی‌دانسته است؟ او گفت که از اول جواب را می‌دانسته، اما از این که معلمان دبیرستان و دانشکده می‌کوشند به او چگونه فکر کردن را یاد بدهند، خسته شده است. این دانش‌آموز نیلز بور^۲ بود. فیزیکدان دانمارکی (۱۹۶۲-۱۸۸۵) که در سال ۱۹۲۲ به خاطر پیشنهاد اولین مدل اتم با پروتون‌ها و نوترون‌ها و حالت گوناگون انرژی الکترون‌های اطراف، یعنی شکل شماتیک آشنای هسته کوچک که به وسیله سه مدار بیضی شکل احاطه شده است، برنده جایزه نوبل شد. اما جالب‌تر این است که او مبتکر نظریه کوانتوم است.

پی‌نوشت

1. Ernest Rutherford
2. Niels Bohr

منبع

http://www.cooperativeindividualism.org/bohr_storyontests.html

دانش‌آموز گفت:
از این که معلمان
می‌کوشند به او
چگونه فکر کردن
را یاد بدهند، خسته
شده است