

### عرفان کسرای

گروه فلسفه علوم  
دانشگاه کاسل



## تعاریفی که «پوپر» از علم و شبه‌علم دارد علم چیست؟ (قسمت دوم)

تشخیص یک ادعای علمی از یک ادعای غیر علمی همواره کار ساده‌ای نیست. گاهی برخی گزاره‌ها به گونه عجیبی به قوانین یا بیان‌های علمی شباهت دارند، در حالی که علمی نیستند. به همین دلیل، پژوهشگران از دیرباز به دنبال روشی قابل اعتماد برای تفکیک علم از غیر علم بوده‌اند. قوانین علمی معمولاً مشخصاتی دارند که می‌توان با استفاده از آنها علمی یا غیر علمی بودن یک ادعا را تشخیص داد. مثلاً ما می‌دانیم که ادعای زیر علمی نیست:

فردا یا باران می‌بارد یا باران نمی‌بارد

عملی نیست چون این گزاره در برگیرنده یک حصر منطقی است و در واقع هیچ اطلاع به خصوصی به دست نمی‌دهد و هیچ مطلبی را برای ما روشن نمی‌کند. این گزاره هیچ پیش‌بینی دقیقی از وضعیت فردا نمی‌کند. چه باران بیارد و چه باران نیارد درست از آب درمی‌آید. این موضوع بیانگر این است که این ادعا علمی نیست.

فیلسوفان علم می‌گویند: قوانین و فرضیات علمی (tautological) یعنی «همان گویی» نیستند. از جمله فیلسوفان علم، یعنی همان کسانی که عمدتاً در پی ابداع روش‌هایی هستند که با کمک آنها بتوان علم را از غیر علم تشخیص داد، می‌توان به کارل پوپر اشاره کرد. از دیدگاه پوپر، تئوری‌ها هیچ‌گاه به لحاظ تجربی قابل اثبات نیستند. مثلاً این گزاره را در نظر بگیرید:

مس‌رسانی الکترونیسیته است

برای اثبات صحت این ادعا باید تمامی مس‌های موجود در جهان را مورد آزمایش قرار دهیم؛ چنین چیزی عملاً ممکن نیست و دانشمندان هرگز برای اثبات گزاره‌ها چنین کاری نمی‌کنند. آنها آزمون‌های تکرارپذیری ترتیب می‌دهند و با استفاده از استقراء، بنا را بر این می‌گذارند که مس‌های آزمایش نشده نیز همان خصوصی را دارند که مس‌های آزمایش شده تاکنون داشته‌اند. به همین جهت معیاری که پوپر برای تمیز و تفکیک علم از غیر علم پیشنهاد می‌کند، دقیقاً در نقطه مقابل نگرش اثبات‌گرایانه قرار دارد.

او ملاک علمی بودن گزاره‌ها را از معیار ایجابی قابل اثبات تجربی به معیار سلبی ابطال‌پذیری برمی‌گرداند و ابطال‌پذیری را محک تشخیص علم از غیر علم طرح می‌کند. از دیدگاه پوپر، ابطال‌پذیری محکی برای تشخیص گزاره‌های علمی (نظریه‌ها) و فرضیه‌ها) و دیگر گزاره‌ها، (گزاره‌های علمی دروغین و حتی متافیزیکی) است. پوپر بیان می‌دارد که یک گزاره، تنها و تنها زمانی علمی است که ابطال‌پذیر باشد. لازم به ذکر است که ابطال‌پذیر بودن به معنای باطل بودن نیست. شاید مثال زیر، منظور پوپر را در این خصوص واضح‌تر کند. ادعای زیر را در نظر بگیرید:

### پوریا ناظمی

روزنامه‌نگار علم



## گذر قهرمانی از جاده علم یار پنهان آلمان‌ها

۱ شاید خوش‌شانس‌ترین فرد در بازی‌های جام جهانی فوتبال سال ۲۰۱۴ برزیل کارگردان تلویزیونی مسابقه فینال بود. از شانس خوب او بود که زمانی که سوت پایان بازی به صدا درآمد یکی از فیلم‌بردارهای او در زاویه‌ای قرار داشت که می‌توانست آن تصویر شگفت‌انگیز را ثبت کند. چهره لیونل مسی که بالبخندی تلخ با جام جهانی بدرود می‌گفت و در مقابلش آلمان‌ها در شادی فتح چهارمین جام خود هر می‌انسانی را در مقابلش تشکیل می‌دادند. شاید این بهترین نماد این دوره از بازی‌ها بود. مردی که عنوان بهترین بازیکن جام را به دست آورد، جام قهرمانی را به تیمی واگذار کرد که هیچ‌یک از بازیکنانش به اندازه او در این بازی مهارت نداشتند. او نابغه‌ای بود در برابر یک تیم و آن نما موفقیت یک تیم را در برابر یک قهرمان به بهترین شکل نشان می‌داد.

۲ حتماً کارشناسان فوتبال ده‌ها دلیل و داستان درباره قهرمانی آلمان‌ها خواهند گفت. در همین چند روز چه متن‌های حماسی که در ذکر شکست شگفت‌انگیز برزیل از آلمان‌ها نوشته‌شد و چه تحلیل‌ها و مقایسه‌هایی که صورت نگرفته‌است. داستان این جام تا رویداد بعدی ورزشی و تا دوره‌های بعدی تکرار می‌شود. بخش عمده‌ای از این داستان‌ها حقیقت دارد اما همه داستان نیست.

۳ آلمان‌ها در چند سال اخیر برای موفقیت فوتبال خود راهی متفاوت از دیگران را در پیش گرفته‌اند. آنها زودتر از بقیه متوجه شده‌اند که در دنیای امروز نام‌های بزرگ هر چقدر هم که بزرگ باشند، نمی‌توانند به تنهایی به موفقیت برسند. آلمان‌ها برای موفقیت طولانی مدت خود مسیر علم را انتخاب کرده‌اند. اگر برخی از تیم‌ها به سراغ مال‌ها و جادوگرها رفتند و برخی دیگر روی شور مردمی و احساسات حامیان خود حساب باز کردند، آلمان‌ها در کنار مدیریت منطقی و غیر احساسی خود، به فراهم کردن شرایط رشد تیم و امکاناتی که برای موفقیت یک تیم لازم است، تکیه زدند. آنها در کنار ساخت کمپ ویژه تیم ملی خود در

برزیل از دو سال قبل از بازی‌ها، به دانشگاه‌ها روی آوردند. آنها نه تنها از علوم رایج ورزشی استفاده کردند بلکه نرم‌افزار و ویژه‌ای را طراحی کردند که در آن واحد امکان تحلیل هفت میلیون داده مربوط به بازیکنان را داشت. فدراسیون فوتبال این کشور از ۴۰ دانشجوی رشته علوم ورزشی دعوت کرده بود تا مجموعه داده‌های جمع‌آوری شده از بازی‌های هر یک از رقیبان آتی این کشور را تحلیل و نحوه بازی، روند تغییرات آن و جزئیات حرکتی را برای سرمربی تیم مهیا کند. شاید همین امر یکی از دلایلی بوده باشد که تیم آلمان هر چقدر در جام جلوتر رفت، بازی‌اش بهتر شد. چون تیم تحلیل داده‌ها، اطلاعات بیشتری از روند تغییرات بازی رقیب‌های این تیم در اختیار داشت.

۴ علم معجزه نمی‌کند. این نقطه ضعف نیست. قدرت علم این است که خرق عادت نمی‌کند و ابزار آن در اختیار همگان است. علم روندی است که نتایج حاصل از پیمودن مسیر آن می‌تواند به من و شما توان و قدرت بیشتری دهد. علم و کار بردهای آن فقط برای گروهی معدودی از مردم و دانشمندان نیست که در حال توسعه مرزهای آن هستند، نیست. دستاوردهای آن در همه شئون زندگی ما به وضوح دیده می‌شود.

۵ درخشش تیم ملی فوتبال ایران در مقابل آرژانتین، خیلی از ما را امیدوار کرد که شاید دهه روشنی پیش روی فوتبال ما باشد. همه از غیرت و جنگندگی بازیکنان سخن گفتند این موارد در کنار مدیریت باثبات و بابرنامه (به یاد بیاورید که مربی تیم آلمان هشت سال به‌رغم همه ناکامی‌ها در سمت خود باقی ماند) می‌تواند ما را موفق کند. اما دنیا تغییر کرده‌است. راه موفقیت که آلمان در پیش گرفت، به زودی از سوی دیگر تیم‌ها به کار گرفته خواهد شد. فوتبال مانند هر ورزش و هر روند دیگری به سرعت آن چنان با علم گره خواهد خورد که چیزی نخواهد گذشت که مسوول تیم علمی، یکی از اعضای ثابت کادرهای فنی باشند. در این دنیای جدید باید آماده بود. این روندها را می‌توان از امروز آغاز کرد و تیم‌های مختلف می‌توانند از حضور گروهی از دانشجویان ورزشی - که تعداد آنها چندین اندک هم نیست - کمک بگیرند تا مسیر پیش‌رو را روان‌تر طی کنند.





محمود کریمی

کارشناس نوآوری  
نظام یافته  
TRIZ

## حضور سودآور آموزش های کنکوری در شبکه های تلویزیونی این زدن ها خوردن هم دارد

بعد از ظهر چند هفته پیش، سه شبکه تلویزیونی، همزمان برنامه «مشارکتی» داشتند. در یکی از آنها مدرس محترم و جوان با ذکر شاهد و مثال از تست های سال گذشته به بینندگان می آموخت که چطور می شود بدون آنکه معنی واژه ها را بفهمند یا حتی متن پاراگراف را متوجه شوند، تست های درک مطلب زبان انگلیسی را درست بنزنند. دیگری ترند های زدن تست های معادلات دیفرانسیل و انتگرال را شرح می داد که وقتی دامنه قرینه باشد و تابع فرد یا زوج، چه می شود و بی آنکه مساله ای را حل کنید جواب به فلان دلیل، گزینه ای است که بهمان، و البته کتاب ها و دی وی دی های خود را هم معرفی می کرد. آن شبکه دیگر هم برنامه ای داشت با حضور نماینده های فلان آموزشگاه که حضور مدام دارند در آن برنامه و شبکه.

تلویزیون نیاز دارد تا بخشی از کسری بودجه را با برنامه های مشارکتی جبران کند. مدرس کنکور، می خواهد سهم بیشتری از بازار رقابتی داوطلبان ورود به دانشگاه را به دست آورد. جوانی که برای شرکت در کنکور ثبت نام کرده و خانواده اش نیز مشتاق آموزش رایگان تست زدن هستند. در این داد و ستد، احتمالاً رابطه برد - برد برقرار می شود.

پرش اینجاست که همه این هزینه ها می شود تا در نظام آموزشی ما، یک شهروند ایرانی به سطح مورد انتظار از دانش و خرد به کارگیری آن برسد و آینده ساز مملکت باشد. چون سیستم ارزیابی نظام آموزشی ما ناتوان است که شایسته ها را طی سال های تحصیل در مدرسه شناسایی و استعداد های ایشان را هدایت کند و هنوز کنکور می گیرد. در این برنامه های تلویزیونی هم آشکارا فریاد می شود که چطور می شود بدون حل کردن مساله ها، با ترند ها و میان بر هایی

از پس تست های کنکور برآمد. اگر قرار است فرزندان ما فکر کردن را یاد بگیرند و بر اساس دانش خود، مساله های واقعی روز های حضور در محیط کار و جامعه را حل کنند، این مسیر، تفکر تستی و انتخاب یکی از چهار گزینه، همسو با آن قرار و نیاز است یا در جهت خلاف؟ چرا معلمان دانشگاهی سال هاست گله می کنند که جوان های دانشجوی ما کودک شده اند و فکر کردن ساده را هم بلد نیستند؟ از این سیستم تست زدن های شرطی، انتظار شوق یادگیری، کشف دانسته ها، تفکر تحلیلی، بروز خلاقیت و ابداع مساله و راه حل های نو، ناپه جاست. یاد آن پدری افتادم که روزی مسافر تاکسی اش بودم. می گفت: «دخترم برای شرکت در فلان سمینار آموزشی، به تاکید مدرس و مشاور کنکور خود، تقاضای وجه ثبت نام کرد. ضرب و تقسیم ساده ای کردم از ظرفیت سالنی که محل همایش بود و مبلغ ثبت نام، برای دل دخترم، نتوانستم برداشتم از ماهیت چنین همایشی را برایش بازگو و منصرفش کنم. وقتی رفت، ناراحت برگشت. می گفت که حس طعمه کاسبان بودن را دوست ندارد.»



علت توفانی شدن دریا، عصبانی شدن نیتون است. چنین ادعایی علمی نیست زیرا که هیچ پیش بینی خاصی نمی کند و هیچ معرفت تازه ای در اختیار آدمی نمی گذارد و به عبارتی ابطال پذیر نیست و همیشه می توان آن را به نوعی اثبات کرد! اگر پرسیده شود چرا دریا توفانی است، پاسخ این است: زیرا نیتون عصبانی است! اگر پرسیم از کجا می دانید که نیتون عصبانی است، پاسخ می تواند این باشد: مگر نمی بینید دریا توفانی است؟ بنابراین چنین ادعایی مشتمل بر استدلالی دوری circular است و ابطال پذیر نیست و بنابراین ادعایی علمی نیست. با رویکرد پوپر در تفکیک علم از غیر علم، ادعای مذکور در دایره علم جای نمی گیرد.

ایده پوپر برای تشخیص علم از غیر علم، تنها ایده موجود نیست. بسیاری دیگر از فیلسوفان علم، معیار و محک های دیگری برای تمایز دادن میان گزاره های علمی و دیگر گزاره ها ابداع کرده اند. اما آنچه که مسلم است در علم ما با یک سری اصول مشخص سر و کار داریم که به آن روش علمی Scientific Method گفته می شود. اما اینکه روش علمی دقیقاً چیست خود سر فصل دامنه دار و شامل مباحث پر مناقشه ای در بین فیلسوفان علم است. گرچه هدف عمده علم، نظریه پردازی است ولی کوشش های علمی باید علی الاصول شامل فعالیت های

زیر باشد:

(الف) تبیین

(ب) پیش بینی

(ج) کنترل

مادر علم، ربط میان پدیده های جهان را پیدا می کنیم و در ادامه قادر به کنترل و پیش بینی هستیم. به عنوان مثال زمانی که رابطه بین پشه آنوفل و بیماری مالاریا در انسان مشخص شد، بشر توانست:

(۱) توضیح دهد که چرا مالاریا در برخی مناطق یک بیماری بومی است.

(۲) پیش بینی کند که چگونه با تغییر محیط می توان از بروز این بیماری جلوگیری کرد.

(۳) با تغییر در محیط، مالاریا را کنترل کند.

کارل پوپر

این فیلسوف عقیده داشت یک گزاره تنها و تنها زمانی علمی است که ابطال پذیر باشد

