

خیال و واقعیت در علم

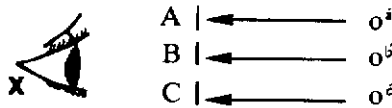
نوشته: و.ت. استیس

ترجمه: عبدالحسین آذرنگ

تا آنجا که من خبیر دارم دانشمندان هنوز دربارهٔ الکترون، پروتون، نوترون و نظایر آن بحث می‌کنند. ما هیچ‌گاه اینها را به‌طور مستقیم نمی‌بینیم، بنابراین اگر بپرسیم از وجود آنها چگونه آگاهییم، ظاهراً تنها پاسخ ممکن این است که اینها استنباط از چیزی است که آن چیز را مستقیماً مشاهده می‌کنیم. چه نوع استنباطی؟ ظاهراً استنباط علی. ذرات اتمی به‌گونه‌ای بر حسّ اندام جاندار تأثیر می‌گذارد و سبب می‌شود که موجود زنده، دنیای آشنای میز و صندلی و غیر ذلك را ادراك کند. اما آیا آشکار نیست که چنین برداشتی از علیّت، هرطور که تعبیر شود، بی‌اعتبار است؟ تنها دلیلی که برای اعتقاد داشتن به قانون علیّت داریم این است که قواعد یا توالیهای را مشاهده می‌کنیم. می‌بینیم که در شرایط خاصی، B همیشه پس از A است. A را علت و B را معلول می‌نامیم. و توالی A-B را قانون علی می‌خوانیم. نتیجه گرفته می‌شود که همهٔ توالیهای علی مشاهده شده، توالیهای است که در چیزهای محسوس عالم آشنای ادراك است، و اینکه همهٔ قانونهای شناخته

شدهٔ علی، فقط بر عالم حسّی حاکم است و نه بر چیزیِ سوی آن یا ورای آن. و این بدان معناست که برای اعتقاد داشتن به اینکه قانون علیّت بتواند بر خارج از قلمرو ادراک حاکم باشد یا اینکه آن قلمرو بتواند علت‌هایی (نظیر اشیای خارجی مورد نظر) داشته باشد که خود آنها ادراک نشده نباشد، يك فقره دلیل در دست نداریم و هیچ‌گاه نمی‌توانیم داشته باشیم.

همین مطلب را به زبان دیگری بیان می‌کنیم. فرض کنید توالی مشاهده شدهٔ A-B-C را داریم که در این نمودار با خط‌های عمودی نشان داده شده است.



مشاهده‌گر X نگاه می‌کند و نمی‌تواند چیزی جز اشیای عالم آشنای ادراک را ببیند. چه حقی و چه دلیلی دارد بگوید که علت‌های A و B و C، یعنی \hat{a} و \hat{b} و \hat{c} ، که اصلاً نمی‌تواند آنها را مشاهده کند، در پس عالم ادراک شده است؟ حقی ندارد، زیرا هیچ‌گاه دیده نشده است قانون علیّت، که مشاهده‌گر بدان اتکاء دارد، خارج از سلسلهٔ ادراکات عمل کند، و از این رو نمی‌تواند دلیلی داشته باشد که علیّت خارج از سلسلهٔ ادراکات عمل می‌کند. و دلیل هم ندارد زیرا پدیدهٔ C با همان علت B و B با A و قس علی ذلك به قدر کافی تبیین شده است. لزومی ندارد و عملی زاید است که علت ثانوی \hat{b} را برای B، \hat{c} را برای C و نظایر آن را در کار بیاوریم. برای هر پدیده‌دو علت آوردن، يك علت در يك عالم و دیگری در عالم دیگر، ضرورت ندارد و شاید حتی تناقض‌آمیز باشد.

پس ممکن است پرسیده شود آیا منکریم که ستاره علت امواج نور، امواج نور علت تغییرات در شبکهٔ چشم، اینها علت ایجاد تغییرات در عصب نوری، و این به نوبهٔ خود علت حرکات در ریخته‌های مغز و جز آن است؟ نه، منکر نیستیم. اما علت‌ها و معلول‌های مشاهده شده، همه در عالم ادراک است. و هیچ‌گونه توالی داده‌های حسّی نمی‌تواند توجیه‌کنندهٔ پدیده‌ها یا بیرون نهادن از عالم ادراک باشد. اگر بپذیرید که هیچ‌گاه جز چیزهای محسوس و روابط و قواعد و توالی‌های آنها چیز دیگری را مشاهده نمی‌کنیم، پس بدیهی است که باید بکلی زندانی حواسمان باشیم و هیچ‌وقت نتوانیم از بند آن رها شویم. نه تنها روابط علی، بلکه هر رابطهٔ مشهود

دیگری که بتوان نوعی استنباط را بر اساس آن قرارداد، فقط به اشیای محسوس دیگر و به روابط آن اشیاء می انجامد. پس نمی توان چیزی را که نامحسوس است از چیزی که محسوس است استنباط کرد.

واقعیت این است که اتوم از احساسها استنباط نشده است. البته هیچ کس منکر نیست که در نظریه فیزیکی اتوم مقدار زیادی نتیجه گیری کاملاً معتبر استنباطی هست. اما استنباط کردن اتوم از داده های حسی در هیچ گونه تعبیر دقیق منطقی یافت نخواهد شد. فرضیه ای گذاشته می شود و مراحل استنباط ناظر به کاربرد فرضیه است، یعنی ناظر به پیش بینی احساسهای ممکن بیشتر و سازگاری درونی خود. وقتی می گوئیم اتوم از احساسها استنباط نمی شود، مقصود این است که نمی توانیم وجود اتوم را به طور قابل اعتبار از وجود احساسها استنباط کنیم. و این بدان معناست که برای قابل بودن به وجود اتوم اصلاً نمی توانیم دلیلی داشته باشیم. به همین دلیل برای بحث فرض می کنم که اتوم وجود ندارد یا به هر حال نمی توان فهمید که وجود دارد. یا نه؛ و هیچ دلیلی در دست ما نیست که بر وجود اتوم دلالت کند.

خوب، حالا اتوم چه وضعی پیدا می کند؟ آیا این طور فهمیده می شود که اتوم باطل، بی اهمیت و دروغ محض است؟ یقیناً نه. هیچ کس نمی داند اسمهای موجود در تقویمهای نجومی جز در صفحات این کتابها و در مغز گردآورندگان و خوانندگان آن در «کجاست». با این وصف مادام که به کمک اینها می توانیم احساسهای خاصی را پیش بینی کنیم، یعنی موقعیها و زمان چیزهای بخصوص قابل ادراکی را که به آنها ستاره می گوئیم پیشگویی کنیم، این اسمها «راست» است. و فرمولهای نظریه اتومی نیز به همین معنا راست است و کاری که انجام می دهد مثل کار همان تقویمهاست.

پیشنهاد می کنم اینها را چیزی جز فرمولهای تندنویسی در نظر نگیرید، فرمولهایی که ذهن انسان آفریده برای اینکه به پیش بینی کردن تجربه آن کمک کند؛ یعنی پیش بینی کردن احساسهایی که از آن تجربه به دست می آید. مرادم از «پیش بینی» در اینجا فقط اشاره به آینده نیست. محاسبه کردن خورگرفتی که در ۵۸۵ پیش از میلاد در آسیای کوچک دیده شد به همان معنایی است که اصطلاح پیش بینی را برای آن به کار می برم.

برای اینکه مقصود را روشنتر دریابیم اجازه بدهید همین مفهوم را در مورد دیگری، مثلاً در باب گرانش، به کار ببریم. نیوتون قانون گرانش را برحسب «نیرو» تنظیم کرد. گمان می‌رفت این قانون که چیزی جز فرمولی ریاضی نیست، بر عمل این نیروهای موجود حاکم است. امروزه به وجود چنین نیروهایی اصلاً عقیده ندارند. اکنون می‌توان بدون توجه به این نیروها، قانون گرانش را برای پیش‌بینی پدیده‌های نجومی به کار برد. برای عالم اهمیتی ندارد که چنین نیروهایی وجود دارد یا نه. می‌توان گفت که این مسأله‌ای صرفاً فلسفی است. و گمان می‌کنم فیلسوف اینها را غیر واقعی می‌داند. اما سبب نمی‌شود که قانون گرانش بلااستفاده یا نادرست باشد. اگر هنوز هم بتواند برای پیش‌بینی پدیده‌های نجومی به کار رود، حالا همان قدر درست است که قبلاً درست بود.

راست است که حالا در قانون گرانش عیب و ایراد دیده‌اند و قانون دیگری، یعنی قانون اینشتین، جای آن را گرفته است. و گاه تصور می‌شود که علتش این است که دیگر به این نیروها عقیده ندارند. اما قضیه این نیست. چه این نیروها باشد و چه نباشد هیچ اهمیتی ندارد. چیزی که اهمیت دارد این کشف است که قانون نیوتون به ما کمک نمی‌کند و اقیتهای اخترشناسی بخصوصی، مثلاً موضع دقیق سیاره عطارد را به درستی پیش‌بینی کنیم. از این رو فرمول دیگری، یعنی فرمول اینشتین، جای آن را گرفته است، زیرا این فرمول به پیش‌بینی‌های درست امکان می‌دهد. این قانون تازه از قضا فرمولی هندسی است؛ ریاضیات محض است و نه چیز دیگری. اشاره‌ای به نیرو ندارد. تا آنجا که من خبر دارم حتی در صورت ریاضی محض اشاره‌ای به «پستی و بلندیهای مکان - زمان» ندارد. و اهمیتی ندارد که چنین پستی و بلندیهایی وجود داشته باشد یا نداشته باشد. به این دلیل که پستی و بلندیها را جایگزین نیرو ساخته است از قانون نیوتون درست‌تر نیست، بلکه تنها به این سبب درست‌تر است که فرمول پیش‌بینی دقیقتری است.

نه تنها می‌توان گفت که نیرو وجود ندارد، بلکه به این اعتبار می‌شود گفت که «گرانش» وجود ندارد. گرانش «چیزی» نیست، مگر فرمولی ریاضی که فقط در ذهن ریاضیدانان است. و همان طور که فرمول ریاضی نمی‌تواند علت فروافتادن جسم باشد، گرانش هم نمی‌تواند علت سقوط اجسام باشد. زبان رایج در اینجا ما را گمراه می‌کند. صحبت بر سر قانون گرانش است و فرض کنید که این قانون بر

اختران «تعمیم» دارد. بنابراین، تصور این است که دو چیز وجود دارد، یعنی گرانش و اختران، و گرانش که یکی از این دو چیز است، سبب ایجاد تغییرهایی در دیگری می شود. فی الواقع چیزی جز اجسام متحرك وجود ندارد. و قانون نیوتون و اینشتین، به عبارت درست، هیچ کدام قانون گرانش نیست. هردو، قانون اجسام متحرك است، یعنی فرمولهایی است که به ما می گوید چگونه این اجسام حرکت خواهد کرد. همان طور که در گذشته «نیرو» را به زور در قانون نیوتون جای دادند (گیریم خودش جا داده باشد) حالا هم عده ای که ترویجگر نسبیت اند «پستی و بلندی در مکان - زمان» را در قانون اینشتین به زور جای داده اند. می شنویم که می گویند دلیل حرکت سیارگان در مدارهای منحنی این است که سیارگان نمی توانند از وسط پستی و بلندیهای مکان - زمان بگذرند و به ناچار آنها را دور می زنند! سیارگان نه بر اثر نیرو، بلکه به سبب پستی و بلندی «این سو و آن سو» کشیده می شوند! اما این پستی و بلندیها استعاره محض است. و هرکس برای آنها وجود قایل باشد با این پرسش دشوار رو به رو خواهد شد که «مکان منحنی»، «در» چه چیزی منحنی است. پرداختن به این موضوع که چرا انسان این دو پدیده عجیب الخلقه مابعدالطبیعی نیرو و پستی و بلندی در مکان - زمان را ابداع کرده است، با بحث ما بی ارتباط نیست. علت این است که انسان هیچ گاه خود را از این اندیشه بی معنا که علم «تبیین کننده» امور است رها نکرده است. قناعت به این نمی کردند که قانونهایی داشته باشند که فقط به آنها بگویند سیارگان در واقع چنین و چنان حرکت می کنند. انسان می خواست بداند «چرا» سیارگان چنین و چنان حرکت می کنند. از این رو بود که نیوتون در پاسخ گفت: «نیرو». بشریت گفت: «بلی، نیرو تبیین می کند.» می فهمیم نیرو چیست. هرگاه کسی ما را بکشد یا هل بدهد آن را احساس می کنیم. بنابراین گمان می رفت که با چیزهای آشنا حرکات «تبیین» می شود، زیرا چیزهای آشنا به احساسهایی که آدمی در ماهیچه هایش حس می کند شباهت دارد. پستی و بلندی دقیقاً به همین دلیل وارد شد. اینها بسیار آشنا به نظر می رسد. اگر میز بیلارد برآمدگی داشته باشد، گوی غلتان به آن می خورد و مسیرش کج می شود. سیارگان عیناً چنین وضعی دارند. بشریت گفت: «بلی، می فهمم، چه قدر ساده است، همه چیز را تبیین می کند.»

اما قانونهای علمی که درست تنظیم شده باشد، هیچ چیزی را «تبیین»

نمی‌کند. فقط به صورت خلاصه شده و تعمیم یافته‌شان می‌گویند چه چیزی اتفاق می‌افتد. به اعتقاد من هیچ دانشمندی و هیچ فیلسوفی نمی‌داند چرا چیزی اتفاق می‌افتد و نمی‌تواند هیچ چیزی را «تبیین» کند. قانونهای علمی بیان‌کننده هیچ چیز نیست، جز این واقعیت سرد که «وقتی A روی بدهد، B نیز همواره روی می‌دهد.» و پیداست که این گونه قانونها به ماتوانایی پیش‌بینی کردن می‌دهد. اگر بعضی از دانشمندان، پستی و بلندی را جایگزین نیرو ساخته‌اند پس فقط خرافه‌ای را به جای خرافه دیگری گذاشته‌اند. شخصاً معتقد نیستم که علم چنین کاری کرده باشد، ولو آنکه عده‌ای از دانشمندان چنین عقیده‌ای داشته باشند. بالاخره قطع نظر از هر چیز دانشمندان بشرنند و همان نیازی را به «تبیین» دارند که سایر مردم.

به نظر من اتوم عیناً همان وضعی را دارد که نیرو و پستی و بلندی مکان-زمان. در واقع فرمولهای ریاضی که وسیله علمی بیان نظریه اتمی است، فقط فرمولهای محاسبه احساسهایی است که در شرایط معینی بروز می‌کند. اما همان طور که ضعف ذهن انسان ایجاب می‌کند که چیزی واقعی، که می‌توان آن را «خودگرانش» یا «نیرو» نامید، با فرمولهای گرانش مطابقت دهد، همین ضعف ایجاب می‌کند که چیزی واقعی با فرمولهای اتمی مطابقت کند؛ و این چیز واقعی اتوم نام دارد. در حقیقت اتوم بیش از آنکه گرانش سبب فروافتادن سیب باشد، علت ایجاد احساس نیست. تنها علت احساس، احساسهای دیگر است. و رابطه‌ای که میان اتوم و احساس حس می‌شود رابطه علت و معلول نیست، بلکه رابطه فرمولی ریاضی با واقعیتها و رویدادهایی است که ریاضیدان را به محاسبه کردن توانا می‌سازد.

بعضی از مولفان گفته‌اند که عالم فیزیکی، رنگ و صوت و طعم و بون ندارد. امتداد مکانی هم ندارد. شاید حتی عدد ندارد. نباید تصور کنیم که به گونه‌ای به دنیای ما شباهت دارد یا اینکه می‌توانیم با نسبت دادن خصوصیات دنیای خودمان به آن، آن را بشناسیم. چرا این پیشرفت به نتیجه منطقی اش نسبت داده نشود؟ چرا از این فکر صرف نظر نشود که حتی خصلت «وجود» را، که دنیای آشنای ما دارد، داراست؟ ما از بو، رنگ، طعم صرف نظر کرده‌ایم. حتی از مکان و شکل چشم پوشیده‌ایم. عدد را از یاد برده‌ایم. مطمئناً دست آخر، صرف وجود جز چیز بی‌اهمیتی که از آن صرف نظر شود نیست. پس آیا مفهوم وجود است که «هاله‌ای با خود» دارد؟ گمان می‌کنم این طور است. «وجود» اتوم جز شبح سر برآورده اتمهای

ساجمه‌وار و گوی بیلاردوار نیاکانمان نیست. البته اتمهای نیاکانمان اندازه، شکل، وزن، سختی داشت. اینها از بین رفته است، اما متفکران هنوز به وجود آنها پای بند مانده‌اند؛ همان طور که پدرانشان به همین دلیل وجود نیرو را رها نمی‌کردند. خرد آنها نیست که برای اتم موجود دلیل دارد، بلکه تخیل آنهاست. خیال می‌شود که اینها به گونه‌ای امور را تبیین و آنها را آشنا و مأنوس می‌کند.

بی‌مناسبت نیست که مثال دیگری آورده شود تا نشان دهد وجودهای تخیلی چگونه در علم رواج دارد و نبود آنها فی الواقع چه قدر کم اهمیت است. دربارهٔ این مثال بحث عجیب و آزار دهنده «فضاهای منحنی» را نمی‌کنیم. یکی از اصول فیزیک قانون بقای انرژی است، یا مشهور است که چنین است. نمی‌دانم نظریه‌ای که قایل به تبدیل گاه به گاه ماده به انرژی است اگر تأثیری بر این اصل گذاشته باشد تأثیرش تا چه حد است. اما در درسی که برای ماست تأثیر ندارد. قانون بقای انرژی می‌گوید، یا مشهور است که می‌گوید مقدار انرژی در عالم همیشه ثابت است و انرژی هیچ‌گاه نه به وجود می‌آید و نه نابود می‌شود. این قانون قانونی بود کاملاً سرراست، اما به نظر می‌رسد استثناهای آشکاری داشته باشد. اگر سنگی را به هوا پرتاب کنید می‌گویند در فروافتادنش همان مقدار انرژی‌ای را که در پرتاب گرفته پس می‌دهد. اما فرض کنید سنگ فرو نیفتد. تصور کنید روی بام خانه‌تان بنشیند و همان جا بماند. بر سر انرژی‌ای که نمی‌توانید پس دادن آن را به جایی بیابید چه آمده است؟ انگار که از عالم ناپدید شده است. دانشمندان می‌گویند این طور نیست و هنوز به صورت انرژی پتانسیل در سنگ باقی است. این اصطلاح مستطاب «پتانسیل» - که به این ترتیب برای نجات از مخمصه به کار رفته است - وقتی به انرژی اطلاق شود چه معنایی می‌دهد؟ معلوم است، به این معناست که این گونه انرژی به صورت هیچ‌یک از «شکل‌های» شناخته شده انرژی، یعنی گرما، نور، برق و نظایر آن وجود ندارد. اما این فقط معنای منفی کلمه است، معنای مثبت آن چیست؟ به عبارت دقیق معنایش این است که به هیچ شکلی وجود ندارد؛ چه انرژی وجود داشته باشد و چه وجود نداشته باشد. مفهوم بینابین «پتانسیل» جایی بین وجود و عدم ندارد. و وجود انرژی فقط در آن چیزی است که بروز داده می‌شود. اگر انرژی بروز داده نشود انرژی نیست و وجود ندارد. انرژی‌ای که نتواند منتقل شود با گرمایی که گرم نباشد چه فرقی دارد؟ بنابراین وجود «پتانسیلی» انرژی توهم است. واقعیتی که

عملاً و به تجربه می‌توان آزمود این است که اگر مقدار معینی انرژی (e) در عالم موجود باشد و سپس از عالم ناپدید شود (مثل موقعی که سنگ بر بام نشست) همان مقدار انرژی (e) در شرایط شناخته شده خاصی همواره از نو بروز می‌کند و دوباره به وجود می‌آید. این مطلبی است که قانون بقای انرژی عملاً بیان می‌کند. و افسانه انرژی پتانسیل فقط به این دلیل وارد شده است که سهولت ایجاد می‌کند و مطالعه مسائل را آسانتر می‌سازد. بدون این افسانه از هر حیث می‌توان به مسائل رسیدگی کرد، اما کار قدری مشکلتر می‌شود. در هر دو حال وظیفه قانون یکی است. هدف از آن آگاه ساختن ما به این است که اگر در شرایط خاصی چیزهای خاصی را ادراک کنیم (مثل پرتاب شدن سنگ)، پس در شرایط بخصوص دیگری ادراکهای بخصوص دیگری خواهیم داشت (مثل گرما، نور، خوردن سنگ به سر یا نظایر آن). اما همیشه این وسوسه هست که برای انرژی پتانسیل «وجود» قایل شوند و اعتقاد داشته باشند که «علت» است که پدیده‌ها را تبیین می‌کند.

اگر نظرهایی که بیان داشته‌ام دنبال شود، این نتیجه به دست می‌آید که به عبارت دقیق هیچ چیز جز احساس (و ذهنهایی که آنها را ادراک کند) وجود ندارد. مابقی، ساخته‌های ذهنی یا افسانه است. اما این سخنی بدان معنا نیست که تصور ذهنی از ستاره یا الکترون بی ارزش یا غیر حقیقی است. حقیقت و ارزش آنها در داشتن این توانایی است که به ما کمک کند تجربه‌مان را مدون و احساس‌هایمان را پیش‌بینی کنیم.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی