

# آسمان پرستاره و وجدان انسانی

پای صحبت با دکتر شانت باغرام

سید حجت‌الحق حسینی

اشاره

واترلو و مؤسسه فیزیک نظری پریمیتر در کانادا گذراند. او اکنون پژوهشگر کیهان‌شناسی در پژوهشکده نجوم پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (آی.پی.ام) است. وی در حوزه‌های انرژی تاریک، ماده تاریک و شناخت ساختار کیهان پژوهش می‌کند. همچنین درس‌های مکانیک تحلیلی، فیزیک، کیهان‌شناسی، مقدمه‌ای بر نسبیت عام و مقولات ویژه در کیهان‌شناسی را تدریس می‌کند.

او ۶ مقاله علمی، پژوهشی مشترک در مجلات معتبر بین‌المللی منتشر کرده است و ۹ مقاله مشترک دیگر نیز در مرحله پژوهش نهایی و انتشار دارد.

● رساله دکترای شما با جمله‌ای شروع می‌شود که بیانگر دو چیز است. اول آنکه از زبان حکیم فردوسی در ستایش خرد نوشته‌اید: «خرد رهگشای و خرد رهنمای» دوم اینکه نوشته‌اید: «دانستن حکمت و اندرز و شناختن اندیشه‌مند» برگرفته از نخستین جملات کتابی چاپ شده به زبان ارمنی در قرن پنجم. این‌ها نشان می‌دهند که شما ذهنیت فلسفی خوبی در نگاه فیزیکی خودتان به جهان هستی دارید. نگرش شما از دیدگاه فلسفه علم به فیزیک چگونه است؟

● من فکر می‌کنم که از دیدگاه فلسفه علم، اگر کسی در فیزیک پژوهش می‌کند باید دو چیز را مبنای کارش قرار دهد. یکی خردورزی و اندیشیدن در مورد طبیعت و حتی

«شانت باغرام» در ۱۱ آذر ۱۳۶۱ در تهران متولد شد. در سال ۱۳۸۰ در رشته ریاضی - فیزیک از دبیرستان شهید مهندس مجید حداد عادل دیپلم گرفت. سپس به دانشکده فیزیک دانشگاه صنعتی شریف راه یافت و تا ۱۳۸۴ دوره کارشناسی را در آنجا گذراند. در ۱۳۸۶ با نگارش پایان‌نامه کارشناسی ارشد با عنوان گرانش تعمیم یافته به مثابه منبعی برای ماده تاریک به راهنمایی دکتر سهراب راهوار و دکتر محمدمهدی شیخ‌جباری از همین دانشکده دانش آموخته شد. با پذیرش در دوره دکتری فیزیک و تخصص کیهان‌شناسی، ماه‌هایی را به پژوهش و رصد در مؤسسه فیزیک نظری پریمیتر، واقع در شهر واترلو کانادا، به سرپرستی دکتر نیایش افشردی از بخش فیزیک و نجوم دانشگاه واترلو گذراند و چندی نیز در برنامه کیهان‌شناسی رصدی در گروه تلسکوپ‌های آیزاک نیوتون واقع در شهر لاپالمای اسپانیا به سرپرستی استاد دکتر چاریس بن حضور یافت. سرانجام در ۱۳۸۹ با نگارش پایان‌نامه دکتری با عنوان آزمون‌های انرژی تاریک و نظریه گرانش تعمیم یافته به راهنمایی استاد دکتر سهراب راهوار از دانشکده فیزیک دانشگاه صنعتی شریف دانش آموخته شد. بدین ترتیب، او تحصیلات دانشگاهی خود را به‌طور پیوسته در دانشگاه صنعتی شریف سپری کرد.

دکتر باغرام دوره پسا دکتری کیهان‌شناسی (شهریور ۱۳۸۹ تا شهریور ۱۳۹۰) را نیز در بخش فیزیک و نجوم دانشگاه

در مورد انسان و به تعبیری فلسفه آپولونی؛ که گمان می‌کنم فیزیک‌دانان این حوزه را انتخاب کرده‌اند. دوم رویکرد، به تعبیر من، اندیشیدن فیزیکی که برای فیزیک‌دانان و به‌ویژه کیهان‌شناسان خیلی مهم است یعنی اینکه بدانند کار علمی آن‌ها در چه چارچوبی است. به عبارت دیگر رویکرد اندیشیدن فیزیکی یعنی انتخاب یک سری پیش‌فرض‌های فلسفه علمی و باید خیلی مواظب باشند که حرف‌هایشان در همان حوزه باشد و نمی‌توانند نتیجه‌گیری‌هایی فراتر از آن چارچوب فیزیک داشته باشند. یک اندیشه‌ور فلسفه و دانشگر فیزیک، دست‌کم باید ببیند موضوع فیزیک در پژوهش او کجا بوده و چه وضعیتی داشته است؛ فراتر از آن حرف نزند و اگر هم حرفی زد بگوید که این نتیجه‌گیری که کرده از علم و تجربه به‌دست نیاورده است.

### ● از تباط فیزیک و فلسفه از کجا شکل گرفته و به کجا ختم می‌شود؟

● این رابطه، ارتباط بسیار تنگاتنگی است تا آنجا که حتی نیوتون، رساله خود را «اصول ریاضی فلسفه طبیعی» نامیده و اسمی از فیزیک نبرده است؛ حتی قبل‌تر از او ارسطو وقتی می‌خواهد در مورد طبیعت حرف بزند واژه «فوسیکا» را برمی‌گزیند که به یونانی همان طبیعت می‌شود و هر چیزی که نیوتون فراتر از آن رفته است متافیزیک خواهد بود. یک اتفاق از زمان رنسانس به بعد، یعنی دوران کوپرنیک، کپلر و یک اتفاق دیگر هم در ابتدای قرن بیستم افتاده است. این دو اتفاق نه اینکه جدا از هم باشند، اما هر یک فیزیک را طور خاصی تعریف می‌کنند. در تعریف اول، فیزیک یک علم تجربی است. یعنی وقتی شما حرف می‌زنید باید بروید در طبیعت و آن را تجربه و آزمایش کنید.

### ● وقتی شما از علم تجربی صحبت می‌کنید موضوع اندازه‌گیری و سنجش‌پذیری یک موضوع یا یک پدیده یا یک مفهوم مطرح است. اما مبانی فلسفه اندازه‌گیری نزد فیزیک‌دانان کوانتومی و فیزیک‌دانان کلاسیک با هم متفاوت است.

● الان می‌گویم که چه اتفاقی افتاده است. یک چرخشی به‌وجود آمده است. شاید در اواخر قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم فیزیک‌دانان کم‌کم فهمیدند کاری را که آن‌ها انجام می‌دهند نوعی مدل‌سازی است. یعنی یک سری مفاهیم دارند که از آن‌ها مدل‌هایی را استخراج می‌کنند. این مدل‌ها توان مشاهده‌پذیری دارند یعنی پیش‌بینی می‌کنند، بعد آن‌ها را با طبیعت تطبیق می‌دهند و می‌گویند مدل‌هایی که تعریف کرده‌اند چقدر درست است. یعنی خودشان هیچ ادعایی ندارند، بلکه این واقعیت است که حرف می‌زند و این خیلی مهم است. این اندیشه در مورد کارهای ما، بعداً در کارهای پوانکاره و اینشتین وجود دارد. اما

مکانیک کوانتومی، مثلاً این الگوی مکتب کینه‌هاگی را در نظر بگیرید، آن‌ها می‌گویند ما مدلی داریم که در آن مشاهده‌پذیری را تعریف کرده‌ایم و وقتی می‌روید در آزمایشگاه، با دقت خیلی خوبی جواب می‌گیرید؛ اما اینکه در واقعیت چه اتفاقی ممکن است بیفتد، شاید زیاد برای ما مهم نباشد. یعنی یک جور ارتباط خیلی تنگاتنگی دارد با بحث‌های حلقه وین و یوزیتویست‌های منطقی که دارند انجام می‌دهند. فکر می‌کنم که این اتفاق دومی است که بعد از رنسانس افتاده است. یعنی اولاً مفهوم علم تجربی، یعنی زبان ریاضی و آزمایش؛ و دوم اینکه داریم از مفاهیم استفاده می‌کنیم و این مفاهیم ممکن است واقعی نباشند. ولی دارند کار می‌کنند

### ● می‌خواهم از دو مخاطره یاد کنم. یک مخاطره بحث پدیدارشناسی ماده است. شما موضوع پدیدارشناسی را مطرح کردید و این پدیدارشناسی هگلی می‌تواند نمودی در فیزیک داشته باشد که تصویری را ایجاد کند و مخاطره دوم پرداختن به مدل‌هاست. پروفیسور مایکل عطیه استاد ریاضیات و ریاست گروه ریاضی انجمن علمی سلطنتی انگلستان می‌گوید: «این هشدار را به فیزیک‌دان‌ها می‌دهم که آن‌ها به مشاهداتشان بیشتر توجه داشته باشند تا اینکه بخواهند ریاضیات را وارد مفاهیم فیزیکی کنند». قبول دارید که فیزیک امروز به شدت متأثر از ریاضیات است و این ریاضیات سلطه جدی تری بر مفاهیم فیزیکی دارد؟

● واقعا سؤال سختی است. فکر نمی‌کنم وابستگی به این شدت باشد. چون در فیزیک به‌عنوان علم تجربی، مشاهده و آزمایش نقش مهمی دارد. البته ایده‌هایی که در نظریه‌هایی مثل نظریه ریسمان وجود دارند که در حوزه گرانش کوانتومی انجام می‌شوند. با اینکه این فیزیک‌دانان آدم‌های خیلی باهوشی هستند اما در اقلیت فیزیک‌دانان دنیا قرار دارند، چه از نظر پولی که برایشان هزینه می‌شود و چه از نظر تعداد آدم‌هایی که کارهای دانشگاهی می‌کنند. دلیلش این است که ما بیشتر به آزمایش و مشاهده و نتیجه‌گیری می‌دهیم و فکر می‌کنم که نقش اول را باز همان مشاهده و رصد دارد. نمونه درخشان آن، کیهان‌شناسی است. یعنی کیهان‌شناسی به‌عنوان یک علم جدید از زمانی که با رصد، آزمایش و با داده‌ها سروکار داشته تحولی عظیم پیدا کرده است. در این علم ارتباط بین نمودهایی که با رصد کردن از طبیعت می‌گیریم و مدل‌هایی نظری که ارائه می‌دهیم، واقعاً مهم است و بر این اساس می‌توانیم توصیف بهتری داشته باشیم. فکر می‌کنم آزمایش خط مقدم علم تجربی و علم فیزیک است.

### ● مبانی فلسفی این علم چیست؟

● تجربه، مدل، توصیف طبیعت و نتیجه‌گیری. یعنی ما داریم

در فیزیک  
به‌عنوان علم  
تجربی، مشاهده  
و آزمایش نقش  
مهمی دارد.  
البته ایده‌هایی  
که در نظریه‌هایی  
مثل نظریه  
ریسمان وجود  
دارند که در  
حوزه گرانش  
کوانتومی انجام  
می‌شوند

کتاب‌های عامه  
مفیدند چون  
افرادی مثل  
کاکو، برایان گرین  
و هاوکینگ با  
این گونه کتاب‌هایی  
که می‌نویسند  
و حرف‌هایی که  
می‌زنند، می‌توانند  
جوان‌ها را دعوت  
کنند که به دنبال  
علم بروند

کاری شبیه کار پوپر یعنی ابطال‌پذیری انجام می‌دهیم. مدل می‌سازیم و سعی می‌کنیم آن را نقد کنیم. بگوییم توصیف خوبی نیست مدل‌تان را بهتر نکنید. وقتی این دید را داشته باشید ناراحت نیستید؛ چرا؟ چون شما مکانیک کوانتومی را دارید. این امکان مشاهدات را توجیه می‌کند و با عددها سازگاری دارد. ولی شاید به‌عنوان فردی که آدم فلسفی هستید و تعلقات فلسفی دارید از حوزه فیزیک بیرون می‌آیید و این‌ها شما را نگران می‌کنند. بگویید اینجا عینیت چه شد؟ چه اتفاقی افتاد؟ آیا دنیا قاطعیت‌پذیری دارد یا خیر؟ ولی در حوزه فیزیک این مخاطره وجود ندارد. نگرانی‌ها از نوع دیگری است، به‌طور مثال یکی از پیچیدگی‌های پارادوکس EPR «اینشتین - پودولسکی - روزن» در مورد اینکه اگر اسپین یک الکترون را اندازه‌گیری می‌کنید، به‌صورت غیرموضعی الکترون دیگر می‌فهمد و اسپینش را عوض می‌کند. حال می‌شود دو جور به این نگاه کرد. یکی دیدگاه فلسفی است که باید بگوییم این خارج از حوزه فیزیکی است. در حوزه فیزیک آدم‌ها می‌نشینند آزمایش می‌کنند تا مدل‌هایشان را بهتر کنند.

### ● پس منطق اکتشاف علمی شما همان مدل کارل ریموند پوپر و ابطال‌پذیری است؟

● قسمت اعظمش بله. فکر کنم فیزیک‌دانان دیگر هم دارند این کار را انجام می‌دهند.

### ● اما در ساختار انقلاب‌های علمی که توماس کوهن مطرح می‌کند، موضوع این گونه نیست!

● بله. آنجا حرف از الگوهایی می‌شود که دارند عوض می‌شوند. واقعیت این است که ما یک‌سری داده‌های تجربی داریم و یک‌سری مدل‌های نظری. مدل‌های نظری را ما می‌سازیم تا ببینیم که آیا داده‌های تجربی می‌توانند توضیح‌دهنده خوبی باشند یا خیر؟ اینجا است که ناهنجاری‌هایی پیدا می‌شوند و حرف از این است که کدام مدل بهتر می‌تواند این ناهنجاری را توصیف کند. این اتفاقی است که در زندگی روزمره ما می‌افتد.

### ● فیزیک نظری به چه موضوع‌هایی می‌پردازد؟

● فیزیک به عنوان یک علم تجربی، اصول موضوعی دارد. شما یک‌سری مفاهیم درست می‌کنید، به اضافه یک‌سری مدل‌ها و شروع می‌کنید به نموده‌های طبیعت را توصیف کردن و می‌بینید که کدام یک از این‌ها بیشتر با طبیعت هم‌خوانی دارند و در کجا باید مدل‌هایتان را عوض کنید. به‌عنوان مثال قانون دوم نیوتون و شکل‌گرایی لاگرانژ در مکانیک نیوتونی. این دو دیدگاه، توصیف یکسانی از طبیعت دارند ولی دو مفهوم متفاوت‌اند. در یکی مفهوم جرم و نیرو وارد می‌شود و در دیگری مفهوم انرژی. در شکل‌گرایی لاگرانژ، شما هیچ مفهومی از نیرو ندارید. این نشان می‌دهد که شما یک مفهومی را روی مدلی

سوار کرده‌اید و هر دو طبیعت را به‌خوبی نشان می‌دهند. مبانی فیزیک نظری این است که ما مفاهیم و مدل‌ها را داریم و با این مدل‌ها سعی می‌کنیم مشاهده‌پذیری و آزمایش را تجربه کنیم. این‌ها مبانی فیزیک است که اتفاق نظر همگانی را جلب کرده است. فیزیک‌دان نظری نیز با این مدل‌ها کار می‌کند و نتایجش را به فیزیک‌دان تجربی عرضه می‌کند تا اینکه ببیند مفاهیم و مدل‌ها چقدر خوب کار می‌کنند. به‌نظر من این حوزه فیزیک است و هر آدعالی که بیش از این باشد در حوزه فیزیک جای نمی‌گیرد و به این معنا نیست که وجود ندارد، غلط است یا اشتباه.

### ● میچو کاکو، اختر فیزیک‌دان ژاپنی تبار مقیم آمریکا، نگاه‌های قوی و جدی تری از فیزیک آینده را تبیین می‌کند. شما در مجموعه آثارش مانند، آبرفضا، جهان‌های موازی، فیزیک آینده و فیزیک غیرممکن‌ها این ادراک و احساس را دارید.

● ببینید این حرف درست است که در نظریه‌های فیزیکی این مقولات دیده می‌شود، یعنی اگر فردی اندکی نسبت عام بدانند، می‌تواند در مورد سفیدچاله‌ها حرف بزند. اگر یک‌کم نظریه ریسمان بدانند در مورد خلأهای بیشمار یا اگر اندکی نظریه تورم بدانند در مورد تورم ابدی صحبت کند. ولی آیا این‌ها را می‌شود واقعاً تجربه و آزمایش کرد؟ جای بحث دارد. اجازه بدهید از مقاله‌ای که ریچارد الیس معروف در مجله نیچر در نقد کتابی که برایان گرین نوشته بود، نقل‌قولی کنم. الیس می‌گوید: «این تصویری که آدم‌ها از علم فیزیک نشان می‌دهند، با آن چیزی که الان داریم انجام می‌دهیم، خیلی فرق دارد. یعنی الان اختر فیزیک‌دان‌ها و کیهان‌شناس‌ها به دنبال رصد کردن، آزمایش کردن و نتیجه‌گیری از مدل‌هایشان هستند و این افراد (برایان گرین) جزو نادر افرادی هستند که در این زمینه دارند کار می‌کنند.»

البته از یک نظر، این کتاب‌های عامه مفیدند چون افرادی مثل کاکو، برایان گرین و هاوکینگ با این گونه کتاب‌هایی که می‌نویسند و حرف‌هایی که می‌زنند، می‌توانند جوان‌ها را دعوت کنند که به دنبال علم بروند و نیز می‌توانند سیاست‌مدارها را تشویق کنند تا برای کارهای علمی بودجه بدهند. اما باید خیلی مواظب بود که علم واقعی با حرف‌هایی که در این کتاب‌ها هست اشتباه نشود.

### ● می‌خواهم از اینشتین در مورد اینکه بسیاری از کارها در حوزه مدل‌سازی فیزیکی متأثر از ریاضیات شده است، یاد کنم. او می‌گوید: «مدگرایی ریاضیاتی در فیزیک، تنوع بیشتری از لباس‌های زنانه در یک فروشگاه لباس شب دارد.» این جمله را شما در کتاب «تحلیلی بر دیدگاه‌های فلسفی فیزیک‌دانان نظری» اثر دکتر مهدی گلشنی،

استاد ممتاز فیزیک کشور می‌بینید و باز همان موضوعی که در ابتدای صحبتیم گفتیم که مایکل عطیه هم هشدار می‌دهد که شاید فیزیک‌دانان بیشتر به ریاضی‌ورزی اهتمام می‌کنند تا به اینکه حقیقت پدیده را شناسایی و بحث و بررسی کنند.

● از صحبتی که داشتید با یک قسمتش موافقم و با قسمت دیگرش مخالف. موافقم چون آدم باید مواظب باشد چون ریاضی، فیزیک نیست. ریاضی ابزاری است برای توصیف طبیعت. شما می‌توانید و بلکه باید مدل‌هایتان را بر این اساس بسازید و نباید غرق ریاضیات شد. آنچه که احتمالاً اخت‌فیزیک‌دانان و پردازشگران نظریهٔ ریسمان دچارش شدند. یعنی هیچ نتیجهٔ تجربی را به‌دست نیاوردند. این‌ها از دهه ۷۰ و ۸۰ میلادی دارند کار می‌کنند و البته آدم‌هایی بسیار باهوش و بسیار قوی‌اند.

### ● کجا حقیقت بر واقعیت منطبق می‌شود و کجا حقیقت و واقعیت از هم دور می‌شوند؟

● فکر می‌کنم که هیچ‌کدام از این کلمه‌ها در فیزیک وجود ندارد. در حوزهٔ فلسفه می‌شود این‌ها را تعریف کرد. مثل کاری که کانت انجام می‌دهد. او می‌گوید که جملات را می‌شود ترکیبی نگاه کرد، می‌شود تحلیلی نگاه کرد. بگذارید جوابش را کانتی به شما بدهم. در حوزه کانتی کاری که فلسفه انجام می‌دهد در مورد گزاره‌های ترکیبی حرف می‌زند. یعنی شما یک گزاره دارید و می‌توانید بروید در طبیعت و این گزاره را بررسی کنید و ببینید درست است یا نه؟ مدلتان کار می‌کند یا نه؟ گزاره‌های تحلیلی به معنی خودسازگاری هستند، یعنی جمله شما چقدر خودسازگار است و در فیزیک اتفاقی که می‌افتد این است که مدل‌هایتان باید سازگار باشند و تا چه حدی می‌توانند نمود طبیعت را درست توصیف کنند. اینکه آیا واقعیتی وجود دارد یا نه، فکر می‌کنم که این خارج از حوزهٔ فیزیک است.

### ● ببینید ریاضیات یک علم اعتباری است. یعنی من و شما، انسان، به ازای مفاهیمی که برایش می‌سازیم، وجود دارد، اما فیزیک وجود دارد؟

● نمی‌دانم. این چیزی را که می‌گویید وجود دارد، نمی‌دانم. اما چیزی که اینشتین می‌گوید این است که عجیب‌ترین اتفاقی که افتاده این است که چرا و چگونه ذهن انسان طبیعت را می‌فهمد. یعنی چرا مثلاً مدل‌های ما دارند جواب می‌دهند؟ این سؤال جای تفکر دارد. آدم می‌تواند در موردش فکر کند ولی اینکه آیا حقیقتی در بیرون وجود دارد یا نه، فیزیک نمی‌تواند پاسخ دهد. یعنی در حوزهٔ کار علم تجربی نیست. بگذارید مثالی بزنم. مثلاً تابش ریزموج زمینهٔ کیهانی را ببینید. پرتوهایی به رادیو تلسکوپ می‌رسد و شما یک مدل دارید، بعد

می‌بینید که آیا مدلتان با این تابش‌های کیهانی می‌خواند و می‌تواند توصیف کند یا نه؟ اینکه واقعیت چیست، مهم نیست.

● می‌گویند ریاضیات زبان علم است و کتاب طبیعت را به زبان ریاضی نوشته‌اند و ما باید آن را ترجمه کنیم.

● بله. به نظر می‌رسد که همین‌طور باشد و ریاضیات نقش مهمی دارد، اما تمام علم تجربی نیست.

● امانوئل کانت می‌گوید: «همیشه دو چیز ذهن مرا شگفت‌زده کرده است: یکی آسمان پرستاره و دیگری وجدان انسانی». من و شما هر دو فیزیک‌پیشهٔ عرصهٔ کیهان‌شناسی هستیم. اما من از فیزیک‌پیشگان قرن بیستم که البته کارنامهٔ خوبی هم از خود بروز نداده‌اند و فجایع بزرگی در زندگی بشر ایجاد کرده‌اند، بسیار بسیار دلخورم.

● بله درست است. من فکر می‌کنم که قرن بیستم، قرن است که هم دردناک است و هم شگفت‌انگیز. شگفت‌انگیز است چون فیزیک‌دان‌ها دیدگاه انسان را نسبت به کیهان بالا بردند و پیشرفت‌های خاصی را نیز ایجاد کردند. از طرف دیگر فجیع‌ترین حوادث بشری هم در این قرن اتفاق افتاده است. از ایدئولوژی‌های خطرناک تا جنگ جهانی اول، دوم، و فاشیسم همه و همه در همین قرن اتفاق افتاده است.

● اتفاقات بسیار بسیار دهشت‌انگیزی که متأسفانه فیزیک‌دانان در آن‌ها به‌نوعی نقش داشته‌اند.

● من فکر می‌کنم که می‌شود آن را ریشه‌یابی کرد. در واقع

آنچه که احتمالاً  
اخت‌فیزیک‌دانان  
و پردازشگران  
نظریهٔ ریسمان  
دچارش شدند  
آن است که هیچ  
نتیجهٔ تجربی  
به‌دست نیاوردند.  
این‌ها از دهه ۷۰  
و ۸۰ میلادی  
دارند کار می‌کنند  
و البته آدم‌هایی  
بسیار باهوش و  
بسیار قوی‌اند



اکنون علم دارد  
به‌بنگاه‌های  
زودبازده تبدیل  
می‌شود. یعنی  
طرح‌هایی که در  
کوتاه‌مدت به‌ثمر  
برسد. پروژه‌هایی  
که نتیجه دارند و  
نتایجی فناورانه  
دارند

ریشه آن برمی‌گردد به قرن شاید هفدهم. به فرانسیس بیکن و نیوتون. این‌ها آدم‌هایی هستند که علم تجربی را دارند باب می‌کنند و این دو فیلسوف دو نگاه متفاوت دارند. نیوتون کنجکاو است که ببیند کیهان چگونه رفتار می‌کند. علم را برای علم می‌خواهد. اما فرانسیس بیکن در کتاب «ارغنون نو» می‌گوید که علم را می‌خواهیم تا طبیعت را به تسخیر دریاوریم. یعنی می‌فهمند طبیعت را و می‌خواهند که آن را تحت سلطه بگیرند و از آن استفاده کنند. علم به نوعی به ابزار تبدیل می‌شود و فکر می‌کنم که در قرن بیستم این تفکر نمود خیلی واضحی دارد، یعنی فیزیک‌دانانی که بمب هسته‌ای را ساختند یک دیدگاه فرانسیس بیکنی به قضیه داشتند. یعنی طبیعت را خیلی خوب شناخته بودند. بهترین فیزیک‌دانان زمان خودشان بودند و از آن ابزار درست کردند.

اتفاق نمی‌افتد و قابل‌الگوسازی علمی نیستید. به‌نظرم مهم‌ترین دغدغه‌ها، دغدغه‌های عشق و مرگ است. این‌ها مفاهیمی هستند که فیزیک‌دانان در حوزه کاری خود نمی‌توانند حرفی بزنند. اما آدم‌ها به شدت از این دو مفهوم متأثر هستند.

### ● بیشتر تحت تأثیر کدام فیلسوف بوده‌اید؟

● یکی از فیلسوف‌هایی که خیلی دوست دارم کانت است، شاید به دلیل نوع نگاهش: خرد محض. و این اشکالی که می‌بینید. و آیا این خرد محض می‌تواند به سؤال خدا و سؤال آزادی و اختیار جواب بدهد یا نه؟ یعنی واقعاً کانت نقد خرد محض را انجام می‌دهد. هم به شدت خرد را تحسین می‌کند و هم یک جورهایی حدود خرد را نشان می‌دهد و می‌گوید که به این سؤال نمی‌شود جواب داد.

● در فلسفه علم، اخیراً کلمه‌ای را خود غریب‌ها ساخته‌اند به نام خرد ابزاری. این مسئله جدید فیزیک را تهدید می‌کند و آن رویکرد فناورانه و مهندسی به مفاهیم فیزیکی است. این مخاطره را چگونه می‌بینید؟

● بله این مسئله وجود دارد. همان‌طور که گفتم این دیدگاه فرانسیس بیکنی است. نگاه ابزارگرایانه، وجود دارد. منظور از پراگماتیستی و ابزارگرایی، اصالت عمل و اصالت نفع است که نفع مهم است. خیلی باید مواظب بود. هم از جنبه‌های مفید و هم جنبه‌های مضر. جنبه‌های مفید، از آن لحاظ که الان داریم در دنیایی زندگی می‌کنیم که سرشار از فناوری است، نفع‌های زیادی دارد. دنیای ارتباطات، دنیای پزشکی مدرن همه این‌ها خوب است. از طرف دیگر همان‌طور که شما اشاره کردید اخلاقیات را مورد تهدید قرار داده است؛ حتی اندیشه و دانش را.

● چون وقتی فناوری به لحاظ زود به ثمر رسیدن و اثرگذاری، به سرعت اثر خود را نشان بدهد، جایگاه دانش و اندیشه را تضعیف می‌کند.

● بسیار عالی. بسیار حرف درستی است. بگذارید نقل‌قولی کنم از برندگان جایزه نوبل امسال. فرانسوی‌هایی بوده‌اند که یک مقاله در نیچر نوشتند و حرف دلشان این بود که چرا ما نوبل گرفته‌ایم؟ حرفشان این بود که در دهه ۸۰-۷۰ ما این آزادی عمل را داشتیم که علم را برای علم به‌کار بگیریم و دنبال کنجکاوای خود بودیم، مکان و زمان در اختیار ما بود و نتیجه‌اش جایزه نوبلی بود که می‌بینید. ولی اکنون علم دارد به‌بنگاه‌های زودبازده تبدیل می‌شود. یعنی طرح‌هایی که در کوتاه‌مدت به ثمر برسد. پروژه‌هایی که نتیجه دارند و نتایجی فناورانه دارند. و این تهدیدی است برای کسانی که در خط مقدم شناخت عالم‌اند.

● اما این فیزیک‌دانان قبل از هر چیز انسان و دارای احساسات و تعلقات انسانی بودند. آیا لازمه انجام این کارهای هول‌انگیز، زیر پا گذاشتن اخلاق انسانی و حقوق اجتماعی بود؟

● این حرف درست است. اما باید مواظب بود که تنها به قاضی نرویم. همه این وقایع تلخ را باید در بافت و محتوای قرن بیستم مرور کنیم. همین اتفاق در آلمان هم افتاد. یعنی فیزیک‌دانانی که در آلمان بودند، این کار را برای تولید بمب هسته‌ای انجام ندادند؛ چون می‌دانستند که اگر این بمب دست هیتلر بیفتد چه فجایعی را به‌بار خواهد آورد. یا حتی مکاتباتی هست که فیزیک‌دانان آلمانی را در دوره‌ای نشان می‌دهد که آیا باید آن کار را انجام دهند یا نه؟ اما اتفاقاتی که در آمریکا رخ می‌دهد، حاصل یک نگاه کاملاً ابزار انگارانه به علم است، یعنی یک دیدگاه عملگرایی. اینکه از علم استفاده کنند و بیشتر نفع را برای بیشترین انسان‌ها به‌دست بیاورند. شاید اگر امروز هم از یک آمریکایی یا حتی یک تاریخ‌دان خیلی قوی هم نظر بخواهید بگوید که اتفاق هیروشیما یک اتفاق خوبی بود. یعنی درست است که کلی انسان کشته شدند و از بین رفتند، اما باعث شد که جلو تلفات بیشتر گرفته شود. اگر این اتفاق نمی‌افتاد باعث می‌شد که جنگ جهانی دوم ادامه داشته باشد. یعنی این دیدگاه کمی کردن سود، که بیشترین سود به بیشترین آدم‌ها برسد. آن‌ها از این دیدگاه هم می‌توانند خودشان را توجیه کنند.

● در داستان‌ها و شعرهایتان مهم‌ترین دغدغه شما چه بوده است؟

● شاید مهم‌ترین دغدغه‌هایم همانی باشد که در فیزیک نمی‌تواند اتفاق بیفتد. یعنی در فیزیک شما مجبورید که مدل داشته باشید و آزمایش کنید، اما در زندگی و روابط انسانی این