

تفصیل

- خود و محیط اطرافمان را چقدر می‌شناسیم؟
- لیزر راه حلی که به دنبال مسئله می‌گردد!
- قدم بر سواحل دریای فیزیک
- دانشکده فیزیک از بعد پنجم
- تخت یا بسته؟! اصلاً مسئله این نیست



دکتر بهمن آبادی مدیر مسئول نشریه ژرفانامه:

تقارن انتشار نشریه با روز دانشجو را به فال نیک می‌گیریم. این نشریه با هدف ارائه نیازها، ظرفیت‌ها و دستاوردهای علمی دانشجویان را با مسائل روز کشور آشنا فواید نمود. موضوعاتی در مباحث فلسفه علم، افبار و مقالات علمی و مسائل فرهنگی نیز در این نشریه مشاهده فواید شد. امیدواریم این نشریه امید، رشد و بالندگی را برای دانشجویان فراهم نماید.



خود و محیط اطرافمان را چقدر می‌شناسیم؟

فراشناخت آغاز ترسیم راه آینده...

پویان منایی
رودری ۹۸ دکتری فیزیک



در طول دوران تحصیل در دانشگاه هر یک از ما با سوالات متعددی روبه‌رو می‌شویم و باید پاسخی برای هریک از آن‌ها بیابیم. پاسخ‌هایی که تصمیمات مهم و سرنوشت‌ساز زندگی ما خواهند بود.

چه رشته‌ای را انتخاب کنیم؟ در چه گرایشی به کار خود ادامه دهیم؟ چقدر از وقت خود را صرف درس خواندن کنیم و چگونه درس بخوانیم؟ چگونه برنامه‌ریزی کنیم؟ چقدر به نمره اهمیت بدهیم؟ از چه منابعی استفاده کنیم؟ از چه زمانی شروع به پژوهش کنیم؟ چه پژوهشی انجام دهیم؟ گروهی درس بخوانیم یا فردی؟ چه درس‌هایی را و با چه ترتیبی برداریم؟ به آزمایشگاه چقدر اهمیت بدهیم؟ آیا فعالیت‌های غیردرسی در سطح دانشکده، دانشگاه یا جامعه انجام بدهیم؟ آیا به کار فرهنگی و تشکلی در

دانشگاه اهتمام بورزیم؟ و...

از چه زمانی وارد بازار کار شویم؟ اساساً می‌خواهیم چه کاره شویم؟ آیا می‌توان همزمان با تحصیل کار کرد؟ آیا می‌خواهیم ادامه‌ی تحصیل بدهیم؟ مزایا و معایب ادامه‌ی تحصیل در ایران یا خارج از ایران و الزامات هر کدام چیست؟ برای نقش‌آفرینی در جامعه چه مهارت‌هایی را باید در خود تقویت کنیم؟ برای افزایش شانس اشتغال خود چه کنیم؟ و...

هر یک از این تصمیمات خرد و کلان، کم‌اهمیت یا مهمی که هریک از ما در زندگی فردی و اجتماعی خود می‌گیریم مبتنی بر تعداد زیادی از پیش‌فرض‌ها و پیش‌آگاهی‌ها می‌باشد. بعضی از پیش‌فرض‌ها و پیش‌آگاهی‌های ما مبتنی بر داده‌های کافی، مدون، سازگار و حساب‌شده است و بعضی نیست. گاه استفاده از این پیش‌فرض‌ها خودآگاه و مبتنی بر یک فرآیند منطقی سازمان‌یافته است و گاه نیست. این آگاهی از پیش‌فرض‌ها و پیش‌آگاهی‌ها و دستگاه منطقی

که ما از طریق آن‌ها درباره‌ی موضوعی تصمیم می‌گیریم، فراهم آوردن پیش‌فرض‌های مبتنی بر داده‌های کافی، مدون و سازگار و همچنین تقویت توانایی استفاده‌ی منطقی و خودآگاه پیش‌فرض‌ها و پیش‌آگاهی‌ها را فراشناخت می‌گوییم.

پیش‌فرض‌ها و پیش‌آگاهی‌های ما را برای پاسخ به سوالاتی که در ابتدای متن مطرح شد، پاسخ به سوالاتی از این جنس تشکیل می‌دهند:

نسبت رشته‌های مختلف با یکدیگر چیست؟ نقش هر رشته در جامعه چیست؟ ما چه نقشی می‌خواهیم بازی کنیم؟

موضوعات مورد مطالعه‌ی گرایش‌های مختلف چه هستند و هر کدام به چه کار می‌آیند؟ هر کدام چه دستاوردهایی دارند؟

نقش کار گروهی در پیشرفت فرد یا جامعه چیست؟ آیا کار گروهی نسبت به کار فردی واقعا مزیت قابل ملاحظه‌ای دارد؟

فیزیک‌پیشگان و فیزیک‌دانان چه نسبتی با بخش‌های مختلف جامعه دارند؟ فیزیک با دین،

اقتصاد، سیاست، امنیت، فرهنگ، اجتماع، هنر و ... چه نسبتی دارد و باید داشته باشد؟

معنای پیشرفت چیست؟ به چه کاری کار با اهمیت یا ارزشمند می‌گوییم؟

فیزیک نظری چیست و چه تفاوتی با فیزیک تجربی دارد؟ فیزیک کاربردی چیست و چه تفاوتی با فیزیک بنیادی دارد؟ نسبت این‌ها با یکدیگر چگونه است و هر یک چه نقش و اهمیتی دارند؟

فعالیت مفید اقتصادی چیست؟ استادی دانشگاه چه اهمیتی دارد؟ فیزیک در گسترش و پیشبرد صنایع چه نقشی دارد؟ فیزیک دانان چه مهارت‌های خاص و مزیت‌های رقابتی برای ورود به بازار کار دارند؟ فیزیک‌دانان با مهندسان چه نسبتی دارند؟ بین گرایش‌های مختلف فیزیک از این حیث چه تفاوت‌هایی وجود دارد؟

جامعه‌ی علمی بین‌المللی چیست؟ نحوه‌ی ارتباط با جامعه‌ی علمی بین‌المللی چگونه باید باشد؟ معنای استقلال علمی چیست؟ آیا باید یا می‌توان چرخ را از اول اختراع کرد؟ پیشرفت علمی هر کشور چه نسبتی با پیشرفت علمی کل جهان دارد و چه نسبتی می‌تواند داشته باشد؟ نسبت دانشجویان و دانش‌پیشگانی که در داخل و خارج از کشور مشغول به کار یا تحصیل هستند چیست و چه می‌تواند باشد؟ در ادامه‌ی تحصیل داخل یا خارج از کشور شرط موفقیت و پیشرفت چیست؟ هر کدام چه مزایا و معایبی دارند؟ هر کدام چه کارکردهایی برای خود فرد و جامعه دارند؟

نقش ما به عنوان دانشجویان فیزیک در پیشرفت کشورمان چقدر است و چقدر می‌تواند باشد؟ ما چگونه می‌توانیم درک جامعه از مفهومی مانند پیشرفت را تغییر بدهیم یا رقم بزنیم؟

ما چه نیازی به جامعه داریم؟ جامعه چه نیازی به ما دارد؟ آیا جامعه باید برای مطالعه‌ی لحظات اولیه‌ی کیهان هزینه کند؟ چرا و چقدر؟ مطالعه‌ی خواص ذرات بنیادی یا گرافن، اولویت چندم جامعه باید باشد و چرا؟ آیا صاحبان سرمایه یا صنایع باید روی پیشرفت همه‌ی گرایش‌های علم فیزیک سرمایه‌گذاری کنند؟ دقیقاً چرا؟

فرانشاخت برای ما به معنی داشتن پاسخ‌هایی حداقلی به هر یک از سوالات بالاست. پاسخ‌هایی که فراهم آورنده‌ی شبکه‌ای از مفاهیم هستند

که می‌توانند چراغ راه ما برای تصمیم‌گیری‌های ما باشند. اما ایجاد فرانشاخت در دوران دانشگاه به دلایل گوناگونی دشوار است:

داده‌هایی که برای فرانشاخت به آن‌ها نیاز داریم بسیار بیشتر و متنوع‌تر هستند.

سوالات تخصصی‌تر و از دانش و درک عمومی دورتر هستند.

گزاره‌های گوناگون و گاهی متضاد و مناقشه بر انگیزی درباره‌ی هر موضوع وجود دارد.

حساسیت و سطح تاثیرگذاری فرانشاخت شکل گرفته بیشتر است.

تعداد افراد در دسترسی کهر قبلاً مسیر را پیموده باشند و گردآوری تجربیات آنان بتواند به شکل‌گیری فرانشاخت کمک کند کمتر است.

با این وجود دشواری و مشکلات پیش روی رسیدن به فرانشاخت درباره‌ی دانش، دانشگاه و زندگی دانشگاهی نباید ما را از توجه به اهمیت فوق‌العاده‌ی آن غافل کند. این دشواری هزینه‌ای است که در قبال رسیدن به دستاوردهایی بزرگ باید بپردازیم.

- اهمیت فرانشاخت...

فرانشاخت گام اول در مسیر ترسیم چشم‌اندازها و اهداف و سپس سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی و مدیریت برای رسیدن به آن‌هاست.

فرانشاخت زمینه را برای مواجهه با واقعیات و سپس تغییر آن‌ها مبتنی بر ظرفیت‌ها فراهم می‌کند. فرد یا جامعه‌ای که از این ویژگی برخوردار است نقاط قوت و ضعف خود را به خوبی می‌شناسد؛ توان‌مندی‌ها و نیازهای خود را تشخیص می‌دهد و می‌تواند به درستی از توان‌مندی‌های خود در جهت رفع نیازهایش بکوشد. فرانشاخت بلوغ مرحله‌ی هویت‌یابی و آغاز مرحله‌ی هویت‌سازی است.

درمقابل، خلاء فرانشاخت در هر فرد یا جامعه اثرات منفی زیادی در پی دارد. اتلاف ظرفیت‌ها و منابع گوناگون اقتصادی، اجتماعی، انسانی و ...

... حکمرانی احساسات و تصورات غلط به جای منطق و داده‌های صحیح در تصمیم‌گیری‌ها، ترسیم ناصحیح چشم‌اندازها و مختل شدن احساس پیشرفت و امید از پیامدهای این خلاء است. دچار شدن به آفت تقلید کورکورانه از دیگر پیامدهاست. در حالی که تصمیم‌های اساسی در جهت پیشرفت هر فرد یا جامعه باید متناسب با ظرفیت‌ها، نیازها و ویژگی‌های خود آن فرد یا جامعه شکل بگیرد، خلاء فرانشاخت از یک‌سو و نیاز فرد و جامعه به حرکت از سوی دیگر، آن‌ها را خواسته یا ناخواسته به سوی تقلید سوق می‌دهد.

- به سوی فرانشاخت...

اکنون چه باید کرد و نقش ما چیست؟

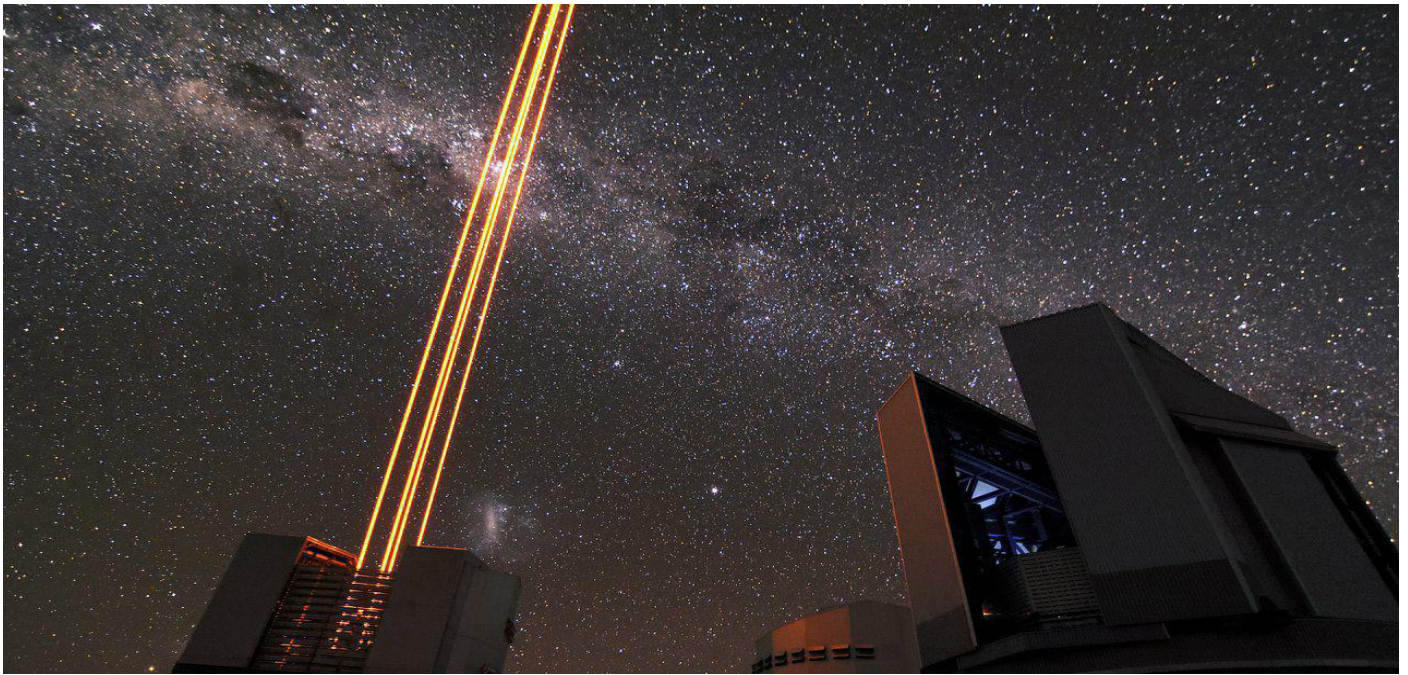
مهم‌ترین گام در ایجاد فرانشاخت فردی و جمعی، پس از داشتن درک صحیحی از اهمیت آن و لزوم صرف وقت و هزینه در این راستا، تولید، افزایش و به اشتراک گذاری دائم اطلاعات و آگاهی‌ها است.

برای این هدف راهکارهای زیر مناسب به نظر می‌رسند. شما خود می‌توانید موارد دیگری را هم به این فهرست اقدامات بیفزایید. توجه ویژه به اهمیت و نقش علوم انسانی و تعریف ارتباط صحیح و ایجاد مفاهیم با دانشمندان علوم انسانی

ایجاد بسترها و سازوکارهایی برای استفاده از ظرفیت گرانبهای تجربیات بین‌نسل‌های گوناگون اساتید ترویج فضای گفت‌وگو، مفاهیم و آزاداندیشی در سطح دانشکده و در میان دانشجویان و اساتید علاقه‌مند

مطالعه‌ی تجربیات دیگر افراد، مجامع و کشورها از طریق کتاب‌ها، اینترنت و منابع گوناگون در دسترس آشنایی‌زدایی از آن‌چه در محیط پیرامون ما بدیهی انگاشته می‌شود

انجام تحقیقات میدانی برای یافتن ظرفیت‌های گوناگون محیط اطراف خودمان به اشتراک گذاری تجربیات‌مان، نوشتن در این‌باره و نقد نوشته‌های یکدیگر و ...



لیزر راه حلی که به دنبال مسئله می‌گردد!

محمد آقاجانی
ورودی ۹۵ کارشناسی فیزیک



می‌دهد. قطعاً دانشجویان فیزیک هستند که درک عمیق و پایه‌ای نسبت به فیزیک این مسائل جدید را دارند. چنانچه قرار باشد دستگاهی مثل جاپروترون که فقط در اختیار دو کشور (آمریکا و روسیه) است طراحی شود، مهندس این توانایی را ندارد. مساله کاملاً فیزیکی است و قطعاً به یک فیزیکدان نیاز می‌شود؛ بلکه در برخی جزئیات به مهندس برق نیاز داریم؛ ولی کلیات را یک فیزیکدان طراحی می‌کند.

علاقه‌مندان بدانند کسی که وارد بحث لیزر می‌شود، علاوه بر درس‌های مربوطه، باید کمی الکترونیک نیز بلد باشد و از مدار بستن نترسد. همچنین تا حد خوبی الکترومغناطیس پیشرفته بدانند.

بالاخره لیزر گسترده‌ی وسیعی از علم را، هم از جهت نظری و هم تجربی در بر می‌گیرد. هم قابلیت حرکت در مرز علم لیزر و توسعه‌ی آن وجود دارد و هم راهی طولانی برای گسترش این فناوری به عرصه‌های مختلف صنعت در پیش است. اما وجود بازار بسیار مناسب لیزر از تمرکز متخصصان برای پیشرفت مباحث تئوری می‌کاهد. از جهتی دیگر نیاز به سرمایه‌گذاری شرکت‌های مختلف است تا فناوری به سرعت گسترش یابد و تجاری‌سازی شود. نبود سرمایه‌گذاری مناسب و فرصت تجاری‌سازی، موجب شده است تا ما هنوز نتوانیم لیزرهای مهم و کاربردی مخصوصاً در زمینه‌های پزشکی را کامل تولید کنیم. در نتیجه سرمایه‌گذاری مناسب نیاز است تا موجب پیشرفت فناوری شود و بالعکس. و این‌ها مشکلات پیش‌رو است که امید داریم حل شود.

Theodore H. Maiman -۱

نیز توانایی تولید و تعمیر از صفر تا صد بسیاری از لیزرهای پزشکی را داریم و تاکنون نیز تولید کرده و به‌کار گرفته‌ایم. (چنانچه برخی فارغ التحصیلان همین دانشگاه در این زمینه فعالیت دارند). مرکز لیزر سازمان انرژی اتمی، مرکز ملی علوم و فنون لیزر و مرکز تحقیقات لیزر پزشکی از مهمترین فعالان زمینه لیزر هستند. پروژه‌هایی از قبیل دستیابی به پالسهای فوق کوتاه فمتوثانیه و در نتیجه توانهای بسیار بالا (در حد ۱۰ به توان ۱۸ وات بر سانتی‌مترمربع بعد از فوکوس) و همچنین ساخت جاپروترون‌ها و پروژه‌های متعدد دیگری در حال انجام است.

اکنون زمینه‌های زیادی هستند که حضور لیزر در پیشرفت آنها حیاتی است. صنایع نظامی، فرایند غنی‌سازی هسته‌ای، ستاره راهنمای لیزری، رادار لیزری و بسیاری نمونه دیگر، حتی محاسبات کوانتومی، از زمینه‌های مهمی هستند که لیزر یا نقش اول است یا یکی از نقش‌های مهم در این عرصه هاست. دقت کنید که نوع لیزر کاربردی در هر زمینه‌ای متفاوت است و هر طول‌موجی تکنیک خاصی را دارد که باعث می‌شود طراحی این دستگاهها بعضاً بسیار پیچیده شود. به عنوان مثال لیزر در فرکانس یک الی ۵۰۰ گیگاهرتز را با دستگاهی تحت عنوان جاپروترون‌ها درست می‌کنند که فناوری آن تحت دسترسی تنها چند کشور کمتر از انگشتان یک دست است. کاربردهای متعدد نظامی از جمله استفاده به عنوان سلاح مستقیم و کاربردهای هسته‌ای جاپروترون‌ها باعث شده تا فناوری آن کاملاً محرمانه باقی بماند.

در کشور ما ثابت شده که فیزیک، کشور را نجات

لیزر (LASER) سرنام خوش‌ساختی است که از ابتدای کلمات «Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation» گرفته شده که به معنای «تقویت نور به روش گسیل القایی تابش» است. به این معنا که از طریق تحریک هدفدار اتم، فوتون‌های همگرا و تقویت‌شده در فرکانس نور مرئی تولید کنیم. مفهوم کوانتوم انرژی که توسط پلانک و توضیح گسیل القایی که توسط انیشتین ارائه شد و اساس کار لیزر است، می‌توانند مبدا پیدایش لیزر باشند اما اولین لیزر پالسی یا قوت توسط میمن^۱ در سال ۱۹۶۰ ساخته شد. جالب است که درست پس از چند ماه پروفیسور علی جوان به همراه دو فیزیکدان دیگر موفق شدند اولین لیزر گازی هلیوم-نئون را بسازند.

با اتمام پروفیسور علی جوان، فناوری لیزر در داخل از همان ابتدا سرعت خوبی به خود گرفت. البته در ادامه مسائل مربوط به تحریم کشور، مشکلات فراوانی را جلوی پای متخصصان قرارداد، اما قدم‌به‌قدم پیش‌رفتیم و اکنون در داخل کشور تحقیق و توسعه لیزر در سطح دانش روز دنیا پیگیری می‌شود و به طور کلی رتبه ایران در زمینه لیزر تک‌رقمی است. در صنایع دفاعی، توانسته‌ایم به فناوری‌های روز مانند دفاع ضد موشک و ضد پهپاد لیزری، سلاح توپ لیزری، فاصله‌یاب لیزری و بسیاری دیگر (فعلاً تا این حد را مطمئنیم) دست پیدا کنیم. در زمینه پزشکی



قدم بر سواحل دریای فیزیک

تأملی بر ضرورت تعامل و گفتگوی علم با سایر حوزه‌های معرفتی بشر

حامد منوچهری کوشا
ورودی ۹۶ دکتری فیزیک



که هرچند از دغدغه‌ی علمی برای فهم طبیعت سرچشمه می‌گیرند، اما نمی‌توانیم صرفاً با روش‌های علم به آن‌ها پاسخ دهیم. چنین پرسش‌هایی را گاهی پرسش‌های کرانه‌ای یا پرسش‌های مرزی می‌نامند؛ چرا که به وضوح بر کرانه‌های علم فیزیک و نیاز آن به گفتگو با سایر حوزه‌های معرفت بشری همچون فلسفه و الهیات دلالت دارند. مسئله‌ی آغاز جهان در کیهان‌شناسی، این که «چرا چیزی هست به جای آن‌که هیچ نباشد؟»، ماهیت شعور و آگاهی، مسئله‌ی فهم‌پذیری و قانون‌مندی طبیعت و مسئله‌ی عام تنظیم ظریف مثال‌هایی از چنین پرسش‌های کرانه‌ای هستند.

۴- انتخاب بین بدیل‌ها: در فیزیک گاهی با شرایطی روبرو هستیم که دو یا چند نظریه بدیل (رقیب)، همزمان در حال توضیح داده‌های تجربی موجود هستند و با انجام آزمایش نمی‌توان یکی را به صورت قاطع برگزید. با توجه به اصل «تعیین‌ناپذیری نظریات علمی بر اساس داده‌های تجربی» علی‌الاصول ممکن است تا سال‌ها، قرن‌ها و بعضاً حتی تا ابد، بشر نتواند با روش علمی بین این نظریات بدیل داوری کند. برای مثال در حال حاضر در رقابت بین مکانیک کوانتومی استاندارد و بوهمی، و همچنین در انتخاب بین مدل‌های جهان دوره‌ای ازلی و جهان آغازمند در کیهان‌شناسی مدرن با چنین شرایطی روبرو هستیم. در چنین مواردی فلسفه و الهیات می‌توانند به انتخاب بین این بدیل‌ها، و در نتیجه جلوگیری از بیراهه رفتن و هدررفت وقت و سرمایه‌ی مجامع علمی کمک کنند.

با این اوصاف، توجه به فلسفه و الهیات در مجامع علمی و به خصوص دانشکده‌های فیزیک، و همچنین همفکری اندیشمندان و صاحب‌نظران این سه حوزه، ضروری به نظر می‌رسد. این رویکرد به فیزیک‌دانان در نوآوری و استحکام نظری تئوری‌هایشان، پاسخ به سؤالات مهم و بنیادین بشر و جلوگیری از تعمیم‌ها و نتیجه‌گیری‌های بی‌اساس فلسفی و الهیاتی کمک خواهد کرد؛ همان‌طور که به شکوفایی بیشتر فلسفه و الهیات نیز منجر خواهد شد. مطلبی که سال‌هاست دانشگاه‌ها و دانشمندان بزرگ دنیا به آن پی برده‌اند و برای آن اقداماتی جدی انجام داده‌اند.

از ذهن ما جهانی مستقل وجود دارد که علی‌الاصول برای ما قابل شناخت است (رئالیسم). پیروی جهان طبیعت از قوانینی که در شرایط مشابه، نتایج موجباتی یا احتمالاتی مشابهی به بار خواهند آورد نیز، از دیگر پیش‌فرض‌های عام و بنیادین علم است. البته ممکن است این پیش‌فرض‌ها در طول زمان مورد بازنگری قرار بگیرند، همان‌طور که در قرن بیستم تلاش‌هایی در این جهت صورت گرفت، اما در این موارد نیز تنها پیش‌فرضی با پیش‌فرض دیگر جایگزین خواهد شد. واضح است که اساساً روش‌شناسی فعلی علم از پاسخ به پرسش‌هایی از این دست ناتوان است و ناگزیر است که به حوزه‌هایی چون فلسفه توسل کند.

۲- تفسیر و تعبیر صورت‌بندی ریاضی: داده‌های تجربی و آزمایشگاهی، و حتی فرمول‌ها و روابط ریاضی موجود در نظریات فیزیکی، بدون آن‌که در قالب یک دستگاه نظری و معنایی خاص قرار بگیرند، هیچ چیزی در مورد قوانین جهان طبیعت نمی‌توانند بیان کنند. برای مثال قانون دوم نیوتن، بدون تعریف دقیق نیرو و جرم و بدون فهم دیدگاه نیوتنی در باب زمان و مکان مطلق و دستگاه لخت، چیزی بیش‌تر از کمی جوهر بر روی کاغذ نیست! همان‌طور که از این مثال نیز مشخص است، ساخت چنین دستگاه نظری بدون کمک فلسفه امکان پذیر نیست. در بسیاری از موارد توافق بر سر این دستگاه نظری به راحتی و به طور نسبتاً گسترده‌ای صورت می‌گیرد. اما در برخی مواد چنین نیست. مثال روشن آن مکانیک کوانتومی و چالش‌های نظری آن درباره مسائلی چون، ماهیت تابع موج، علیت و ناموضعی است که موجب شده ده‌ها تعبیر و تفسیر مختلف از فرمالیزم مکانیک کوانتومی از سوی بزرگان فیزیک ارائه شود که همگی نیز با داده‌های تجربی سازگار باشند. در چنین مواقعی نیاز حیاتی علم به فلسفه و الهیات بیش از پیش حس می‌شود.

۳- پرسش‌های کرانه‌ای: در کاوش‌های علمی گاهی با مسائل و پرسش‌هایی مواجه می‌شویم

در قرن هفدهم میلادی، با تلاش‌های دانشمندانی چون گالیله و نیوتن، تحول شگرفی در علوم طبیعی پدیدار شد. ریشه این تحول در روش و رویکرد خاص آن‌ها در مطالعه‌ی طبیعت بود که پیش از آن، دست کم به این صورت گسترده و نظام‌مند، سابقه نداشت. با تکامل فیزیک کلاسیک و پس از آن ظهور فیزیک مدرن و پیشرفت‌های اعجاب‌آور آن، کم‌کم علم فیزیک توانست جایگاه کم‌نظیری را در شکل‌دهی به جهان‌بینی جوامع پیدا کند؛ تا جایی که حتی بسیاری از شاخه‌های دیگر علوم نظیر زیست‌شناسی و جامعه‌شناسی نیز تلاش کردند از روش‌شناسی آن پیروی کنند. اما سؤالی که مطرح می‌شود این است که آیا علم (Science) و به طور خاص علم فیزیک، می‌تواند به طور مستقل و خودکفا شناخت بشر را از جهانی که در آن زندگی می‌کند شکل دهد؟ از زوایای بسیاری می‌توان به این پرسش پرداخت. یکی از آن‌ها بررسی مواردی است که علم در بنیان‌های خود و یا در پاسخ دادن به پرسش‌هایی که روبروی خود می‌بیند، به حوزه‌های دیگری از دانش بشری همچون فلسفه و الهیات نیازمند است. در این شماره، در قالب چهار دسته کلی به برخی از این موارد اشاره می‌کنیم. البته این دسته‌بندی صرفاً برای توجه دادن به جنبه‌های مختلف موضوع است و ممکن است برخی مثال‌ها را بتوان در دو یا چند دسته قرار داد.

۱- پیش‌فرض‌های بنیادین: اگر کمی تأمل کنیم به سادگی درمی‌یابیم که علم به طور عام بر پایه‌ای از پیش‌فرض‌های بنیادین فلسفی استوار است که بدون آن‌ها تمام نظریات علمی بی‌معنا و یا غیرقابل اعتماد می‌شوند. برای مثال فرض می‌شود که برای تمامی پدیده‌ها و رخداد‌های طبیعت دلیلی کافی وجود دارد (اصل علیت) و یا اینکه فرض می‌شود که خارج



دانشکده فیزیک از بعد پنجم

روایتی از یک ماجرای طولانی

دانشکده فیزیک شریف، «ژرفا» جوانه بزند. ژرفا در یک کلام تلاشی بود و هست برای فهم عمیق‌تر. دقیقاً در تابستان سال نود بود که به همراه سه دوست دیگرم که ورودی‌های هشتاد و هشت و هفت فیزیک شریف بودیم، تصمیم گرفتیم تکانی به خودمان و فضا-زمان اطرافمان بدهیم. یک موج کوچک که شاید اولین فایده‌اش این بود که فهمیدیم چقدر روح ناآرام و سرگردان اطرافمان هست!

با موافقت و حمایت رئیس و معاون دانشجویی وقت دانشکده فیزیک گروهی به نام «ژرفا» در گروه فوق برنامه سابق دانشکده فیزیک شریف شکل گرفت که محفلی شد برای تلاش برای فهم بیش‌تر، آن هم یک تلاش دسته جمعی. قطعاً یکی از مهم‌ترین نمودهایش هم در فضای شریف، گردهمایی‌های ژرفا بود.

باورش برای ما هم سخت و بی‌نهایت جذاب بود که چگونه با سه گردهمایی اول، ژرفا آنقدر شناخته شد. دکتر علی اکبر ابوالحسنی، که آن زمان دانشجوی دکتری فیزیک شریف بودند، با ارائه ای درباره پیدایش کیهان گردهمایی اول را در سالن پرتوی آغاز کردند. هدفمان در آن موقع،

برای یک فیزیک دان واقعی شدن چیست؟ علاقه مندم از شما دعوت کنم پیش از مطالعه ادامه این متن، لحظه ای در این باره تامل کنید. به گمان من، روح جستجوگر و ناآرام فهمیدن. وقتی برای فهمیدن آمده باشی سراغ فیزیک، آن هم در شرایطی که تقریباً همه مردم دور و برت آینده اقتصادی خطرناکی را برایت، شاید به درستی، تصویر کرده باشند، نمی‌توانی آرام بنشینی و تنها به حساب و کتاب و یادگیری روش‌های حل مسئله دلخوش کنی. نمی‌توانی ساکت بشوی و فقط محاسبه کنی! نمی‌دانم پاسخ شما به پرسش بالا چه بود، اما به نظر من فیزیک اینشتینی به هدف اصلی فیزیک بسیار نزدیک‌تر از فیزیک پوزیتیویستی است. بماند که این روایت سطحی از فیزیک که برخی از اساتید در دانشکده به خورد ما دانشجویان می‌دادند یا دست کم سعی می‌کردند بدهند، این روزها در جهان چندان هم به اندازه قرن گذشته پرترفدار نیست.

به هر حال من فکر می‌کنم، همین روح ناآرام و جستجوگر، یعنی فیزیک‌دانی بالقوه ای که در درون ما دانشجویهای فیزیک هست، باعث شد که ۸ سال پیش در همین

فائز آقایی
ورودی ۹۸ دکتری فلسفه علم



تعدادی از مردم، علاقه مندند که فیزیک بخوانند و یا دست کم تا حدی فیزیک بدانند. از این میان، آن‌ها که به صورت تخصصی مسیر یادگیری رسمی فیزیک را به عنوان مسیر تحصیلی و حتی شغلی خود برای آینده انتخاب می‌کنند را دانشجویان فیزیک می‌نامیم. بیا بیا فرض کنیم که این دانشجویان از مطالعه فیزیک واقعا هدفی را دنبال می‌کنند. در این صورت شاید مهم‌ترین دو هدفی که بتوان متصور شد، اینها هستند: شناخت جهان و بهره‌بردن از امکانات آن. از آنجا که بهره‌بردن از امکانات طبیعت نیز مستلزم شناخت درست جهان است، پس هدف اول را می‌توان مهم‌ترین هدف فیزیک و هر فیزیک‌خوان و فیزیک‌دانی دانست و نیز مقدمه‌ای برای رسیدن به هدف دوم. اگرچه بعضی بر این باورند که چون این هدف به گونه‌ای قطعی و یقینی دست نیافتنی است، پس همان به که همت خود را تنها صرف دستیابی به هدف دوم کنیم!

به نظر شما یکی از اساسی‌ترین شروط لازم

محمد انصاری
ورودی ۹۶ دکتری فیزیک



استاد ناقصام

در نظام آموزشی بالاترین رتبه، درجه‌ی استادتمامی است که دانشجو بعد از سال‌ها تلاش در عرصه‌ی آموزش و پژوهش به آن می‌رسد. استادتمام‌ها، مهم‌ترین عنصر در عرصه‌ی پژوهشی هستند، اما آیا تمام استادتمام‌ها، شایستگی این جایگاه را دارند؟ در آیین‌نامه ارتقای اعضای هیئت علمی، برای کسب آخرین مرتبه (مرتبه استادی) که بعد از مراحل استادیاری و دانشیاری قرار می‌گیرد، باید کمینه امتیازی را در موارد مختلف کسب نمود که در بخش پژوهشی این مقدار امتیاز تنها با داشتن تعدادی مقاله، بدست می‌آید. در نتیجه‌ی این آیین‌نامه اشتباه، امروزه اساتیدی را می‌بینیم که آیین‌نامه‌ای استادتمام هستند در حالی که توانایی ایفای نقش مهم استادتمامی را ندارند. اما چه ویژگی‌هایی است که استادتمام را از دیگران متمایز می‌کند؟

از نظر ما، مهم‌ترین ویژگی یک استادتمام نه تعداد مقالات، بلکه اعتبار علمی است که در طول سالیان سال، تلاش و فعالیت علمی کسب می‌شود. اعتبار علمی‌ای که حتی فراتر از جامعه علمی می‌رود و بر حسب نوع فعالیت پژوهشی در میان سیاستمداران، اهالی صنعت، اصحاب رسانه یا توده مردم بوجود می‌آید و قرار است برای اعتلا و پیشرفت امر پژوهش هزینه گردد. در فیزیک، با توجه به جذابیت این رشته و ارتباط آن با سوال‌های بنیادین جامعه در مورد طبیعت، بحث اعتبار علمی بسیار مهم می‌شود. استادتمام فیزیک، اگر اعتبار و توانایی داشته باشد، می‌تواند اهمیت و جایگاه این علم را در میان مردم مشخص کند و در این صورت است که صرف هزینه برای پژوهش در فیزیک برای عموم مردم ضروری به نظر می‌رسد.

در کنار اعتبار علمی ویژگی مهم دیگر توانایی مدیریت است. یک استادتمام خوب می‌تواند گروه بزرگی از استادها، اعضای پسادکتری و دانشجوی دکتری را در کنار یکدیگر جمع کند و از انرژی آن‌ها در یک راستا و برای پیشبرد پروژه‌های بزرگ استفاده کند. در نتیجه علاوه بر توانایی مدیریت، باید دیدکل نگر در پژوهش داشته باشد و با تغذیه مناسب علمی تمام اعضای گروه، برایشان پروژه‌های پژوهشی تعریف کند.

در یک کلام، استاد تمام، انگیزه اصلی برای کار پژوهشی و عامل اصلی جذب سرمایه و نیروی انسانی است. همچنین هم اوست که پژوهش‌ها را هدفمند می‌کند، ابتدا و انتهای پروژه‌های کوچک را می‌داند و علت شکست یا موفقیت پروژه‌های بزرگ است. حال با در نظر گرفتن این معیارها، آیا استاد ناامیدی که توانایی تعریف پروژه مناسب برای دانشجوی دکترایش را هم ندارد، شایسته‌ی این جایگاه است؟ و با توجه به این موضوع آیا ضروری نیست که در آیین‌نامه‌ی ارتقای اعضای هیئت علمی بازنگری شود؟

با دغدغه اول کمی تفاوت داشت، اما به هیچ عنوان کم‌اهمیت‌تر نبود. دغدغه ای که با هدف دوم مطالعه فیزیک که در ابتدا عرض کردم، در ارتباط است؛ دغدغه شناخت بهتر ابعاد مختلف تجربی و کاربردی فیزیک. این هدف، علاوه بر فیزیکی بودن، از ایرانی بودن ما و انگیزه و شور ما برای پیشرفت علمی کشور ریشه می‌گیرد. به همین دلیل است که اگر نگاهی اجمالی به عناوین قریب به سی گردهمایی ژرفای برگزار شده در این هشت سال ببیندازید، به روشنی، این دو دغدغه را همزیست می‌یابید.

ولی مگر می‌شود آن روح‌های ناآرام به یک برنامه و یک قالب اکتفا کنند؟ در این مدت، موجی از ایده‌های به سرانجام رسیده و نرسیده ژرفایی بر ساحل دانشکده ساییده است. حلقه‌های «چای و فیزیک» و «فیزیک و فلسفه»، کانال‌های علمی در فضاهای مجازی، زیرنویس کردن و پخش مستندهای علمی خوب و چندین برنامه دیگر، و امروز همین نشریه ژرفا که شما دارید نخستین شماره‌اش را سیاحت می‌کنید، نمونه‌هایی از همین امواج ایده‌های به عمل درآمده اند. بر این فعالیت‌های جمعی و عمومی، برخی پروژه‌های تخصصی‌تر در علم و سیاست‌گذاری علم را نیز باید افزود و نیز ایده‌های اساسی‌تری که با همت دانشجویان ادوار مختلف و فارغ‌التحصیلان در حال پخته‌تر شدن هستند و امید است در آینده‌ای نه چندان دور آمادگی لازم برای اجرا را به دست بیاورند.

از دبیر محترم ژرفا و سردبیر جوان و پرتلاش نشریه که مرا برای نوشتن درباره ژرفا برانگیختند و از شما خواننده محترم که وقت ارزشمندتان را برای مروری سریع و کوتاه بر یک فرآیند علمی، فرهنگی و اجتماعی در اختیار من گذاشتید، تشکر می‌کنم و به شما هم پیشنهاد می‌کنم اگر همین چیزهای دور و برتان شما را راضی نمی‌کند، خودتان دست به کار شوید و تکانی به فضا-زمان اطرافتان بدهید. دست کم شما از همین الان می‌دانید که در این راه تنها نیستید.

برگزاری گردهمایی‌هایی بود با ارائه‌هایی متفاوت از آنچه در «زنگ فیزیک» دانشکده اتفاق می‌افتاد؛ همه فهم‌تر، عمومی‌تر و برای دانشجویان کارشناسی مفیدتر. به خوبی یادم هست که هنگام پذیرایی همان گردهمایی نخست، با دکتر امیر اسماعیل مصفا که آن روزها تازه از یک سفر علمی برگشته بود، گپی زدیم و موضوع گردهمایی دوم مشخص شد: جهان هولوگرام. این بار موجی از جمعیت سالن آمفی تئاتر دانشکده (سالن جناب فعلی) را با شور هیجان خود متلاطم کرد و علاوه بر دانشجویان، تعداد زیادی از اساتید نیز حاضر بودند. در پایان همان ارائه بود که بین اساتید بحثی سخت در گرفت. بعضی اساتید قائل به تقلیل‌گرایی در فیزیک بودند و برخی مخالف. به همین سادگی و جذابی، موضوع گردهمایی سوم مشخص شد. این بار یک میزگرد درباره بحثی جالب درباره فیزیک با عنوان «آیا الکترودینامیک کوانتومی می‌تواند گربه را توضیح دهد؟» فکر نمی‌کنم چنین گردهمایی‌هایی به صورت میزگرد با میز مستطیل چوبی بزرگ آمفی تئاترمان، زیاد تکرار شده باشد، مگر در چند گردهمایی دیگر ژرفا که در همان دو سال اول عددشان به سیزده رسید. البته در ادامه نه همه چیز به همین سادگی‌ها پیش رفت و نه ما به برنامه‌های ساده راضی بودیم. برخی گردهمایی‌ها بود که برای برگزار شدنش چند ماه پیگیری لازم بود.

در سال ۹۲ نیز گروه فوق برنامه سابق دانشکده فیزیک بین دانشکده ای ژرفا که اولین انجمن از این نوع در دانشگاه شریف بود رسماً تأسیس شد؛ بین سه گروه فیزیک، ریاضی و فلسفه علم دانشگاه. اجتماعی که به بیانی ایده آل، من آن را تلاشی برای احیای فیزیک اینشتینی در برابر فیزیک پوزیتیویستی حاکم بر فضای دانشکده می‌فهمم؛ اگرچه در این ایده آل سازی (به معنای فیزیکی اش) در توصیف این جریان، به ناچار تعداد زیادی از پارامترها را حذف کرده‌ام و به همان اندازه از بیان حقیقت فاصله گرفته‌ام. با این حال، دست کم به یک پارامتر دیگر، یعنی یک دغدغه بنیادی و مهم دیگر نیز باید اشاره کرد که اگرچه جنسش



zharfa

@zharfa90

@zharfa90

zharfa90.IR

در یک جهان تخت یک خط راست تا بی‌نهایت گسترش خواهد یافت. یک جهان بسته مانند سطح یک کره دارای انحنا است. در چنین جهانی، یک خط مستقیم در نهایت به نقطه شروع خود باز خواهد گشت.



Credit: Lucy Reading

اندازه‌گیری انحنای آن با خطایی به اندازه یک انحراف استاندارد ۱۰ برابر صفر شود. اما نتیجه مطالعه‌های انجام‌شده توسط هر دو گروه این بوده که این خطا حدوداً برابر ۳.۴ انحراف استاندارد است. بدین صورت، تخت بودن جهان مان اتفاق بزرگ است. می‌توان نشان داد که در این صورت، احتمال تخت بودن جهان تقریباً هم‌ارز با احتمال این است که یک سکه را ۱۱ بار بیندازیم و هر ۱۱ بار شیر بیاید. اتفاقی که احتمال رخ دادنش کمتر از ۱ درصد است (در حقیقت از ۰.۱ درصد هم کمتر است). با استفاده از همین تناظر، دی‌ولنتینو و هم‌کارانش در خلاصه مقاله اخیر خود ادعا می‌کنند جهان ما با احتمال بیش از ۹۹ درصد بسته است. اما تیم پلانک معتقد است که این موضوع یا یک اتفاق است و یا از اثری ناشناخته که باعث انحراف پرتوهای CMB می‌شود نشئت می‌گیرد.

* این مطلب ادامه دارد! برای خواندن ادامه این نوشته می‌توانید QR Code زیر را اسکن کنید و یا به لینک زیر مراجعه کنید.



Zharfa%90.ir/flat-or-close

منابع این متن:

۱. di Valentino, E & Melchiorri, A & Silk, J. Planck evidence for a closed Universe and a possible crisis for Λ CDM cosmology. Nature Astronomy (2019). Original paper and "Behind the paper" text written by first author

۲. Wolchover, N. What shape is the universe? A new study suggests we've got it all wrong. Quanta Magazine

امید ظریفی رودوی ۹۶ کارشناسی فیزیک



۴ نوامبر ۲۰۱۹ (۱۳ آبان ماه ۱۳۹۸) مقاله اغواگری در مجله Nature Astronomy با عنوان «شواهد پلانک برای جهانی بسته و بحرانی احتمالی در کیهان‌شناسی» منتشر شد که سروصدای زیادی به پا کرد و تیت‌های ژورنالیستی بسیاری هم در مورد آن زده‌شد. عموم متن‌هایی که در مورد این مقاله نوشته‌شد با این دید بود که مطالعه جدید نویسندگان این مقاله - یعنی دی‌ولنتینو، ملکیوری و سیلک - نشان می‌دهد که تا کنون در مورد انحنای جهان در اشتباه بوده‌ایم و جهان مان به جای این که مانند یک صفحه تخت باشد، مانند سطح یک کره بسته است. حرفی بسیار بزرگ که نمی‌شود به راحتی از کنار آن عبور کرد. پس شاید بد نباشد تا کمی دقیق‌تر به این موضوع نگاهی بیندازیم.

مدل پذیرفته‌شده فعلی برای کیهان را مدل استاندارد کیهان‌شناسی یا Λ CDM می‌نامند (۸) نشان‌دهنده ثابت کیهان‌شناسی یا همان انرژی تاریک است و CDM هم خلاصه‌شده Cold Dark Matter). جالب است بدانید که جیمز پیبلز، برنده امسال جایزه نوبل فیزیک، نقش قابل ملاحظه‌ای در سروسامان دادن به این مدل داشته. Λ CDM موفقیت چشم‌گیری در توضیح قسمت بزرگی از مشاهدات سال‌های اخیر داشته‌است، که از بین آن‌ها می‌توان به پیش‌بینی قله‌ها و دره‌های دیده‌شده در طیف زاویه‌ای ناهمسان‌گردی‌های تابش زمینه کیهان یا همان CMB اشاره کرد. یکی از پیش‌بینی‌های اصلی این مدل این است که جهان ما دارای هیچ انحنایی نیست و مانند یک صفحه تخت است. به علاوه، تخت بودن جهان یکی از نتایج نخستین نظریه پذیرفته‌شده تورم که بسیاری از مشکلات بحرانی کیهان‌شناسی فریدمانی را حل می‌کند نیز هست.

اما داستان داغ این روزها از یک ناسازگاری در داده‌های سال ۲۰۱۸ / ۱۳۹۷ پلانک سرچشمه می‌گیرد. ناسازگاری‌ای که کشف آن چیز جدیدی نیست و خود تیم پلانک هم سال گذشته در یکی