

نگاه آخر

جایزه هایی که داده نشد

مهدي صارمي فر



«فیزیک تلاشی است از سوی آدمی برای درک واقعیت براساس مفاهیم. واقعیتی که مستقل از مشاهده آن تصور می شود.»

آلبرت اینشتین

در سال ۱۹۲۱ آکادمی سلطنتی علوم سوئد جایزه نوبل فیزیک را به آلبرت اینشتین اهدا کرد. روی دیپلم افتخارش نوشته شده بود: «به خاطر خدماتش به فیزیک نظری و توضیح اثر فتوالکتریک». اما اینشتین غیر از توضیح اثر فتوالکتریک کارهای بسیار بزرگ دیگری هم کرده که اگر یک سری تنگ نظری نبود، شاید امروز چند تا جایزه نوبل به نام اینشتین داشتیم. جالب اینجا است که همان جایزه نوبل را هم با بی رغبتی به او دادند و پیش از مراسم هم سفارش کردند که در سخنرانی اش حرفی از نسبت خاص و عام نزند.

اتم وجود دارد

یکی از مهم ترین مقالاتی که اینشتین در سال ۱۹۰۵ نوشت درباره حرکت براونی ذرات بود. حتی در آن زمان هم عده ای بودند که اعتقاد داشتند اتم وجود ندارد، اما می توان با تصور چنین مفهومی مسائل را از طریق پدیده شناختی حل کرد. سردسته این گروه فیزیکدان بزرگ آلمانی ماخ بود. معروف است که بولتزمان فیزیکدان بزرگی که آثارش در زمینه حرارت و ترمودینامیک مشهور است، چون نتوانست وجود واقعی اتم را به ماخ اثبات کند، افسرده شد و خودکشی کرد، به هر حال توجیه حرکت براونی ذرات غبار در اثر برخورد اتم های هوا یکی از مهم ترین دلایل وجود اتم بود که اینشتین در این مقاله ذکر کرده است.

نسبیت خاص

نسبیت خاص یک انقلاب در طرز تفکر انسان درباره مفاهیم بنیادی مثل زمان، مکان، همزمانی و... است. اما نسبیت خاص را در حقیقت باید به صورت تصحیحی بر مکانیک نیوتنی افزود.

نسبیت عام

توجیه پدیده گرانش همواره از مهم ترین دغدغه های نیوتن و متاخانش بود. اینکه دو جرم چگونه به هم نیرو وارد می کنند، مسئله ای بود که تا زمان تدوین نسبیت عام و پرداخت این ایده که جرم بر هندسه فضا-زمان اطراف خود تأثیری می گذارد، همواره سؤال ذهنی اندیشمندان بود.

لیزر

گذار های اتمی از جمله مسائلی بود که اینشتین در زمان تدوین مکانیک کوانتومی قدیم (دو دهه اول قرن بیستم) آن را تدوین کرد. این مسئله پایه اصلی نظری برای تولید نور همدوس یا همان لیزر است.

آمار بوز-اینشتین

بوز استاد فیزیک هندی در نامه ای که در دهه ۳۰ به اینشتین نوشت، نتایج تحقیقاتش درباره مکانیک آماری را با وی در میان گذاشت. نتیجه نامه نگاری های آنها تدوین نظریه ای برای توجیه آماری ذرات در مکانیک کوانتومی شد که به آمار بوز-اینشتین معروف است و به همراه آمار فرمی-دیراک، تمام ذرات زیر اتمی را توجیه می کند. ذراتی که آمار بوز-اینشتین بر آنها حاکم است، بوزون و ذراتی را که آمار فرمی-دیراک بر آنها حاکم است، فرمیون می گویند. الکترون، فرمیون است و فوتون از دسته بوزون ها.

آزمایش EPR

اینشتین و دو همکارش در پرینستون این آزمایش را طرح کردند. اینشتین همواره یکی از منتقدین نتایج فلسفی مکانیک کوانتومی بود. برای اینکه ثابت کند مکانیک کوانتومی ناقص است این آزمایش را طراحی کرد. هر چند نیلز بور پدر مکتب کپنهاگی مکانیک کوانتومی توجیهی برای این آزمایش پیدا کرد، اما این آزمایش ذهنی همیشه و تا به امروز محل بحث های عمیق نظری در فیزیک بوده است. علاوه بر آن کارهایی از قبیل اطلاع رسانی کوانتومی کامپیوترهای کوانتومی- رمزنگاری کوانتومی و... که امروزه بسیار محل بحث و پژوهش هستند، ریشه در همین آزمایش EPR دارند.

وحدت نیروها

اینشتین همواره به سادگی به مثابه زیبایی معتقد بود. او می گفت که نیروهای موجود در طبیعت را باید بتوان در یک نظریه واحد توضیح داد. اما کاری که او شروع کرده بود تا به امروز نامتمام مانده است. مسئله ای که او طرح کرد اساسی ترین مسئله علمی حل نشده است. شاید علت ناکامی خودش در حل این مسئله آن بود که در آن زمان تنها دو نیروی گرانش و الکترومغناطیس کشف شده بود. امروزه دو نیروی هسته ای قوی و ضعیف را هم کشف کرده ایم و البته توانستیم نیروهای الکترومغناطیس و هسته ای ضعیف و سپس هسته ای قوی را در یک تئوری واحد توضیح دهیم. اما در حل مسئله آخر یعنی وحدت این سه نیرو با گرانش مانده ایم.