

حرکت جوهری

در فیزیک

دکتر علیقلی بیانی

کیهانشناخت آن زمان، مبتنی بر تنهای ابعاد و حرکات دورانی تعداد محدودی افلاک اصلی و تدویری، برای توجه مشاهدات آسمانی، سال بسال با دشواریهای تازه‌ای روبرو شد، سرانجام چاره‌ای جز کنار گذاشتن اصول عقاید و روش پژوهش معمول آن زمان نماند. کار بجایی رسید که حتی کتابهای پزشکی جالینوس و ابن سینا را در ملاء عام آتش زدند و گفتند: تا این کتابها خوانده می‌شود، دانش پزشکی پیشرفتی نخواهد داشت^۱.

پیش از رنسانس گفته ارسطو معتبر بود که: علم نیست مگر کلی. بعدها فلیکس^۲ لودانیک گفت: علم نیست مگر اندازه‌پذیر. علم قدیم بمنظور دستیابی به حقیقت بود، علم جدید برای پیش بینی چگونگی ارتباط تغییرات عوامل مربوط به یک رویداد بمنظور سلطه بر طبیعت است. گفته اگوست^۳ کنت مشهور است که گفت: علم و از آنجا پیش بینی، پیش بینی و از آنجا عمل.

ولی هیچ آزمایش بدون فرض ساختمان یا سازمانی برای آنچه مورد آزمایش است، سودی ندارد. تفصیل این امر در منطق علوم تجربی است، در اینجا البته مجال آن نیست. اجمالاً روشن است که اگر چیزی یا رویدادی برای ما تازگی دارد، برای اینکه بتوانیم بمدد آزمایش از آن آگاه شویم باید برای آن اجزایی و نظامی فرض کنیم. این فرض از مشاهدات مستمر، ولی ابتدایی ما حاصل

پس از سپاسگزاری از اولیای محترم کنگره ملاحظه فرمایند که نسبت باین جانب نشان داده مرا در خور تهیه مقاله‌ای در زمینه مشترکات احتمالی آراء صدرالمتألهین محمد بن ابراهیم شیرازی دانسته اند، عرض می‌کنم من هیچ ادعایی در اینباره ندارم، و جز کوشنده کنجکاوی نیستم. اما بعد از آنجا که جو معارف زمان ملاحظه با علوم امروزی اختلاف بسیار دارد اگر خواسته باشیم میان عقاید آن مرد بزرگ و دانشمندان عصر حاضر درباره مسئله‌ای مقایسه کنیم، باید توجه کنیم که، با تکامل وسایل و افزار پژوهش، نه تنها مسائل تازه‌ای در این عصر مطرح شده است بلکه درباره مسائل قدیم نیز دریافت و رهیافت علمای امروز با طرز درک مسائل و روش بحث از آنها با سبک قدیم متفاوت است. لذا لازم است بنکات راهکاری و تاریخی که ذیلاً عرض خواهد شد، توجه کامل شود؛ تا روشن گردد مقایسه فلسفه قدیم و علم امروزی در چه حدودی امکان دارد. بنظر من تطبیق کامل این دو اگر ممتنع نباشد، امر استثنایی است.

* * *

چنانکه میدانیم پیش از پیدایش و گسترش دانش آزمایشی نو و علوم ریاضی جدید، فلسفه عبارت بود از: «علم بحقایق اشیاء چنانکه هستند باندازه طاقت بشر» - عبارت دیگر فیلسوف آن زمان در صدد فهم نهاد جهان بود. و چون در این کوشش سهم تعقل بمراتب بیشتر از بخش آزمایشی بود، توجه بزرگان آن زمان به امور کلی بود. و امور جزئی را قابل بحث اساسی نمی‌دانستند. حتی قاعده‌ای داشتند که: الجزئی لا یكون کاسباً ولا مکتسباً. یعنی ادراک جزئی نه منجر به ادراک دیگری می‌گردد و نه از ادراک جزئی دیگری بدست می‌آید.

پس از اینکه با وصف قرنها کوشش مخلصانه دانشمندان دریافتند که از این طریق در بسیاری از مسائل پاسخ یقین آوری بدست نمی‌آید؛ بویژه هنگامی که

۱ - این کار دکتر پاراسلوس paracelse (۱۵۴۱-۱۴۹۳) بود، در سال ۱۵۲۶. این نام اسم مستعار اوست نام کامل او خیلی طولانی است این شخص پزشک و شیمی دان بود. اهل سوئیس است مشرب پزشکی وی که تا این اواخر هم ادامه داشت مبتنی بر اساس موهوم ارتباط جهان خارج با اعضای مختلف بدن انسان است، این مشرب را طب هرمة تیک Hermetique می‌نامند.
۲ - Le Da-njtec(Felix) (۱۹۱۷-۱۸۶۹) زیست شناس معروف فرانسوی. وی علاوه بر تصنیفات علمی اش کتابی دارد بعنوان بی‌خدایی Atheione
۳ - ریاضی دان و فیلسوف فرانسوی بنیانگذار مکتب فلسفی، پوزیتیویسم (atheisme) افکار فلسفی وی اثر پر دامنه و دیرپایی یافت وی اصولاً «دین انسانیت» را مدون ساخت.

می‌شود سپس باید به آزمایش رابطه آن اجزاء و عناصر آن نظام فرضی بپردازیم. این آزمایش‌ها به ما خواهد گفت که تصویری که از آن چیز یا آن رویداد داریم نزدیک بواقع است یا نه. بمدد این آزمایشها ما تصورات خودمان را تصحیح می‌کنیم. بعد دوباره برای همان مقصود آزمایشهایی می‌کنیم تا هنگامی که بفهمیم تصورات ما از آن چیز یا آن رویداد نزدیک بواقع است. این تصورات را ما موقتاً واقعیت می‌شماریم. اگر در آینده در موردی آزمایشی شد که با احکام آنچه ما تصور کرده‌ایم سازگار نبود، فرض برگزیده خودمان را کنار می‌گذاریم و بمدد اطلاعاتی که از آن آزمایش تازه بدست آمده است تصور تازه‌ای از آن مجهول می‌پنداریم و موقتاً آنرا واقعیت محسوب می‌کنیم و بهمین قیاس، پس علوم جدید داعیه کشف حقیقت ندارد، در جستجوی روابطی از متغیرات جهان است، که همیشه صادق باشد تا بمدد آن بتوان با صحت و دقت آینده را پیش بینی کرد و بگونه‌ای بر حوادث جهان مسلط شد. ولی حتی در عصر حاضر، با وصف پیشرفتهای حیرت‌آور علم، دانشمندان طراز اولی مانند سرجمیزجینز، در کتاب فیزیک و فلسفه‌اش می‌نویسد: ما باید همیشه بخاطر داشته باشیم که ماهیت فرایندهای واقعی فیزیک قابل تصور نیست.^۴

با این حال، برخی از دانشمندان اعصاب اخیر، فلسفی مزاج بوده و هستند. اینان حقیقت را برای حقیقت می‌خواهند، قطع نظر از منافع آن. حتی نابغه کم نظیر علوم ریاضی هانری پوانکاره^۵ هنگامی که گفتگو از هندسه‌های غیر اقلیدسی یا مبحث دیگر از ریاضی بود، که در آن زمان بیفایده بنظر می‌رسید، در پاسخ انتقادات درباره بی حاصلی آنها گفته بود: بسیار زیباتر است چون بیفایده است.

در نظر اینان جستجوی فایده در پژوهش علمی درخور شأن علم نیست. بخاطر دارم در جایی از قول یکی از دانشمندان طرفدار علم برای علم خوانده‌ام که گفته بود هنگامی که ریاضی دانان قدیم مقاطع مخروطی را مطالعه می‌کردند مطلقاً گفتگویی از فایده آنها در دریاوردی نبود. مباحثی از نوع مقایسه آراء ملاصدرا با نظر دانشمندان معاصر از جمله مسائلی است که فقط مورد علاقه آن گروه از دانشمندان امروزی است که شعارشان «علم برای علم» است. یعنی آن دسته از علمای معاصر که فلسفی مزاجند. روشن است که مسائل قابل بحث با این گروه باید از جمله مسائلی باشد که بخودی خود در جستجوهای علمی پیش می‌آید، ولی طبیعت آنها بگونه ایست که اندازه پذیر نیست. لذا بحث آن جنبه علمی نمی‌تواند داشته باشد

مانند مسئله اختیار بشر، مسئله تجرد نیروی باد، مسئله عامل یا عوامل نهایی تحول از ماده بیروح تا انسان؟ در اینجا برای جلوگیری از سوء تفاهم عرض می‌کنم که غرض از قید اندازه پذیر برای مسائل علمی این نیست که آنچه اندازه پذیر نیست مانند علوم توصیفی طبیعی از قبیل گیاه شناسی، زمین شناسی، حقوق، در شمار معرفت محسوب نیست. مقصود اینست که علوم اندازه ناپذیر اصولاً نمی‌توانند قوانین متقن جهانشمول داشته باشند؛ و الا شکی نیست که علمی مانند گیاه شناسی یا زمین شناسی با آنکه اندازه پذیر نیستند بنا بر قواعد خودشان منشاء برکات بسیاریند. این اصطلاح برای علم بمعنای اخص است. در اینباره در منطق علوم تجربی خوانده‌ایم که طبقه بندی علوم بر حسب طبیعت موضوع آنهاست. هرچه طبیعت موضوع علم ساده‌تر باشد، قوانین آن عمومی‌تر و متقن‌تر است، علمی که طبیعت موضوعش پیچیده باشد دامنه قوانینش تنگتر و استواری احکامش کمتر است. بهمین دلیل قوانین ریاضیات کاملاً درست است ولی در علوم اجتماعی یا انسانی قانون بی استثنا، نداریم. این طبقه بندی ابتکار اگوست کنت فیلسوف فرانسوی است که ذکر وی گذشت و بعدها گسترش یافت.

از آنجا که مخاطب سخنان ما درباره قرب و بعد آراء صدراالمتألهین دانشمندان فلسفی مزاج این عصرند نباید آراء ملاصدرا را در قالب عبارات و تعبیرات فلسفه آن زمان بیان کرد. زیرا مخاطبان ما با آنکه فلسفی مزاجند، علمای این عصرند که به تعریف دقیق و برهان درست مأنوس‌اند، اموری که در فلسفه قدیم همیشه مراعات نشده است.^۶ طبعاً همه آراء ملاصدرا با فیزیک جدید ربطی ندارد. خوشبختانه دانشمند بزرگوار آقای سیدجلال‌الدین

۴ - نقل از «فیزیک و فلسفه» نوشته سرجمیزجینز، ترجمه علی قلی بیانی، مبحث پنجم ذیل عنوان تصاویر موج و ذره‌ای.
۵ - ریاضی دان فرانسوی. وی کتب بسیار جالبی نیز در فلسفه علوم نوشته است مانند علم و فرض - ارزش علم و غیره
۶ - درباره این سه مسئله که هر سه در مرز علوم مثبت‌اند، فیلسوف مشهور فرانسوی هانری برکسن برنده جایزه نوبل که در سال ۱۹۴۱ درگذشت، سه کتاب نوشته است که اینجانب هر سه را ترجمه کرده است. عناوین آنها چنین است ۱- پژوهش در نهاد زمان و اثبات اختیار ۲- ماده و یاد ۳- تحول خلایق / ناشر شرکت انتشار است.

۷ - مثلاً در تعریف حرکت گفته‌اند: کمال اول برای آنچه بالقوه است از این حیث که بالقوه است. حال آنکه خود مفهوم قوه و مفهوم فعل که مقابل آنست بدون معنای حرکت قابل درک نیست. اگر کسی حرکت را نشناسد هرگز معنی قوه و فعل را نخواهد شناخت بعلاوه مفهوم کمال علاوه بر اینکه نوعی حرکت است یک جنبه ارزشی دارد که تعریف نشده است.

آشتیانی در کتاب پربهای خود، بعنوان شرح حال و آراء فلسفی ملاصدرا، عقاید و طرز درک آن مرد بزرگ را در شش باب خلاصه فرموده‌اند؛ که بنظر من فقط حرکت جوهری می‌تواند ارتباطی با فیزیک داشته باشد.

اکنون بپردازیم به بیان اجمالی حرکت جوهری بسبب قدیم، تا بعداً آنرا بزبان امروزی عرض کنم. حرکت در کم (چندی) و کیف (چونی) و وضع و آئین [جنبش در جا و جایجا] را می‌شناسیم. اینها همه باصطلاح قدیم، عرض هستند، یعنی به خودی خود در عالم خارج تحصیل نمی‌یابند - قائم بذات نیستند -

در حرکاتی که در عالم خارج می‌بینیم یک یا چند عرض دگرگون می‌شوند. ولی آن ذاتی که این اعراض بسبب آن در عالم خارج هستند باقی است؛ خود جسم که معروض است باقی است. این حقیقت که مقابل اعراض مذکور است یکی از انواع جوهرهاست. جوهر آن ماهیتی است که در تحصیل نیازی به موضوع ندارد. آنچه در حین حرکت باقی است و تغییر نمی‌کند باقی فی الاحوال نیز نامیده شده است. اگر ما بخودمان واگذار شویم نمی‌توانیم باقی فی الاحوال را نیز متحرک فرض کنیم مگر اینکه در فراسوی آن باقی فی الاحوال دیگری فرض کنیم و اگر این اندیشه ادامه یابد نهایی نخواهیم داشت. لذا بعقیده همه جوهر باید ثابت باشد.

در اینجا اندیشه ملاصدرا به برق خاطفی - بفرموده شیخ اشراق - روشن می‌شود که در یک لحظه حرکت جوهری را در نظر او روشن‌ترین و نهادی‌ترین حقیقت جهان آفرینش می‌نمایاند وی بهمه فلاسفه می‌گوید: نه چنین نیست که جوهر ثابت باشد.

جان کلام وی، در این بینش ژرفیاب، این است که مبده قریب هر حرکت طبیعت متحرک است. اگر طبیعت، متحرک نباشد نمی‌تواند مبده قریب حرکت باشد که امر سیالی است. اما طبیعت در جوهر متحصّل است. پس جوهر متحرک است.

برای این منظور توضیحات برهانی متعدد آورده است، ولی چون غرض این کنگره بیان قرب یا بعد آراء ملاصدرا نسبت به فیزیک جدید است، ذکر تفصیلی آنها ضروری نیست. لذا فقط خلاصه آنها را از غرالفرائد حاج ملاهادی سبزواری «فدس سرّه الشریف» پس از حذف دو بیت نقل می‌کنم.

و جوهریة لدینا واقعه

اذ کانت الاعراض کلاً تابعة
و الطبع ان یثبت فینسد العطا
بالثابت السیال کیف ارتبطا

ثم اتحاد العرضی بالعرض
الا فی الاعتبار مثبت الغرض

تجدد الامثال کونا ناصری

اذ الوجود جوهر فی الجوهر

ضمناً یاد آوری می‌شود که در حرکت قسری نیز مبده قریب حرکت، طبیعت است. و فاعل بالقسر فقط معدّ است یعنی کمک می‌کند. اصلاً قسر وقتی تحصیل دارد که طبیعی باشد و حرکت بر خلاف میل طبیعی باشد. بهمین دلیل، هنگامی که فاعل بالقسر از میان رفت [مثل ضربه‌ای که به سنگی در خلاف قوه ثقل بزنیم] حرکت ادامه می‌یابد. در بیت سوم غرض از عرضی، محمول عرض است مانند سواد لاشروط و غرض از عرض، عرض بشرط لا می‌باشد که فرد سواد است که غیر محمول است. فرق این دو فقط در عالم ذهن است و الا تبدّل در اعراض عین تبدل عرضیات است و تبدل عرضیات یعنی تبدل در معروضات که همان جوهر است. در بیت چهارم از قاعده اصالت وجود استفاده شده است. چون پیاپی آمدن امثال یک شی، بطور پیوسته مسلم است و این پیاپی آمدن در وجود است و وجود حقیقتی است جهانشمول که شئون مختلف دارد. در اینجا وجود در شأن جوهر جلوه کرده است. لذا وجودی که پیاپی و پیوسته در امثال تجدید می‌شود جز جوهر متجدد نیست. پس حقیقت حرکت جوهری، وجود تجدیدی است. مرحوم استاد ادیب بجنوردی روی این ترکیب وجود تجدیدی برای تفهیم مطلب خیلی تأکید می‌فرمود.

آنچه نقل شد، در افق طبیعیات، حرکت جوهری را ثابت می‌کند. ولی چون مسئله باقی فی الاحوال که قبلاً یادآوری شد، در حرکت جوهری هم قابل نقل است، بناچار باقی فی الاحوال در افق بالاتر از اجسام، یعنی در افق مفارقات باید باشد. چنانکه پس از ابیات مذکور آمده است.

* * *

موضوعها بشخصه له البقاء

مبقية اعلمنه المفارقاً

و در شرح تصریح می‌کند که غرض از این مفارق عقل فعال [که عقل دهم در قوس نزول است] نیست که نگاهدارنده هیولای عناصر در عالم کون و فساد است. بلکه غرض مثال نوری هر نوع طبیعی است. عقل فعال یکی است در اینجا بازاء هر نوعی مثال نوری داریم.

البته در مباحث فلسفی بسبب پیچیدگی موضوع بحث نمی‌توان و نباید انتظار داشت که برهان مطلب مانند براین ریاضی مانع هر نوع اعتراضی شود. انجام چنین

امری از عهده هیچ کس ساخته نیست. با این وصف تا دنیا هست کسانی هستند و خواهند بود که مجذوب این مباحث اند. حال هنر صدرالمتألهین اینست که در چنین جوّ معضلات، این بینش پر برکت استثنایی را داشته است. همه بزرگان معرفت خواه در علوم مثبت، خواه در علوم دیگر و خواه در فلسفه بسبب بینش ژرفیابی که داشته‌اند نام آور شده‌اند برهان دریافت آنها اکثر بعداً بیان شده است هنگامی که ارشمیدس بقانون اجسام غوطه‌ور در آب واقف شده برهان این قانون را نمی دانست. فقط برای اینکه این کشف ملاصدرا را به فیزیک جدید منتقل کنیم باید یک قسمت از بیان وی را که راجع به طبیعت است کنار گذاشت و مبده قریب حرکت را بعوض طبیعت، خود جسم معرفی کرد. بدون اینکه ذکری از مفهوم طبیعت یا مفهوم جوهر بمیان آید و گمان می‌کنم حذف ایندو مفهوم از متن استدلال تالی فاسدی ندارد. زیرا تفکیک میان جوهر و عرض آنقدرها که تصور می‌شود ساده نیست، و درباره آن بحث‌های مفصل در تاریخ فلسفه آمده است؛ که

پرتو افشانی خورشید یا خود سبب؟ آیا مبده قریب حرکت، آن عوامل خارجی مانند حرارت و پرتو افشانی و ترکیب شیره نباتی است یا خود جسم سبب قبل از این تغییرات. اگر آثار نور و حرارت یا تغییر شیمیایی شیره نباتی را عرض فرض کنم، خود آنها یعنی نور و حرارت و شیره نباتی هم عرض هستند که تغییرات آنها ملاک اعتبار نیست چون در تعریف طبیعت کلمه ذاتی قید شده است؟ به بدهت عقل خود سبب که مسلماً جوهر است، بدون عوامل مذکور تغییری نمی‌کرد. از طرف دیگر مسلم است که اگر سببی نداشتیم تعبیرات مقدار حرارت یا پرتو افشانی مورد بحث نبود. پس ناچاریم مصداق کلمه طبیعت را بسیار پر محتوی‌تر و گسترده‌تر از آن سبب بگیریم. چون هر یک از آن عوامل مذکور خود معلول تغییرات عوامل دیگری هستند. و اگر کار باینجا بکشد مافیة الحركة - آنچه جنبش در آن است - از حدود مشاهده ما خارج می‌شود. لذا استدلالی که از غرالفرائد حاجی ملاهادی سبزواری (ره) نقل شد قابل

● آنچه اولاً و بالذات جوهر است همان الکترون و پوزیترون و پروتون و غیره است که اجزاء نهایی جسم‌اند. غیر از اینها آنچه جوهر نامیده شود یا اطلاق مجاز است یا ثانیاً و بالعرض جوهر است مانند مولکولها و عناصر شیمیایی و بطریق اولی اجسام محسوس بحواس.

اعمال در اعیانی که بحواس پنجگانه ما درک می‌شود نیست. این برهان می‌تواند به آخرین جزء حقیقی ماده تعلق گیرد. آن هم منوط باینست که نظریه سترون^۸ و موهوم به هیولا و صورت در جسم کنار گذاشته شود و ماده را مرکب از اجزاء غیر قابل تجزیه واقعی [نه تجزیه وهمی] بدانیم. حال اگر مقصود صدرالمتألهین از جوهر، آخرین جزء غیر قابل تجزیه ماده باشد، یعنی عناصر ترکیب کننده اتم، مانند الکترون و پروتون و پوزیترون براستی الهام غیبی است که نصیب بندگان خاص خداست، با کتاب خواندن بدست نمی‌آید. بنظر من بینش وی در افق روح پر فتوح مینو سرشت او همین اجزاء نهایی ماده بوده است، منتهی متأسفانه بسبب جو معارف پریشان و مفاهیم مبهم در فلسفه آن زمان اصالت الهام غیبی او بسبب کاربرد افزارهای استدلال فلسفی آن زمان

بهرحال ورود در آن برای منظور فعلی ما مطلقاً ضروری نیست. اما مفهوم طبیعت از جمله مفاهیمی است که اصلاً در فیزیک معاصر قابل طرح نیست، قطع نظر از اینکه تعریفی که از آن در رساله حدود ابن سینا آمده است باین شرح:

«الطبیعة مبده اول بالذات بحركة ما هو فیه بالذات و سکونه بالذات و بالجملة لكل تغییر و ثبات ذاتی»

و همچنین تعریفی که در واژه‌نامه فلسفه ابن سینا (جمع آوری خانم کواسن) باین شرح: «الطبیعة سبب علی آنها مبده الحركة لما هی فیه و مبده سکونه بالذات لا بالعرض» نقل شده است، مناسب مقصود نیست. بدین توضیح: فرض می‌کنیم سببی روی درخت بتدریج برسد. در اینکه در این سبب تغییراتی حاصل شده است تردیدی نیست. اما در این تغییر درجه گرمای محیط، تابش نور آفتاب، ورود شیره نباتی و شاید عوامل دیگر مسلماً مؤثر بوده‌اند. حال آنچه ذاتاً تغییر کرده است سبب است یا مقدار حرارت دریافت شده سبب از محیط یا مقدار انرژی

۸ - نظر به ترکیب جسم از هیولا و صورت عقلا باطل است و مشاهدات زیر اتمی فیزیک جدید نیز نادرستی آنرا نشان میدهد. نقص استدلال مربوط بآنرا در نقد اشارات ابن سینا شرح داده‌ام. اگر عمری داشتیم و چاپ شد ان شاء الله ملاحظه خواهید فرمود.

● مبده قریب هر حرکت
 طبیعت متحرک است. اگر
 طبیعت، متحرک نباشد
 نمی‌تواند مبده قریب
 حرکت باشد که امر سیالی
 است. امسا طبیعت در
 جوهر متحصّل است. پس
 جوهر متحرک است.

نور و خلاف آن جهت است، هر جسمی یک جرم سکون دارد و آن عددیست که اندازه گیرنده‌ای که نسبت به جسم ساکن باشد، برای جرم جسم بدست می‌آورد. آنرا m_0 می‌نامند اگر اندازه گیرنده نسبت به جسم متحرک باشد عددی که برای جرم جسم بدست می‌آورد رقم دیگری است که m می‌نامند بنابر محاسبات ساده مبتنی بر ثبات سرعت نور، در هر جهت رابطه m و m_0 چنین است.

$$m = km_0 = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

که در آن c سرعت ثابت نور و U سرعت نسبی اندازه گیرنده و جسم است. حال فرض کنیم کوانتوم انرژی نور یعنی فوتون در سر چشمه نورانی نسبت به اندازه گیرنده ساکن است. سپس همان فوتون از سر چشمه نور خارج می‌شود چون سرعت سیر نور ثابت است، در اینجا $v=c$ پس جرم این فوتون، اگر جرمی در حین حرکت برای آن باقی بماند، عبارت خواهد بود از:

$$m = km_0 = \frac{m_0}{\sqrt{1-r}} = \frac{m_0}{0} = \infty$$

یعنی اگر برای فوتون در حال حرکت جرمی بپذیریم، بینهایت است. این سخن البته درست نیست. لذا ناچاریم قبول کنیم که فوتون در حین حرکت جرم ندارد، تا اصلاً چنین رابطه‌ای وجود نداشته باشد. پس در حین حرکت تصور ذره‌ای نور برای بیان رویداد مناسب نیست. باید تصور موجی نور را در حین حرکت بپذیریم. اما اینکه می‌گویم تصور موجی؛ مقصود اینست که دستگاههای اندازه‌گیری ما آنرا یک رویداد موجی نمایش می‌دهند. نه اینکه در فضا جسمی داشته باشیم مانند اقیانوسی از آب

چنان مصدوم شده است که گر تو بینی شناسیش باز. در علوم جدید تغییرات اجسام ناشی از فعل و انفعالات در افق ملکولی عناصر شیمیایی است و ملکولها خود مرکب از اتمها هستند و اتمها اجزاء متعددی دارند که در هر مورد تنظیم خاصی دارد که البته در اینجا قابل بحث نیست. حال اگر اجزاء تشکیل دهنده اتم یا کوانتوم‌های فوتون [کوانتوم انرژی نورانی در حالت ذره‌ای] را در نظر بگیریم در آن افق مواردی دیده می‌شود که به نظر من مصداق حرکت جوهری ملاصدراست. زیرا جوهر واقعی همان ذرات تشکیل دهنده اتم هستند. سایر چیزها ترکیبی از آنها هستند. آنچه اولاً و بالذات جوهر است همان الکترون و پوزیترون و پروتون و غیره است که اجزاء نهایی جسم‌اند. غیر از اینها آنچه جوهر نامیده شود یا اطلاق مجاز است یا ثانیاً و بالعرض جوهر است مانند مولکولها و عناصر شیمیایی و بطریق اولی اجسام محسوس بحواس. یک رویداد دیگر هم در فیزیک جدید است که بنظر من یاد آور حرکت جوهری است و همان سیر کوانتوم انرژی پرتو افشانی (Radiation) است که این کوانتوم را فوتون (Photon) می‌نامند.

حال پردازیم بمصادیق حرکت جوهری در فیزیک جدید. یعنی از ورود در مطلب باید عرض کنم آنچه ذیلاً خواهد آمد تعبیر اینجانب است از برخی رویدادهای فیزیک جدید برای اینکه آنها را برای خودم قابل فهم کنم نه اینکه خواسته باشم تئوری تازه‌ای در فیزیک مطرح کنم. برای اینکه کسی بخواهد تئوری تازه‌ای در یکی از ابواب فیزیک جدید بیاورد باید اولاً پیر نباشد تا فکرش توان پیگیری محاسبات دشوار را داشته باشد. ثانیاً باید با آخرین پیشرفتهای علم دسترسی داشته باشد. ثالثاً باید برای پژوهش تجربی بودجه کافی در اختیار داشته باشد و من کهن سال گوشه نشین فاقد وسایل و ارتباطات و پشتوانه مالی نباید چنین خیالاتی بکنم.

تا حدودی که می‌دانم نور یک حقیقت دو چهره‌ایست، بدین توضیح که هنگام برخورد آن با ماده برای توجیه رویداد مشهود، تصور ذره‌ای آن مسلماً مناسبتر است. حال آنکه تصور موجی برای نمایش سیر پرتو در فضا بهتر است. بتعبیر «سر جیمز» این دو تصور دو وجهه یک چیز است. این دو تصویر هر یک جزئی و ناقص است. هر یک مناسب مورد خاصی است.

ذره نور که فوتون نامیده می‌شود کوانتوم نور است یعنی جزء لایتجزای انرژی نوری است. بنابر تئوری نسبی خصوصی اینشتاین که مبتنی بر تساوی سرعت سیر نور [این یک حقیقت تجربی است] در جهت حرکت چشمه

که بسبب انتقال نور متموج شود. چنین جسمی پس از نظریه نسبی خصوصی در فیزیک مورد استفاده بود و آنرا [اثر] همان اثر است] می نامیدند. این اثر بسبب موارد استفاده‌هایی که در رویدادهای گوناگون داشت، جامع اعداد بود. یعنی از طرفی ناچار بودند آنرا بقدری رقیق بشمارند که از هر جسم صلبی بگذرد - و الا امواج رادیو چگونه در اطاق بسته به ما می‌رسید - و هم بقدری نیروی سایشی میان ذرات آن زیاد باشد که بتواند مانند اجسام صلب محل امواج عرضی فرض شود. یعنی امواجی که ذره مرتعش در آن در سطح عمود بر جهت حرکت نوسان کند، برخلاف امواج طولی که ذره مرتعش در امتداد جهت حرکت نوسان می‌کند؛ مانند امواج صوتی. زیرا بنا بر تجربه امواج نوری عرضی هستند. با تمام این اوصاف ناسازگار، پیش از نظریه نسبی خصوصی اینشتاین این مفهوم در فیزیک بکار می‌رفت. اما با قبول ثبات سرعت نور در هر راستا بعنوان یک قانون طبیعی، که در نظریه نسبی بطور قطعی مورد قبول واقع شد، فرض اثر بیهوده شد. زیرا اثر خواه ساکن و خواه متحرک فرض می‌شد، در سرعت سیر نور تأثیری نداشت. حال آنکه قاعدتاً بنا بر قانون گالیلو راجع بجمع سرعت‌ها باید حرکت اثر موجب اختلاف سرعت نور در جهت حرکت اثر با سرعت نور در خلاف جهت آن باشد. لذا فرض اثر رد شد.

خلاصه نور در سیر از فلان ستاره بطرف زمین سوار بر جسمی نمی‌شود که آن جسم متموج گردد و امواج بسبب نیروهای مماسی بین ذرات آن جسم به ما برسند پس نور در حینی که در حال حرکت است نه ساختار ذره‌ای دارد نه موجی. چنین چیزی بنظر ما اصلاً مادی نیست گو اینکه آثار مادی دارد یعنی دستگاههای اندازه‌گیری ما را متأثر می‌کند. پس باصطلاح فلسفه قدیم نور در حین حرکت یک حقیقت مفارق است. یعنی مادی نیست. اما عجب اینکه، این حقیقت مفارق هنگامی که بما می‌رسد آثاری دارد که حاکی از ساختار ذره‌ای است.

پس فوتون، پیش از حرکت، شاغل فضا و ذره‌ای است بمحض حرکت ساختار موجی می‌یابد و مادی نیست بمحض رسیدن بمانع دوباره ساختار ذره‌ای می‌یابد.

بنظر من این حرکت همان وجود تجدیدی است. و قبلاً عرض کنم که جان کلام حرکت جوهری یعنی وجود تجدیدی. لذا صدور و حرکت و برخورد با مانع سه حرکت اند که هر سه حرکت جوهری هستند. اما همانطور که عرض کردم بشرط آنکه ما فیه الحركه را در حرکت جوهری آخرین جزء تحلیلی ماده یا انرژی بدانیم نه جسم بمعنی عرفی.

مورد دیگری که از رویدادهای فیزیک که بنظر من مصداق حرکت جوهری در آخرین تحلیل ماده یا انرژی است مسئله انتقال الکترون از مدار دیگر در حول حرکت دور هسته اتم است. این مورد بدون مقدمه‌ای قابل فهم نیست لذا عرض می‌کنم.

هنگامیکه پلانک تغییرات تکائف انرژی مونوکروماتیک [یعنی تک رنگی در یونانی - Khroma بمعنی رنگ است] را در واحد حجم گاز بر حسب طول موج مطالعه می‌کرد، دو منحنی مختلف برای این رویداد در اختیار داشت. یکی منحنی مربوط به قانون وین. این قانون صرفاً نتیجه یک رشته آزمایش بود. دیگری منحنی مربوط به معادله رایبله - جینز، این منحنی از راه استدلال بدست آمده بود. منحنی برای موجهای کوتاه نسبتاً خوب بود، ولی برای موجهای بلند با تجربه تطبیق نمی‌کرد. منحنی بلند با تجربه خوب تطبیق می‌کرد، ولی برای موجهای متوسط و کوتاه از مقادیری که با تجربه بدست آمد بسیار فاصله داشت، بطوریکه در حدود موج، ماوراء بنفش میل به بینهایت می‌کرد. یعنی انرژی موج، ماوراء بنفش موجود در واحد حجم گاز، بفرص درجه گرمای ثابت، از هر رقمی بزرگتر می‌شد. لذا آنرا فاجعه ماوراء بنفش نامیده بودند.

پلانک با تغییراتی که بحکم تجربه در قانون وین اعمال کرد منحنی‌ای بدست آورد که با منحنی رایبله - جینز در موجهای بلند تطبیق می‌کرد و برای سایر موجها با تجربه کاملاً تطبیق می‌نمود.

پلانک بکرات به محاسبات رایبله - جینز مراجعه کرد. ولی هیچ نقصی از نظر استدلال مبتنی بر فیزیک کلاسیک در آن ندید. سرانجام باین نتیجه رسید که باید در خود اصول مکانیک فیزیک در این مبحث نقصی باشد با پیگیری این فکر شجاعانه باینجا رسید که انرژی یک نوسان کننده را تعداد صحیحی از یک مقدار بسیار کوچک انرژی [ولی معین نه متغیر] فرض کند، بعوض اینکه این انرژی در فیزیک کلاسیک می‌توانست هر مقداری داشته باشند. با این تدبیر فاجعه ماوراء بنفش از میان رفت و منحنی نمایش تکائف انرژی مونوکروماتیک [تک رنگ، و لذا با یک طول موج] در واحد حجم بر حسب طول موج آن، برای همه امواج بلند و کوتاه با تجربه تطبیق کرد. لذا منحنی‌ای که پلانک رسم کرد برای امواج با طول موج بلند با منحنی رایبله - جینز منطبق بود و برای امواج با

طول موج کوتاه با منحنی وین. این مطالعات پلانک نشان داد که انرژی حالات یک پرتو افشان نوسان کننده باید مضرب صحیحی از حاصلضرب عدد ثابتی در بسامد آن نوسان باشد. $E = h \cdot f$ در این فرمول E انرژی h ثابت پلانک $h = 6.626 \times 10^{-34}$ ژانیه و f بسامد نوسان پرتو افشان است. این کشف در تاریخ معرفت بشر حادثه بزرگی بود. زیرا در فیزیک نیوتنی چنانکه در فلسفه یونان طفره محال بود، بقول خواجه نصیر «و الضرورة قضا بطلان الطفره و التداخل». ولی بنا بر فرمول مذکور تبادل انرژی یک رویداد ناپیوسته است، افزایش یا کاهش انرژی تدریجی نیست از مقدار A به مقدار B می رود بدون اینکه در این سیر مقداری میان A و B داشته باشد. این حکم در ساختمان اتمی مستلزم قبول این سخن عجیب است که فلان ذره جزء اتمی وقتی در نقطه ایست ممکن است به نقطه دیگر برود بدون اینکه از نقاط میان این دو نقطه بگذرد برای مزید توضیح اضافه می شود:

مدلی که دانشمند انگلیسی راترفورد برای ساختار اتم فرض کرده بود مانند منظومه شمسی بود که در آن تعدادی الکترون در حول یک جرم بزرگ مرکزی در گردش بودند. الکترونها بار الکتریسیته منفی داشتند. هسته مرکزی بار الکتریسیته مثبت داشت. البته اگر الکترونها در حول مرکز دوران نداشتند روی هسته مرکزی می افتادند. ولی چنین تصویری با فیزیک کلاسیک سازگار نبود. زیرا بنا بر اصول فیزیک کلاسیک، الکترونها که بار الکتریکی داشتند، بسبب حرکت روی مدارهای خود، پیوسته منشاء صدور انرژی می شدند. لذا هر الکترون در حرکت دورانی خود بتدریج انرژی محدود خود را از دست می داد تا سرانجام جذب هسته شود. بنابراین استدلال اتم ها باید ساختمان های موقتی باشند که اندازه آنها پیوسته در تغییر باشد. ولی چنین چیزی خلاف مشهودات بود.

برای حل این مشکل بوهر (1885-1962) (niels Bohr) دانشمند دانمارکی در نظر گرفت که در اتم ساختمان ذره ای انرژی [یعنی همان قانون پلانک] را وارد سازد. وی فرض کرد که اندازه اتم نمی تواند غیر مشخص باشد بلکه باید اندازه آن طوری باشد که بتواند یک یا دو یا سه یا تعداد اعداد صحیح دیگری کوانتوم انرژی داشته باشد.

بنابر قانون پلانک انرژی یک کوانتوم مساوی بود با h برابر بسامد تابشی که این کوانتوم متعلق به آن بود. بدین طریق اشکال کاهش دائمی اندازه اتم و هدر رفتن انرژی آن

مرتفع شد. ولی جذب یا صدور تابش از خواص مسلم اتم هیدروژن بود [بوهر ساده ترین اتم یعنی اتم هیدروژن را که در آن فقط یک الکترون در حول هسته می گردد در نظر گرفته بود].

لذا وی بناچار فرض کرد که الکترون دائم روی یک مدار نمی ماند.

بلکه گاهگاه از یکی از مدارات مجاز بمدار دیگر می جهد و لذا انرژی داخل اتم تغییر می کند.

بیان ریاضی فرض اول بوهر برای حفظ اندازه اتم این است:

$$m v r = \frac{nh}{2\pi}$$

چنانکه ملاحظه می شود - طرف دوم معادله عدد ثابتی است [h ثابت پلانک است و n یکی از اعداد صحیح] پس r یعنی شعاع و v سرعت هرگز صفر نمی شود اما بیان ریاضی فرض دوم بوهر چنین است:

$$h \cdot f = E_{n2} - E_{n1}$$

که در آن E_{n1} انرژی تعداد بزرگتر و E_{n2} انرژی تعداد کوچکتر کوانتومهای انرژی مورد بحث است در طرف چپ h ثابت پلانک و f بسامد نوسان مربوط بموجی است که موجب تبادل انرژی است.

پس در این مدل الکترون بناچار از مداری غیبیت می کند و در مدار دیگری ظاهر میشود، بدون اینکه بتوان گفت در لحظاتی الکترون در فاصله دو مدار بوده است. زیرا از آنجا که مسیر - اگر مسیری باشد - یک مقدار اتصالی است، و چون الکترون بار الکتریکی دارد در حین حرکت بناچار انرژی آن تغییر می کند. این تغییر انرژی بالضرورة تابع تغییرات اندازه مسیر است و لذا اتصالی خواهد شد. یعنی در تبادل انرژی مقادیری خواهم دانست که مضرب صحیح از ثابت پلانک (h) نخواهند بود و این خلاف قانون پلانک است.

حال این رویداد حرکت الکترون از مداری بمدار دیگر که برخلاف اصل امتناع طفره است، بنظر من قابل فهم نیست مگر اینکه به پیروی از محمدبن ابراهیم شیرازی - صدرالمتألهین (ره) - معتقد به وجود تجدیدی شویم و قبلاً عرض کردم که وجود تجدیدی همان حرکت جوهری است. □
