بهرام جناب

فیزیک و الهیات

رابطهٔ میان فیزیک مدرن و الهیات مسئله ای است که توجه بسیاری از فلاسفه و مورخان علم را به خود مشغول داشته است و در این باب آثار مهمی تحریر شده اند. هدف نوشتهٔ حاضر، بررسی ارتباط این دو در بدو تولد علم فیزیک در اروپا و مقایسهٔ آن با ارتباطی است که در قرن بیستم برخی از فیزیک دانان بین این دو حوزه برقرار می ساختند. بدین منظور اندیشه و نگرش دو عالم بزرگ (گالیله و اینشتین) را که در پیشرفت علم نقشی اساسی ایفا نموده اند بررسی کرده ایم. بررسی ارتباط الهیات و علم در عصر مدرن به معنای جستجوی آن دیدگاه دینی یا عرفانی نیست که زبان و نظریهٔ علمی تجلی آن باشد، بلکه بررسی کردن پاسخ هایی است که عالمان به ویژه به هنگام انقلاب های علمی در ارتباط میان نظریات علمی و دیدگاه های دینی یا عرفانی خود بیان می کردند. زیرا به هنگام انقلاب های علمی، یعنی زمانی که اندیشه در جستجوی نگرش نوینی از طبیعت است ما شاهد تأثیر معانی دینی یا اسطوره ای بر ذهن عالمان بوده ایم. همان طور که کانت در مطالعهٔ خود دربارهٔ پایه های علم مدرن این دست مسائل را تحلیل کرد، ایده ها یا اندیشه های فلسفی و دینی می توانند نقش سامان دهنده (و نه تشکیل دهنده و ساختاری) در جهت دادن به کاوش های علمی و تجدید نظر در تئوری ها ایفا کنند. اما تحول این رابطه از انقلاب گالیله ای در فیزیک تا دورهٔ معاصر قابل توجه است و همان طور که خواهیم دید، اگر در دورهٔ

کلاسیک (از قرن هفدهم تا اواخر قرن نوزدهم) میان نگرش دینی عالمان و کار علمی و تحقیقی شان هماهنگی و توازن برقرار بود، در دوران انقلاب علمی در قرن بیستم این رابطه دچار تغییرات مهمی شد و عناصر فکری دیگری نیز در کاوش علمی تأثیر گذار شدند. دینامیسم و حرکت درونی علم بدون آنکه لزوماً رابطهٔ خود را با جهان بینی ها و یا دیدگاه های فلسفی از طبیعت بگسلد، مسائل نوینی را مد نظر قرار می دهد که عبارتند از مباحث فلسفهٔ شناخت. مسائل معرفت شناسی و مبانی شناخت در ذهن برخی از عالمان همانقدر اهمیت می یابد که دلبستگی شان به چگونگی طراحی طبیعت و وجود یا عدم نظم عقلانی عالَم. تنش میان این دو حوزهٔ فکری در اندیشهٔ اینشتین و اختلاف نظر او با پیشگامان مکانیک کوانتایی نشان خواهد داد که اصالت فلسفی علم در چه چیزی قرار دارد و رابطهٔ آن با باور دینی و اسطوره چه معنایی می تواند به خود بگیرد.

اهمیت بینش افلاطونی درَ نظریات گالیله

تأثیر فلسفهٔ افلاطون و نظریهٔ ایده ها در تولد فیزیک مدرن را بسیاری از مورخان مورد بحث و مطالعه قرار داده اند. الکساندر کویره مورخ علم این موضوع را در بسیاری از مقالات خود طرح می کند و رابطهٔ جریان فکری افلاطونی را با دیدگاه گالیله از طبیعت، توضیح می دهد. پیش از کویره، اکثر مورخان انقلاب گالیله ای را در پیوستگی با تحول علوم آزمایشی و عملی در قرون وسطا و رنسانس توضیح می دادند. واقعیت این است که هم در قرون وسطی و هم در رنسانس، تکنولوژی پیشرفت شایان توجهی کسب کرده بود؛ به طوری که بسیاری از پایه های تکنولوژی مدرن حاصل ابداعات این دوره اند. به عنوان مثال می توان از آثار تکنیکی و علمی داوینچی (نقاش معروف) که در مبحث مکانیک مایعات و دانش پرواز شهرت فراوان دارند، نام برد. مورخان از این عالمان با نام «مهندسان رنسانس» یاد می کنند. در عین حال، نکتهٔ مهم آن است که گالیله بینش جدیدی را در علوم طبیعی طرح کرد، بینشی بی سابقه که تا قبل از او به معنایی غیرقابل پذیرش شمرده می شد. در واقع، از آنجا که می دانیم آزمایش بر روی طبیعت و دخالت در آن همواره برپایهٔ مفاهیم از پیش ساخته شده و با جهت گیری خاص صورت می گیرد، یعنی محقق هیچگاه بدون هدف به دنبال کشفیات نمی رود، این سؤال مطرح می شود که مفاهیم علمی می بایست دارای چه نوع ساختاری باشند؟ در اندیشهٔ قرون وسطا که در این مورد از جریان فکری ارسطویی پیروی می کرد، زبان علم، مفاهیمی داشت نزدیک به زبان عادی؛ اما گالیله بر این نظر بود که اسرار طبیعت را می بایست با زبان ریاضی کشف و تفسیر نمود و با کمک این زبان طبیعت را مورد پرسش قرار داد و به همین خاطر از نظر او ریاضیات (علی الخصوص هندسه) مقام والاتری نسبت به تکنولوژی داشت.

الکساندر کویره معتقد است جدل معروف گالیه با طرفداران علم ارسطویی (یعنی کلیسا) در واقع

بر مبنای اختلاف میان دو دیدگاه از عالم به وجود آمد و فقط از این طریق می توان معنای انقلاب بزرگ علمی در قرن هفدهم میلادی را دریافت[1].

این تحول بزرگ بر پایهٔ دو ایدهٔ نوین شکل گرفت: ۱- از میان رفتن معنای گیتی در دیدگاه علم و تمامی نتایج نظری حاصل از آن؛ ۲- هندسی کردن فضا، بدین معنا که فضای یکنواخت و تجریدی هندسه جای عالم طبقه بندی شده در فیزیک ماقبل گالیله را می گیرد. می توان این دو ایده را بدین شکل خلاصه کرد: شکل گیری دیدگاه ریاضی-هندسی از طبیعت و متناسب با آن، ریاضی کردن کامل زبان علم.

واژگونی مفهوم گیتی مترادف بود با ابطال نظریهٔ ارسطویی دربارهٔ نظم کیهانی، جهانی با ساختار متناهی و بسته که ویژگی آن ساختمانی بود متکی بر طبقات با کیفیات وجودی محتلف (مثلاً اشیاء سنگین و سبک در مکان های مختلف جای داشتند). این عالم جای خود را به کیهانی داد که ماهیت نامتناهی، بی تعیُّن (indéfini) و گشوده داشت که در درون آن کلیهٔ اشیاء به یک سطح از هستی تعلق داشتند. دیدگاه قدیم میان دو طبقهٔ عالم یعنی میان زمین و آسمان تفاوت کیفی قائل بود: در فیزیک ارسطویی قوانین زمین و آسمان متفاوت بودند، قوانین ریاضی حرکات سماوی را در آسمان تعیین می کردند و قوانین کیفی و تقریبی بر حرکت اشیاء روی زمین حاکم بودند. اما در نگرش نوین گالیله، قوانین زمین و آسمان در یکدیگر ادغام گشتند و علم نجوم و فیزیک با یکدیگر در ارتباط و اتحاد قرار گرفتند. بدین ترتیب در

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

علم مدرن، تمام ملاحظات پیرامون ارزش، هماهنگی اشیاء، کمال و غایت عالم و ترتیب مکانی موجودات رنگ باختند و از نظرگاه دانش محو گردیدند و جای خود را به فضایی بی نهایت و هندسی شکل سپردند. فقط در درون این کیهان با شکل نوین هندسی خود بود که قوانین فیزیک مدرن توانستند ارزش و اعتبار بیابند.

بنابراین مشخص است که بنیان گذاران علم مدرن (از جمله گالیله و پس از او نیوتون) نقد خود را فقط معطوف به برخی تئوری های علم قدیم نمی کردند بلکه پیش از آن به دنبال مقصود دیگری بودند. هدف آنان همان طور که کویره می گوید «نفی یک جهان و جایگزینی آن توسط عالمی دیگر بود». به بیان دیگر قبل از پردازش نظریه ای نوین می بایست فهمی دیگر از طبیعت و عالم شکل گیرد تا در چارچوب زبان و مفاهیم علمی جدید قابلیت شکل گیری بیابند. منظور این عالمان، رقُرم در ساختار فهم انسانی از طبیعت و ابداع مفهوم جدیدی از شناخت علمی بود که از معنای قدیم که تعلق نزدیک به معرفت روزمره و کیفی داشت، فاصله می گرفت. مفاهیم ریاضی در فیزیک جدید توانایی توضیح اشکال مختلف حرکت برپایهٔ یک قانون صوری و تجربی را به وجود آوردند، اما این مفاهیم و ماهیت نمادین شان مستقیماً در تجربه قابل مشاهده نمی بودند. برعکس مکتب ارسطویی که از داده های حسی و تجربی آغاز می نمود و آنها را تحت تفسیر ویژهٔ خود قرار می داد و همان طور که اشاره شد بر دو اصول کلی استوار بود که عبارت بودند از ۱- اعتقاد به وجود طبایع و گوهرهای کیفی متفاوت و ۲- اعتقاد به وجود یک نظم منسجم کیهانی.

بنا بر این نظریه، هر موجود و شیئی در عالم مکانی معین داشت که «مکان طبیعی» او محسوب می شد. نظم کیهانی سرشتی ساکن داشت چرا که غایت حرکت اشیاء وصول به مکان طبیعی آنها (در صورت تغییر مکان) یعنی حالت سکون بود. بنابراین، سکون نیازی به توضیح نداشت و علت آن در نهاد موجود نهفته بود. اگر حرکت مفهومی بود که معنی آن را می بایست در مقولهٔ «شدن» جست، در این بینش حرکت روندی است که در طی آن وجود از قوه به فعل می رسد و حرکت به سکون که کمال وجودی است ختم می گردد. بدین ترتیب موجود در طی حرکتش در حال تحول و گذار است و به طور خلاصه، بر خلاف فیزیک مدرن، حرکت در حال او بی تأثیر نیست. به علاوه، حرکت خود دائماً نیازمند محرکه است که علت آن می باشد؛ هرگاه محرکه حذف شود، حرکت نیز متوقف خواهد شد. اما مکانیک مدرن با کمک اصل «چگالی» (inertie) از این فرض که حرکت به طور دائم به محرکه نیاز دارد، روی گردانیده و نیز حرکت را کاملاً مستقل از تحول درونی و کیفی جسم ارزیابی می کند. در ضمن ارسطو هیچ اعتباری برای تأثیر از راه دور (مانند قانون جاذبهٔ نیوتونی) قائل نبود، در دیدگاه او، جسم «تمایل» به رسیدن به مکان طبیعی خود را دارد و انتقال حرکت تنها توسط تماس مادی صورت می گیرد. در علم ارسطویی فقط دو نوع انتقال حرکت داریم: فشار و کشش. برای تکان دادن یک جسم یا می باید آن را به جلو راند و یا به عقب کشید.

طرفداران فیزیک ارسطویی در قرون وسطا نیز، علیرغم برخی اختلافات با نظریهٔ اولیهٔ ارسطو، برگردان شکل ها و کیفیت های حسی به مفاهیم ریاضی را ناممکن می پنداشتند. متفکران آن دوره (و از آن جمله مکتب رسمی کلیسای مسیحی) بر این عقیده بودند که مادهٔ زمینی هیچ گاه شکل دقیق هندسی به خود نمی گیرد و میان حوزهٔ فیزیک و ریاضی فاصله ای بنیادی وجود دارد و بدین خاطر نمی بایست در جهت تدوین یک فلسفهٔ ریاضی از طبیعت کوشید، زیرا هر کوششی در این راه عبث و نارواست و درک انسان را از حقیقت دور می کند.

در نوشتهٔ معروفی که گالیله برای معرفی و توضیح جَدَل خود با طرفداران فیزیک قدیم تحریر کرد، سیمپلیسیو (مدافع نظریهٔ ارسطویی) می گوید: «تمام این ظرافت های ریاضی به طور انتزاعی صحیح اند، لیکن کاربرد آنها در حوزهٔ حسی و فیزیکی موفقیتی به وجود نمی آورد و حاصلی ندارد»[۲]. دستاورد بزرگ گالیله و نبوغ فکری او در ابداع مفاهیمی بود که وی را قادر ساخت عکس ادعای فوق را به اثبات برساند و نشان دهد مفاهیم ریاضی علم مکانیک می توانند به مسائل مشخص علم فیزیک پاسخ مناسب دهند.

ابداع گالیله در این بود که قادر گشت حرکت سقوطی اجسام را در زبان اعداد و در یک معادلهٔ ریاضی بیان کند و از این طریق نظریهٔ ارسطو را رد و دروازهٔ تحولات بعدی را بر علم فیزیک بگشاید. برای درک توضیحات گالیله باید دانست که قانون سقوط اجسام در نظریهٔ او بر اساس اصل «چگالی»

استوار است. با اتکا به این اصل است که فیزیک مدرن می تواند تأکید کند که هرگاه جسمی را به حرکت آوریم، مسیر اولیه و جهت خود را حفظ می کند و چنانچه در مسیر خود با مانعی روبرو نشود، حرکت خود را تا بی نهایت ادامه می دهد مگر آن که نیرویی خارجی آن را از مسیرش منحرف سازد یا متوقف کند. همان طور که گالیله در بحث با مخالفین خود توضیح می داد، این اصل ماهیت انتزاعی دارد و در شکل صوری خود با مشاهدات عادی و روزمره قابل اثبات نیست (حرکت یکنواخت تا بی نهایت در هیچ تجربه ای قابل اثبات نیست مگر در خلأ مطلق) و از این رو در واقع فقط «آزمایشی است که در تصور می گنجد». در عین حال گالیله نشان می داد که با اتکاء بر همین اصل و با کمک ابزار ریاضی -معادلات حرکت- می توان پدیده های مختلف حرکت و از آن جمله پرتاب توپ را توضیح داد و تبیین کرد[۳].

کشف علم دینامیک و تحلیل واقعیت فیزیکی توسط مفاهیم ریاضی، مبادی مابعدالطبیعهٔ علم را متحول ساخت و به تجرید علمی مقامی نو بخشید. دیگر، مفاهیم عینی حاصل تجربه و استقراء ساده از مشاهدات نبودند و به گفتهٔ کویره «این اجسامی که در خط راست و فضای خالی و بی نهایت سیر می کردند، اجسام واقعی نبودند، بلکه عبارت بودند از اجسام ریاضی که در یک فضای ناب ریاضی حرکت می کردند».

حال پرسش این است که چگونه گالیله این جهش را در اندیشهٔ خود توضیح می داد. وی بارها در نوشته های مختلف بر دلبستگی اش به فلسفهٔ افلاطون تأکید ورزیده بود. همان طور که می دانیم در نظریهٔ افلاطون، عالم حسی اعتبار و توجیه خود را از عالَم ایده ها کسب می کند و در اصل دنیای خاکی عالَم ظاهر است که معنای واقعی آن را می باید در عالَم ایده های کامل جُست. گالیله به ویژه به ارشمیدس استناد می کرد؛ ارشمیدس معتقد بود که مفاهیم ریاضی افلاطونی را می توان برای توضیح پدیده های فیزیکی به کار برد و در این راه به دستاوردهایی نائل شده بود. گالیله شخصاً معتقد بود که در شناخت ریاضی، ذهن انسان به درجه ای از کمال دست می یابد که مشخصهٔ فهم الهی است. به نظر او «ذهن انسان برخی حقایق را با همان کمال و دقتی که خود طبیعت می فهمد در می یابد و علوم ناب از این نوعند. یعنی هندسه و علم حساب که فهم الهی (intellect divin) آنها را بی نهایت بیشتر از انسان می شناسد، اما در آن میزان ناچیزی که در توان فهم انسانی است، می توان اذعان داشت که شناخت ما با شناخت الهی از لحاظ دقت و قطعیت یکسان است». به عبارت دیگر او بر این نظر بود که این شناخت ریاضی مبتنی بر شرکت فهم انسانی در حوزهٔ فهم یا عقل الهی است و سادگی و دقت ایده های ریاضی که نشان تعلق شان به حوزهٔ الهیات است، ضامن حقیقت و اعتبارشان نیز می باشد.

بدین ترتیب، گالیله میان اعتقاد دینی و تفکر علمی خویش به نوعی هماهنگی دست یافته بود و این تعادل به استحکام عقیدتی او توانایی و قدرت می بخشید. اما نکته اینجاست که او در تلاش برای بیان و توضیح نظریات فلسفی و علمی خویش ناچار شد با شریعت مسیحی غالب بر کلیسای کاتولیک

درافتد چرا که تفسیر متفاوتی را از فلسفهٔ طبیعت و کتاب مقدس ارائه می داد. همین امر موجب شد که نهایتاً کلیسا وی را به پای میز محاکمه بکشاند و سرانجام داستان نیز محکومیت گالیله بود.

به این اعتبار در آغاز تولد فیزیک مدرن ما شاهد پدید آمدن رابطهٔ جدیدی میان فیزیک و الهیات هستیم که دارای دو وجه اساسی است: ۱- جستجوی هماهنگی میان معتقدات دینی و بینش متافیزیکی عالِم از یک سو با نظریات علمی وی از سوی دیگر؛ ۲- حق و آزادی ای که عالِم برای خود در داشتن قرائتی از دین قائل است که با تفاسیر نهادهای رسمی دینی متفاوت باشد.

هماهنگیِ نامبرده میان معتقدات و نظریات علمی در بین اکثر دانشمندان تا قرن نوزدهم ادامه داشت و نیز موضوع قرائت های ویژه نزد عالمان که هر یک به شاخهٔ خاص یا فرقهٔ خاصی از مسیحیت تعلق داشتند. رابطهٔ میان این دو حوزهٔ فکری در اوایل قرن بیستم دچار تحولاتی گشت و مسائل دیگری در اندیشهٔ علمی مورد توجه قرار گرفت که هر یک به طریقی درک عالمان را از الهیات تحت تأثیر قرار داد. در این زمینه، نمونهٔ اینشتین از مهم ترینِ موارد در فهم نقش تخیل دینی در اندیشهٔ علمی معاصر است.

تصویر عالَم نزد اینشتین

آلبرت اینشتین واضع تئوری نسبیت، جدا از اکتشافات علمی خود، در بسیاری از مباحث فلسفی قرن بیستم شرکت داشت و بدین خاطر شهرتی فراتر از یک عالِم متخصص کسب نمود. تحلیل اندیشهٔ اینشتین با توجه به جنبه های متفاوت تفکرش و همچنین پیچیدگی نظریهٔ نسبیت کار آسانی نیست و این نوشته فقط می تواند مدخلی باشد بر این مبحث. قصد در اینجا توضیح کار علمی او نیست، بلکه فقط یادآوری نگرش اوست از ارتباط میان جایگاه علم و بینش فلسفی عالِم.

هولتون، یکی از مورخان مشهور علم فیزیک در قرن بیستم و فردی که مقاله های متعددی دربارهٔ دیدگاه های اینشتین از جایگاه علم و ویژگی های تئوری علمی (الزامات درونی یک تئوری) به رشته تحریر درآورده است، بر این نظر است که تولد نظریهٔ «کوانتایی» در فیزیک اینشتین را با مشکل روبرو ساخت، چرا که یکی از پیش فرض های اساسی فیزیک کلاسیک را که همانا اطمینان در قطعیت قوانین علمی بود، زیر سؤال می برد. تا طرح نظریهٔ کوانتایی، در کلیهٔ قوانین فیزیک پیش بینی پدیده ها به طور کامل صورت می گرفت و اصل علیت اعتبار صوری خود را حفظ کرده بود. مکانیک کوانتایی نشان داد که تنها راه برای بیان ریاضی پدیده های بی نهایت کوچک (همانند اتم) حساب احتمالات است و بر این اساس هیچگاه قطعیت و صحت کامل در پیش بینی حرکات ذره ای امکان پذیر نمی باشد. یک چنین دیدگاهی با بینش اینشتین -که در خطوط بعد وجوه علمی و فلسفی-دینی آن را بازگو خواهیم کرد- همخوانی نداشت. اینشتین پس از طرح نظریهٔ کوانتایی برنامه ای کلی برای خود پی ریخت تا بتواند از

دیدگاه فیزیک کوانتایی که به «مکتب کپنهاگ» مشهور شد، فراتر رود و اعتبار بینش کلاسیک را تجدید و تقویت کند. او خود در توصیف این برنامه می گفت: «آنچه مورد نظر من است. دانستن این نکته است که آیا خداوند به هنگام خلق عالَم، امکان انتخاب داشته است یا نه؟»[۴] منظور او این بود که می خواهد بداند آیا ساختمان جهان فیزیکی از قوانین ضروری پیروی می کند یا اینکه امکان احتمال و تصادف در آن ارجحیت دارد. برای درك اهمیت این سؤال نزد اینشتین لازم است از سویی به ملزومات دیدگاه علمی او و از سوی دیگر به بینش فلسفی-دینی اینشتین توجه کنیم.

هولتون ملزومات دیدگاه علمی اینشتین را در وجوه سه گانه ای به شرح زیر توصیف می کند:

۱- توصیف کامل و گسترده از واقعیت

در بینش اینشتین، نظریهٔ علمی می بایست تصویری کامل از واقعیت ارائه دهد. اینشتین خود در این زمینه یادآور شده بود که «موضوعی که هدف کل علم فیزیک می باشد، عبارت است از ارائهٔ توصیف کامل از شرایط واقعی (آن گونه که فرضاً وجود دارد، یعنی جدا از هر نوع مشاهدهٔ آزمایشگاهی یا تأییدی که به واسطهٔ تجربه به دست آید)». اما می دانیم که این نقطه نظر در تضاد با تفسیر مکتب کپنهاگ قرار می گرفت (یعنی با دیدگاه بور و هایزنبرگ)؛ دیدگاهی که معتقد بود وضعیت یک سیستم نمی تواند به طور کامل و با توصیف مستقیم بیان گردد، بلکه انسان فقط قادر به تشخیص آماری نتایج آزمایش هاست. البته اینشتین نه با خصلت عینی نظریهٔ کوانتایی مخالفت داشت و نه در موفقیت آن شک (او خود در ابداع این نظریه سهم مهمی داشت)، اما دلمشغولی اینشتین آن بود که آیا این «خصلت ناکامل» بودن توصیف که مشخصهٔ نظریهٔ اتمی است به قاعده ای واقعی در طبیعت مربوط می شود یا آنکه امری است متعلق به ساختار نظریهٔ کوانتایی که در نتیجه می توان امیدوار بود در آینده برطرف گردد.

۲- علیت به مثابه یک اصل ضروری

مفهوم عدم قطعیت که در نظریهٔ کوانتایی طرح شده بود و توسط هایزنبرگ بیان ریاضی یافته بود (اصل عدم قطعیت) در واقع اعتبار اصل علیت را محدود کرده و به معنایی از بین برده بود. اصل عدم قطعیت نشان می دهد که در تجربهٔ علمی یا می توانیم مختصات فضایی-زمانی یک ذرهٔ مادی را دقیقاً تبیین کنیم یا خصوصیات مربوط به حرکت آن را (پیش بینی حرکت آینده و قانون آن). در هر صورت پیش بینی حرکت یک ذره به صورت کلاسیک ناممکن گشته بود و بیان آن تنها از طریق حساب احتمالات امکان پذیر بود. استراتژی اینشتین برای پاسخ به این مسئله نیز مانند قبل، تلاش برای آن چیزی بود که او «تکمیل» نظریهٔ کوانتایی می نامید و با هدف حفظ اصل علیت انجام می گرفت. اینشتین سعی داشت بیان

ریاضی گسترده تری بیابد که هم اصل علیت را رعایت کند و هم بتواند نظریهٔ کوانتایی را با استنتاجی منطقی از آن به دست آورد.[5] البته این بینش فقط در حوزهٔ نظری ناب مورد بحث قرار گرفت و تاکنون نیز بیان مشخص تجربی نیافته است. لیکن معنای علمی آن و ملزوماتی که برای علم فیزیک مطرح می کند، امروزه مورد توجه فیزیک نظری قرار دارد. هولتون به مورد فیزیکدان دیگری به نام دیراك اشاره می کند که با گرفتن جانب اینشتین به تحولات آتی نظریهٔ کوانتایی در جهت همسویی آن با نظریهٔ نسبیت امیدوار است[6].

۳- استقلال عینی عالم خارج

اینشتین در تمام عمر خود بر این اعتقاد بود که دنیای خارج کاملاً مستقل از ذهن ماست و علم فیزیک می بایست اسرار آن را بر ما آشکار سازد. او می گفت: «اعتقاد به وجود یک عالَم خارج، مستقل از ذهنی که در جستجوی درك آن است، بنای اصلی تمام علوم طبیعی است». از نظر اینشتین، آنگونه که درزندگی نامهٔ خودش توضیح می دهد، دریافت عینی از دنیای خارج یک ارزش و ایده آل محسوب می شد و به او امکان می داد که از دنیای فردی و شخصی خود فراتر رود و به حقیقتی والاتر و اصیل تر دست یابد. البته این معجزه ننها از طریق قوهٔ عقل و تخیل آزاد ممکن بود و نه فقط با تکیه بر ادراکات حسی.

اما در این جهت نیز نتایج حاصل از ترقیات مکانیک کوانتایی معتقدات اینشتین را زیر سؤال می برد و از اساس با آن در اختلاف قرار می گرفت. اصل عدم قطعیت که در حوزهٔ فیزیک اتم مشروعیت یافته بود، نشان می داد که عینیت فیزیک به صورت کامل قابل دسترسی نیست، چرا که تعیین خواص اساس یک سیستم بستگی به شیوه های اندازه گیری مختلف و نوعی دخالت فاعل شناسایی در روند شناخت علمی را با خود به همراه دارد.

به بیان دیگر، در عرصهٔ ذرات اتمی، «آنچه واقعاً در فضا و زمان رُخ می دهد» برای انسان به طور کامل قابل دسترس نیست، چرا که برطبق آنچه در بالا اشاره کردیم، می بایست میان تشخیص مختصات و حرکت ماده یکی را برگزیند و در نتیجه اطلاعات ما فقط شکل احتمالات و حساب تقریبی را به خود می گیرد و این نتیجه ای است که با ارزش های فیزیک کلاسیک خوانایی ندارد. نوع دیگر توصیف این نتیجه چنین است که با ظهور نظریهٔ کوانتایی، علم فیزیک به ناچار می پذیرد که اصولاً نمی توان یک تصویر یکدست در فضا و زمان از پدیده های کوانتایی ارائه داد و در واقع پشت پدیده های کوانتایی بازی اتفاق و تصادف نقش تعیین کننده دارد. این نتایج و دیدگاه حاصل از آن در تضاد کامل با پیش فرض های نظریهٔ نسبیت قرار می گرفت، زیرا نظریهٔ نسبیت بر پیش فرض استقلال عینی قوانین طبیعت از هر نوع چشم انداز آزمایشگر و روش های اندازه گیری متکی بود.

اختلاف میان این دو بینش از علم فیزیک در سال های بعد بالا گرفت و به بحث های معروف اینشتین با نیلز بور در کنگرهٔ سولوی انجامید. اما این معضل همان طور که هولتون تأکید می کند، امروز نیز دامن علم فیزیک را رها نکرده است و اتحاد واقعی میان نظریهٔ نسبیت و نظریهٔ کوانتایی تاکنون صورت نیافته است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

اعتقادات دینی و بینش فلسفی اینشتین

اینشتین در دورهٔ جوانی در محفلی فلسفی به مطالعهٔ آثار مهم فلسفهٔ شناخت از جمله آثار کانت و هیوم پرداخته بود و در این مباحث بعضاً صاحب نظر بود. دیدگاه معرفت شناسانهٔ وی ترکیب خاصی بود از نظریات کانت و هیوم؛ به صورتی که از سویی به قدرت عقل و توانایی زبان ناب ریاضی در توصیف واقعیت معتقد بود و بر این نکته باور داشت که بدون مفاهیم ناب عقلی نظریه های علمی سامان نمی یابند. از این لحاظ اینشتین با جریانات پوزیتیویست و تجربه گرای زمان خود (مانند ارنست ماخ) که مفاهیم علمی را حاصل عمل تجرید و استقراء از مشاهدات تجربی می دانستند، مقابله می کرد. اما از سوی دیگر با الهام از فلسفهٔ هیوم، به این نکته آگاهی یافته بود که ایده ها و مفاهیم تجریدی و ریاضی هیچ گاه به طور مستقیم با تجربه به تأیید نمی رسند و به بیان دیگر انعکاس سادهٔ مشاهدات آزمایشگاهی

نیستند. میان سطح مشاهدات تجربی (که وسعت آن بی نهایت است) و ساختار زبان علمی (که محدودهٔ معینی دارد و متناهی است) فاصله ای وجود دارد که هیچگاه از میان نمی رود. مفاهیم علمی که حاصل تخیل آزاد انسان هستند فقط تفسیر ویژه و چشم اندازی از واقعیت هستند و در نتیجه هرگز نمی توانند غنای داده های تجربی را کاملاً منعکس کنند. بنابراین کامل بودن یک نظریه از دید اینشتین به معنای کمال در ساختار عینی آن است و نه انطباق آن با واقعیت فی نفسه در طبیعت.

این نگرش ظریف فلسفی موجب شده بود که اینشتین در اعتقادات دینی اش نیز سبک دنباله روی از شریعت غالب و احکام دین یهود را پیش نگیرد. رابطهٔ او با مذهب نیز جنبهٔ فیلسوفانه و اندیشمندانه داشت، لذا ضمن حفظ هویت یهودی خویش، اینشتین جانب اسپینوزا فیلسوف معروف و هم کیش خود را گرفت که در سنت دینی بدعتی نهاده بود و به همین خاطر نیز از جامعهٔ دینی زمان خود -در قرن هفدهم میلادی- طرد شده بود.

درك اندیشهٔ دینی اسپینوزا و نیز اینشتین قدری دشوار است، چرا که او با دیدگاه معمول کلام و الهیات که توسط ادیان بزرگ تدوین گشته است، تفاوت بنیادی دارد. در تفکر اسپینوزا، خداوند معنایی دارد همچون طبیعت به منزلهٔ یک کُل که خود علت خویش می باشد (causa sui) و منشائی در عالَم دیگر ندارد. در واقع اسپینوزا مبتکر نوعی «الهیات دنیوی» (théologie immanente) است که از ریشه با دیدگاه های افلاطون گرا -نظیر آنچه در گالیله دیدیم- که خداوند را خارج از عالَم در نظر می گیرند، در تضاد قرار دارد. خداوند همان جوهر بی نهایت طبیعت است و دارای ویژگی های بیشمار که از آن جمله دو خاصیت اصلی که صفات گستردگی (étendue) و اندیشه (pensée) می باشند که از یکدیگر جدایی ناپذیرند. به دیگر سخن هم جوهر گستردگی (فیزیک) و هم جوهر عقل، متعلق به کل طبیعت و خداوند هستند و انسان تجلی خاصی از آن.

با توجه به این دیدگاه می توان برداشتی خاص از این اندیشه را در ارتباط با علم فیزیک در نظر گرفت[۷]. از آنجا که گستره و ماهیت فکر از هم جدایی ناپذیرند، عینیت علم و قوانین آن نیز از اندیشهٔ انسان مستقل نیستند. این بینش می تواند به معنایی با دیدگاه اینشتین مبنی بر این که نظریه ها فقط زائیدهٔ تخیل آزاد انسان هستند و واقعیت مطلق را منعکس نمی سازند همخوانی داشته باشد. اسپینوزا همچنین معتقد بود که جوهر عالَم دارای نظمی کامل است و تصادف نقش اساسی در آن ندارد. این باور نیز با نظریهٔ نسبیت اینشتین که ساختار کیهانی را با زبان ریاضی دقیق (هندسهٔ نااقلیدسی) بیان می کند و با احتمالات در فیزیک مخالفت می کند نزدیکی و هماهنگی دارد و حاکی از تأثیر این اعتقادات است در فکر علمی او.

****

مطالعهٔ دیدگاه های دانشمندانی که در این مقاله مورد توجه بودند حاکی از وجود نکات مشترك و نیز وجوه افتراقی است که هر یک میان نظریه های جدید علمی خود و جهان بینی یا معتقدات خویش برقرار می کردند. گالیله و اینشتین از این نظر با هم شباهت داشتند که میان معتقدات شان و نظریه های جدی علمی هر یک رابطهٔ نزدیک و زنده ای وجود داشت. واقعیت نیز چنین است که عالمان به ویژه به هنگام تحولات بزرگ علمی به بینش نوینی از عالم نیاز دارند، هر چند که این الزام به بینش جدید در دوره های جدیدتر جای خود را به الزام در داشتن بینش نوین از معنای شناخت داده است. در عین حال دیدیم که در جستجوی این بینش جدید، این دانشمندان خود را محق می دانستند که آزادانه تفاسیر ویژه ای را از دین و الهیات ارائه دهند. هر چند که جهت گیری دینی امری الزامی برای دانشمندان نبوده و در میان آنان عمومیت ندارد، لیکن طرح پرسش های پایه ای دربارهٔ ساختار عالَم و منشأ و غایت آن به هنگام انقلاب ها و بحران های علمی شدت می گیرد.

وجه افتراق گالیله و اینشتین در آن است که اینشتین علاوه بر تعلق خاطر به جهان نگری عقلی-الهی، اهمیتی نیز برای مسائل فلسفی قائل بود و مسائل جدیدی را در این زمینه نیز مطرح می کرد. همین گرایش فلسفی و اهمیتی که مسئلهٔ شناخت و مبانی علوم برای وی داشت باعث شدند که معتقدات دینی وی نیز دچار تطور شده و او به نوعی از الهیات دنیوی توجه کند.

به طور کلی، آنچه رابطهٔ علم و الهیات را تعیین می کند، دینامیسم درونی علم و ملزومات فکری آن است و نه برعکس. و به این اعتبار معتقدات دینی و جهان بینی ها هیچ گاه به طور یک جانبه به فکر علمی جهت نمی دهند، بلکه این روند انقلاب ها و اکتشافات علمی است که از حوزه های فرهنگی سود می جوید. با توجه به این هدف و غایت است که فکر علمی از جنبش های فلسفی و دینی تغذیه می کند تا به دید وسیع تری نسبت به موضوع مورد توجه خویش دست یابد. از همین رو تخیل علمی خود را به وامداری از الهیات محدود نساخته و در طی تاریخ از منابع دیگری نیز برای غنا بخشیدن به بینش خود سود برده است؛ از این جمله اند تخیلات شاعرانه، اسطوره ها و حتی نگرش ها و بینش های غیردینی.

گفتگو ۴۰

یادداشت ها

1- Alexandre Koyré, "Galilée et Platon" in **Etudes d'Histoire de la pensée scientifique**, Ed Gallimard, p. 166.

۲- به نقل از مقالهٔ نامبرده در یادداشت ۱ از کویره از کتاب گالیله با نام: **Dialogues sur les deux grands systèmes du monde**

۳- آزمایش پرتاب توپ یکی از مشکلات فیزیک ارسطویی محسوب می شد، چرا که توپ در طی مسیر خود نیاز به اثر دائم یک

محرکه ندارد و حرکتش فقط بر اثر تأثیر یک نیروی اولیه صورت می گیرد.

4- Gerald Holton, **L'imagination scientifique**, Ed. Gallimard, p.205

۵- این نظریهٔ تجریدی «نظریهٔ پارامترهای پنهان» La théorie des paramètres cachés نام دارد.

6- Holton, Ibid., p 218.

7- Bernard d'Espagnat, "Spinoza et la physique contemporaine", in **Spinoza, Science et Religion: Actes du colloque de Cerisy**, 1988, Ed. Vrin.

گفتگو ۴۱

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی