

## قانون علیت و آزادی اراده

### بخش دوم

#### پاسخ علم باین مسأله

(۴)

اکنون بآنجا رسیده ایم که بپرسیم آیا علوم خصوصی در برابر صحت و حقانیت جهانی و تغییر ناپذیر اصل علیت هر کدام چه ضمی دارند؟ آیا علم در پژوهشهای همه روزه خود با اصل علیت همچون اصل موضوعی ضروری میتگرده؟

آیادر نظم تابع علیت جهانی نظر علوم اینست که هیچ نقطه ضعف و گریز گاهی وجود ندارد؟ یا اینکه با قبول اصل علیت همچون فرضیه کارگر در علوم، چنین اندیشه ای نیز هست که در بعضی از حوادث طبیعی این اصل کار نمیکند؟ و در دایره امور فکری و روحی جاهایی هست که حکم قانون علیت خوانده نمیشود؟ در کوششی که برای یافتن جواب قاطعی در مقابل این پرسشها میکنیم، هر یک از این پرسشها را در برابر هر علم خاصی میگذاریم و در این کار جنبه اختصار را رعایت خواهیم کرد. آیا علم فیزیک بسؤال ما چه جوابی میدهد؟ جواب علم زیست شناسی چیست؟ و علوم انسانی مانند روان شناسی و تاریخ در این باره چه میگویند؟

بهرتر اینست که کار خود را با دقیق ترین علوم یعنی علم فیزیک آغاز کنیم. در دنیا میک رسمی که نه تنها شامل مکانیک و نظریه جاذبه عمومی میشود، بلکه نظریات ماکسول - لورانتز را در الکترو دینامیک نیز فرا میگیرد، قانون علیت طوری صورت بندی شده است که از لحاظ صحت و دقت عالی و مثالی شمار میرود، ولو اینکه ناحدی در بعضی جهات ممکن است یکطرفه بنظر برسد. این قانون بصورت یک دسته معادلات ریاضی بیان میشود که بوسیله آنها در صورتی که اوضاع و احوال زمانی و مکانی معین باشد، تمام حوادث یک منظره فیزیکی را ممکن است پیش بینی کرد، یعنی در صورتیکه وضع ابتدائی را بدانیم و از تاثیراتی که این منظره فیزیکی باید آنها را از خارج تحمل کند مطلع باشیم، پیش بینی وضع ثانوی

\* اقتباس از کتاب ماکس پلانک بنام « علم دارد بکجا میرود » تألیف سال

۱۹۳۸

برای ما امکان پذیر است. اگر بخواهیم این موضوع را بشکل بهتری مجسم سازیم، باید بگوئیم که بر طبق قانون علیت که با معادلات دینامیک رسمی تعبیر میشود، در صورتی که وضع و سرعت نقطه یا نقاط متحرکی را در زمان حاضر بدانیم و از اوضاع و احوالی که در آنها حرکت انجام میشود آگاه باشیم، میتوانیم بگوئیم که این نقطه یا نقاط در لحظه معین در کجا خواهند بود. باین ترتیب برای دینامیک رسمی قابلیت آن پیدا شده است که پیش از وقت تمام حوادث طبیعی را در خط مشی خصوصی آنها حساب کند و با ملاحظه علت از ملول خبر دهد. مهمترین پیشرفتی که در روزگار ما نصیب دینامیک رسمی شده پیدایش نظریه نسبیت آاینشتاین است. در این نظریه جاذبه عمومی نیوتون و قانون جبرگالیله با یکدیگر جوش خورده و یکی شده اند. بتازگی کوشش زیادی میشود تا چنین وانمود کنند که نظریه نسبیت باعث تخریب فلسفه تحقیقی است و بشخص آزمایش کننده بستگی داشته و بیان واقعیت عینی نیست.

باید گفت که این نظر و کوششی که برای تحمیل آن میشود مبنی بر اشتباه است زیرا شالوده نظریه نسبیت بر این قانون متکی نیست که هر بعد زمانی و مکانی تنها یک معنی نسبی دارد که بوسیله دستگاه مقایسه شخصی که مشغول آزمایش است تعیین میشود، بلکه بنیان نظریه نسبیت بر این واقعیت است که در مجموعه جایگاهی Space - time واحد مقیاسی وجود دارد بنام « تانسور » Tensor که برای هر شخصی که اندازه می گیرد و برای هر دستگاه مقایسه ای مقدار تغییر ناپذیری دارد و باین ترتیب از تاثیر شخصی انسان بر کار است.

۵۶۰

در دستگاه آهنگ دار فیزیک نسبیتی رسمی، فرضیه کوانتوم، بتازگی پریشانیهایی ایجاد کرده و هنوز کسی نمیتواند بگوید که این فرضیه چه تاثیری در صورت بندی قانون علیت خواهد داشت. ظاهراً لزوم تغییراتی احساس میشود، ولی من مانند بسیاری از علمای فیزیک عقیده دارم که در پایان کار فرضیه کوانتوم با معادلاتی نمایانده خواهد شد که قانون علیت را بصورت دقیق تر و صحیح تری نمایش دهد.

در فیزیک علاوه بر قوانین نیروئی و دینامیک Dynamical یک دسته قوانین دیگر نیز شناخته شده که آنها را بنام قوانین آماری Statistical می نامند این قوانین اخیراً با دقت شایان توجهی احتمال Probability پیدایش حوادثی را که باید اتفاق بیفتد معین میکنند و بهمین جهت راه پیدا شدن استثنائی در این قوانین مسدود نمی ماند. یکی از نمونه های این چنین قوانین مسأله انتقال گرما از جسمی بجسم دیگر است هر گاه دو جسم با درجات حرارت متفاوت مجاور یکدیگر قرار گرفته باشند، بنا بر دو قانون ترمو-دینامیک، انرژی گرمائی بایستی از جسم گرمتر بجسم سردتر ریزش کند. ولی امروز بنا بتجربه میدانیم که این قانون حالت احتمالی دارد، چه در حالتی که اختلاف درجه حرارت دو جسم خیلی کم باشد، ممکن است در نقطه ای از نقاط تماس دو جسم و در لحظه ای عمل عکس اتفاق افتد و انرژی گرمائی از جسم سرد بجسم گرم انتقال پیدا کند قانون دوم ترمو دینامیک در این مورد مثل تمام موارد مربوط بقوانین آماری فقط نسبت بمقدار معدل و متوسط عده بسیار زیادی از حوادث صحیح است و برای فرد فرد آن حوادث صحت ندارد. اگر بخواهیم در مورد یک حادثه مفرد سخن بگوئیم، با مقدار

معنی از احتمال حق بحث داریم . قضیه در اینجا شبیه است با قضیه طاس نردی که از لحاظ ساختمانی حالت تقارنی نداشته و متلازمه مرکز ثقل آن یکی از سطوح مکعب بزرگ تر از دیگران باشد . در اینجا آنطور که ظاهراً بنظر میرسد و البته حالت تحقق ندارد ، چون طاس بزمن انداخته شود بر آن سطحی که مرکز ثقل نزدیکتر است روی زمین قرار خواهد گرفت . هر اندازه فاصله مرکز ثقل از مرکز تقارن مکعب کمتر باشد نتیجه ای که بدست میآید با حدس ما اختلاف زیادتری خواهد داشت . چون چنین طاسی را دفات زیاد بزمن بیندازیم و نتایج را یادداشت کنیم ، بقانونی دست خواهیم یافت که میتواند بما بگوید مثلاً در هر هزار بار طاس ریختن چند بار روی سطح معین بر زمین خواهد نشست .

اکنون بمسئله انتقال حرارت رجوع میکنیم و صحت کامل قانون علیت را درباره آن مورد پرسش قرار میدهیم . جوابی که بدست میآید اینست که این قانون در آنجا صدق می کند و دلیل آن اینست که روشهای دقیق پژوهش بر ما معلوم داشته است که آنچه نام انتقال حرارت دارد حادثه پیچیده و مغلقی است که از عدد بیشماری حوادث فردی مستقل از یکدیگر بنام حرکت مولکولی تشکیل میشود . از این گذشته تحقیقات و پژوهشهای بیشتری این نتیجه را بر ما ثابت کرده است که اگر صحت قوانین دینامیکی را برای هر یک از این حوادث انفرادی فرض کنیم - یعنی قانون علیت کامل را بپذیریم - آنگاه میتوانیم در این نوع مشاهدات بنتایج علیتی برسیم . بطور خلاصه باید گفت که قوانین آماری اینجا میبایست که در مورد هر حالت خاص قانون علیت کامل را مؤثر و کارگر قبول کنیم . بنابراین عدم توافق قوانین آماری در مورد حالات خصوصی مربوط باین نیست که قانون علیت کار نمیکند ، بلکه از آن جهت است که ملاحظات و مشاهدات ما آن اندازه دقیق و کامل نیست که بتواند قانون علت را در مورد هر حالت خاص بهر آزمایش فرار دهد . اگر برای ما این امکان فراهم بود که حرکت انفرادی هر مولکول را در دهلیز پیچاپیچ حادثه مطالعه کنیم آنوقت می فهمیدیم که قانون علیت دینامیک برای هر حالت خصوصی نیز تمام و درست کار خود را انجام میدهد .

۵۶۱

هنگامی که در خصوص این قبیل مناظر علم فیزیک بحث میکنیم . باید میان دوروش متفاوت پژوهش فرق قائل شویم . یکی از این دوروش روش «جمله بینی» **Macroscopic** است که اشیاء را بصورت کلی و خلاصه و جمعی در نظرمی گیرد ؛ طریقه دیگر طریقه «ریز بینی» **Microscopic** است که دقیق تر و مفصلتر است . تنها در نظر مرد جمله بین است - یعنی کسی که با مقادیر بزرگ و عمده سروکار دارد - که شانس و احتمال در مورد فرد فرد عواملی که تحت مطالعه است وجود پدایمی کند . وسعت و اهمیت عامل شانس وابسته است با اندازه معرفت و درایت شخصی که پژوهش بدست او انجام می شود .

از طرف دیگر فقط برای مرد پژوهنده ریزین قانون مطلق و کامل علیت وجود دارد . حیات این قانون در اینجا بسته است بخاصیت هر یک از عناصر مفرد و مجزائی که بصورت جزئی و نه بشکل عمده مورد مطالعه قرار گرفته است . پژوهنده جمله بین تنها سروکارش با مقادیر عمده است و فقط قوانین آماری را میشناسد . پژوهنده ریز بین با ارزشهای فردی سروکار دارد و قانون نیروئی را تمام و کمال در آنها جاری میکند .

بهبتر آنست برای روشن شدن مطلب دوباره بمثال طاس نرد بازگردیم و آنرا بصورت جمله بینی در نظر بگیریم. مقصود آنست که علاوه بر حالت غیر متقارن آن و توجه بوضع قرار گرفتن مرکز ثقل، وضع و سرعت ابتدایی و تاثیر میز و مقاومت هوا را در برابر حرکت آن و هر عامل دیگری را که ممکن است بر آن تاثیر کند - بر فرض آنکه چنین عملی برای ما امکان پذیر باشد - همه اینها را در حساب داخل کنیم؛ بدیهی است با این کیفیت دیگر، برای شانس و تصادف هیچ محلی باقی نماند. زیرا در هر حالت میتوانم حساب کنیم که طاس کجا خواهد افتاد و چه وضعی را خواهد داشت.

بدون آنکه در بحث مفصلتر وارد شوم، باید بگویم که علم فیزیک در تمام مواردی که با اتم و مولکول سروکار دارد، روش جمله بینی را بکار میبرد، ولی همیشه کوشش میکند که برحله ریز بینی نزدیکتر شود و توقع این را دارد که هرچه ممکن است قوانین آماری علیت را بقوانین نیرومی بازگشت دهد. بنابراین باید گفت که علم فیزیک بضمیمه علوم نجوم و شیمی و معدن شناسی همه برصحت و کلیت قانون علیت تکیه دارند، و این پاسخی است که علم فیزیک - پیرسش طرح شده در آغاز این فصل میدهد.

اکنون بعلم زیست شناسی میپردازیم. در مورد این علم اوضاع و احوال پیچیده تر میشود، زیرا سر و کار با موجودات زنده است و چنانکه میدانیم مسأله حیات همیشه اشکالات فراوانی را در برابر پژوهشهای علمی قرار میدهد. البته من صلاحیت کامل ندارم که در این رشته از علم چنانکه باید سخن بگویم، با وجود این در بیان این نظر هیچ گونه تردیدی ندارم که حتی در مسائل بسیار فرنجی مانند مسأله نوارث هم علم زیست شناسی رفته رفته بپذیرفتن فرض کلیت قانون علیت نزدیک میشود. درست همان گونه که عالم فیزیک در آخرین امتحان نمیتواند نقش تصادف و شانس را در موجودات بیجان بشناسد، عالم وظایف الاعضاهم نمیتواند باثر تصادف بهمین معنی پی ببرد، و البته نباید از نظر دور داشت که بکار انداختن روش ریز بینی در علم وظایف الاعضا براتب دشوارتر از فیزیک است. بهمین جهت است که بیشتر قوانین علم وظایف الاعضا حالت آماری دارند و آنها را بجای قانون «قاعده» مینامند. اگر درباره تطبیق این قاعده های تجربی استثنائی پیش آمد، نباید آنرا باشکافی در رابطه علیت تعبیر کرد، بلکه بیشتر باید آنرا نتیجه نقصان معرفت و مهارتی دانست که در ضمن تطبیق این قاعده وجود داشته است. علم زیست شناسی در برابر وجود چنین استثناءها مقاومت میکند و هرچه رنگ استثنا پیدا کند دقیقاً مطالعه و تحلیل میشود تا در پرتو روابط علیت آنگونه که باید روشن و واضح شود. غالباً چنین اتفاق میافتد که در ضمن رسیدگی با استثناءها روابط علیت کشف میشود که تا آن موقع درباره آنها فکری نبوده، و باین ترتیب قاعده مورد نظر روشنتر و دقیق تر میشود. چه بسا اتفاق میافتد که قانون علیت با ملاحظه وجهه جدیدی ظاهراً خراب میشود ولی حیثیت امر اینست که با این عمل اکتشاف جدیدی روی کار میآید و پیشرفتی حاصل میشود و بقانون علیت خللی وارد نمی آید.

آیا چگونه میتوان میان علیت واقعی با آنچه توالی خارجی دو حادثه است فرق گذاشت؟ جوابی که باید داد اینست که هیچ قاعده منظم و مضبوطی برای این تشخیص وجود ندارد. علم فقط میتواند صحت قانون علیت را قبول کند، و همین پذیرش است که با اجازه میدهد معلولهای را که پس از يك علت حادث خواهند شد پیشگویی کنیم، در حالتی که آثار پیشگویی شده ظاهر نشوند، باید گفت علتهای دیگری وجود داشته است که بحساب نیامده. برای مجسم ساختن منظوری که دارم بذکر داستان استفاده از کود مصنوعی در کشاورزی می بردازم.

اگر اشتباه نکرده باشیم این داستان منسوب به بنر امن فرانکلن است. این شخص تنها سیاستمدار بزرگ نبود، بلکه در علوم طبیعی پژوهنده لایق و مکتشف مشهور بشمار میرفت. يك بار وی بفکر تاثیر کود مصنوعی در کشاورزی افتاد و آشکار ساخت که استفاده ازین عامل در اقتصاد ارضی اهمیت فراوان دارد. وی نظریه خود را بمورد آزمایش گذاشت و نتایجی بدست آورد که برای فکر علم خود او بنهایت درجه رضایت بخش بود؛ ولی بنظر او مشکل بود بتواند همسایگان شکاک خود را متقاعد سازد که شیدرهای پریشانی که در زمین وی روئیده نتیجه بکار بردن کود مصنوعی بوده است. در نظر دهقانان شیدر شیدر است و زمین زمین و شرایط جوی مساعد وجود دارد و شرایط جوی غیر مساعد، و مرد دهقان تنها این عوامل را در خوب شدن یا بد شدن شیدر مؤثر میداند. فرانکلن تصمیم گرفت کاری کند تا دهقانان متقاعد شوند که انسان میتواند مستقیماً در امر نمو گیاهان تاثیر داشته باشد. هنگام شخم در زمین شیارهایی بشکل حروف الفبا تهیه کرد و در آنها کود مصنوعی ریخت در صورتیکه باقی زمین را بحال خود باقی گذاشت. هنگامی که مزرعه سبز شد، شیدرهایی که در شیارهای الفبایی قرار داشت بلند تر شد و بعدی رسید که راهگذران آنها را چنین میخواهندند: «باین قسمت با گچ کود داده شده است». تاریخ در این خصوص چیزی نمیگوید که آیا آن دهقانان در باور باین ترتیب قانع شدند و این دلیل را پذیرفتند یا نه؛ مسأله در این نیست، زیرا هیچ کس مجبور نیست بر يك زمینه منطقی ارتباط علیتی را بدیگران بفهماند، از آن جهت که این ارتباط از راه منطقی قابل اثبات نیست. نکته ای که در این آزمایش تجسمی مورد نظر است اینست که در يك حالت خاص علتی را وارد کار میکنیم که بقول اصحاب مدرسه در نتیجه کار «جریان» پیدا میکند، و اگر نتیجه کاملاً با آنچه پیش بینی کرده بودیم موافقت داشت، آنوقت مطمئن میشویم که ارتباط علیتی وجود دارد. در مثال شیدرهای فرانکلن ممکن است هیچ توضیح دیگری جز وجود کود مصنوعی پیدا نشود، و این توضیح بعنوان علتی ارتباط طبیعی و انحصاری با نتیجه دارد.

ممکن است گفته شود که پس از همه این حرفها قانون علیت يك فرضیه است. اگر چنین هم باشد، فرضیه ای مانند سایر فرضیه هان نیست، بلکه فرضیه ای اساسی است، زیرا همچون اصل موضوعی است که استعمال هر فرضیه دیگر را در باره پژوهشهای علمی موجه میکند و بآن معنی میدهد. و این از آن جهت است که هر فرضیه ای که

قاعدهٔ معینی را پیش ما میگذارد بر این فرض مقدماتی متکی است که اصل علیت صحیح است .

اکنون متوجه بعلمومی میشویم که باحوادث انسانی سروکار دارند . در اینجواروشهایی که مرد دانشمند پیروی میکند از لحاظ دقت و صحت با آنچه در فیزیک پیروی میشود شباهت ندارد . موضوع بحث در اینجا فکر بشری و تأثیر آن بر روی حوادث است و دشواری فراوان از آن است که منابع اطلاع کم و ناچیز است . هنگامی که مرد مورخ با جامعه شناس میکوشد تا روشهای عینی Objective محض را در تحقیقات خود بکار برد ، خوب متوجه میشود که معلومات اولیه که در اختیار دارد و بوسیلهٔ آنها میخواهد عدلت اوضاع او احوال موجود در گذشته را کشف کند و پس از آن ببیند که وضع جهان در زمان حاضر چه خواهد شد ، بسیار ناچیز و فقیرانه است . در عین حال چنین شخصی لاقلاً بک مزیت نسبت بدانشمند فیزیک دارد یعنی سروکار مورخ با جامعه شناس با همان نوع از فعالیتهاست که نظیر آنها را در خود دارد . ملاحظیات شخصی Subjective که وی در بارهٔ طبیعت بشری خویش میکند ، لاقلاً وسیله نیمه تمامی در اختیار او میکند که هنگام تحقیق در شخصیتهای خارجی با اجتماعی از این شخصیتها از این وسیله استفاده میکند . وی خود میتواند در این امور خارجی شخصاً «چربان» پیدا کند و دربارهٔ محرکات و افکار آنها مقدار بصیرتی بدست آورد .

### جلال الدین مولوی

## بہو اداران « هنر برای هنر »

هیچ نقاشی نگارد زین نقش	بی امید نفع بهر عین نقش ؟
بلکه بهر میهمانان و مہان	کہ بفرجه وارهند از اندھان
شادی بچگان و یاد دوستان	دوستان رفتہ را از نقش آن
هیچ کوزه گر کند کوزه شتاب	بہر عین کوزه نی بر بوی آب ؟
هیچ کاسہ گر کند کاسہ تمام	بہر عین کاسہ نی بہر طعام ؟
هیچ خطاطی نویسد خط بفن	بہر عین خط نہ بہر خواندن ؟