

## پیش‌فرض‌های هستی‌شناختی علوم طبیعی نوین

داود فاضل فلاورجانی<sup>۱</sup>

محمد مطهری<sup>۲</sup>

### چکیده

رویکرد پوزیتیویستی در علوم طبیعی جدید که روش این علوم را به تجربه منحصر می‌دانست، هرچند در ابتدا مورد استقبال قرار گرفت اما در نیمه دوم قرن بیستم به چالش کشیده شد و برخی فلاسفه علم با مطرح کردن نقش پیش‌فرض‌ها، تأثیر ساختارها و عوامل غیر تجربی را در علوم طبیعی نوین برجسته نمودند؛ چنانکه امروزه، تصویر سنتی علم به عنوان امری صرفاً تجربی، اعتبار خود را از دست داده است. در مقاله حاضر تلاش شده ضمن استخراج برخی پیش‌فرض‌های هستی‌شناسی علوم طبیعی جدید مانند اصالت کمیت، اصل سادگی و انحصار واقعیت موجود در ماده؛ نشان داده شود که اولاً: با وجود ادعاهای دانشمندان مبنی بر ابتدای این علوم بر مشاهده و آزمایش، پیش‌فرض‌های غیر تجربی نیز نقش پررنگی در فرآیند علوم طبیعی دارند ثانیاً: علی‌رغم وجود برخی مبانی مشترک میان علوم طبیعی جدید و قدیم نظیر اصل علیت و اصل کیهان‌شناختی، تفاوت‌های مبنایی نیز میان آنها وجود دارد که بر اساس آن نمی‌توان علوم جدید را تداوم طبیعیات قدیم دانست و الگوی جدید با رویکردی ماده‌گرایانه و تک‌بعدی، برخی ابعاد عالم هستی را نادیده گرفته است. از این‌رو برای قرار گرفتن علوم طبیعی در جایگاه شایسته خود لازم است در این پیش‌فرض‌ها تأمل و بازنگری صورت پذیرد.

**کلمات کلیدی:** پوزیتیویسم، پیش‌فرض، هستی‌شناختی، علوم طبیعی، علوم تجربی.

<sup>۱</sup> - دانش‌پژوه دکتری فلسفه دین، مؤسسه آموزشی پژوهشی امام خمینی (ره)، نویسنده مسئول  
mdfazel20@gmail.com

<sup>۲</sup> - استادیار گروه فلسفه دین، مؤسسه آموزشی پژوهشی امام خمینی (ره)  
muhammadmotahari@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۱/۲۸

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۶/۱۷

## طرح مسأله

تا اوایل قرن بیستم تجربه‌گرایی و انگاره تحقیق‌پذیری در علم، جامعه علمی را بر آن داشته بود تا به علوم طبیعی به عنوان امری صرفاً تجربی نگاه کنند. امروزه این نگاه در اثر تحولاتی که در عرصه فلسفه علم رخ داد، طرفداران کمی دارد و اهمیت مبانی متافیزیکی علوم طبیعی بر بسیاری از اندیشمندان این حوزه پوشیده نیست چنانکه برخی فیزیکدانان بر نقش این مبانی و نیز تأثیر نگرش‌های فلسفی بر کارهای تحقیقاتی دانشمندان تأکید کرده‌اند. (ر.ک. گلشنی، ۱۳۸۰، ص ۲۴۵) با این وجود به نظر می‌رسد هنوز مسئله استخراج مبانی متافیزیکی علوم طبیعی و مقایسه آنها با مبانی طبیعیات قدیم همچنان مغفول مانده یا بسیار کمرنگ مطرح شده است؛ این در حالی است که استخراج و مطالعه پیش‌فرض‌های هستی‌شناسی علوم جدید باعث خواهد شد تا ضمن مقایسه آنها با مبانی طبیعیات قدیم، امکان تأثیرگذاری پیش‌فرض‌های دینی بر علوم طبیعی مورد بررسی قرار گیرد. البته با توجه به گستردگی دامنه بحث، طبیعی است که انجام این پژوهش در حوصله یک مقاله نیست و از این‌رو صرفاً به استخراج پیش‌فرض‌های مهم‌تر اختصاص یافته و تلاش شده تا خواننده بر این نکته تفتن یابد که با وجود پیش‌فرض‌های مشترک، تفاوت‌های مبانی نیز میان علوم طبیعی جدید و طبیعیات قدیم وجود دارد؛ گذشته از آنکه حتی در پیش‌فرض‌های مشترک نیز اختلافاتی بر سر جزئیات وجود دارد. علاوه بر این، بحث حاضر می‌تواند به عنوان پیش‌درآمدی برای تحقیقات بعدی باشد که در آن امکان تأثیرگذاری پیش‌فرض‌های دینی بر علوم طبیعی مورد بررسی قرار گیرد.

## پیشینه پژوهشی

به اعتقاد برخی محققان هرگونه تغییر جهان، مطلوب یا نامطلوب، بدون داشتن تعبیر پیشینی از آن ممکن نیست؛ از این‌رو تأثیر متافیزیک بر فیزیک همواره مورد پذیرش دانشمندان در تمام اعصار بوده است.<sup>۱</sup> نگاه فوق‌بدین معنی است که دانشمندان علوم طبیعی قبل از طرح روش‌شناسی پوزیتیویستی توسط تجربه‌گرایان، معتقد به دخالت متافیزیک و مابعدالطبیعه در علوم طبیعی بودند. آنها فیزیک را بخشی از فلسفه می‌دانستند و آنرا فلسفه طبیعت نام می‌نهادند. زیرا به اعتقاد آنان فلسفه متکفل بررسی مبادی همه علوم بود. این امر حتی پس از شکوفایی علوم مدرن و در میان بنیانگذاران فیزیک نوین مشهود است، چنانکه نیوتن مهم‌ترین نوشته فیزیکی خود را «اصول ریاضیاتی فلسفه طبیعی» نام نهاد که منظورش از فلسفه طبیعی همان فیزیک بود.<sup>۲</sup>

در خصوص بحث پیش‌فرض‌های هستی‌شناسی و تأثیر متافیزیک بر علوم طبیعی نیز باید گفت هرچند اوج این مباحث عمدتاً در دهه‌های اخیر است اما پیشینه آن به چندین قرن قبل می‌رسد. در این میان ایمانوئل کانت از اولین کسانی است که با توجه به نقش مبانی متافیزیکی در علوم طبیعی و با کمک مباحث معرفت‌شناسانه‌اش، کتاب *مبانی مابعدالطبیعی علوم طبیعی* را تألیف کرد و در آن تبیین نمود که برای داشتن علم فیزیک نیازمند چگونه ماده‌ای هستیم و به تعبیری طبیعت ماده را چگونه تفسیر کنیم که مقتضی فیزیک جدید باشد. کانت در این کتاب با نگاهی حاکی از احترام به علوم جدید، کوشید با شناختی متافیزیکی از حرکت و ماده، قوانین نیوتنی مربوطه را استنتاج کند. (برت، ۱۳۶۹، ص هجده و نوزده). در دهه‌های اخیر اهمیت روزافزون مبانی متافیزیکی، توجه دانشمندان علوم طبیعی غرب را به این مباحث افزایش داده و باعث شده آثاری در این زمینه و البته هر یک با نگاه خاص خود، نگاشته شود. از جمله می‌توان از آثار کسانی مانند ادوین آرتور برت با کتاب «مبانی مابعدالطبیعی علوم نوین»، کرایگ دیلوورث با «*The Metaphysic of Science: An Account of Modern Science in terms of Principles, Laws and Theories*»، جان هنری با «*The Scientific Revolution and the Emergence of a*» استفان گواکروگر با «*Scientific Culture Science and the Shaping of Modernity, 1210–1685*»، ویلبر اپلیبام با «*The Scientific Revolution and the Foundations of Modern Science*»، توبی هاف با «*خاستگاه نخست علم جدید*»، آرتور کستلر با «*خواب‌گردها*» و والتر ترنس استیس با «*دین و نگرش نوین*»، الکساندر کوایره با «*گذر از جهان بسته به کیهان بیکران*» نام برد. البته برخی نویسندگان نیز مانند استیون وینبرگ با کتاب‌های «*To Explain the World: The Discovery of Modern Science*» و «*Dreams of a Final Theory: The Search for the Fundamental Laws of Nature*» نیز کتاب‌پیدایش علوم جدید اثر پائولو روسی و کتاب *تکوین علم جدید اثر وستفال* در نقد این رویکرد قلم زده‌اند. همین آثار بود که تدریجاً فضا را برای ارائه نظریات جدید در حوزه فلسفه علم مهیا نمود و کسانی نظیر کوهن و فایرابند را بر آن داشت تا با ارائه نظریات ساختارشکنانه و تأکید بر نقش عوامل اجتماعی و فرهنگی، خلوص علوم طبیعی جدید و اساس روش تجربی را به چالش بکشند.

در ایران نیز هرچند هنوز نگاه تجربه‌گرایانه در علوم طبیعی غلبه دارد، اما اندیشمندانی نظیر دکتر گلشنی با تتبع در آرای برخی فیزیکدانان و بررسی مناقشات آنها در باب مسائل متافیزیکی در کتاب *تحلیلی از دیدگاه‌های فلسفی فیزیکدانان معاصر* و نیز دکتر سروش در

مقاله اول «تفرج صنع» به این موضوع توجه کرده‌اند. مقاله حاضر با دو خصوصیت از مباحث مطرح شده در پیشینه مورد اشاره متمایز است. نخست اینکه تلاش شده تا با استخراج پیش‌فرض‌ها و افزودن برخی پیش‌فرض‌های کمتر مورد تصریح قرار گرفته، ضمن جمع‌آوری آنها در یک مقاله، بر نادرستی رویکرد تجربه‌گرایانه تأکید نماید. ثانياً با اشاره به پیش‌فرض‌های رقیب در برخی موارد، امکان مقایسه میان مبانی علوم طبیعی جدید و طبیعیات قدیم را فراهم کند. بر این اساس هرچند میان این دو نگاه پیش‌فرض‌های مشترکی نظیر اصل واقعیت، اصل وجود جوهر مادی، اصل علیت و اصل یکپارچگی کیهان وجود دارد. اما وجود پیش‌فرض‌های مختص علم نوین نظیر اعتقاد به انحصار واقعیت موجود در ماده، اصالت کمیت، اصل سادگی و قسری دیدن روابط اجسام، وجود تفاوت‌های مبنایی میان آن دو را برجسته خواهد نمود.

### پیش‌فرض‌های مشترک میان علوم طبیعی جدید و قدیم

#### ۱. اصل واقعیت

وجود اصل واقعیت از پیش‌فرض‌های هر علمی از جمله فیزیک بوده و هست. وجود واقعیت امری بدیهی است و از این رو انکار مطلق واقعیت از هیچ عاقلی، آگاهانه صادر نمی‌شود. به اعتقاد فلاسفه مسلمان منشأ اعتقاد به اصل واقعیت عینی، علم حضوری و وجدانی است که همه آن‌را به بداهت می‌باند و از این رو منکر اصل واقعیت را نمی‌توان با استدلال منطقی قانع نمود. البته با وجود اتفاق نظری که در میان دانشمندان در مورد اصل وجود واقع هست، در مورد سرشت و ماهیت آن اختلاف نظر است که ذیلاً به آن اشاره خواهد شد.

#### ۲. اصل وجود جوهر مادی [Principle of Substance]

یکی از پیش‌فرض‌های مسلم در علوم طبیعی، وجود جوهر مادی است (Dilworth, 2006, p55) که هرچند خود، موضوع علوم طبیعی است، اما علوم طبیعی نسبت به اثبات آن ناتوان است. زیرا انسان تنها احساس خود را ادراک می‌کند اما اینکه این احساس ناشی از واقعیت عینی خارجی باشد، پیش‌فرضی است که برخی مثبت و برخی منکر آن شده‌اند و برخی اساساً بحث درباره آن را بی‌فایده دانسته‌اند. ویژگی‌هایی هم که عالمان طبیعی برای ماده برشمرده‌اند شامل اوصاف ظاهری و اعراض ماده است. زیرا تنها این ویژگی‌ها قابل مشاهده و تجربه‌اند و عقل نیز از طریق شناخت همین اعراض است که به وجود جوهر مادی پی می‌برد. از همین روست که حکما گفته‌اند انسان حس جوهر یاب ندارد. اساساً تجربه نه تنها قدرت اثبات وجود مادی

مستقل را ندارد بلکه پافشاری بر نقش انحصاری تجربه در اثبات واقع، به‌نوعی ایده‌الیسم منجر می‌شود که امکان اثبات جهان خارج از ذهن [اعم از مادی یا مجرد] را سلب خواهد نمود. با اینکه وجود واقعیت مادی در نگاه اول بدیهی به‌نظر می‌رسد، اما نباید پنداشت که در قرون اخیر وجود واقعیت مادی مورد اتفاق دانشمندان علوم طبیعی بوده است. در زمان ظهور فیزیک کلاسیک نوعی رئالیسم خام که بر اساس آن وجود جهان خارجی [مادی] مستقل از ذهن که قابل مشاهده و توصیف است، به عنوان اصل پذیرفته شده بود. اما پدیدار شدن برخی مشکلات در فیزیک کلاسیک و ظهور نظریه کوانتوم، رئالیسم کلاسیک را به چالش کشید به گونه‌ای که برخی بنیانگذاران این نظریه منکر وجود واقعیتی ورای پدیده‌ها شدند و با تأکید بر نقش فعال مشاهده‌گر در خلق واقعیت، به نوعی ایده‌الیزم نزدیک شدند تا جایی که دانشمندی مانند نیلز بور تصریح می‌کند که ما اساساً نباید ورای مشاهداتمان در جستجوی چیزی باشیم. (Petersen, 1963, P.202)

باید تأکید شود که نه تنها اصل وجود عنصر مادی بلکه اصل بقای عناصر مادی - که طبق آن عناصر شیمیایی وارد شده در ترکیبات، محفوظ‌اند و پس از تجزیه، دوباره استحصال می‌شوند - نیز پیش‌فرضی فلسفی است. شاهد آنکه ویلهلم استوارت شیمی-فیزیک‌دان آلمانی در اوایل قرن بیستم با زیرسؤال بردن این اصل، از موضعی پوزیتیویستی گفت محفوظ بودن عناصر در ضمن ترکیب دلیل ندارد، بلکه باید گفت که بر اثر تجزیه، مشابه آن‌ها را به دست می‌آوریم. (سروش، ۱۳۷۵، ص ۱۲۱) به‌ر حال اختلاف نظر در مورد وجود واقعیت مادی و مباحث نظری فیزیکدانان در مورد آن، به خوبی گویای این مسئله است که وجود واقعیت مادی پیش‌فرضی است که خود فیزیک نمی‌تواند در مورد آن نظر بدهد و تنها در فلسفه می‌توان به تبیین آن پرداخت.

### ۳. سرشت و خصوصیات ماده

علاوه بر هستی و جوهر ماده، سرشت و چیستی ماده و خصوصیات آن نیز در علوم طبیعی مورد اختلاف نظر جدی است. با ورود به علوم طبیعی و در نگاه اول گویا هیچ اختلافی در این حوزه وجود ندارد اما با سیری مختصر در فیزیک قدیم و جدید مشاهده می‌کنیم که تعابیر متعددی و گاه متضادی از ماهیت و خصوصیات ماده شده که ناشی از پیش‌فرض‌های فلسفی است و همین امر در تحقیقات و نتایج بعدی دانشمندان تأثیرگذار بوده است؛ چنانکه سرشت اصلی

واقعیت فیزیکی برای فیثاغورثیان عدد، برای پارمیندس فضا، برای مادیون ماده، برای وایتهد حیات و برای پوزیتیویست‌ها داده‌های حسی است. (گلشنی، ۱۳۷۷، ص ۱۵۶)

رویکردهای فیزیکی در دنیای جدید، اعم از فیزیک کلاسیک و فیزیک کوانتوم نه سرشت ماده بلکه تنها خصوصیتی مانند زبری و نرمی، استحکام، رنگ و... سایر عوارض ماده نظیر وزن (متغیر در میدان جاذبه)، اینرسی (میل به ادامه حالت سابق)، بعد، جرم (لختی یا معیار سنجش مقاومت در برابر تغییر)، حرکت (اعم از سرعت و شتاب)، نیرو، انرژی، موج، میدان و زمان را تشخیص داده‌اند. البته تغییر در منظومه لغات کاربردی علوم جدید و استفاده از مقولاتی مانند نیرو، حرکت، جرم و امثال آن به‌جای مقولاتی مانند جوهر، عرض، ماهیت، ماده و صورت و قوه و فعل، خود نشانگر تغییر در منظومه معرفتی و پیش‌فرض‌های ذهنی دانشمندان است. گذشته از این برخی از این همین اعراض شناخته شده، خود قابل تجربه نیستند و صرفاً مدل‌هایی برای تبیین یافت‌های حسی ما هستند و حتی درباره همین اعراض ظاهری با توجه به رویکرد فیزیکی [کلاسیک، کوانتم یا نسبیت] فرضیه‌های متفاوتی مطرح شده است. به عنوان مثال در فیزیک کلاسیک جرم از اصلی‌ترین خصوصیت‌های جسم تلقی می‌شد که در هر فعل و انفعالی مقدار آن می‌بایست ثابت بماند اما در فیزیک نسبیت اصل بقای ماده و انرژی جایگزین آن شد که بر اساس آن امکان تبدیل جرم به انرژی وجود دارد. (ر.ک رحیمیان، ۱۳۸۰، صص ۱۵-۶۵)

مناقشه لاینحلی که در سالیان اخیر بر سر تعریف انرژی و ماهیت آن وجود دارد دلیلی بر عدم شناخت جوهری ماده است به‌گونه‌ای که در ده‌های اخیر، مدل‌های مختلفی مانند مدل موجی، مدل ذره‌ای و مدل موجی-ذره‌ای و مباحث مربوط به میدان، برای تبیین ماهیت انرژی و ارتباط آن با واقعیت مادی مطرح شده است و حتی برخی ماهیت انرژی را فراتر از ماده دانسته و معتقدند هیچ تصویر ساده‌ای نه از ماده و نه از انرژی برای توجیه نتایج فیزیکی کافی نیست. در مورد ماهیت زمان و نسبت آن با ماده نیز همین ابهام‌ها وجود دارد.

مشکلات اثبات اصل گرانش نیز شاهد مناسبی است که نشان می‌دهد چگونه پیش‌فرضی مکانیستی در مورد کیفیت اثرگذاری مواد بر یکدیگر، نیوتن را به‌دردسر انداخت. بر اساس این پیش‌فرض دانشمندان معتقد بودند که تأثیر و تأثر مواد بر یکدیگر مشروط به تماس مستقیم آنهاست و اشیا نمی‌توانند از راه دور بر یکدیگر اثر بگذارند. بر همین اساس به نیوتن گفتند مگر نیروی جاذبه مورد ادعای تو موجودی غیبی است که از فرسنگ‌ها دور و بدون حاملی مادی، از خورشید به زمین می‌رسد؟ دکتر سروش با اشاره به این معضل تصریح می‌کند که «نیوتن در

برابر این امر برآستی بی‌دفاع مانده بود و اگر توانایی ریاضی نظریه او نبود و اگر نظریه‌اش را با اندیشه‌های خداپاورانه پیوند نزده بود، صدمبار آن را مدفون کرده بودند.» (سروش، ۱۳۷۵، ص ۱۳۰) ظاهراً مفاهیم غیرقابل مشاهده‌ای نظیر اتر، الکتریسیته، مغناطیس و مانند آن که دانشمندان از آن به عنوان سیاله‌های بی‌وزن یاد کرده‌اند، برای آن بوده که دانشمندان پیش‌فرض مبنی بر عدم امکان تأثیر مواد از راه دور را مسلم گرفته و تلاش نموده‌اند تا توجیهی برای آن بیابند تا نهایتاً اینشتین با ارائه نظریه نسبیت خود، فضای علوم طبیعی را از این توجیهات بی‌نیاز نمود.

شاهد دیگری بر عدم شناخت واقعی سرشت مواد، پیش‌فرضی است که سالها بر فضای علوم طبیعی سایه افکنده و بر اساس آن تمام رخدادهای عالم طبیعت را معلول واکنش‌های فیزیکی یا شیمیایی بین عناصر و مرکبات می‌دانست. مطابق این پیش‌فرض، ایجاد حرارت و احتراق صرفاً با تجزیه و ترکیب عناصر یا سایش و فرسایش فیزیکی امکان‌پذیر بود. این پیش‌فرض با نگاه به نوشته‌های ابتدایی رادرفورد و سدی، از اولین کاشفان شکافتن هسته اتم، نشان می‌دهد که آنان چگونه در تلاشی ناموفق، سعی می‌کردند پدیده حیرت‌انگیز جدید را با پیش‌فرض فوق توجیه کنند. آنها تنها زمانی توانستند تفسیری منسجم از این پدیده به دست آورند که با کنار نهادن پیش‌فرض قبلی، این اصل را پذیرفتند که ریشه حوادث صرفاً به فعل و انفعالات میان عنصرها و مرکبات باز نمی‌گردد و درون اتم نیز می‌تواند اتفاقاتی رخ دهد. (همان، ص ۱۴۵)

#### ۴. اصل علیت و امتناع صدفه [The Principle of Causality]

اصل علیت به عنوان یکی از مبادی غیرتجربی و عقلی علوم طبیعی، از اصولی است که هم در طبیعیات قدیم و فلسفه اسلامی و هم در فیزیک و مکانیک نیوتنی به عنوان اصلی غیر قابل خدشه شمرده شده و دانشمندان علوم طبیعی همواره در فرضیاتشان برای توجیه قواعد مکانیکی و پدیده‌های فیزیکی به آن استناد کرده‌اند. با این حال پیش‌فرض‌های مادی‌انگارانه و عدم توجه به ماهیت فراتجربی این مفهوم، منجر به اتخاذ برخی تفاسیر نادرست از اصل علیت شده است که حاصل آن تبیین‌های غلط اندیشمندان غربی از طبیعت است. اولین تفسیر نادرست از این اصل، حاصل رویکرد تجربه‌گرایانه افرادی نظیر هیوم و کانت است. هیوم با عجز از ارائه تحلیلی تجربی، علیت را به تکرر مشاهده فرو کاست و پس از او کانت، علیت را از ساختارهای ذهنی دانست. محدود کردن اصل علیت به علیت مادی، تفسیر نادرست دوم از این اصل را رقم زد که اصطلاحی تحت عنوان «خدای رخنه‌پوش God of the Gaps» را

بر سر زبانها انداخت. مطابق این نگاه، علیت به معنای دخالت مادی و مستقیم علت در ایجاد یک پدیده است و رویکرد قدما در انتساب علت پدیده‌ها به خداوند ناشی از ناآگاهی آنها از علت واقعی پدیده‌ها بوده است؛ از این رو در صورت کشف علت مادی یک پدیده، انتساب پدیده‌ها به خداوند، مفهوم خود را از دست خواهد داد. همین رویکرد نادرست بهانه‌ای شد تا علم جدید، هرگونه نقشی برای خداوند در طبیعت را انکار نماید.

تقلیل علیت به موجبیت و پیش‌بینی حالت آینده سیستم براساس حالت فعلی، تفسیر نادرست سوم از اصل علیت است که بسیاری از فیزیک‌دانان از آن به عنوان تبیینی موفق برای تفسیر پدیده‌های فیزیک کلاسیک، بهره بردند؛ تا جایی که رودلف کارناپ فیلسوف علم، اساساً معنای رابطه علی نزد دانشمندان و فیزیکدانان را قابلیت پیش‌بینی اعلام کرد. تفسیر موجبیتی از اصل علیت در فیزیک کلاسیک تا قرن نوزدهم میلادی مورد پذیرش فیزیکدانان بود ولی با فرارسیدن قرن بیستم، برخی فیزیکدانان این اصل را به زیر سؤال بردند. ماکس پلانک (۱۸۵۸-۱۹۴۷م)، فیزیکدان آلمانی، با زیر سؤال بردن ضرورت اصل علیت، آن را اعتقادی جزمی دانست و در کتاب *علم به کجا می‌رود؟* به بیان شواهدی از نقض قوانین علی از جمله معجزه و خرق عادت و شعاع نور که همواره سریعترین و کوتاه‌ترین مسیرها را انتخاب می‌کند؛ پرداخت. (پلانک، ۱۳۹۲، ص ۲۳۱) وی با تبیین برخی از قضایای تابش نور، بحث کوانتومی بودن انرژی را مطرح کرد که مطابق آن، تابش انرژی به صورت جریانی متصل نیست، بلکه گسیل آن در بسته‌های کوچک جداگانه موسوم به کوانتا است. پلانک به‌خصوص در نمونه تابش بر جسم سیاه که تا آن زمان مجهول بود ثابت نمود که تنها نمی‌توان امثال این امور طبیعی را با کمک فورمول مکانیکی قانون علیت تفسیر و توجیه کرد، بلکه حتی نمی‌توان آنها را با هیچگونه فکر مکانیکی یعنی وجوب و اضطراری که از قانون علیت بر می‌آیند ارتباط داد. پلانک جریان امور طبیعی را در طی حرکات جسته جسته دانست که ارتباطی به هم ندارند و تلاش کرد نشان دهد حرکات کوچکی که در طبیعت صورت می‌گیرد همه به‌همین روش است.

ظهور فیزیک کوانتوم در ابتدای قرن بیستم نزاع برخی دانشمندان علوم طبیعی را بر سر اصل علیت افزایش داد. هایزنبرگ واضع اصل عدم قطعیت، در سال ۱۹۲۷ با تفسیر علیت به قابلیت پیش‌بینی، اندازه‌گیری همزمان حرکت و مختصات یک سیستم کوانتومی را ناممکن دانست و براین اساس امکان شناخت حال را مشکل و اصل علیت را خیال‌پردازی قلمداد کرد: «ممکن است گفته شود که در پس جهان آماری، ادراک یک جهان واقعی وجود دارد که محکوم علیت است. [اما] این به‌نظر ما خیال‌پردازی است... چون تمامی آزمایش‌ها محکوم قوانین کوانتومی



هستند پس نتیجه می‌گیریم که مکانیک کوانتومی، انهدام نهایی اصل علیت را تثبیت می‌کند.» (Heisenberg, 1983, p.83) سخنان پلانک، هایزنبرگ و به تبع او برخی از دانشمندان علوم طبیعی بیانگر این مطلب بود که دانشمندان مذکور با اتخاذ نوعی نگاه پوزیتیویستی، اصل علیت را نه یک اصل موضوع برای علوم طبیعی که گزاره‌ای قابل نفی و اثبات توسط علوم طبیعی می‌دانند.

در مقابل برخی دانشمندان با موضع‌گیری در مقابل زیر سؤال بردن اصل علیت، به دفاع از این قانون متافیزیکی پرداختند. از جمله آلبرت اینشتین واضع نظریه نسبیت، در تقابل با نظریه فیزیک کوانتومی بر ضرورت اصل علیت عمومی تأکید نمود. اینشتین با تأکید بر اینکه قوانین اساسی فیزیک قطعی هستند و نه آماری، تصریح نمود که توسل به قوانین آماری یا به دلیل کثرت ذرات است یا به دلیل عدم آگاهی از قوانین قطعی علی. براین اساس زمانی که برخی فیزیکدان‌ها، اصل بقای انرژی و اندازه حرکت را برای رویدادهای بنیادی اتمی نفی نموده و تغییر حالت اتم را تابع قوانین آماری دانستند، در نامه‌ای به بورن نوشت: «من نمی‌توانم علیت اکید را ترک کنم بدون آنکه محکمتر از گذشته از آن دفاع کرده باشم. برای من قابل تحمل نیست که الکترون تحت تاثیر اشعه الکترومغناطیس، نه تنها زمان عبور به حالت دیگر، بلکه جهت حرکتش را نیز خود اختیار کند. در این حالت ترجیح می‌دهم پینه‌دوز یا کارگر قمارخانه باشم تا فیزیکدان.» (Einstein, 1979, p.69) اعتقاد به این اصل نزد اینشتین تا حدی بود که در صورت تناقض یافته‌هایش با اصل علیت از انتشار آنها پرهیز می‌کرد. او خود می‌نویسد که به هنگام تدوین نظریه نسبیت عام، دو سال معطل شد چون به اشتباه فکر می‌کرد که این نظریه با اصل علیت ناسازگار است. (Einstein, 1954, p.289) به هر حال به نظر می‌رسد خدشه به اصل علیت توسط برخی فیزیکدانان معاصر، ناشی از عدم فهم صحیح این اصل و تفسیر موجبیتی و جبرانگارانۀ علیت است در حالی که اصل علیت اصلی عقلی و غیر قابل استثنا و پیش‌فرض هر فعالیت علمی است و هیچ طبیعی‌دانی از آن بی‌نیاز نیست.

## ۵. اصل یکپارچگی کیهان

یکی از پیش‌فرض‌های مورد قبول در علوم طبیعی اصل یکپارچگی [The Principle of Uniformity of Nature] است. دانشمندان البته با عبارات مختلفی از آن یاد کرده‌اند و گویا واژه‌هایی نظیر یکنواختی، قانون‌مندی، جهان‌شمولی و همگنی عالم که در سخنان آنان به‌وفور

یافت می‌شود، اشاره به همین اصل دارد. می‌توان گفت اصل فوق نزد دانشمندان علوم طبیعی تعبیر دیگری از برهان نظم است که متکلمین برای تبیین وجود خدا از آن بهره می‌گیرند. در تعریف اصل یکپارچگی از تعابیر متفاوتی استفاده شده است. به اعتقاد دیلوورث اصل یکپارچگی حاکی از این است که تغییرات طبیعت، قانونمند است و بر اساس قواعد خاصی رخ می‌دهد. از نظر او اصل یکپارچگی، نوعی ادراک دترمینیستی و جبرانگارانه از طبیعت است که بر اساس آن هرگونه تخلف از قواعد طبیعت تنها از سه طریق معجزه یا اراده آزاد یا قوانین احتمال قابل تبیین است؛ اصولی که از نظر او محدودیت‌های تبیین صرفاً جبرانگارانه عالم را نشان می‌دهد. (Dilworth, 2006, pp 52-53)

تبیین دیلوورث از اصل یکپارچگی آن را به شعبه دیگری از اصل علیت [البته با تعبیری نارسا] تبدیل می‌کند که در ادامه به آن خواهیم پرداخت اما به نظر می‌رسد بتوان با ارائه تبیینی بهتر، تمایز آشکارتری میان این دو اصل قائل شد. مطابق این تبیین، اصل یکپارچگی در تعبیری وسیع‌تر به اصلی کیهان‌شناختی بدل می‌شود که بر اساس آن قوانین کلی علوم طبیعی در تمام جهان اعتبار دارد و منحصر به موضع خاصی نیست و از این‌رو هیچ نقطه‌ای از جهان از نقطه دیگر متمایز نیست. گویا مراد نیوتن از قاعده سوم خود که در کتاب *مبانی ریاضی فلسفه طبیعی* از آن یاد کرده همین تعریف است آنجا که می‌گوید «آن دسته از اوصاف که در جمیع اجسام قابل دسترسی و قابل آزمون یافت می‌شوند و شدت و ضعف هم بر نمی‌دارند، می‌باید اوصاف همگانی جمیع اجسام شمرده شوند... زیرا نباید چشم از یکنواختی طبیعت بپوشیم...» (Bert, 2003, p.219)

اصل یکپارچگی منبعث از نگاه دینی باشد یا متأثر از چیز دیگر، به عنوان پیش‌فرضی اساسی در تمامی تحقیقات علمی خود را نشان می‌دهد و همین امر باعث شده دانشمندان در مواضع مختلف و با تعابیر متفاوت از آن به عنوان پیش‌فرضی محوری یاد کنند. رایشنباخ می‌گوید: «وقتی در یک مورد خاص از اینشتین پرسیدم که او چگونه به نظریه نسبیت دست یافت، جواب داد که وی آن را یافت زیرا به شدت به انسجام (harmonious) طبیعت معتقد بود...» (Einstein, 1970, p.292)

کوپرنیک نیز برای دفاع از نظریه خورشیدمرکزی، به همین اصل استشهاد کرده و می‌گوید: «اگرچه این رأی [به حرکت زمین] در بادی نظر ابلهانه می‌نمود اما من که می‌دانستم دیگران به خود اجازه داده‌اند هرچند دایره که می‌خواهند فرض و تخیل کنند، چرا من به خود اجازه ندهم که زمین را در حرکت فرض بگیرم... لذا با فرض حرکتی برای زمین و با انجام ارساد کثیر

بر من معلوم شد که اگر بر حرکات سایر سیارات، گردش زمین را هم بیافزایم.. با این فرض ترتیب و بزرگی همهٔ سیارات و کرات و خود آسمان چنان پیوستگی می‌یابند که اگر در یکجا یک جزء را عوض کنیم همهٔ اجزای منظومه دچار آشفتگی خواهد شد. به همین دلیل من در این کتاب این نظام را برگزیده‌ام.» (Bert, 2003, p49-50) بنابراین به اعتراف خود کوپرنیک فرض حرکت زمین در آن زمان، فرضی ابلهانه بوده که دلیل عمدهٔ پذیرش آن نه شواهد تجربی بلکه انسجام آن با سایر اجزای منظومه است.

اصل یکپارچگی و جهان‌شمولی قوانین طبیعی در مفروضات اینشتین نیز به شکل برجسته‌ای خودنمایی می‌کند. او همواره از طبیعی‌دانان گذشته انتقاد می‌کند که چرا تلاش کرده‌اند بخش‌های متفاوتی از حقایق عالم را با فرض‌های مستقل توضیح دهند. او آرزو داشت دوگانگی قوانین طبیعی را به یگانگی تبدیل کرده، میان دو دسته قانون فیزیک [آنهايي که ثقل را تنظیم می‌کنند و آنهايي که پدیده‌های الکتریسیته و مغناطیس را کنترل می‌کنند] انسجام ایجاد کند و برای تحقق همین آرزو بود که نظریهٔ میدان وحدت‌یافته را ارائه داد. (Einstein, 1929, p.175)

شواهد متعدد دیگری بر تکیه دانشمندان برجستهٔ علوم طبیعی بر اصل یکپارچگی در هنگام ارائه فرضیات و اکتشافات آن وجود دارد که مجال بیان همهٔ آنها نیست. یکی از این شواهد که به اعتقاد نگارنده، دلیلی قابل اعتنا بر وجود پیش‌فرض یکپارچگی در پس‌زمینهٔ ذهن دانشمندان است، قرار دادن ثابت‌های متعدد در فرمول‌های پیشنهادی در علوم طبیعی نوین است. این ثابت‌ها به فرمول‌های کمی این قدرت را می‌دهد تا در اقصی نقاط عالم و در شرایط متفاوت به درستی عمل نموده و به عنوان قانونی جهان‌شمول در موقعیت‌های متفاوت قابل استفاده باشد. به عنوان مثال ثابت  $g$  در فرمول سقوط آزاد اجسام  $S=1/2gt^2$  باعث شده این فرمول در هر موقعیتی از زمین گرفته تا ماه و کرهٔ مریخ، پاسخگو باشد. این ثابت تا فاصلهٔ خاصی از زمین تغییری ندارد اما با گذر از آن، بسته به موقعیت تغییر کرده و به مقدار جدیدی مبدل می‌شود. وجود ثوابت در علوم طبیعی قدرت مانور قابل توجهی برای این علوم ایجاد می‌کند که نشان از عقیدهٔ دانشمندان به یکپارچگی عالم است.

## پیش‌فرض‌های مختص علوم طبیعی جدید

### ۱. انحصار واقعیت موجود در ماده

طبیعی‌گرایی و انحصار واقعیت جهان هستی به ماده، به‌وضوح یکی از مهمترین پیش‌فرض‌های علوم طبیعی در قرون اخیر است و غالب فارغ‌التحصیلان امروزی در دانشگاه‌های ما از این نکته غافلند که دانشمندان علوم طبیعی جدید، دانسته یا ندانسته یک پیش‌فرض فلسفی را پذیرفته‌اند و آن این است که هستی منحصر در طبیعت مادی است. به تعبیر استیسی «این اعتقاد که همه رویدادها ناشی از علت‌های طبیعی هستند و خدا کاری به آنها ندارد- حتی اگر با زبان انکار کنیم- فقط بخشی از چیزی است که علم جدید مسلم انگاشته است». (استیسی، ۱۳۹۰، ص ۱۱۸)

البته اتخاذ پیش‌فرض‌های ماده‌گرایانه در علوم طبیعی، لزوماً به معنی الحاد عملی نیست چنانکه در آغاز رشد علوم طبیعی کنونی و پس از آن، بسیاری از بنیان علم جدید و طبیعی‌دانان، به اعتقادات دینی خود ملتزم بوده‌اند هرچند در رفتار علمی خود با نفی ربوبیت خداوند، مبنایی ماده‌گرایانه اتخاذ نموده‌اند. با این حال گرایش‌های ماتریالیستی به تدریج تأثیر خود را در صحنه عقاید دینی نیز نشان داد و از قرن هجدهم و پس از انقلاب صنعتی عملاً بسیاری از دانشمندان علوم تجربی ماتریالیست شدند و الحاد سایه‌های خود را بر اروپا افکند. تقریباً همه شواهد موجود نشان می‌دهد که پایه‌گذاران علوم جدید، ماده‌گرایی را مبنای حرکت علمی خود قرار داده‌اند؛ امری که مطالعه آثار فیلسوفان و دانشمندان بزرگ علوم طبیعی، آن را از یک فرضیه به واقعیت تبدیل می‌کند؛ به تعبیر برت «علم جدید در حرکت عظیم و فاخرش، یک متحرک واحد است و رشته‌هایش، اصول موضوعه بنیادین خویش را از علم مکانیک وام کرده‌اند؛ بالاخص این اصل موضوع که هر تبیین مقبولی می‌باید بر حسب واحدهای کوچک و بسیط ماده که دائماً و منظم وضع خویش را عوض می‌کنند، صورت پذیرد. اصل موضوع دیگری هم در کنار اصل یاده شده می‌آید و آن اینست که علت‌العلل حوادث، حرکت اتمهای ماده است.» (Bert, 2003, p.30)

بررسی دیدگاه‌های مهمترین شخصیت‌های تأثیرگذار در حرکت علوم طبیعی نوین، نگاه ماده‌گرایانه پیشگامان این علوم را بهتر روشن خواهد کرد. به عنوان نمونه فرانسیس بیکن (۱۵۶۱-۱۶۲۶م)، یکی از سرشناس‌ترین افراد در حوزه تحولات علوم طبیعی جدید، فیلسوف تجربه‌گرای انگلیسی است که هرچند خود به‌عنوان دانشمند علوم تجربی جدید مطرح نیست اما تأثیرگذاری او تاحدی است که برخی او را پیامبر علم جدید نام نهاده (رندال، ۱۳۷۶،

ص ۷۰) و تمدن جدید را تعبیری از رؤیاهای بیکن دانسته‌اند. یکی از وجوه اندیشه بیکن نگاه مادی‌گرایانه اوست؛ به‌گونه‌ای که شناخت علل غیر مادی و غایی را بی‌حاصل و خارج از محدوده توانایی انسان قلمداد نمود و در راستای برداشت مادپگرائه خویش از طبیعت، مابعدالطبیعه را به فیزیک تقلیل داد و فلسفه مادی دموکریتوس را بسیار عمیق و از فلسفه‌های افلاطون و ارسطو پرمحتواتر دانست. (ر.ک: جهانگیری، ۱۳۸۵، ص ۲۱۰-۲۱۱)

رنه دکارت (۱۵۹۶-۱۶۵۰م) از دیگر کسانی است که با تبیین ریاضی و مکانیستی عالم، سهم زیادی در ایجاد نگرش مادی نوین نسبت به جهان دارد تا حدی که او را پدر فلسفه جدید و بانی علم مدرن نام نهاده‌اند. (استیس، ۱۳۹۰، ص ۱۹۳) نگرش مادی‌گرایانه دکارت در علوم طبیعی، از سخنان او کاملاً هویداست آنجا که در بیان اصول طبیعیات مورد نظر خود، تأکید می‌کند که «علت غایی امور عالم بر انسان معلوم‌شدنی نیست و بشر نباید مدعی باشد که در مشورت‌خانه خدا راه یابد پس در علم و حکمت دنبال علت‌های غایی امور نباید رفت...» ماده‌گرایی و نگاه مکانیستی دکارت به آنجا می‌رسد که با تزریق طبیعت‌گرایی به جزئیات فلسفه‌اش، حیوانات را ماشین محض *bête machine* می‌انگارد. (دکارت، ۱۳۸۵، ص ۴۷-۴۸)

نیوتن (۱۶۴۲-۱۷۲۷م)، دانشمند مشهور انگلیسی، از دیگر کسانی است که نقش او در پیشبرد علوم طبیعی و تفوق نگاه مکانیکی به عالم قابل انکار نیست. او هرچند دانشمندی دیندار است، با این وجود مبنای ماده‌گرایانه در اندیشه نیوتن به‌وضوح قابل ردیابی است. اندیشمندان پس از نیوتن، او را در زمره پوزیتیویست‌ها قرار داده‌اند که به‌نوعی نشانگر مبنای ماده‌گرایانه او در علوم طبیعی است. با این‌وجود خود نیز بر این مبنا تأکید کرده است؛ آنجایی که به پیروی از کپلر و گالیله و هابز می‌گوید: «کار ما [تنها] رسیدگی به علل محسوسه است.» (Bert, 2003, p212) باربور معتقد است بنیاد فلسفه‌های موجبیستی و ماتریالیستی که نسل‌های بعد درصدد پیش‌برد آن برآمدند، در همین جا استوار گشت. از منظر او هرچند نیوتن خود بر این باور بود که ماشین جهانی، به وسیله آفریدگاری دانا طراحی شده اما از دید مفسران بعدی، این ماشین کاملاً خودبسند به‌نظر می‌رسید. (باربور، ۱۳۹۲، ص ۷۳) گویا ساعتی که خدای ساعت‌ساز نیوتن طراحی نمود، در ادامه حرکت نیازی به خدا نداشت و قوانین گرانش و حرکت نیوتن که از جهان، تصویری از یک ماشین پیچیده با قوانین تغییرناپذیر طراحی می‌کند، همه کارها را انجام می‌دادند! استیس در توصیف مبنای ماده‌گرایانه نیوتن معتقد است «علم نیوتن بر آن بود که سرچشمه‌های یک دین زنده را با عقب بردن خدا به زمانی در آغاز آفرینش دنیا به‌کلی

بخش‌کناند. واقعیت تاریخی این است که احساس نزدیکی خدا به ما با علم نیوتن برای همیشه از صحنه دنیای نوین رخت بریست.» (استیس، ۱۳۹۰، ص ۱۱۶-۱۱۷)

## ۲. اصالت کمیت و ارزش ریاضیات

اصالت کمیت از پیش‌فرض‌های مورد توجه در علوم طبیعی نوین است که از آن به کمیت‌گرایی نیز تعبیر می‌شود؛ گویا توجه به مقادیر کمی و عددی، ناشی از همان مبنای ماده‌گرایانه علوم طبیعی است. مورخان علم معتقدند تا پیش از رنسانس، نوعی نگاه ارسطویی بر جریان علم حاکم بود که عمدتاً به کیفیات و علل غایی توجه می‌نمود و با موضع زیر دستی که به ریاضیات داده بود این نگاه که «همه تلقی خود را از طبیعت کنار بگذارید و بجای آن یک نجوم هندسی ساده و موزون بگیرید»، قابل قبول نبود. با این حال جریان ضعیفی نیز متأثر از اندیشه‌های نوافلاطونی-فیاغورثی وجود داشت که پس از رنسانس به جریان غالب بدل شد و روح هندسی Geometrical Spirit را بر اندیشه غربیان سیطره داد. از منظر برت «نوافلاطونی‌گری به هیچ روی ریشه‌کن نشد، بلکه به صورت جریان فکری مابعدالطبیعی مغلوب اما بسیار نافذ باقی ماند... کوزایی بر آن بود که عنصر گوهری فلسفه افلاطون نظریه اعداد است و جهان یک منظومه بی‌نهایت است که هرچیزی در آن واجد نسبیتی ریاضی است. معرفت همیشه قابل اندازه‌گیری و عدد نخستین صورت اشیاء در علم خالق است.» (Bert, 2003, p53)

از نگاه مورخان علم، توجه به جهان از چشم‌انداز کمی باعث شد دانشمندان سراغ مفاهیمی بروند که متکم و اندازه‌پذیر باشند. نگاه کمی به جهان، ریاضیات را در صدر علوم نشانده و تلاش دانشمندان در ارائه تحلیلی ریاضی از عالم را برانگیخت. این تلاش در سخنان پیشاگامان علوم طبیعی جدید به خوبی قابل ردیابی است؛ چنانکه برت نشان می‌دهد چگونه کوپرنیک با وجود عدم موافقت شواهد تجربی، نظام بطلمیوسی را صرفاً به این دلیل که با اصل موزونیت ریاضی عالم ناسازگار است، به‌چالش می‌کشد. از منظر او کپلر هم متأثر از چنین فضایی وارد ریاضیات شد و به برخی موفقیت‌های ریاضیاتی و نجومی دست یافت. نیز گالیله، دوست صمیمی کپلر، چنین نگاهی به عالم دارد و طبیعت را مانند کتابی می‌داند که به زبان ریاضی نوشته شده و بدون کمک این زبان، اساساً قابل خواندن نیست. (Ibid, pp.55-76) و بالاخره دکارت ریاضیات را کلید معرفت و مفتاح یگانه برای گشودن گنجینه اسرار طبیعت می‌دانست تا جایی که فلسفه خود را بر پایه آن بنا نهاد؛ گویا همین امر به رشد نظریه تفسیر مکانیکی طبیعت کمک کرد چنانکه گالیله و دکارت و پیروانشان واقعیت را منحصر در صفاتی مانند

حرکت و شتاب و جرم و ... می‌دانستند که قابل تبیین ریاضی‌اند و علم مکانیک از آنها گفت‌گو می‌کند و سایر صفات ماده از قبیل سردی و گرمی و شیرینی و .. صفات ثانویه و ذهنی بودند. (سروش، ۱۳۷۵، ص ۱۲۹)

تلقی کمی از جهان البته خود اصلی بنیادی نیست و حتی خود ریاضیات نیز ریشه در اصولی دارد که دانشمندان آن‌ها را مفروض می‌گیرند و همین باعث شده سرشت قطعیت ریاضی از سوی برخی اندیشمندان مورد تأمل قرار گیرد؛ چنانکه گودل در منطق ریاضی خود معتقد است، امکان ندارد سازگاری مجموعه‌ای از اصول را نشان دهیم مگر اینکه به چهارچوبی وسیع‌تر پناه ببریم و باز همان کلام در آنجا هم تکرار می‌شود. (گلشنی، ۱۳۷۷، ص ۵۷) سنت‌گرایانی چون گنون، تلقی صرفاً کمی از جهان که با غفلت از حقایق کیفی و مجرد همراه شده را حاوی پیامدهای ناگواری برای طبیعت و بشریت دانسته‌اند که به تدریج آشکار خواهد شد. (ر.ک: گنون، ۱۳۶۱)

### ۳. سادگی و زیبایی

هرچند اصل یکپارچگی بر قانون‌مندی و نظم در عالم تأکید می‌کند اما به نظر می‌رسد دانشمندان علوم طبیعی جدید اصل یکپارچگی عالم را با قیودی مدنظر قرار داده‌اند. از منظر تفکر علمی نوین، سادگی و زیبایی قانون، از علائم صدق و حقانیت محسوب می‌شود. ساده‌گزینی میان قوانین، از گرایش‌های عمیق دانشمندان جدید است که نقش موثری در فرآیند توسعه علوم داشته است. نیوتن در کتاب مبانی ریاضی فلسفه طبیعی، اصل سادگی را در قالب قاعده اول - Nature is pleased with simplicity - چنین تفسیر می‌کند که «برای تعلیل اشیای طبیعی فقط باید به عللی تمسک ورزید که هم واقعی باشند و هم از عهده تبیین ظواهر برآیند و به بیش از این نباید تن داد. برای افاده همین معنا فیلسوفان چنین می‌گویند که طبیعت کار بی‌هوده نمی‌کند و وقتی کاری از عهده عوامل کمتری بر می‌آید، به کار گرفتن عوامل بیشتر لغو است. چراکه سادگی محبوب طبیعت است...» (Bert, 2003, p.218)

مفروض بودن اصل سادگی مورد تصریح بسیاری از دانشمندان قرار گرفته است. سادگی از ابتدا مفروض گاليله بوده و یکی از دلایلی که کپرنیک در برابر مخالفانش به کار می‌برد این بود که تئوری من ساده‌تر است. (سروش، ۱۳۷۵، ص ۱۲۷-۱۲۸) همین موضوع از عواملی بود که کپلر را به قبول نظر کوپرنیک و ترویج آن تشویق نمود؛ کپلر که سادگی و وحدت طبیعت برایش امری جا افتاده بود، تصریح می‌کرد که طبیعت، سادگی را دوست دارد و طبیعت که می‌تواند از

راه آسانتر برود از راه‌های پرپیچ و تاب نمی‌رود. از میان سه قانونی که کپلر کشف کرد، قانون دوم [که طبق آن، بُردار سیاره در گردشش به دور خورشید، در زمان‌های مساوی مساحت مساوی را جاروب می‌کند] بیش از همه شادی او را در پی داشت. زیرا معضل بی‌نظمی در سرعت سیارات را حل می‌کرد و با حرکت یکنواخت سیارات سازگار بود. (Bert, 2003, pp.56-63)

از شواهد دیگری است که نشان می‌دهد دانشمندان علوم طبیعی سادگی را به عنوان اصلی کاربردی در تحقیقات خود اعمال می‌کنند، جعل بعضی از مفاهیم غیرتجربی است. این مفاهیم که از آنها به عنوان مفاهیم ایده‌آل یاد می‌شود، اساساً در جهان خارج مصداق ندارند اما دانشمندان برای سادگی و رسیدن به نتیجه مورد نظر این مفاهیم را پیشنهاد می‌کنند. از جمله این موارد می‌توان به مفهوم سطح بدون اصطکاک یا برخورد الاستیک ذرات [برخوردی که در آن هیچ مقدار از انرژی جنبشی مبدل به انرژی دیگری نشود و صرفاً انتقال انرژی و دور شدن ذرات از یکدیگر انجام گیرد] در فیزیک و مفهوم ترکیب‌پذیری و ترکیب‌ناپذیری کامل [که در شیمی عملاً هیچ دو جسمی که هیچ ترکیب و واکنشی بین آنها صورت نگیرد یا کاملاً ترکیب شوند نداریم] یا مفهوم رسوب کامل [در شیمی هیچ جسمی کاملاً نامحلولی نداریم] در شیمی یاد کرد. (سروش، ۱۳۷۵، ص ۱۰۲) نیز استفاده از کاتالیزور به عنوان واسطه در برخی واکنش‌های شیمیایی، از مصادیق ساده‌سازی محسوب می‌شود. البته این به‌آن معنی نیست که در مقام عمل نیز چنین سادگی میان پدیده‌ها وجود دارد، بلکه با توجه به زمینه‌های اجتماعی، نقش دانشمندان نیز در این مسأله برجسته است. مایکل مولکی در بخشی از کتابش تصریح می‌کند که «فیزیک انباشته از قوانینی است که تناسب را بیان می‌کند، نظیر قانون هوک در کشسانی یا قانون اهم در الکتروپدینامیک. هرچند در این موارد رابطه‌ای غیرخطی، واقعیات را به شکل دقیق‌تر بیان می‌کند اما دانشمند تلاش می‌کند تا حدی که ممکن است با قانون خطی بسازد. در این موارد تعمیم‌ها چنان بیان می‌شوند که ملاک‌های دقت و مطابقت با داده‌های تجربه، به منظور نیل به سطح مناسبی از سادگی و تسهیل انواع مشخصی از محاسبه ریاضی تا حدی قربانی می‌شوند. اما روشن است که توازن بین ابعاد مختلف که در هر مجموعه مشخصی از صورتبندی‌ها حاصل می‌شود محصول جهان مادی نیست، بلکه توافقی قراردادی است که در طی زمان و از یک گروه به گروه دیگری از دانشمندان تفاوت می‌کند. (مولکی، ۱۳۸۹، ص ۱۰۰) اصالت زیبایی قوانین نیز مورد تصریح بسیاری از دانشمندان قرار گرفته است. چنانکه از منظر اینشتین زیبایی ریاضیات شرط اساسی نظریه‌های فیزیکی است. هانس اینشتین، فرزند



اینشتین و استاد هیدرولیک دانشگاه کالیفرنیا معتقد بود ستایش پدرش از یک نظریه، نه برمبنای صحت و دقت بلکه برمبنای زیبایی آن بود. (گلشنی، ۱۳۸۰، ۱۱۳) دیراک، از همکاران اینشتین نیز می‌گوید: «اینشتین یک عقیده بنیادی داشت که بر طبق آن قوانین طبیعت باید برحسب معادلات زیبا قابل بیان باشند و این اساس تمامی روش‌های کار او را تشکیل می‌داد. مطابقت با تجربه به هیچ وجه یک ویژگی غالب در کارهای اینشتین نبود...» (Dirac, 1981, pp. 13-23)

هرچند از مجموع سخنان دانشمندان علوم طبیعی به نظر می‌رسد منظورشان از سادگی، با وجود برخی ابهامات، سادگی کمی است، اما مقصود آنان از زیبایی، که برخی آن را در تناسب و تقارن دانسته‌اند، با ابهام بیشتری روبروست و حیثیت کمی و کیفی آن به وضوح مشخص نیست. نیز در تعارض میان دو اصل سادگی کمی و زیبایی کیفی، زیبایی مورد بی‌توجهی قرار گرفته است. نمونه بارز آن جعل مفاهیم جدیدی است که فاصله فراوانی با مفاهیم عرفی جامعه دارد. امروزه برای ساده‌سازی بیشتر در علوم طبیعی، مفاهیمی نظیر انرژی، آنتروپی، شتاب، جرم و درجه حرارت جایگزین مفاهیم عرفی شده یا به عنوان مثال در فیزیک مفهوم رنگ از میان رفته و طول موج به جای آن قرار گرفته است و مفهوم بو اساساً در فیزیک جدید نقشی ندارد. گویا همین امر باعث شده تا دانشمندی مانند راسل به این نتیجه برسد که جهان امروز در پرتو علم تجربی، جهانی است که نه زیباست، نه عطر دارد، نه بو دارد، نه رنگ دارد، درست مثل یک قبرستان.. (سروش، ۱۳۷۵، ص ۱۰۲) با وجود این که در بادی‌امر به نظر می‌رسد اصل سادگی یکی از محاسن علوم جدید است اما از منظر سنت‌گرایان مورد انتقاد شدید قرار گرفته و آنان منتقدند، ساده‌سازی بیش از حد، تعمیق فضای علوم را با دشواری مواجه خواهد ساخت. گنون با اشاره به این اصل تصریح می‌کند که «نیاز به ساده‌کردن امور از جهات ناروا و افراطی، یکی از خصایص روحیه جدید [علم جدید] است و همین نیاز که در قلمرو علم نیز به کار افتاده، سبب شده است برخی از فلاسفه این مدعا را که طبیعت همواره از ساده‌ترین راه‌ها عمل می‌کند به صورت نوعی به اصطلاح اصل منطقی مطرح کنند غافل از اینکه این اصل موضوع، از اساس باطل است.» (گنون، ۱۳۶۱، ص ۸۷)

#### ۴. قسری دیدن روابط اجسام طبیعی و نادیده گرفتن طبیعت و غایت

از شاخصه‌های مهمی که برخی فیلسوفان علم برای علوم طبیعی کهن برشمرده‌اند طبیعت‌گرا و غایت‌گرا بودن این علوم است که علوم طبیعی جدید از آن بی‌بهره‌اند. بر این اساس در

علم‌شناسی ارسطویی، اشیاء و موجودات عالم به دلیل طبیعت ذاتی خود به دنبال غایت خود حرکت می‌کردند و همین امر باعث می‌شد دانشمندان برای شناخت اشیا به دنبال یافتن مقتضیات طبایع اشیا و غایت و چرایی آنها باشند؛ امری که به دانشمندان توانایی تفسیر او نه تغییر طبیعت می‌دهد. تحولی که در علوم جدید صورت گرفت این بود که پژوهش در طبیعت و غایت اشیا منفور دانشمندان شد به گونه‌ای که به اذعان بسیاری از دانشمندان نفی طبیعت و غایت از پیش فرض‌های قطعی علم جدید است؛ چنانکه گاليله تصریح می‌کند که هدف تحقیق علمی، کشف ماهیت درست و جوهر نهانی اشیا نیست، بلکه فقط معرفت به صفات آنهاست. (رنдал، ۱۳۷۶، ص ۲۴۴-۲۴۵) طبق این نگاه رخدادهای طبیعت، طبیعی نیستند، بلکه تابع عوامل قسری و عرضی و مزاحمی هستند که باید به دنبال کشف و یافتن علت فاعلی آنها بود و از این رو گفته‌اند طبیعت‌شناسی جدید را باید قسریات نامید نه طبیعیات. گویا تأکید بر شناخت عوامل خارجی و صفات عرضی اشیا نقش مهمی در توجه به تجربه به عنوان عامل کشف این صفات بوده است. عدم توجه به اهداف نهایی و علل غایی پدیده‌ها باعث شده برخی اندیشمندان به انتقاد از این رویکرد در علوم طبیعی بپردازند. هربرت مارکوزه با اشاره به این تعریف از طبیعت و محدودیت علم به ارزیابی‌های ریاضی و کمی، آن را مانعی برای پیوند طبیعت با نقش اخلاقی، سیاسی-زیباشناسی انسان‌ها برمی‌شمرد. (مارکوزه، ۱۳۸۸، ص ۱۶۰)

بابور نیز در تبیین بی‌توجهی علم امروز به چرایی و غایت و سلسه مراتب اشیا در جهان هستی و نیز اکتفا بر عوامل بیرونی می‌گوید «فرض کنید کسی بپرسد چرا آب در فلان درجه به جوش می‌آید؟... دانشمند امروز احتمالاً درجه معین و معلوم را به سایر بوده‌ها و قوانین و نظریه‌های مرتبط با ساختمان مولکولی ربط می‌دهد، ولی سرانجام به نقطه‌ای می‌رسد که می‌گوید: این دیگر یک واقعیت توجیه ناپذیر است و پرسش از اینکه چرا چنین است، بی‌معناست.» (بابور، ۱۳۹۲، ص ۴۲) نفی غایت، زوال تبیین‌های ماوراء الطبیعی و ارائه تبیین‌های مکانیستی از عالم، سکه رایج علم جدید است که به بهانه غیر علمی بودن، هیچ غایت و هدفی برای رخدادهای عالم طبیعت ارائه نمی‌دهد تا جایی که به تعبیر راسل ملحد «به‌طور خلاصه، جهانی که علم برای اعتقاد ما عرضه می‌کند، تا بدین حد بی‌هدف و تهی از معنا نبوده است.» (استیس، ۱۳۹۰، ص ۱۶۶)

## نتیجه‌گیری

در این مقاله با بررسی نقش مبانی هستی‌شناختی در برخی عرصه‌های علوم طبیعی نوین به‌خصوص دانش فیزیک، به‌وضوح آشکار شد که آزمایش‌ها عامل تأثیرگذار بر جهت‌گیری و ارزیابی اندیشمندان نیست، بلکه پژوهشگران متأثر از عوامل غیرتجربی و پیش‌فرض‌هایی هستند که در زمینه ذهنی آنان وارد شده و ضمن هموار کردن مسیر برای فعالیت پژوهشی، در شکل‌دادن به نظریه‌ها، انتخاب داده‌ها و حتی ارزیابی نتایج حاصله دخالت می‌کنند. با سیری در فضای حاکم بر علوم طبیعی جدید و نیز طبیعیات قدیم، تفاوت در مبانی بنیادی این علوم بیشتر روشن خواهد شد. بر این اساس هرچند پیش‌فرض‌های مشترکی نظیر اصل وجود واقعیت، اصل وجود جوهر مادی، اصل علیت و اصل یکپارچگی عالم میان این علوم وجود دارد که به دانشمندان اجازه می‌دهد در عرصه علوم طبیعی وارد شده و به فعالیت‌های علمی قدام کند؛ اما پیش‌فرض‌هایی چون: اعتقاد به انحصار واقعیت موجود در ماده، اصالت کمیت، اصل سادگی و بی‌توجهی به علت غایی که به‌نوعی مختص علوم نوین است، ضمن تأثیر بر جهت‌گیری فعالیت پژوهشی دانشمندان، در حوزه داوری پدیده‌ها نیز نقش ایفا می‌کنند. با توجه به شواهد ارائه‌شده می‌توان دو نکته را مورد تأکید قرار داد: نخست اینکه هرگونه رویکرد تجربه‌گرایانه در علوم طبیعی اعم از اعتقاد به نقش انحصاری تجربه در تمام مراحل علوم طبیعی یا صرفاً در مرحله داوری، نمی‌تواند با واقعیت موجود در فضای تحقیقات علمی سازگار باشد؛ ثانیاً: با توجه به تفاوت مبنایی، نمی‌توان علوم طبیعی جدید را تداوم طبیعیات قدیم دانست. به‌نظر می‌رسد الگوی جدید با نادیده‌گرفتن بعد غیر مادی عالم، ابعادی از حقیقت را نادیده گرفته و از این رو تأمل در مبانی فوق و بررسی امکان تأثیر مبانی دینی، می‌تواند زمینه‌ساز ایجاد نگاهی نو در عرصه علوم طبیعی باشد.

## منابع

۱. استیس، والتر ترنس (۱۳۹۰)، دین و نگرش نوین، ترجمه احمدرضا جلیلی، تهران، انتشارات حکمت.
۲. اکرمی، موسی (۱۳۹۳)، فلسفه از تعبیر جهان تا تغییر جهان، تهران: مؤسسه پژوهشی نگاه معاصر.
۳. باربور، ایان (۱۳۹۲)، دین و علم، ترجمه پیروز فطورچی، تهران، پژوهشگاه فرهنگ و اندیشه.

۴. برت، ادوین آرتور (۱۳۶۹)، *مبادی مابعدالطبیعی علوم نوین*، ترجمه عبدالکریم سروش، انتشارات علمی فرهنگی، تهران.
۵. پلانک، ماکس (۱۳۹۲)، *علم به کجا می‌رود*، ترجمه احمد آرام، تهران، شرکت سهامی انتشار.
۶. جهانگیری، محسن (۱۳۸۵)، *احوال و آثار و آراء فرانسیس بیکن*، انتشارات علمی و فرهنگی، چاپ سوم.
۷. دمیی‌یر، ویلیام‌سی (۱۳۸۶)، *تاریخ علم*، ترجمه عبدالحسین آذرنگ، انتشارات سمت، چاپ پنجم، تهران.
۸. رحیمیان، سعید (۱۳۸۰)، *ماده در فیزیک و فلسفه*، شیراز، نوید.
۹. دکارت، رنه (۱۳۸۵)، *گفتار در روش درست راه بردن عقل*، ترجمه محمدعلی فروغی، تهران، مهر دامون.
۱۰. رندال، هرمن (۱۳۷۶)، *سیر تکامل عقل نوین*، ج ۱، ترجمه ابوالقاسم پاینده، انتشارات علمی و فرهنگی، چاپ دوم، تهران.
۱۱. گلشنی، مهدی (۱۳۷۷)، *از علم دینی تا علم سکولار*، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی.
۱۲. ----- (۱۳۸۰)، *تحلیلی از دیدگاه‌های فلسفی فیزیکدانان معاصر*، تهران، فرزانه روز.
۱۳. گنون، رنه (۱۳۶۱)، *سیطره کمیت و علائم آخرزمان*، ترجمه علیمحمد کاردان، نشر دانشگاهی، تهران.
۱۴. سروش، عبدالکریم (۱۳۷۵)، *تفرج صنع*، تهران، صراط، چاپ چهارم.
۱۵. مارکوزه، هربرت (۱۳۸۸)، *انسان تک‌ساحتی*، ترجمه محسن مویدی، تهران، امیرکبیر، چاپ پنجم.
۱۶. مولکی، مایکل (۱۳۸۹)، *علم و جامعه‌شناسی معرفت*، ترجمه حسین کچویان، تهران، نشر نی، چاپ سوم.
17. Bert, Edwin Arthur (2003), *The Metaphysical Foundation of Modern Science*, New York, Dover Publication.
18. Dilworth, Craig (2006), *The Metaphysic of Science: An Account of Modern Science in terms of Principles, Laws and Theories*, Netherlands, Springer, 2ed Ed.
19. Dirac, P.A. (1981), "Einstein and the Development of Physics" In the Impact of Modern Scientific Ideas on Society, Dordrecht-Holland.

20. Einstein, Albert (1979), Historical and Cultural Perspective, Edited by G. Holton, Princeton University press, Princeton.
21. ----- (1954), Ideas and Opinions, Trans. By Sonja Bergman, Bonanza Book, New York.
22. ----- (1929), Nature, 123.
23. ----- (1970), Philosopher-Scientist, edited by P.A. Schilpp, Open Court, La Salle.
24. Heisenberg, W (1983), Quantum Theory and Measurement, edited by J. Wheeler and W. H. Zurek, Princeton University Press, Princeton.
25. Petersen, A. (1963), The Philosophy of Niels Bohr, in Bulletin of the Atomic Scientist, 19, No. 7.

### یادداشت‌ها

۱. ر.ک. موسی‌اکرمی، ۱۳۹۳، ص ۸۲-۸۷.
۲. همان، ص ۸۳.

