

مسائل مفهومی در علم

داود متدین*

اشاره

لائودن مدل حل مسأله را در تبیین نحوه پیشرفت علم مطرح می‌کند. طبق این دیدگاه، پیشرفت علم صرفاً براساس حل مسأله و تبدیل مسائل حل نشده به مسائل حل شده صورت می‌گیرد لائودن مسائل علم را به مسائل تجربی و مسائل مفهومی تقسیم می‌کند. مسائل تجربی هم به مسائل حل شده و مسائل حل نشده (عادی و غیرعادی) تقسیم می‌شود. این مقاله درصدد ایضاح مسائل مفهومی و اقسام آن است.

کلید واژگان: مدل حل مسأله، مسائل مفهومی، مسائل تجربی، اصل هماهنگی

اگر مسائل تجربی، سؤالات درجه اول درباره داده‌های حسی باشند، لائودن (Larry Laudan)، فیلسوف نامدار علم، مسائل مفهومی (Conceptual Problems) را سؤالاتی مرتبه بالاتر درباره موجه نمایی (به لحاظ غیر تجربی) ساختارهای مفهومی (مثلاً نظریه‌ها) تعریف می‌کند که برای پاسخ به سؤالات درجه اول ابداع شده‌اند. مسائل مفهومی، اصولاً ناشی از دیدگاه‌های متافیزیکی دانشمندان است. این مسائل ممکن است مسایلی هستی‌شناسانه، شناخت‌شناسانه یا روش‌شناسانه باشند. با ذکر نمونه‌هایی در تاریخ، به روشن کردن موضوع می‌پردازیم:

۱. سیستم نجومی کپرنیک مفروضاتی درباره حرکت اجسام داشت که با مکانیک ارسطویی ناسازگار بود. یکی از قوی‌ترین استدلال‌ات قرن شانزدهمی علیه سیستم کپرنیکی این بود که نظریه

* . کارشناس ارشد فلسفه علم از دانشگاه صنعتی شریف.

کپرنیک با فیزیک جافتادهٔ ارسطویی سازگار نیست (فیزیک ارسطو که با متافیزیک او در هم آمیخته بود، حرکات زمینی و آسمانی را به‌طور منسجمی تبیین می‌نمود. پذیرش نظام خورشید مرکزی، کل سیستم را خدشه‌دار می‌نمود)؛ به‌علاوه کپرنیک سیستم مکانیک بدیلی در دست نداشت که مفروضات خود دربارهٔ حرکت زمین را در آن سیستم توجیه نماید. سرانجام، این گاليله بود که با درک ناسازگار بین فیزیک ارسطویی و نجوم کپرنیکی، دست به ابداع فیزیکی جدیدی زد که با نجوم کپرنیکی سازگار بود.

۲. در اواخر قرن نوزدهم جدال شدیدی بین زیست‌شناسان، زمین‌شناسان و فیزیک‌دانان بر سر عمر زمین جریان داشت. کلوین، با در نظر گرفتن اشکال مختلف انرژی، هم جنبشی و هم پتانسیل، و با دانستن سرعتی که اجسامی مثل زمین خنک می‌شوند، محاسبه کرد که سطح زمین حدود ده میلیون سال پیش جامد شده است. فیزیک‌دانان گفتند که حتی اگر فرض کنیم زمین صد میلیون سال پیش وجود داشته است سطح آن بی‌شک مایع و بسیار داغ بوده - که کاملاً با وجود حیات ناسازگار است. در مقابل، زمین‌شناسان و زیست‌شناسان، شواهد متعددی برای کهولت زمین در دست داشتند. مثلاً زمین‌شناسان، زمان مزبور را برای ثبت فسیل‌ها کافی نمی‌دانستند. اما کلوین، استدلال‌های آنها را با ترمودینامیک هماهنگ نمی‌یافت. او به‌ویژه نشان داد که قانون دوم ترمودینامیک که مستلزم افزایش در انتروپی است با توضیح تحول انواع ناسازگار است و هر دو قانون اول و دوم ترمودینامیک با فرضیهٔ زمین‌شناسان که ذخایر انرژی در زمین در طی گذشته طولانی ثابت مانده است، در تضادند. آشفتگی خاصی پیش آمده بود. ترمودینامیک در فیزیک دارای ارج و قرب ویژه‌ای بود. از طرفی نظریه‌های زمین‌شناسی و زیست‌شناسی نیز موفقیت‌های عظیمی در کارنامهٔ خود داشتند. کدام‌یک می‌بایست طرد شوند؟ ظهور این ناهماهنگی، مسألهٔ مفهومی حادی برای این علوم، به‌وجود آورده بود.

دقت در دو نمونهٔ فوق مشخص می‌سازد که نکات شناخت‌شناسانه، نقشی مبنایی در به‌وجود آوردن مسایل مفهومی داشته‌اند. در اینجا مهم‌ترین اصل شناخت‌شناسانه، «اصل هماهنگی دانش‌ها» است؛ اصلی که یک آنارشیست معرفت‌شناختی چون فایرابند، آن را نمی‌پذیرد و بنابراین از نظر او این ناسازگاری‌ها مشکلی محسوب نمی‌شوند. به نظر می‌رسد اعتقاد آن دانشمندان به اصل هماهنگی دانش‌ها، از یک دیدگاه رئالیستی نشأت گرفته است، دیدگاهی که نه تنها معتقد به وجود

جهانی مستقل از ما است و نظریات علمی را حکایت‌کننده از این جهان می‌داند، بلکه چون تناقض را در واقعیت نمی‌پذیرد، تناقض در نظریات علمی حکایت‌کننده از آن واقعیت را هم نمی‌پذیرد. بسیاری از مسایل مفهومی از روش‌شناسی - که با معرفت‌شناسی ارتباطی وثیق دارد - نشأت می‌گیرند. یک قاعده روش‌شناختی می‌خواهد یک هنجار برای رفتار علمی معرفی کند، که بگوید چه کنیم و چه نکنیم تا به اهداف معرفتی و عملی علم دست بیابیم. تعیین قواعد روش‌شناختی یا هنجارها در فعالیت علمی، از دیرباز امری معمول بوده است. در اوایل قرن هفدهم، غالب دانشمندان - از جمله دکارت - روش علم را ریاضی و اثباتی می‌دانستند، اما در قرن هجدهم و اوایل قرن نوزدهم، غالب فلاسفه طبیعی قانع‌شده بودند که روش‌های علم باید استقرایی و تجربی باشد. هر دوره تاریخی، هنجارهایی را معرفی می‌کند. مثلاً تز وحدت‌بخشی به نیروها، در عصر حاضر مورد توجه دانشمندان است که خود به متحدالشکل دانستن قوانین طبیعت و اصل روش شناختی قوانین طبیعی جهان‌شمول مربوط می‌شود. هر دانشمندی چه در گذشته و چه در حال، دیدگاه‌هایی درباره اینکه چگونه فعالیت علمی باید صورت گیرد، درباره اینکه چه چیزی یک تبیین مناسب به شمار می‌رود، درباره نقش آزمایش، و غیر اینها، داشته است و یا دارد. نیوتن می‌گفت من اهل فرضیه‌سازی نیستم. هایزنبرگ بر آن بود که سادگی ریاضی بالاترین اصل راهنما در کشف قوانین طبیعی است. اینشتین یک عقیده بنیادی داشت که بر طبق آن، قوانین طبیعت باید قابل بیان به حسب معادلات زیبا باشند. گالیله استدلال می‌کرد که طبیعت با حروف ریاضی نوشته شده است و اگر ما بخواهیم آن را بخوانیم باید الفبای آن را یاد بگیریم. این‌گونه هنجارها که دانشمندان در ارزیابی نظریه‌ها دخالت داده‌اند و سرچشمه کثیری از مسایل مفهومی حاد و انقلاب‌ها در تاریخ علم است. تامس کوهن می‌گوید:

اما [برای کنار گذاشتن پارادایم و پذیرش پارادایم جدید] بحران به تنهایی کافی نیست. برای ایمان به کاندیدای خاصی که انتخاب شده، باید مبنایی وجود داشته باشد، حتی اگر عقلانی یا اساساً درست نباشد. چیزی باید لاقلاً بعضی دانشمندان را به این احساس وادارد که پیشنهاد جدید، در مسیر درستی است، و گاه تنها ملاحظات زیبایی‌شناسانه تصریح‌نشده و شخصی است که می‌تواند چنان کند. بارها انسان‌ها تحت تأثیر این ملاحظات قرار گرفته‌اند در حالی که اغلب استدلال‌های فنی، مسیر دیگری را تأیید می‌کرده‌اند... حتی امروز، نظریه نسبیت عام اینشتین، اصولاً افراد را بر مبنای زیبایی‌شناسانه... جذب می‌کند. (کوهن، ۱۹۷۰)

در مسایل مفهومی ناشی از تنش بین یک روش‌شناسی و یک نظریه علمی، ممکن است آن نظریه اصلاح شود و یا ممکن است روش‌شناسی تغییر داده شود. مثلاً توسعه نظریه نیوتن را در متن قرن هجدهم در نظر می‌گیریم. در دهه ۱۷۲۰، روش‌شناسی پذیرفته‌شده توسط غالب دانشمندان و فلاسفه، روش‌شناسی استقراگرایانه بود و در نتیجه ادعاهای بیکن، لاک و خود نیوتن، پژوهشگران قانع شده بودند که تنها نظریه‌هایی مجازند که به‌طور استقرایی از تعمیم ساده داده‌های مشاهده‌ای استنتاج شده باشند. اما جهت‌گیری فیزیک در ده‌های ۱۷۴۰ و ۱۷۵۰ کمتر با این روش‌شناسی سازگار بود. در الکتریسیته، نیوماتیک، شیمی و فیزیولوژی، نظریه‌های نیوتنی‌ای در حال رشد بودند که وجود سیالات و ذرات درک‌نشده را اصل قرار می‌دادند، موجوداتی که از داده‌های مشاهده‌ای به‌طور استقرایی قابل استخراج نبودند (شبه نظریه افلوویایی الکتریسیته ساکن و یا نظریه فلورستیونی شیمی). ناسازگاری این نظریه‌های جدید با روش‌شناسی صریح سنت پژوهشی نیوتنی موجب جدال‌های پردامنه‌ای شد. بعضی نیوتنی‌ها (مخصوصاً اصحاب «مدرسه اسکاتلندی») درصدد رفع مسایل مفهومی از طریق انکار آن نظریه‌های فیزیکی بودند. نیوتنی‌های دیگر (مثلاً هارتلی (D. Hartley)، لساژ (Le Sage) و لامبرت (Lambert)) تأکید داشتند که باید هنجارها تغییر یابند و روش‌شناسی جدیدی بوجود آید که نظریه‌پردازی درباره موجودات نامرئی را مجاز شمارد. روش‌شناسی فرضی - قیاسی راه را برای پذیرش حوزه وسیعی از نظریه‌های نیوتنی در میانه و اواخر قرن هجدهم هموار کرد. جالب آنکه مقبولیت نظریه‌های متکی بر سیالات نامرئی، نظریه‌های جنبشی حرارت را که در سرتاسر قرن هفدهم و اوایل قرن هجدهم حاکمیت داشت، زیر سؤال برد.

بسیاری از مجادلات راجع به زمین‌شناسی گرایش به حفظ یکنواختی (uniformitarian)، بسیاری از مناقشه‌ها درباره اتمیسم، بخش عمده‌ای از مخالفت با روان‌کاوی و رفتارگرایی، و کثیری از نزاع‌ها در مکانیک کوانتومی بر سر قوت‌ها و ضعف‌های روش‌شناختی نظریه‌های علمی است. دسته مهم دیگری از مسایل مفهومی، هنگامی مطرح می‌شوند که یک نظریه علمی باورهای هستی‌شناسانه زمانه را به گونه‌ای که مورد انتظار است تأیید نمی‌کند یا با آنها ناسازگار است. به‌عنوان مثال یکی از محوری‌ترین مسایل مفهومی در مقابل نیوتنی‌ها در قرن ۱۸ مربوط به هستی‌شناسی نیروها بود. منتقدانی چون لاینیتز و هویگنس (C. Huyghens) می‌پرسیدند چگونه

اجسام از راه دور نیرو وارد می‌کنند؟ چه جوهری نیروی جاذبه خورشید را از فاصله ۱۵۰ میلیون کیلومتر فضای خالی حمل می‌کند به طوری که زمین به طرف آن کشیده می‌شود؟ چگونه یک آهن‌ریا، یک تکه آهن با چندین اینچ فاصله را جذب خود می‌کند؟ این پدیده‌ها به نظر می‌رسید به منطق بحث درباره جواهر و خواص، بی‌اعتنا باشند، زیرا به ظاهر خواص (مثلاً قدرت جذب) می‌توانستند خود را از اجسام مادی مربوطه رها سازند. گفتار کوتس (Cotes) که طبیعت بطور کلی غیرقابل فهم است برای غالب فلاسفه و دانشمندان، قانع‌کننده نبود و آنان به ارزیابی مجدد خواص جواهر و به‌خصوص ماهیت معرفت ما از جوهر پرداختند. آنچه از نظرات کانت، پریستلی، هاتن (Hutton)، و دیگران حاصل شد، هستی‌شناسی جدیدی بود که نیرو را بر ماده اولویت می‌داد. بدین ترتیب کنش از راه دور مفهوم شد، هستی‌شناسی فلسفه و هستی‌شناسی فیزیک هماهنگ شد و ظهور نظریه‌های میدان بعدی را ممکن ساخت.

با کشف ذرات زیر اتمی در قرن بیستم، مفهوم «ماده» بار دیگر مورد توجه قرار گرفته است. شمار کنیری از ریز موجودات کشف شده، طبق قوانین نیوتنی کلاسیک حرکت نمی‌کنند. آنها خصوصیتی موج‌گونه دارند و از این‌رو، «موج - ذره» (wavicle) نامیده شده‌اند. به علاوه در شرایطی، ناگهان به تابش الکترو مغناطیسی تبدیل می‌شوند. هر صورت از پذیرفتن یا طرد مادی بودن این موجودات، مفهوم سنتی ماده را دگرگون می‌سازد.

ناهماهنگی بین مکانیک کوانتومی و باورهای فلسفی ما راجع به علیت، واقعیت و ماده، مسایل مفهومی عمیقی را در قرن بیستم موجب شده است. تعبیر کپنهاگی مکانیک کوانتومی منشأ نگرش‌هایی جدید شد، به‌خصوص: نفی وجود جهان خارجی مستقل از ذهن انسانی (رد رئالیسم کلاسیک) در پدیدارهای خرد، طرد تصویرپذیری حوادث فیزیکی (نه تنها ساختارهای اتمی قابل مشاهده و یا بیان بر حسب کیفیات محسوس نیست بلکه حتی قابل تصویر بر حسب زمان و فضا و علیت نیست)، کل‌گرایی (نفی اینکه «برای فهم یک پدیده، کافی است اجزای آن را درک کنیم چون کل واقعیتی ورای واقعیت اجزایش ندارد») و طرد موجیبت یا جبر علی. جنبه‌های پارادکسیکال کوانتوم که در آزمایش دو شکاف، آزمایش فکری اینشتین - پودولسکی - روزن، گریه شرویدنگر، قضیه بل، آزمایش‌های اسپه (A. Aspect) و غیره دیده شد، ضمن اینکه بعضی را

دربارهٔ مقبولیت تعبیر رایج مکانیکی کوانتومی دچار تردید کرد، بسیاری را قانع نمود که باید پذیرای متافیزیکی جدید باشند. (گلشنی، ۱۳۷۴)

منابع

- گلشنی، مهدی، *تحلیلی از دیدگاه‌های فلسفی فیزیکدانان معاصر*، مرکز نشر فرهنگی مشرق، تهران، ۱۳۷۴.
Kuhn, Thomas, *The Structure of Scientific Revolution*, The University of Chicago Press, Chicago, 1970.
Laudan, Larry, *Progress and Its Problems*, University of California Press, Berkeley and Los Angeles, 1978.