Ma'rifat-e Kalāmī (Theological Knowledge) _____2026, Vol. 17, No. 1, 171-189

https://creativecommos.org/licenses/by-nc/4.0

10.22034/kalami.2026.5004182

20.1001.1.20088876.1405.17.1.9.5

A Transformation in the Understanding of the Nature of Science: Paving the Way for Religion's Influence on Science

Isa Moallem / P.h.D student in Theology and Philosophy of Religion, Imam Khomeini Educational and Research Institute isamoallem@gmail.com

Yousef Daneshvar Nilo / Associate Professor, Department of Theology and Philosophy of Religion, Imam Khomeini Educational and Research Institute daneshvar@iki.ac.ir

Received: 2026/08/03 - **Accepted:** 2026/10/26

Abstract

Over recent decades, religious science has emerged as one of the most significant epistemological debates in the Islamic world, particularly in Iran. Yet a substantial part of the discourse in this field suffers from a fundamental shortcoming: an oversimplified conception of modern science. Contemporary philosophy of science has developed in the wake of a profound critique of the simplistic empiricist and positivist conception of science. A conception that regarded science as an observation-driven, objective, value-neutral, cumulative enterprise, independent of metaphysical and social presuppositions. The central aim of this article is to reconstruct the trajectory of this transformation and explain how the classical conception of science, under the influence of critiques advanced by Popper, Kuhn, Lakatos, Feyerabend, and other thinkers, gave way to a more holistic and complex understanding. The article first examines the historical background of this intellectual controversy, tracing its development from modern rationalism and empiricism through Kant to logical positivism. It then analyzes eight major dimensions of the transformation in the philosophy of science: the relationship between theory and data; the view that science begins with observation; the role of metaphysics; the theory-ladenness of observation; the transition from reductionism to holism; the role of observation in adjudicating between competing theories; the question of whether scientific progress is cumulative; and, finally, the influence of non-epistemic factors on the formation and development of science. Science emerges through a complex interplay of experience, theory, metaphysical presuppositions, epistemic values, research traditions, and socio-historical contexts. If this understanding of science is sound, the possibility of religious science becomes readily intelligible, since religion, too, possesses its own distinctive metaphysical framework.

Keywords: Philosophy of Science, Nature of Science, Empiricism, Religious Science, Metaphysics, Holism, Paradigm.

معرفت کلامی ـــــــــــــــــ سال هفدهم، شماره اول، پیاپی ۳۶، بهار و تابستان ۱۴۰۵، ص۱۷۱-۱۸۹

https://creativecommos.org/licenses/by-nc/4.0

doi 10.22034/kalami.2026.5004182

dor 20.1001.1.20088876.1405.17.1.9.5

نوع مقاله: پژوهشی

دگرگونی در فهم ماهیت علم مدرن؛ بسترساز تأثیر دین بر علم

عیسی معلم / دانش‌پژوه دکتری کلام و فلسفهٔ دین مؤسسهٔ آموزشی و پژوهشی امام خمینی‌ؒ isamoallem@gmail.com

یوسف دانشور نیلو / دانشیار گروه کلام و فلسفهٔ دین مؤسسهٔ آموزشی و پژوهشی امام خمینی‌ؒ daneshvar@iki.ac.ir

دریافت: ۱۴۰۵/۰۵/۱۲ ـ **پذیرش:** ۱۴۰۵/۰۸/۰۴

چکیده

علم دینی در چند دههٔ اخیر به یکی از مهم‌ترین مباحث معرفتی در جهان اسلام، به‌خصوص در ایران تبدیل شده است، اما بخش مهمی از گفت‌وگوهای این حوزه با یک کاستی بنیادی روبه‌رو است: تلقی ساده‌انگارانه از علم مدرن. فلسفهٔ علم معاصر در امتداد نقدی عمیق بر تلقی تجربه‌گرایانه و پوزیتیویستی از علم که ساده‌انگارانه بود، شکل گرفته است؛ تلقی‌ای که علم را فعالیتی مشاهده‌محور، عینی، خنثی، انباشتی و مستقل از پیش‌فرض‌های متافیزیکی و اجتماعی می‌دانست. مسئلهٔ اصلی این مقاله بازسازی مسیر این تحول و تبیین این نکته است که چگونه تصویر کلاسیک از علم، تحت تأثیر نقدهای پوپر، کوهن، لاکاتوش، فایرابند و دیگر متفکران، جای خود را به تصویری کل‌نگرتر و پیچیده‌تر داده است. در این مقاله، نخست زمینهٔ تاریخی منازعه از عقل‌گرایی و تجربه‌گرایی جدید تا کانت و پوزیتیویسم منطقی بررسی می‌شود. سپس هشت مؤلفه مهم در تحول فلسفهٔ علم تحلیل می‌گردد: نسبت نظریه و داده، آغاز علم با مشاهده، نقش متافیزیک، نظریه‌بار بودن مشاهده، گذار از جزءنگری به کل‌گرایی، جایگاه مشاهده در داوری میان نظریه‌ها، مسئلهٔ انباشتی بودن پیشرفت علم و سرانجام نقش امور غیرمعرفتی در ساخت و تحول علم. علم در نسبت پیچیده‌ای میان تجربه، نظریه، پیش‌فرض‌های متافیزیکی، ارزش‌های معرفتی، سنت‌های پژوهشی و زمینه‌های اجتماعی و تاریخی شکل می‌گیرد. اگر این درک از علم صحیح باشد، به‌آسانی می‌توان از علم دینی سخن به میان آورد؛ چراکه دین نیز متافیزیک خاص خود را دارد.

کلیدواژه‌ها: فلسفهٔ علم، ماهیت علم، تجربه‌گرایی، علم دینی، متافیزیک، کل‌گرایی، پارادایم.

مقدمه

هدف غایی تمامی پیامبران الهی در طول تاریخ، همواره تشکیل تمدنی بر پایهٔ توحید بوده است. در عصر حاضر نیز، تأسیس تمدن نوین اسلامی به‌عنوان تنها مسیر دستیابی به رستگاری و سعادت بشری مطرح است. با عنایت به اینکه جوامع کنونی بر محور علم بنا شده است، «علم» رکن بنیادین تمدن نوین اسلامی تلقی می‌گردد. مادامی که این علوم بر شالوده‌هایی دینی استوار نگردند، آرمان تشکیل تمدن اسلامی، امری دست‌نیافتنی خواهد بود. علم مدرن، که در دامان تمدن غرب نشو و نما یافته، آمیخته با پیش‌فرض‌ها و ارزش‌هایی است که ریشه در همان تمدن دارد. ازاین‌رو برای بنای تمدن نوین اسلامی، ناگزیر به تولید علمی نوین هستیم و باید علوم موجود را با دقت و وسواسی تمام، از آن پیش‌فرض‌ها و ارزش‌ها پیراسته سازیم.

هرگونه نظریه‌پردازی پیرامون چگونگی اسلامی‌سازی علوم، وابستگی تام به درک ماهیت علم مدرن دارد. اگر علم مدرن را نسبت به جهان‌بینی‌ها و ارزش‌ها، امری خنثی فرض کنیم، آنگاه تمامی علومِ پرورش‌یافته در تمدن غرب قابل پذیرش خواهند بود و اساساً تلاش برای اسلامی‌سازی آن بیهوده و بی‌معنا خواهد بود. بر مبنای چنین شناختی از ماهیت علم مدرن، تنها می‌توان درباره کاربرد اسلامی یا غیر اسلامی آن به بحث پرداخت. اما اگر ماهیت علم مدرن را، آنچنان‌که فیلسوفان علم معاصر تبیین کرده‌اند، درک کنیم، آنگاه رویکرد ما به علم مدرن و نحوهٔ اسلامی‌سازی علوم دگرگون خواهد شد.

تحول فلسفهٔ علم در سده بیستم را نمی‌توان صرفاً با یک تقسیم‌بندی مکانیکی میان «دورهٔ پیشین» و «دورهٔ پسین» توضیح داد. هرچند گفته می‌شود که نیمهٔ دوم قرن بیستم نقطهٔ چرخش در فلسفهٔ علم بوده است (گادفری اسمیت، ۱۳۹۲، ص۳۲)، این مرزبندی مطلق و صلب نیست؛ زیرا برخی از مهم‌ترین نقدها بر تجربه‌گرایی و پوزیتیویسم منطقی، پیش از این تاریخ نیز طرح شده بود. کارل پوپر (Karl Popper) در همان فضایی می‌اندیشید که حلقهٔ وین و کارناپ در آن فعال بودند و در همان زمان، پژوهش‌های الکساندر کویره نیز ریشه‌های متافیزیکی علم جدید را برجسته می‌کرد. ازاین‌رو گادفری اسمیت معتقد است، آنچه در فلسفهٔ علم معاصر رخ داده، نه ظهور دفعی یک الگوی کاملاً نو، بلکه تشدید و تعمیق تدریجی بحران در تصویر سنتی از علم بوده است (گادفری اسمیت، ۱۳۹۲، ص۱۸).

صورت‌بندی کلاسیک این تصویر سنتی بر چند پیش‌فرض بنیادین استوار بود: علم با مشاهده آغاز می‌شود؛ داده‌های حسی مبنای نهایی داوری‌اند؛ نظریه‌ها از طریق استقرا از مشاهدات به دست می‌آیند؛ علم به‌صورت انباشتی پیشرفت می‌کند؛ مشاهده خنثی و مستقل از نظریه است؛ و معرفت علمی از متافیزیک، ارزش‌ها و عوامل اجتماعی فاصله دارد. این تلقی در قرن بیستم در قالب پوزیتیویسم منطقی، صورتی منقح و برنامه‌مند یافت. پوزیتیویست‌های منطقی می‌کوشیدند با تکیه بر تحلیل منطقی زبان علم و اصل تحقیق‌پذیری، مرزبندی روشنی

میان علم و متافیزیک ترسیم کنند و گزاره‌های معنادار را به گزاره‌هایی محدود سازند که یا تحلیلی‌اند یا به نحوی تجربی قابل تحقیق‌اند (چالمرز، ۱۴۰۲، ص۱۳).

بااین‌حال، به نظر می‌رسد ریشه‌های این منازعه به دورهٔ جدید فلسفه بازمی‌گردد. عقل‌گرایانی چون دکارت و لایب‌نیتس بر توانایی عقل در کشف ساختار عالم تأکید می‌کردند و تجربه را برای تبیین همه ساحت‌های معرفت کافی نمی‌دانستند. در مقابل، تجربه‌گرایانی مانند لاک و هیوم منشأ شناخت جهان خارج را در تجربه و ادراک حسی می‌جستند و نسبت به دعاوی فراتر از تجربه بدگمان بودند. کانت کوشید این دو سنت را در سطحی نوین با یکدیگر آشتی دهد و نشان دهد که معرفت حاصل تأثر منفعل از جهان نیست، بلکه محصول تعامل داده‌های حسی با صورت‌ها و مقولات پیشینی ذهن است. همین میراث کانتی، هرچند نه به‌طور مستقیم، زمینه‌ای برای این اندیشه فراهم کرد که مشاهده هرگز کاملاً خام و بی‌واسطه نیست (باربور، ۱۳۹۷، ص۲۶).

پوزیتیویسم منطقی در پی آن بود که با تکیه بر تجربه، زبان علم را از ابهام‌های فلسفی و دینی پاک‌سازی کند. اصل تحقیق‌پذیری در این سنت نه‌فقط معیاری برای تشخیص علم، بلکه ملاکی برای معناداری گزاره‌ها تلقی می‌شد. بر این اساس، بسیاری از گزاره‌های متافیزیکی، دینی و اخلاقی فاقد معنای شناختی معرفی می‌شدند؛ زیرا نه تحلیلی بودند و نه به صورت تجربی قابل تحقیق. درنتیجه، علم در این تصویر، یگانه الگوی معتبر معرفت تلقی می‌گردید و فلسفه، اگر باقی می‌ماند، صرفاً تحلیلگر زبان علم بود (گادفری اسمیت، ۱۳۹۲، ص۲۹).

اما این پروژه به‌تدریج با دشواری‌های جدی روبه‌رو شد. نخست، اصل تحقیق‌پذیری خود به‌سادگی قابل تحقیق تجربی نبود و از این جهت با معیاری که عرضه می‌کرد سازگار نمی‌نمود. دوم، مسئلهٔ استقراء همچنان حل‌نشده باقی ماند و هیچ منطق استقراییِ قانع‌کننده‌ای که از مشاهدات محدود به قوانین کلی برسد، تثبیت نشد. سوم، تحلیل‌های کل‌گرایانه نشان دادند که هیچ گزاره‌ای به‌تنهایی در برابر تجربه قرار نمی‌گیرد و آزمون تجربی همواره متوجه شبکه‌ای از فرضیات است. چهارم، ورود تاریخ علم، جامعه‌شناسی علم و روان‌شناسی علم به بحث‌ها آشکار ساخت که علم یک فرایند صرفاً منطقی و انتزاعی نیست، بلکه در بستر سنت‌ها، نهادها، ارزش‌ها و تحولات تاریخی شکل می‌گیرد. پنجم، دفاع‌های تازه از واقع‌گرایی علمی نیز نشان داد که علم را نمی‌توان فقط به زبان مشاهده یا صرف ابزار پیش‌بینی فروکاست (لیدیمن، ۱۳۹۱، ص۱۴۹).

مقالهٔ حاضر می‌کوشد تحول مبانی معرفت‌شناختی و متافیزیکی فلسفهٔ علم معاصر را در هشت محور عمده بررسی کند: تأیید نظریه با داده، آغاز علم با مشاهده، تأثیر متافیزیک، خنثی بودن مشاهده، جزءنگری و کل‌نگری، پایه بودن مشاهده در داوری، انباشتی بودن پیشرفت علم و تأثیر امور غیرمعرفتی. مدعای اصلی مقاله آن است که علم جدید را نمی‌توان صرفاً فعالیتی مبتنی‌بر مشاهده‌های خام و استقراهای مستقیم دانست، بلکه باید آن را کنشی عقلانی ـ تاریخی تلقی کرد که در آن، تجربه، نظریه، پیش‌فرض‌های متافیزیکی، ارزش‌های روش‌شناختی و

زمینه‌های اجتماعی درهم تنیده‌اند. اگر علم مدرن چنین باشد، آنگاه می‌توان به‌آسانی از علم دینی سخن گفت. در ادامه نقش امور فراعلمی در علم، تبیین می‌شود. پذیرش این مسئله به‌این‌معناست که جهان‌بینی دینی، فرهنگ و ارزش‌های دینی می‌توانند در علم نقش ایفا کنند. اگر علم در لایه‌های خود نیاز به امور فراعلمی دارد، دین می‌تواند این امور فراعلمی را تأمین کند.

۱. تأیید مستقیم نظریه با داده

یکی از تفاوت‌های اساسی میان قبل و بعد از نیمهٔ دوم قرن بیستم، تحول در مسئلهٔ تأیید نظریه توسط داده است. این سؤال که نظریه‌های علمی چگونه با شواهد تجربی پشتیبانی می‌شوند؟ آیا داده‌های آزمایشگاهی به‌تنهایی می‌توانند یک نظریه را تأیید یا رد کنند؟ این پرسش‌های به ظاهر ساده، درواقع یکی از عمیق‌ترین مباحث فلسفهٔ علم در قرن بیستم بوده‌اند.

مطابق تلقی سنتی از علم، دانشمند نخست داده‌ها را گرد می‌آورد، سپس از دل نظم‌های مشاهده‌شده به قوانین کلی می‌رسد و سرانجام نظریه‌هایی می‌سازد که بر پایهٔ شواهد تجربی تثبیت می‌شوند. در این روایت، تجربه بنیان علم است و نظریه چیزی جز صورت‌بندی منظم همان تجربه‌ها نیست. تجربه‌گرایی کلاسیک، به‌ویژه در نزد لاک و هیوم، الهام‌بخش چنین برداشتی بود و پوزیتیویسم منطقی کوشید این برداشت تبیین کند (چالمرز، ۱۴۰۲، ص۳۶).

درواقع ادعا این بود که داده‌ها را می‌توانیم با زبان مشاهده، که آزاد از هرگونه نظریه باشد توضیح دهیم و نیز فرض می‌شد که نظریه‌های بدیل و رقیب در قبال این‌گونه از داده‌های عینی و تثبیت‌شده آزموده می‌شوند (باربور، ۱۳۹۷، ص۲۵۸) تصویرِ غالب در فضای عموم مردم (بر خلاف عموم اندیشمندان مطرح) نگاه تا حدی ساده‌انگارانه و سطحی از علمِ معاصر بر این باور استوار است که نظریه‌های علمی مستقیماً از یافته‌های تجربیِ مشاهده‌پذیر و عینی استخراج می‌شوند و امور فراعلمی در آن جایی ندارند؛ ازاین‌رو علم معرفتی همگانی و قابل اطمینان تلقی می‌گردد (چالمرز، ۱۴۰۲، ص۱۳)، اما بعدها ادعای تأیید مستقیم نظریه توسط داده و حل و فصل قطعی و مستقیم اختلافات علمی از راه داده تجربی، با تردیدهای جدی مواجه شد (نریمانی و دیگران، ۱۴۰۱، ص۸۱).

از نظر کارل پوپر نظریه‌ها از دل داده‌ها استخراج نمی‌شوند، بلکه به‌صورت حدس‌های خلاقانه پیش نهاده می‌شوند و سپس در معرض آزمون‌های سخت قرار می‌گیرند. تجربه وظیفهٔ تأیید نظریه را ندارد؛ کارکرد اصلی آن نقادی و ابطال است. اگر نظریه‌ای پیش‌بینی روشنی بکند و مشاهده خلاف آن را نشان دهد، نظریه آسیب می‌بیند. بنابراین، معیار علم نه اثبات‌پذیری، بلکه ابطال‌پذیری است (پوپر، ۱۳۸۴، ص۴۵).

اهمیت این جابه‌جایی در آن است که پوپر علم را از طلب ناممکنِ یقین استقرایی رها کرد و به‌جای آن، بر فرایند آزمون و حذف خطا تکیه نهاد. نظریهٔ علمی در این چارچوب هرگز به‌طور نهایی اثبات نمی‌شود، بلکه تنها تا وقتی پذیرفته می‌شود که در برابر آزمون‌ها تاب آورده باشد. همین نگاه است که به‌تعبیر پوپر، علم را از شبه‌علم جدا

می‌کند. نظریه‌ای علمی است که بتوان اوضاعی را تصور کرد که در صورت وقوع، آن نظریه را رد کند. از این منظر، نظریهٔ نسبیت عام انیشتین الگوی علمی بودن است؛ زیرا پیش‌بینی‌هایی پرخطر و مشخص عرضه می‌کند؛ درحالی‌که برخی قرائت‌ها از روان‌کاوی فروید یا مارکسیسم می‌توانند تقریباً هر رخدادی را پس از وقوع با خود سازگار نشان دهند و بدین‌سبب از خطر ابطال می‌گریزند (ژری ارس، ۱۳۹۰، ص۴۲).

بااین‌همه، ابطال‌گرایی ساده نیز به زودی با دشواری روبه‌رو شد. وقتی یک پیش‌بینی شکست می‌خورد، چگونه دقیقاً می‌فهمیم که خطا از خود نظریهٔ اصلی ناشی شده است؟ ممکن است اشکال در ابزار اندازه‌گیری باشد، یا در فرضیه‌های کمکی، یا در توصیف شرایط اولیه، یا حتی در نحوه تفسیر نتیجهٔ آزمایش. بنابراین، هیچ مشاهده‌ای به‌صورت مستقیم و مجرد با یک نظریه منفرد درگیر نمی‌شود. آزمون همواره متوجه بسته‌ای از مفروضات است. این همان نکته‌ای است که بعدها در بحث کل‌گراییِ آزمون برجسته شد (گادفری اسمیت، ۱۳۹۲، ص۶۲). پیامد این کل‌نگری آن است که علم به‌مثابه یک کل منسجم عمل می‌کند (گلشنی، ۱۳۹۲، ص۳۴).

ازاین‌رو پوپر هرچند بر ابطال‌پذیری تأکید می‌کرد، ناچار بود بپذیرد که دانشمندان در عمل همیشه با نخستین ناهنجاری، نظریه را کنار نمی‌گذارند. آنها گاه به‌درستی می‌کوشند منشأ خطا را در سطوح دیگر جست‌وجو کنند. مشکل از جایی آغاز می‌شود که نظریه با دست‌کاری‌های مصنوعی و بی‌ثمر به‌طور نامحدود از ابطال نجات داده شود. بنابراین، مسئله فقط منطقی نیست، بلکه به فضیلت روش‌شناختی و داوری عقلانی دانشمند نیز مربوط می‌شود (پوپر، ۱۳۸۴، ص۴۷).

توماس کوهن نقد را از سطح منطق به سطح تاریخ علم منتقل کرد. او نشان داد که در تاریخ واقعی علم، نظریه‌ها معمولاً با وجود ناهنجاری‌ها حفظ می‌شوند. اگر هر ناسازگاری جزئی میان پیش‌بینی و مشاهده را ابطال قطعی بدانیم، تقریباً هیچ نظریهٔ مهمی در تاریخ دوام نمی‌آورد. علم عادی درست در دل همین وضعیت شکل می‌گیرد: دانشمندان با اعتماد به پارادایم مسلط، می‌کوشند ناهنجاری‌ها را حل کنند، نه اینکه با هر مشکل به انقلاب علمی تن دهند (کوهن، ۱۳۸۸، ص۱۱۲).

ایمره لاکاتوش (Imre Lakatos) کوشید از یک‌سو روح عقل‌گرایانه نقد پوپری را حفظ کند و از سوی دیگر، پایداری تاریخی نظریه‌ها را که کوهن بر آن انگشت نهاده بود توضیح دهد. او به‌جای نظریهٔ منفرد، از «برنامه پژوهشی» سخن گفت؛ مجموعه‌ای که دارای «هسته سخت» و «کمربند محافظ» است. هستهٔ سخت شامل اصول مرکزی‌ای است که دانشمندان برنامه در کوتاه‌مدت کنارشان نمی‌گذارند، اما کمربند محافظ از فرضیه‌های کمکی تشکیل می‌شود که قابل تعدیل‌اند. در این مدل، ارزیابی عقلانی نه بر پایهٔ یک آزمایش منفرد، بلکه بر اساس میزان پیش‌روندگی یا پس‌روندگی کل برنامه انجام می‌شود (صادقی، ۱۴۰۲، ص۹۳).

پل فایرابند، این کوشش برای سامان‌مند کردن تاریخ علم تحت قواعد عام را نیز کافی ندانست. او بر آن بود که

تاریخ واقعی علم بسیار بی‌قاعده‌تر، پیچیده‌تر و خلاقانه‌تر از آن است که در قالب یک روش واحد فرو رود. پیشرفت علم در موارد مهم، گاه نتیجهٔ شکستن قواعد تثبیت‌شده بوده است. مثال مشهور او گالیله است که برای پیشبرد نظریهٔ کوپرنیکی، فقط به مشاهده متوسل نشد، بلکه به شیوه‌های بلاغی، بازتعریف مسئله و حتی تغییر در زبان توصیف تجربه دست زد. از این جهت، علم نه صرفاً از داده، بلکه از تخیل، جسارت و گاه سرپیچی از روش‌های مرسوم نیز تغذیه می‌کند (فایرابند، ۱۳۷۵، ص۱۷۳).

پس نتیجهٔ نخست این است که داده‌های تجربی نه نظریه را «اثبات» می‌کنند و نه همیشه به‌تنهایی آن را «ابطال» می‌نمایند. نسبت نظریه و داده پیچیده‌تر از آن است که در مدل ساده «مشاهده، استقرا، قانون» توضیح داده شود. نظریه‌ها در برابر تجربه آزموده می‌شوند، اما این آزمون همواره در بستر شبکه‌ای از مفروضات، ابزارها و انتظارات صورت می‌گیرد. بدین‌سان، فلسفهٔ علم معاصر از تصور خامِ تأیید مستقیم نظریه به وسیلهٔ داده‌ها فاصله گرفته و به فهمی انتقادی‌تر و ساخت‌یافته‌تر از رابطهٔ تجربه و نظریه رسیده است.

۲. شروع با مشاهده

در روایت سنتی از روش علمی، علم با مشاهده (observation) آغاز می‌شود. گویی ذهن دانشمند ابتدا خود را از پیش‌داوری‌ها تهی می‌کند، سپس به جهان می‌نگرد، داده‌ها را ثبت می‌کند و پس از آن به ساخت نظریه می‌رسد. این تصویر، در ظاهر ساده و بدیهی است، اما در فلسفهٔ علم معاصر به‌شدت مورد تردید قرار گرفته است. پرسش اصلی این است که آیا مشاهده واقعاً می‌تواند نقطهٔ آغاز کاملاً بی‌طرف و پیشانظری علم باشد یا نه؟ (چالمرز، ۱۴۰۲، ص۴۰).

پوپر نخستین کسی نبود که به این مسئله توجه کرد، اما آن را به‌صورت تعیین‌کننده‌ای وارد مناقشهٔ فلسفهٔ علم ساخت. از دید او، مشاهده علمی (scientific observation) بدون مسئله وجود ندارد. انسان تنها زمانی مشاهده می‌کند که چیزی را بجوید، فرضی را بیازماید یا به سؤالی پاسخ دهد. مشاهدهٔ ناب، یعنی مواجههٔ صرف و بی‌هدایت با واقعیت، افسانه‌ای معرفت‌شناختی است. دانشمند پیش از آنکه ببیند، باید بداند چه چیز را می‌خواهد ببیند، چه چیزی را مهم می‌داند و کدام جنبه واقعیت را مسئله‌مند تلقی می‌کند. ازاین‌رو نظریه نه محصول ثانوی مشاهده، بلکه شرط جهت‌دهنده به آن است (گادفری اسمیت، ۱۳۹۲، ص۴۹).

اینجا باید میان هیوم و پوپر تمایز گذاشت. هیوم مسئلهٔ استقرا را طرح کرد، اما خودِ داده حسی را چندان محل تردید قرار نداد. برای او، مشکل اصلی گذار از تجربه‌های محدود به قوانین کلی بود. اما پوپر قدمی فراتر گذاشت و این فرض را نیز رد کرد که داده‌های مشاهده‌ای به‌عنوان واحدهای خام، پیش از هر نظریه‌ای در دسترس‌اند. بنابراین، نقد او صرفاً متوجه استقرا نیست، بلکه متوجه اصالت مشاهده نیز هست (صادقی، ۱۴۰۲، ص۱۰۳).

این چرخش با دستگاه مفهومی پوپر پیوندی نزدیک دارد. عناصر مهم این دستگاه عبارت‌اند از: حدس، ابطال، تقدم نظریه بر مشاهده، تقرب به صدق و حرکت انباشتی علم. از نظر پوپر نظریه‌ها حدس‌هایی جسورانه‌اند که به

جهان عرضه می‌شوند؛ مشاهده و آزمایش نه برای تولید آنها، بلکه برای سنجش تاب‌آوری آنها به کار می‌روند. هر نظریه‌ای ممکن است خطا داشته باشد، اما از طریق نقد و حذف خطاها می‌توان به حقیقت نزدیک‌تر شد. این مدل در عین خطاپذیر دانستن معرفت علمی، همچنان نوعی واقع‌گرایی را حفظ می‌کند؛ زیرا علم را تلاشی برای شناخت جهانی مستقل از ذهن می‌داند (پوپر، ۱۳۸۴، ص۴۶).

کوهن این بحث را با مفهوم پارادایم بسط داد. از نظر او، دانشمند نه‌فقط با نظریه‌های منفرد، بلکه در چارچوب یک سنت منسجم پژوهشی کار می‌کند. پارادایم مجموعه‌ای از الگوهای حل مسئله، تعهدات نظری، ارزش‌های روش‌شناختی، نمونه‌های موفق، مفاهیم بنیادی و شیوه‌های مقبول طرح و حل مسائل است. در علم عادی، دانشمندان درون همین چارچوب عمل می‌کنند و بخش عمده فعالیت علمی‌شان صرف زیرسؤال بردن مبانی نمی‌شود، بلکه به حل معماهایی اختصاص دارد که پارادایم تعریف کرده است (کوهن، ۱۳۸۸، ص۳۳).

درنتیجه، مشاهده‌ای علمی که درون یک پارادایم انجام می‌شود از همان ابتدا صورت‌بندی شده است. پارادایم به دانشمند می‌گوید چه چیزی مسئله است، کدام متغیرها مهم‌اند، از چه ابزاری باید استفاده کرد، و چه نوع پاسخی معقول تلقی می‌شود. به همین علت است که علم عادی به تعبیر کوهن شباهتی به حل جدول کلمات متقاطع دارد: قواعد اصلی و نوع پاسخ‌های مجاز از پیش معلوم‌اند و دانشمند در محدوده آنها به حل مسئله می‌پردازد (کوهن، ۱۳۸۸، ص۴۰).

این تحلیل، نقش جامعهٔ علمی را نیز برجسته می‌کند. مشاهده فقط کنش یک فرد منزوی نیست، بلکه در دل آموزش، سنت، توافق‌های حرفه‌ای و الگوهای پذیرفته‌شده شکل می‌گیرد. آنچه دانشجوی فیزیک در آزمایشگاه «می‌بیند»، حاصل سال‌ها آموزش مفهومی، تمرین با ابزار و آشنایی با شیوه‌های تفسیر داده است. بنابراین، آغاز علم نه یک لحظه طبیعی و خنثی، بلکه نقطه‌ای تاریخی و نهادینه است که در آن، فرد از خلال سنت علمی به جهان نظر می‌افکند (باربور، ۱۳۹۷، ص۲۲۴).

بر همین اساس، گزارهٔ «علم با مشاهده آغاز می‌شود»، اگر به‌معنای نیاز علم به تماس با تجربه باشد، گزاره‌ای درست است؛ اما اگر به‌معنای تقدم مطلق مشاهده بر نظریه باشد، دیگر قابل دفاع نیست. آنچه علم را آغاز می‌کند، آمیزه‌ای از مسئله، حدس، افق نظری و حساسیت نسبت به شواهد است. تجربه ضروری است، اما تجربه همیشه تجربه‌ای جهت‌دار و مسئله‌مند است.

۳. تأثیر متافیزیک

یکی از رادیکال‌ترین ادعاهای پوزیتیویسم منطقی آن بود که علم از متافیزیک بی‌نیاز است و حتی باید خود را از آن پاک کند. متافیزیک در این نگاه یا بی‌معنا بود یا دست‌کم در قلمرو معرفت معتبر جایی نداشت. در مقابل، یکی از نتایج اصلی فلسفهٔ علم معاصر این بود که علم نه‌تنها عملاً از متافیزیک جدا نیست، بلکه بدون نوعی پیش‌فرض متافیزیکی اساساً نمی‌تواند شکل بگیرد. این نکته یکی از مهم‌ترین ابعاد تحول در مبانی فلسفهٔ علم است (گلشنی، ۱۳۹۲، ص۲۲).

مقصود از متافیزیک در اینجا لزوماً نظام‌های پیچیده سنتی فلسفهٔ اولی نیست، بلکه مجموعه‌ای از پیش‌فرض‌های بنیادی دربارهٔ واقعیت، نظم طبیعت، امکان شناخت، نسبت ذهن و جهان، قانون‌مندی عالم و جایگاه انسان در آن است. هر دانشمند، خواه آگاه باشد یا نه، با نوعی تصویر کلی از جهان کار می‌کند. این تصویر در انتخاب مسئله، شکل‌گیری مفاهیم، جهت‌گیری نظریه‌ها و حتی ارزیابی داده‌ها اثر می‌گذارد. بنابراین، متافیزیک نه چیزی خارجی و تزئینی، بلکه بخشی از افق پیشینی علم است (برت، ۱۳۶۹، ص۲۸).

صورت‌بندی کلاسیکِ علمِ خنثی، بر آن بود که می‌توان میان «امر تجربی» و «امر متافیزیکی» دیواری محکم کشید، اما چنین تفکیکی، غیرواقع‌بینانه بود و پایبندی عملی به آن امکان‌پذیر نبود و ازاین‌رو نمی‌توانست در تبیین علم پایدار بماند؛ چراکه علم بر پیش‌فرض‌هایی تکیه دارد که خود با روش‌های تجربی اثبات نمی‌شوند: اینکه طبیعت منظم است؛ اینکه جهان برای ذهن انسان قابل فهم است؛ اینکه تجربهٔ حسی، هرچند خطاپذیر، عموماً راهی به واقعیت می‌گشاید؛ و اینکه ریاضیات می‌تواند ساختارهای طبیعت را به طرزی شگفت‌انگیز توصیف کند. اینها همه مفروضاتی‌اند که پیش از آغاز پژوهش علمی باید پذیرفته شوند، اما اثبات تجربی‌شان در دل خود علم ممکن نیست (باربور، ۱۳۹۷، ص۱۴۴).

از این منظر، متافیزیک دست‌کم سه نقش مهم در علم دارد: نخست، نقش پیش‌فرضی و زمینه‌ای؛ یعنی فراهم کردن مفروضات اولیه‌ای که علم بدون آنها معنا ندارد. دوم، نقش تاریخی؛ یعنی مشارکت در پیدایش و جهت‌گیری‌های علم جدید. سوم، نقش توجیهی؛ یعنی کمک به فهم اینکه چرا اساساً اعتماد به عقل، تجربه و قانون‌مندی طبیعت معقول است (گلشنی، ۱۳۹۲، ص۱۸۳).

در سطح تاریخی، بسیاری از پژوهشگران تاریخ علم، با استناد به شواهد تاریخی، نشان داده‌اند که علم جدید اروپایی در خلأ متافیزیکی و دینی شکل نگرفته است. باور به اینکه جهان مخلوق خدایی عاقل و قانون‌گذار است، زمینهٔ مناسبی برای جست‌وجوی قوانین عام طبیعت فراهم می‌کرد. اگر جهان حاصل بازی نیروهای نامنظم یا تجلی بی‌قاعده امر مقدس باشد، انتظار کشف قانون‌های ریاضیِ پایدار دشوارتر می‌شود. اما اگر طبیعت آفریدهٔ خدایی حکیم باشد، این انتظار تقویت می‌شود که در پس پدیده‌ها، نظمی عقل فهم وجود دارد (گلشنی، ۱۳۹۲، ص۸۱).

نمونه‌های تاریخی این تأثیر فراوان‌اند. کپلر در جست‌وجوی نظم ریاضی آسمان، فقط از محاسبهٔ تجربی بهره نمی‌برد، بلکه به هماهنگی، سادگی و وحدت طبیعت باوری عمیق داشت. گالیله نیز کتاب طبیعت را به زبان ریاضیات می‌خوانْد؛ زیرا از پیش جهان را ساختاری عقلانی و قانونمند می‌دید. انیشتین نیز در پس جست‌وجوی نظریه‌های فراگیر، بر فهم‌پذیری طبیعت و نفی تصادف بنیادین تأکید می‌کرد. اینها صرفاً احساسات شخصی نیستند، بلکه افق‌های متافیزیکیِ هدایت‌کننده پژوهش‌اند (گادفری اسمیت، ۱۳۹۲، ص۱۴۱).

این تأثیر فقط به آغاز علم جدید محدود نیست. در مباحث معاصر نیز متافیزیک حضور دارد. طبیعت‌گرایی

روش‌شناختی، که در بسیاری از شاخه‌های علم، به‌صورت پیش‌فرض پذیرفته می‌شود، خود نوعی موضع فلسفی است. این اصل می‌گوید که تبیین‌های علمی باید فقط به علل و سازوکارهای طبیعی متوسل شوند. هرچند این اصل می‌تواند به‌منزلهٔ قاعده‌ای روش‌شناختی دفاع شود، اما گاه به‌گونه‌ای به کار می‌رود که مرز میان روش و متافیزیک را از میان می‌برد و به طبیعت‌گرایی هستی‌شناختی، یعنی انحصار واقعیت در طبیعت، می‌انجامد (زرگر و همکاران، ۱۳۹۷، ص۷۸).

در منازعات مربوط به نظریهٔ تکامل، کیهان‌شناسی و منشأ جهان نیز تأثیر پیش‌فرض‌های متافیزیکی انکارناپذیر است. بحث فقط بر سر داده‌ها نیست، بلکه بر سر این نیز هست که چه نوع تبیینی اساساً مجاز یا مطلوب شمرده می‌شود. مقاومت یا پذیرش نسبت به بعضی قرائت‌های کیهان‌شناختی، در مواردی با تعهدات متافیزیکی گسترده‌تر پیوند خورده است. ازهمین‌رو این ادعا که علم کاملاً از متافیزیک مستقل است، بیش از آنکه گزارشی از واقعیت علم باشد، بخشی از ایدئولوژی خاصی درباره علم است (فاضل فلاورجانی، ۱۴۰۲، ص۷۳).

از حیث توجیهی نیز مسئلهٔ مهم است. اگر جهان واقعاً فهم‌پذیر است، چرا چنین است؟ اگر ریاضیات با طبیعت سازگار می‌افتد، چرا باید چنین تطابقی را انتظار داشت؟ اگر قوای شناختی انسان می‌توانند به واقعیت راه یابند، مبنای این اعتماد چیست؟ علم تجربی درون خود نمی‌تواند پاسخ کامل این پرسش‌ها را بدهد؛ زیرا این پرسش‌ها ناظر به امکان و اعتبار خود علم‌اند. بدین‌ترتیب، فلسفه و متافیزیک نه‌فقط رقیب علم، بلکه شرط تأمل انتقادی بر مبانی آن‌اند (باربور، ۱۳۹۷، ص۲۶۰). بنابراین، یکی از دستاوردهای مهم فلسفهٔ علم معاصر، بازگرداندن متافیزیک، از حاشیهٔ طردشده به متن بحث دربارهٔ ماهیت علم است.

۴. خنثی بودن مشاهده

تجربه‌گرایی سنتی و پوزیتیویسم منطقی مشاهده را حلقهٔ اتصال مستقیم میان ذهن و واقعیت می‌دانستند. بر اساس این تلقی، داده‌های مشاهده‌ای از یک‌سو مستقل از نظریه‌اند و از سوی دیگر، معیاری خنثی برای سنجش دعاوی علمی فراهم می‌کنند، اما از نیمهٔ دوم قرن بیستم، این تصویر به واسطهٔ بحث «نظریه‌بار بودن مشاهده» دگرگون شد. متفکرانی چون نورود هانسون، کوهن و فایرابند نشان دادند که مشاهده نه دریافت خام و بی‌صورت، بلکه تجربه‌ای تفسیرشده و چارچوب‌مند است (صادقی، ۱۴۰۲، ص۱۰۹).

هنگامی‌که یک ستاره‌شناس به صفحهٔ تلسکوپ می‌نگرد، فقط لکه‌هایی نوری نمی‌بیند؛ او حرکت سیاره، انتقال طیفی یا نشانه‌ای از یک ساختار فیزیکی را مشاهده می‌کند. وقتی پزشک به تصویر رادیولوژی نگاه می‌کند، صرفاً سایه‌ها را نمی‌بیند، بلکه نشانه‌های بیماری را تشخیص می‌دهد. این تفاوت فقط ناشی از دقت حسی بیشتر نیست، بلکه محصول آموزش نظری، مفاهیم قبلی و انتظارات شکل‌گرفته درون یک سنت علمی است. ازهمین‌رو دیدن همیشه نوعی «دیدنِ چیزی به‌مثابه چیزی» است، نه صرفاً نگاه کردن به محرک حسی (گادفری اسمیت، ۱۳۹۲، ص۱۰۸).

نظریه بر مشاهده در سطوح مختلف اثر می‌گذارد. نخست، تعیین می‌کند که چه چیزی اصلاً موضوع مشاهده قرار گیرد. دوم، به ما می‌آموزد کدام متغیرها مهم‌اند و کدام جنبه‌ها باید اندازه‌گیری شوند. سوم، در طراحی ابزارها و شیوه به‌کارگیری آنها مداخله دارد. چهارم، بر زبان گزارش داده‌ها اثر می‌گذارد. پنجم، به تفسیر نهایی نتایج جهت می‌دهد. درنتیجه، مشاهده چیزی نیست که در سطحی خالص و پیشانظری وجود داشته باشد و سپس نظریه‌ها بر آن سوار شوند؛ نظریه از ابتدا در تار و پود مشاهده حضور دارد (باربور، ۱۳۹۷، ص۲۱۹).

البته باید از اغراق نیز پرهیز کرد. نظریه‌بار بودن مشاهده به این معنا نیست که مشاهده کاملاً دل‌بخواهی است یا هر کسی هرچه خواست می‌تواند ببیند. اگر چنین باشد، ارتباط علم با واقعیت قطع می‌شود و هیچ مبنایی برای نقد تجربی باقی نمی‌ماند. موضع معتدل‌تر آن است که بگوییم مشاهده همواره تحت هدایت نظریه و زمینه مفهومی است، اما این امر مانع از آن نمی‌شود که جهان بیرونی بر باورهای ما فشار آورد و برخی تفسیرها را دشوارتر یا نامعقول‌تر سازد (گادفری اسمیت، ۱۳۹۲، ص۱۱۰).

در همین چارچوب، مسئلهٔ «تعین‌ناپذیری نظریه توسط داده‌ها» (Underdetermination) نیز معنا پیدا می‌کند. ممکن است دو نظریهٔ رقیب با مجموعه‌ای مشابه از داده‌ها سازگار باشند. در این صورت، خود داده‌ها برای انتخاب قطعی یکی از آنها کافی نیستند و باید به معیارهای دیگری مانند سادگی، انسجام، قدرت تبیینی، باروری پژوهشی یا سازگاری با دیگر بخش‌های دانش توجه کرد. این نکته نیز نشان می‌دهد که مشاهدهٔ داور مطلق و خنثی نیست، بلکه فقط یکی از عناصر داوری علمی است (گادفری اسمیت، ۱۳۹۲، ص۱۱۴).

هانسون این نکته را با تمایز میان looking at و seeing as برجسته می‌کرد. ما فقط به جهان نگاه نمی‌کنیم، بلکه آن را در قالبی معنادار می‌بینیم. همین معنا در بحث‌های کوهنی درباره قیاس‌ناپذیری پارادایم‌ها نیز نقش پیدا می‌کند؛ زیرا اگر مفاهیم بنیادی، معیارهای مسئله‌مندی و شیوه‌های توصیف جهان میان دو پارادایم متفاوت باشد، آنچه مشاهده می‌شود نیز دیگر کاملاً یکسان نخواهد بود. یک دانشمند ارسطویی و یک دانشمند گالیله‌ای ممکن است به حرکت جسمی واحد بنگرند، اما آن را به‌صورت یکسان نبینند (کوهن، ۱۳۸۸، ص۱۵۰).

ازاین‌رو تعبیر «مشاهدهٔ علمی خنثی» در فلسفهٔ علم معاصر اعتبار پیشین خود را از دست داده است. مشاهده نه ماده خامِ کاملاً بی‌تفسیر، بلکه مرحله‌ای از کنش معرفتی است که در آن، ذهن و جهان در افق یک چارچوب نظری با یکدیگر مواجه می‌شوند. علم همچنان به مشاهده نیاز دارد، اما این نیاز دیگر به معنای اتکای علم بر داده‌های علمی خنثی و پیشانظری نیست.

۵. جزءنگری و کل‌نگری

یکی دیگر از ارکان فلسفهٔ علم کلاسیک جزءنگری بود. بر اساس این تلقی، هر فرضیه علمی را می‌توان مستقل از دیگر اجزای دستگاه معرفتی آزمود و درباره تأیید یا ابطال آن تصمیم گرفت. این دیدگاه با تصور پوزیتیویستی از

زبان علم، تحلیل منطقی و گزاره‌های منفرد سازگار بود. اما کل‌گرایی فلسفهٔ علم معاصر نشان داد که هیچ فرضیه‌ای به‌طور کامل در تنهاییِ خود آزمون نمی‌شود (گادفری اسمیت، ۱۳۹۲، ص۱۶۱).

وقتی یک نظریه پیش‌بینی‌ای ارائه می‌دهد و نتیجهٔ آزمایش با آن ناسازگار درمی‌آید، صرفاً می‌فهمیم که در جایی از شبکه مفروضات ما مشکلی وجود دارد. این شبکه شامل نظریهٔ اصلی، فرضیه‌های کمکی، توصیف شرایط اولیه، اعتبار ابزارها، روش اندازه‌گیری و حتی برخی مفروضات ریاضی و منطقی است. بنابراین، ناسازگاری مشاهده و پیش‌بینی به‌خودی‌خود تعیین نمی‌کند که کدام جزء از این شبکه باید کنار گذاشته شود. این نکته همان هستهٔ اصلی کل‌گرایی آزمون است (گادفری اسمیت، ۱۳۹۲، ص۱۶۲).

پی‌یر دوئم (Pierre Duhem) این مسئله را در فیزیک برجسته کرد و کوآین (W. V. Quine) آن را به قلمرو وسیع‌تری تعمیم داد. در نگاه کواینی، کل نظام باورهای ما به‌نحوی در برابر تجربه قرار می‌گیرد. تجربه ممکن است ما را وادار به بازنگری کند، اما این بازنگری می‌تواند در نقاط متفاوتی از شبکه باورها صورت پذیرد. به همین دلیل، تجربه هرگز مستقیماً و بی‌واسطه به تک‌گزاره‌ها حکم نهایی نمی‌دهد. این تحلیل با افسانه بنیادهای کاملاً ثابت و مشاهده‌های بی‌واسطه ناسازگار است (گادفری اسمیت، ۱۳۹۲، ص۱۶۶).

حتی برخی چهره‌های نزدیک به تجربه‌گرایی منطقی نیز در نهایت به این دشواری اذعان کردند؛ زیرا در عمل، مفاهیم نظری‌ای مانند الکترون، ژن یا میدان، معنای خود را نه از یک تعریف مشاهده‌ای منفرد، بلکه از جایگاهشان در کل یک نظریه یا شبکه نظری می‌گیرند. ما الکترون را از طریق زنجیره‌ای از فرضیات، ابزارها، مدل‌ها و تبیین‌ها می‌شناسیم. معنای آن در دل کل دستگاه فیزیک جدید شکل می‌گیرد، نه در یک رابطهٔ ساده یک‌به‌یک با یک مشاهده خاص (صادقی، ۱۴۰۲، ص۱۱۴).

کوهن این کل‌گرایی را از سطح نظریه‌ها به سطح پارادایم‌ها بسط می‌دهد. پارادایم فقط مجموعه‌ای از گزاره‌ها نیست، بلکه منظومه‌ای از روش‌ها، ارزش‌ها، الگوهای مسئله‌حل‌کنی، نمونه‌های موفق و زبان مشترک جامعهٔ علمی است. از این منظر، آزمون یک نظریهٔ منفرد عملاً درون یک کل بزرگ‌تر صورت می‌پذیرد. به همین سبب، چیزی به نام «ابطال ناب» کمتر در تاریخ علم یافت می‌شود؛ زیرا کنار گذاشتن یک نظریه معمولاً مستلزم دگرگونی در بخشی از کل دستگاه فکری و پژوهشی است (کوهن، ۱۳۸۸، ص۱۵۷).

لاکاتوش نیز با طرح برنامهٔ پژوهشی همین واقعیت را صورت‌بندی کرد. آنچه در عمل حفظ می‌شود، غالباً هستهٔ سخت برنامه است و تغییرات در کمربند محافظ رخ می‌دهد. این بدان معناست که علم در سطحی عمیق‌تر کل‌نگر است؛ زیرا تصمیم درباره حفظ یا ترک یک نظریه در پیوند با کارآمدی و باروری کل سنت پژوهشی گرفته می‌شود، نه فقط بر پایهٔ سرنوشت یک پیش‌بینی منفرد (صادقی، ۱۴۰۲، ص۹۳).

کل‌گرایی البته به‌معنای نسبی‌گرایی مطلق نیست. اینکه آزمون متوجه یک شبکه است، به‌این‌معنا نیست که هر

تغییری به یک اندازه موجه است. برخی اصلاحات نظری ثمربخش‌ترند، برخی برنامه‌ها قدرت پیش‌بینی و تبیین بیشتری دارند، و برخی پاسخ‌ها صرفاً نظریه را به‌طور موقتی نجات می‌دهند بی‌آنکه ارزش معرفتی واقعی داشته باشند. اما درهرحال، کل‌گرایی این نکته را روشن می‌کند که عقلانیت علمی را نمی‌توان در سطح تک‌گزاره‌ها و آزمون‌های منفرد فهمید؛ باید آن را در مقیاس سامانه‌های نظری و سنت‌های پژوهشی تحلیل کرد.

۶. پایه بودن مشاهده در داوری

اگر مشاهده خنثی نیست و اگر آزمون نیز همواره کل‌نگرانه صورت می‌گیرد، آیا هنوز می‌توان برای مشاهده نقشی در داوری علمی قائل شد؟ این پرسش یکی از حساس‌ترین نقاط فلسفهٔ علم معاصر است. از یک‌سو کنار گذاشتن کامل مشاهده، علم را به بازی آزاد نظریه‌ها و روایت‌ها فرو می‌کاهد. از سوی دیگر، بازگرداندن مشاهده به جایگاه داور مطلق، ما را به ساده‌انگاری تجربه‌گرایانه بازمی‌گرداند. ازاین‌رو باید جایگاه پیچیده‌تر و محدودتری برای مشاهده در داوری علمی در نظر گرفت (باربور، ۱۳۹۷، ص۲۶۵).

مشاهده برای علم ضروری است؛ زیرا نظریهٔ علمی باید دست‌کم با تجربه مرتبط باشد، پیامدهایی قابل پی‌گیری داشته باشد و بتواند در برابر جهان پاسخگو بماند. اگر نظریه‌ای هیچ تفاوت تجربی‌ای با رقبایش نداشته باشد یا هیچ محدودیتی از ناحیه واقعیت نپذیرد، به‌سختی می‌توان آن را علمی دانست. اما این ضرورت به‌معنای کفایت مشاهده برای داوری نهایی نیست. داده‌ها نظریه را محدود می‌کنند، اما به‌تنهایی آن را انتخاب نمی‌کنند (گادفری اسمیت، ۱۳۹۲، ص۱۲۰).

از دید برخی فیلسوفان علم یا پژوهشگران فلسفهٔ علم، نمونهٔ داروین مثال مناسبی برای این مسئله است. نمونهٔ داروین نشان می‌دهد که داده‌های فراوان بدون فرضیه‌ای خلاقانه، به نظریهٔ منسجم تبدیل نمی‌شوند. هزاران مشاهده زیستی و زمین‌شناختی پیش از داروین وجود داشت، اما تنها وقتی در چارچوب یک ایده تبیینی قرار گرفتند، به نظریهٔ تکامل بدل شدند. بااین‌حال، همین نظریه نیز فقط زمانی در جامعهٔ علمی جدی گرفته شد که توانست با شواهد گوناگون پیوند یابد و مسائل متعددی را توضیح دهد. پس مشاهده نه سرچشمه خودکار نظریه است و نه امری زائد در نسبت با آن (گادفری اسمیت، ۱۳۹۲، ص۱۲۴). البته اینکه آیا داروین واقعاً در شکل‌گیری نظریهٔ خود و اتکای آن به شواهد موفق بوده، و اینکه تأیید آن از سوی بخش مهمی از جامعهٔ علمی تا چه اندازه موجه بوده است، مسئله‌ای مستقل و نیازمند بررسی جداگانه است؛ به‌ویژه با توجه به نظریات رقیبی که بعدها در عرصهٔ علم مطرح شدند.

در دیدگاه کوهن، مشاهده در داوری میان پارادایم‌ها نقش دارد، اما این نقش از درون خود پارادایم‌ها فهم می‌شود. ناهنجاری‌ها به‌خودی‌خود انقلاب ایجاد نمی‌کنند. جامعهٔ علمی تا زمانی که پارادایم موجود توان حل مسئله را دارد، معمولاً ناهنجاری‌ها را به‌عنوان مشکلات حل‌نشده تلقی می‌کند. بحران وقتی شکل می‌گیرد که

ناهنجاری‌ها انباشته شوند، اعتماد به پارادایم سست گردد و گزینه‌ای بدیل با توان سازمان‌دهی تازه پدید آید. بنابراین، مشاهده شرط بحران است، نه علت کافی آن (کوهن، ۱۳۸۸، ص۱۱۹).

همچنین معیارهای انتخاب نظریه به داده محدود نمی‌شود. سادگی، انسجام درونی، گستره تبیینی، قدرت پیش‌بینی، هماهنگی با دیگر نظریه‌های پذیرفته‌شده و حتی جذابیت زیبایی‌شناختی، همه در داوری علمی سهم دارند. کوهن می‌پذیرد که چنین معیارهایی وجود دارند، اما تأکید می‌کند که کاربرد آنها صوری و ماشینی نیست. دو دانشمند ممکن است هر دو به‌سادگی ارزش بدهند، اما در مصداق‌یابی و وزن‌دهی به آن اختلاف داشته باشند. از این حیث، داوری علمی هم عقلانی است و هم کاملاً الگوریتمی و قابل فرمول‌بندی نیست (کوهن، ۱۳۸۸، ص۱۸۴).

فایرابند این وضعیت را دلیلی بر تکثر روش‌ها و محدودیت هرگونه فرمول‌بندی عام از عقلانیت علمی می‌دانست. اما حتی در نگاه او نیز مشاهده کاملاً بی‌اهمیت نمی‌شود؛ مسئله این است که مشاهده فقط در یک بافت وسیع‌تر معنا می‌یابد. داده‌ها به‌تنهایی سخن نمی‌گویند و برای فهمشان باید زبان و چارچوبی وجود داشته باشد. ازاین‌رو مشاهده در داوری علمی نقشی ضروری، اما غیرمستقل و غیرنهایی دارد (فایرابند، ۱۳۷۵، ص۲۱۴).

درنتیجه، باید از دو افراط فاصله گرفت: از تصور پوزیتیویستیِ مشاهده به‌عنوان دادگاه نهایی و خنثی، و از تصور افراطی‌ای که مشاهده را کاملاً بی‌اثر و تابع نظریه می‌داند. مشاهده در علم معاصر بهتر است «عامل محدودکننده و جهت‌دهنده» نامیده شود. علم به شواهد نیاز دارد، اما شواهد درون سنت‌ها، نظریه‌ها و ارزش‌های روش‌شناختی تفسیر می‌شوند.

۷. انباشتی بودن حرکت علم

در تصویر سنتی، حرکت علم عمدتاً انباشتی تلقی می‌شد. هر نسل بر دستاوردهای پیشینیان چیزی می‌افزود و از این رهگذر، بنای معرفت علمی گام‌به‌گام کامل‌تر می‌شد. این نگاه با روایت‌های کتاب‌های درسی نیز سازگار است؛ روایتی که در آن، علم تاریخ پیروزی تدریجی حقیقت بر خطاست. اما توماس کوهن با تحلیل خود از انقلاب‌های علمی، این تصویر را در سطحی بنیادی به چالش کشید (کوهن، ۱۳۸۸، ص۳۱).

کوهن میان «علم عادی» و «انقلاب علمی» تفکیک می‌کند. در دورهٔ علم عادی، پیشرفت تا اندازه‌ای انباشتی است. دانشمندان در درون یک پارادایم مستقر کار می‌کنند، ابزارهای خود را دقیق‌تر می‌سازند، مسائل جزئی‌تر را حل می‌کنند و دامنهٔ کاربرد نظریه را گسترش می‌دهند، اما این فقط نیمی از داستان است. هرگاه پارادایم با بحران جدی روبه‌رو شود و جای خود را به پارادایمی تازه بدهد، تحول به‌صورت افزوده شدن ساده بر گذشته رخ نمی‌دهد، بلکه با بازتعریف مفاهیم، معیارها و حتی جهانِ تجربه‌شده همراه است (کوهن، ۱۳۸۸، ص۱۳۰).

این نکته را می‌توان در گذار از فیزیک ارسطویی به فیزیک جدید دید. در این گذار، فقط چند گزاره تازه به مجموعه دانسته‌ها افزوده نشد، بلکه خودِ معنای حرکت، مکان، علت، جسم و تبیین تغییر کرد. جهان‌بینی ذات‌محور و غایت‌گرای

ارسطویی جای خود را به تصویری ذره‌باور و مکانیکی از طبیعت داد. بنابراین، علم جدید را نمی‌توان صرفاً نسخه کامل‌تر علم قدیم دانست، بلکه نوعی دگرگونی در چارچوب فهم طبیعت رخ داده است (گادفری اسمیت، ۱۳۹۲، ص۱۲۷).

استعاره اردک ـ خرگوش که کوهن از آن الهام می‌گیرد، نشان می‌دهد که چگونه با تغییر پارادایم، داده‌های ظاهراً یکسان می‌توانند در سازمانی متفاوت دیده شوند. آنچه پیش‌تر به‌صورت یک الگو تفسیر می‌شد، اکنون معنایی تازه می‌یابد. ازاین‌رو پیشرفت علم را نمی‌توان همواره با معیار نزدیک شدن تدریجی و خطی به یک تصویر نهایی و ثابت از جهان توضیح داد. در انقلاب‌های علمی، بخشی از دستاوردهای پیشین کنار گذاشته می‌شود، برخی مسائل اهمیت خود را از دست می‌دهند و حتی برخی استانداردهای ارزیابی تغییر می‌کنند (کوهن، ۱۳۸۸، ص۱۳۸).

بااین‌حال، کوهن منکر هرگونه پیشرفت نیست. او صرفاً با تصویر انباشتی و خطی آن مخالفت دارد. علم در درون هر پارادایم به سوی حل مسائل پیچیده‌تر پیش می‌رود و در انقلاب‌ها نیز اغلب پارادایم تازه توان بهتری برای سامان‌دهی تجربه و تولید پژوهش دارد، اما این «بهتر بودن» را نمی‌توان همیشه با معیارهای ثابت و فراپارادایمی سنجید. ازهمین‌رو تلقی کوهن گاه به نسبی‌گرایی متهم شده است، هرچند او خود چنین نتیجه‌ای را به‌صراحت نمی‌پذیرد (باربور، ۱۳۹۷، ص۲۲۶).

اهمیت تحلیل کوهن در این است که تاریخ واقعی علم را از روایت‌های اسطوره‌سازانه کتاب‌های درسی جدا می‌کند. در روایت درسی، شکست‌ها، رقابت‌ها، بحران‌ها و گسست‌ها کمتر دیده می‌شوند و همه‌چیز همچون مسیر هموارِ بسط یک حقیقت واحد نمایش داده می‌شود، اما تاریخ علم پر از بن‌بست، جایگزینی مفاهیم و تجدید سازمان در پرسش‌های بنیادی است. بنابراین، پیشرفت علمی اگرچه واقعی است، اما نه همواره تدریجی، نه سراسر انباشتی، و نه کاملاً مستقل از دگرگونی‌های پارادایمی و تاریخی.

البته انباشتی ندانستنِ حرکت علم، منحصر در دیدگاه کوهن نیست. بعد از او عمده فیلسوفانِ علم، سیر حرکت علم را خطی و انباشتی ندانسته و بر مباحث کوهن در این زمینه تأکید می‌کنند. به‌عنوان نمونه لری لودان معتقد است مدل‌های انباشتی رشد علم به وضوح نادرست هستند. تاریخ علم نشان می‌دهد که وقتی از یک سنت پژوهشی به سنت دیگر می‌رویم، ما صرفاً موفقیت‌های حل مسئله گذشته را انباشت نمی‌کنیم (Laudan, 1977, p.11-20). همچنین از نظر فایرابند نظریه‌های جدید صرفاً بسطِ نظریه‌های کهن نیستند؛ بلکه جایگزین آنهایند. آنها قیاس‌ناپذیرند؛ بنابراین گذار از نظریهٔ کهن به نو یک فرایند انباشتی نیست (Feyerabend, 1962, p.30). لاکاتوش نیز معتقد است: تاریخ علم تاریخِ انباشتِ «حقایق» نیست، بلکه تاریخِ برنامه‌های پژوهشی رقیب است که در آن برنامه‌های رو به زوال حذف می‌شوند (Lakatos, 1970, p.174-176).

۸. تأثیر امور غیرمعرفتی

یکی از برجسته‌ترین ویژگی‌های فلسفهٔ علم معاصر، توجه به نقش امور غیرمعرفتی در علم است. در تصویر سنتی،

دانشمند فاعلی صرفاً عقلانی، بی‌طرف و منفصل از علایق، فرهنگ و ساختارهای اجتماعی تصویر می‌شد. در برابر، فلسفه و جامعه‌شناسی علم جدید نشان دادند که علم به‌مثابه فعالیتی انسانی، از ارزش‌ها، انگیزه‌ها، نهادها و مناسبات قدرت برکنار نیست. این امور را می‌توان در دو دستهٔ کلی بررسی کرد: نخست، ارزش‌ها و گرایش‌های فردی و فرهنگی؛ دوم، عوامل عینی و نهادیِ اجتماعی، سیاسی و تاریخی (صادقی، ۱۴۰۲، ص۱۰۹).

در سطح نخست، انتخاب مسئله، تشخیص اهمیت یک پرسش، ترجیح یک مدل بر مدلی دیگر و حتی نحوهٔ تفسیر داده‌ها می‌توانند از علایق و ارزش‌ها اثر بپذیرند. معیارهایی مانند سادگی، زیبایی، تقارن، وحدت و باروری پژوهشی صرفاً داده‌محور نیستند؛ آنها با ترجیحات معرفتی و گاه زیبایی‌شناختی دانشمندان پیوند دارند. کوهن تأکید می‌کند که این ارزش‌ها در علم مهم‌اند، اما کاربردشان همیشه روشن و یکسان نیست. دو پژوهشگر ممکن است هر دو سادگی را فضیلت بدانند، اما درباره اینکه کدام نظریه ساده‌تر است، اختلاف داشته باشند (کوهن، ۱۳۸۸، ص۱۹۲).

نمونهٔ کپلر در این زمینه آموزنده است. او فقط بر پایهٔ داده‌های نجومی به نظم خاصی در عالم نرسید، بلکه تحت تأثیر نوعی حساسیت دینی و زیبایی‌شناختی نسبت به هماهنگی جهان نیز بود. بنابراین، حتی در یکی از کلاسیک‌ترین نمونه‌های علم جدید، انگیزه‌های غیرتجربی در صورت‌بندی نظریه نقش داشته‌اند. این به‌معنای بی‌اعتباری نظریه نیست، بلکه نشان می‌دهد که علم همیشه فقط از داده خام تغذیه نمی‌کند (گادفری اسمیت، ۱۳۹۲، ص۱۴۳).

ایان باربور نیز از موضعی میانه می‌پذیرد که فرهنگ و سنت‌های فکری بر شکل‌گیری پارادایم‌ها اثر می‌گذارند، اما از این امر نتیجه نمی‌گیرد که علم صرفاً نسبی یا دل‌بخواهی است. او می‌کوشد نشان دهد که می‌توان هم از تأثیر فرهنگ سخن گفت و هم از وجود نوعی عقلانیت انتقادی در علم دفاع کرد. به تعبیر دیگر، عینیت علمی نه فقدان کامل ارزش‌ها، بلکه امکان نقد بیناذهنی، آزمون عمومی و گفت‌وگوی روشمند است (باربور، ۱۳۹۷، ص۲۹۹).

آیت‌الله مصباح یزدی تصریح می‌کنند که رهایی کامل از این تأثیرات و دستیابی به یک نگاه کاملاً عینی، کاری است فوق‌العاده دشوار و نیازمند کمالی نفسانی که در اختیار همگان نیست. در یک بیان صریح بیان می‌کنند: «در اکثریت مردم چنین چیزی ممکن نیست و نادر افرادی می‌توانند در مقام تحقیق، خودشان را از پیش‌داوری‌ها و گرایش‌ها برکنار کنند. برای دستیابی به چنین امری، چیزی شبیه عصمت نیاز است.» اما آیا این دست‌نیافتنی است؟ خیر، وی معتقد است: «این منظور با تلاشی وافر در میدان تزکیه نفس دست‌یافتنی است» (مصباح یزدی، ۱۳۸۹، ص۱۱۴). این نشان می‌دهد که علم‌ورزی واقعی، فقط یک فعالیت فکری نیست، بلکه نیازمند تهذیب اخلاقی و مبارزه با هوای نفس نیز هست. دانشمندی که اسیر تعصبات، جاه‌طلبی‌ها یا منافع مادی باشد، به احتمال زیاد در مشاهده، گزارش یا تفسیر داده‌ها دچار اشتباه یا کج‌سلیقگی می‌شود.

فایرابند پا را از این نیز فراتر می‌گذارد و هشدار می‌دهد که علم مدرن خود می‌تواند به ایدئولوژی بدل شود؛ یعنی به نظامی که با ادعای انحصار عقلانیت، سایر اشکال فهم را طرد می‌کند. او از این حیث، نه فقط به روش علمی، بلکه به نهاد اجتماعی علم نیز انتقاد دارد و نسبت علم و قدرت را مسئله‌مند می‌کند (فایرابند، ۱۳۷۵، ص۲۹۵).

در سطح دوم، علم فعالیتی عمیقاً نهادی و اجتماعی است. جامعهٔ علمی از خلال دانشگاه‌ها، مجلات، آزمایشگاه‌ها، انجمن‌ها، بودجه‌های پژوهشی و نظام‌های پاداش شکل می‌گیرد. رابرت مرتن نشان داد که رقابت برای اعتبار، حق تقدم، منزلت و پذیرش نهادی در حیات علم نقشی مهم دارد. دانشمندان فقط با طبیعت مواجه نیستند، بلکه با یک جامعهٔ حرفه‌ای نیز سروکار دارند که رفتارها را تشویق یا تنبیه می‌کند (گادفری اسمیت، ۱۳۹۲، ص۱۹۱).

ازاین‌رو جامعه‌شناسی علم به‌حق در فلسفهٔ علم معاصر جایگاهی مهم یافته است. علم جدید را نمی‌توان صرفاً سلسله‌ای از استنتاج‌های منطقی دانست؛ باید آن را نوعی عمل اجتماعی نیز شمرد. ساخت‌گرایی اجتماعی علم مدعی است که پرسش‌ها، مدل‌ها، معیارهای اقناع و حتی آنچه «مسئله» تلقی می‌شود، در درون بافت اجتماعی شکل می‌گیرند. البته تفسیرهای افراطی از این دیدگاه ممکن است علم را به‌طور کامل به ساخته جامعه فرو بکاهند، اما حتی صورت‌های معتدل آن نیز نشان می‌دهند که دانش علمی از نهادهای حامل خود جداشدنی نیست (گادفری اسمیت، ۱۳۹۲، ص۲۰۱).

عوامل سیاسی و اقتصادی نیز گاه در جهت‌گیری پژوهش مؤثرند. اینکه چه پروژه‌هایی بودجه می‌گیرند، کدام موضوع‌ها اولویت می‌یابند و چه نوع نتایجی با استقبال بیشتر روبه‌رو می‌شوند، همه می‌تواند به ساختار قدرت و منافع نهادی مربوط باشد. این تأثیر لزوماً به‌معنای جعل حقیقت نیست، اما بر مسیر توسعهٔ علم اثر می‌گذارد. علم در خلأ اجتماعی رشد نمی‌کند و از مناسبات تاریخی و تمدنیِ خود تأثیر می‌پذیرد (فاضل فلاورجانی، ۱۴۰۲، ص۶۲).

از دهه‌های پایانی قرن بیستم، دیدگاه‌های فمینیستی نیز به این بحث افزوده شدند و نشان دادند که علم از ساختارهای جنسیتی و روابط نابرابر قدرت مصون نمانده است. این رویکردها بر آن‌اند که پرسش‌های علمی، موضوعات مورد مطالعه و حتی معیارهای مسلط بر تولید دانش، گاه متأثر از سوگیری‌های تاریخی جنسیتی بوده‌اند. هرچند همهٔ این تحلیل‌ها به یک نتیجهٔ واحد نمی‌رسند، در مجموع تأکید دارند که علم را نمی‌توان خارج از زمینهٔ انسانی و اجتماعی‌اش فهم کرد (باربور، ۱۳۹۷، ص۳۳۵).

در همین زمینه، برخی متفکران سنت‌گرا مانند رنه گنون نیز از زاویه‌ای متفاوت به علم جدید نگریسته‌اند و آن را در پیوند با ماده‌گرایی، کمّیت‌گرایی و غلبه تکنولوژی تحلیل کرده‌اند. این نگاه هرچند با فلسفهٔ علم تحلیلی یکسان نیست، اما یادآور می‌شود که علم جدید در دل تمدنی خاص رشد کرده و از روح حاکم بر آن تمدن تأثیر پذیرفته است (گنون، ۱۳۷۸، ص۳۳).

بنابراین، امور غیرمعرفتی نه حاشیه‌ای و تصادفی، بلکه بخشی از واقعیت علم‌اند. علم از ارزش‌ها، فرهنگ، نهادها و قدرت تأثیر می‌پذیرد؛ بااین‌حال، این تأثیر به‌خودی‌خود مساوی با نفی عقلانیت یا واقع‌نمایی علم نیست. نقطهٔ اساسی این است که باید از تصویر اسطوره‌ایِ دانشمند کاملاً بی‌طرف و علم کاملاً خالص دست برداشت و به‌جای آن، فهمی واقع‌بینانه‌تر از علم به‌عنوان فعالیتی انسانی، تاریخی و نهادمند پذیرفت.

نتیجه‌گیری

تحول فلسفهٔ علم معاصر نشان می‌دهد که الگوی تجربه‌گرایانه و پوزیتیویستیِ علم، دیگر توان تبیین تمامی ابعاد معرفت علمی را ندارد. تلقی سنتی، علم را مجموعه‌ای از گزاره‌های مبتنی‌بر مشاهده، مستقل از متافیزیک، عاری از ارزش و برخوردار از پیشرفتی خطی و انباشتی می‌دانست؛ اما بررسی‌های فلسفی و تاریخی قرن بیستم نشان داد که این تصویر بیش از اندازه ساده‌سازی شده است. نظریه‌ها از داده‌ها استخراج نمی‌شوند، بلکه در مقام حدس‌ها و چارچوب‌های تبیینی پیش‌نهاده می‌شوند و سپس در معرض نقد قرار می‌گیرند. داده‌های تجربی برای علم ضروری‌اند، اما نه به‌منزلهٔ بنیان‌های خام و بی‌واسطه، بلکه به‌عنوان شواهدی که در درون زمینه‌های مفهومی، فرضیه‌های کمکی و سنت‌های پژوهشی معنا می‌یابند.

از سوی دیگر، مشاهده نه نقطهٔ آغاز مطلق علم است و نه داور خنثی و نهایی آن. مشاهده همواره نظریه‌بار، پارادایم‌مند و تا حدی متأثر از آموزش، ابزار و افق مفهومی مشاهده‌گر است. کل‌گرایی نیز نشان می‌دهد که آزمون تجربی متوجه گزاره‌های منفرد نیست، بلکه شبکه‌ای از مفروضات و ساختارهای نظری را دربر می‌گیرد. به همین سبب، علم را باید فعالیتی کل‌نگر دانست که در آن، نظریه، تجربه، روش، ابزار، متافیزیک و نهاد اجتماعی به‌نحو درهم‌تنیده عمل می‌کنند.

همچنین، نقش متافیزیک در علم به مراتب بنیادی‌تر از آن است که پوزیتیویسم منطقی می‌پنداشت. مفروضاتی چون قانون‌مندی طبیعت، فهم‌پذیری جهان، اعتبار نسبی تجربه و کارایی ریاضیات، خود به‌طور تجربی اثبات نمی‌شوند، اما علم بدون آنها آغاز نمی‌شود. در کنار این امر، تاریخ علم و جامعه‌شناسی علم نیز نشان داده‌اند که ارزش‌ها، انگیزه‌ها، ساختارهای نهادی، زمینه‌های فرهنگی و حتی روابط قدرت در جهت‌گیری و تحول علم سهم دارند. بنابراین، علم نه صرفاً محصول داده خام است و نه صرفاً ساخته قراردادهای اجتماعی، بلکه نوعی کنش عقلانی ـ تاریخی است که در چند لایهٔ تجربی، نظری، متافیزیکی و اجتماعی شکل می‌گیرد.

درنتیجه، تصویر موجه‌تر از علم، تصویری چندبعدی و غیرتقلیل‌گرایانه است. چنین تصویری از یک‌سو ما را از جزم پوزیتیویستی درباره خنثی بودن مطلق علم دور می‌کند و از سوی دیگر، مانع سقوط به نسبی‌گرایی کامل می‌شود. علم را باید فرایندی انتقادی، خطاپذیر، تاریخی و درعین‌حال ناظر به واقع دانست؛ فرایندی که تنها با درک هم‌زمان نسبت آن با تجربه، نظریه، متافیزیک، ارزش و جامعه می‌توان ماهیتش را به‌درستی فهم کرد.

در نهایت اگر علم وابسته به متافیزیک، ارزش‌ها و گرایش‌هاست، این امور را می‌توان از دین الهام گرفت و بدون جایگزین کردن متافیزیک به‌جای علم، پایه مستحکمی بنا کرد تا علم بتواند به مسیر خود ادامه دهد. دین حق نه‌تنها نیاز علم به امور فراعلمی را برطرف می‌کند، بلکه می‌تواند به بهترین شکل این کار را انجام دهد. اگر علم آن‌طور که فیلسوفان علم معاصر معتقدند متأثر ازجهان‌بینی کلان، فرهنگ، ارزش و گرایش است، می‌توان با استفاده از دین حق که حقانیت آن اثبات شده است، این نیاز علم را برطرف کرد. این کار هم خدمت به دین خواهد بود و هم خدمت به علم است.

منابع

باربور، ایان (۱۳۹۷). *دین و علم*. ترجمهٔ پیروز فطوره‌چی. تهران: پژوهشگاه فرهنگ و اندیشه اسلامی.

برت، ادوین آرتور (۱۳۶۹). *مبادی مابعدالطبیعی علوم نوین*. ترجمهٔ عبدالکریم سروش. تهران: مؤسسهٔ مطالعات و تحقیقات فرهنگی.

پوپر، کارل (۱۳۸۴). *منطق اکتشاف علمی*. ترجمهٔ احمد آرام. تهران: سروش.

چالمرز، آلن (۱۴۰۲). *چیستی علم*. ترجمهٔ سعید زیباکلام. تهران: سمت.

زرگر، زهرا، آزادگان، ابراهیم و نبوی، لطف‌الله (۱۳۹۷). تشریح و نقد استدلال‌های الهیاتی حامی طبیعت‌گرایی روش‌شناختی. *حکمت و فلسفه*، ۱۴(۵۴)، ۹۲-۱۳۰.

ژری ارس، هانری (۱۳۹۰). *علم، شبه‌علم و علم در فروغین*. تهران: علم.

صادقی، رضا (۱۴۰۲). *آشنایی با فلسفهٔ علم معاصر*. تهران: سمت.

فاضل فلاورجانی، داود (۱۴۰۲). *چشم‌انداز دینی دانش طبیعی*. قم: مؤسسهٔ آموزشی و پژوهشی امام خمینی.

فایرابند، پل (۱۳۷۵). *بر ضد روش*. ترجمهٔ مهدی قوام‌صفری. تهران: گام نو.

کوهن، توماس (۱۳۸۸). *ساختار انقلاب‌های علمی*. ترجمهٔ سعید زیباکلام. تهران: سمت.

گادفری اسمیت، پیتر (۱۳۹۲). *درآمدی بر فلسفهٔ علم*. ترجمهٔ نواب مقربی. تهران: پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی.

گلشنی، مهدی (۱۳۹۲). *از علم سکولار تا علم دینی*. تهران: پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی.

گنون، رنه (۱۳۷۸). *بحران دنیای متجدد*. ترجمهٔ ضیاءالدین دهشیری. تهران: امیرکبیر.

لیدیمن، جیمز (۱۳۹۱). *فلسفهٔ علم*. ترجمهٔ نواب مقربی. تهران: پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی.

مصباح یزدی، محمدتقی (۱۳۸۹). *جستارهایی در فلسفهٔ علوم انسانی از دیدگاه آیت‌الله مصباح یزدی*. قم: مؤسسهٔ آموزشی و پژوهشی امام خمینی.

نریمانی، نیما و همکاران (۱۴۰۱). *طبیعت‌گرایی؛ چیستی و چالش‌ها*. تهران: دانشگاه صنعتی شریف.

Feyerabend, Paul K. (1962). Explanation, Reduction and Empiricism. In Herbert Feigl & Grover Maxwell (Eds.). *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*. Scientific Explanation, Space, and Time (p. 28–97). Minneapolis: University of Minnesota Press.

Lakatos, Imre (1970). Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes. In Imre Lakatos & Alan Musgrave (Eds.). *Criticism and the Growth of Knowledge* (p.91–196). Cambridge: Cambridge University Press.

Laudan, Larry (1977). *Progress and Its Problems: Towards a Theory of Scientific Growth*. Berkeley: University of California Press.