



چیستی فلسفہی علم

بحثی در باب ماہیت و نوع شناسی فلسفہی علم

سید محمد تقی موحد ابطحی



اگر جنس فلسفہی علم از جنس فلسفہ باشد، ارائه تعریفی واحد برای آن سخت مشکل می نماید. این ادعا را تاریخ تفلسف مؤید است. اما به رغم گونه گونی و پریشانی معرفتی در باب مفاهیم در حوزه ی علوم انسانی، به نظر می رسد دسته بندی آراء و نظرات و به تعبیری طبقه بندی تعاریف امری ممکن می نماید. فلسفہی علم چیست؟ و به چه کار می آید؟ آیا امکان تعریف واحدی از فلسفہی علم وجود دارد؟ اختلاف ها در چیست؟ و... متن زیر پاسخی اجمالی به این سؤالات است.

اشاره

وقتی از علم صحبت به میان می‌آید، مصادیقی هم چون منطق، ریاضیات، فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی، روان‌شناسی، جامعه‌شناسی، تاریخ و ... به ذهن خطور می‌کند. بالطبع اگر بخواهیم از چپستی فلسفه‌ی علم صحبت به میان آوریم، باید کاری کنیم که به‌طور کلی بتواند تمامی این مصادیق را در برگیرد. از سوی دیگر با توجه به تفاوت‌هایی که بین مباحث فلسفه‌ی علوم طبیعی (مثل فیزیک)، فلسفه‌ی علوم اجتماعی (تجربی (مثل جامعه‌شناسی)، فلسفه‌ی علوم انسانی (مثل تاریخ) وجود دارد؛ هم‌چنین وجود دو گرایش عمده‌ی فلسفی در غرب که هر دو درباره‌ی علوم اظهار نظر کرده‌اند (یعنی فلسفه‌ی قاره‌ای و فلسفه‌ی تحلیلی) بحث درباره‌ی چپستی فلسفه‌ی علم به معنای عام کار بسیار دشواری خواهد شد. از این روی سعی می‌کنیم پس از ارائه‌ی چند تعریف عام از فلسفه علم، با ذکر مثال‌هایی نشان دهیم که هر یک از این تعابیر به چه شکل درباره هر یک از این علوم قابل طرح هستند.

تعاریف متعددی از فلسفه‌ی علم ارائه شده است. برای مثال فلسفه‌ی علم عبارت است از تبیین اصول و مبانی علم که در آن به تعریف، موضوع، روش، فایده، مؤلف، مسائل و تاریخچه‌ی علم اشاره می‌شود. پوپر فلسفه‌ی علم را تحلیل فلسفی مسائل، نظریه‌ها و روش‌های علمی می‌داند که ما را در فهم تاریخ تفکر علمی یاری می‌دهد. آلن راین فلسفه‌ی علم را پژوهشی درجه دوم می‌داند که به تحلیل عقلانی روش‌ها و دستاوردهای علمی می‌پردازد. در پدیدارشناسی، فلسفه‌ی علم عبارت است از پرسش‌های ریشه‌ای درباره‌ی پیش‌فرض‌هایی که پیدایش و تکامل علم مبتنی بر آن بوده است و ...^۱ تعاریف مختلفی که برای فلسفه علم ارائه شده، نشان می‌دهد که فلاسفه‌ی علم توافق چندانی درباره‌ی چپستی فلسفه‌ی علم ندارند، اما جان لازبی چهار دیدگاه کلی در ارتباط با چپستی فلسفه‌ی علم مطرح می‌کند که تعاریف مختلف فلسفه‌ی علم را در بر می‌گیرد:

۱. صورت‌بندی جهان‌بینی‌هایی که با نظریه‌های علمی مهم سازگار یا بر آن‌ها مبتنی باشد. برای مثال وایتهد (۱۸۶۱-۱۹۴۷) با استفاده از دستاوردهای علمی در صدد پرورش یک طرح مفهومی جامع برآمد که مقولات کلی آن بتوانند همه‌ی هستی‌های جهان را بنمایانند. در نظام فلسفی وایتهد که تحت عنوان فلسفه‌ی پویش شناخته می‌شود، تلاش شده است مقولات «جوهر» و «عرض» و ... با مقولاتی هم‌چون «پویش» و «تأثیر» و ... عوض شوند.^۲ معرفت‌شناسی و اخلاق که پیش از این جزء مباحث فلسفی به‌شمار می‌آمدند، امروزه با بهره‌گیری از نظریه‌ی تکاملی داروین در قالب معرفت‌شناسی تکاملی و اخلاق تکاملی در کنار داروین‌سیسم اجتماعی، روان‌شناسی تکاملی، اقتصاد تکاملی و ... می‌کوشند تا به تبیین و ارزیابی چگونگی باورها و رفتار انسان بپردازند. در این دیدگاه هم‌چنان‌که فریدمن اشاره کرده است، فلسفه باید خود را با انقلاب‌های علمی هماهنگ کند و اصول خود را در پی تغییر اصول علوم تغییر دهد. از نظر شلیک ارزش فلسفه‌ی نقادانه کانت در این است که محصول آموزه‌ی نیوتن درباره طبیعت است.^۳ مطابق تعریف اول از فلسفه‌ی علم، تلاش کانت برای پی‌ریزی نظام فلسفی هماهنگ با فیزیک نیوتنی، بهره‌گیری کارنپ از نظریه انواع راسل در اصول ریاضیات برای ساخت نظام فلسفی خود، یا تلاش اصحاب حلقه‌ی وین برای پی‌ریزی فلسفه‌ای هماهنگ با هندسه‌های ناقلیدسی و نظریه‌ی

نسبیت، استفاده از نظریه‌های مطرح در روان‌شناسی ادراک و نظریه گشتالت در پایه‌ریزی نظریه‌های ضد واقع‌گرایانه^۴ و ...، مصادیقی از این معنای فلسفه‌ی علم به‌شمار می‌آیند. این تعریف از فلسفه‌ی علم گاه تحت عنوان فلسفه‌ی علمی نیز خوانده می‌شود. برای مثال رایشنباخ، یکی از فلاسفه‌ی علم پوزیتیویست، کتابی دارد تحت عنوان «پیدایش فلسفه علمی»^۵ وی در این کتاب درباره‌ی ریشه‌های فلسفه‌ی سنتی از یک سو و نتایج فلسفی علوم جدید از سوی دیگر سخن می‌گوید. به نظر وی فلسفه‌ی سنتی با طرح مسائلی که از نظر علوم جدید پاسخ‌ناپذیر برای آن‌ها وجود ندارد، به بن‌بست رسیده است و فلسفه‌ی جدیدی باید بر مبنای دستاوردهای علمی تأسیس شود که پرسش‌های واقعی درباره‌ی موضوعات نظری مطرح کند و با استفاده از شواهد تجربی و نظریات علمی به آن‌ها پاسخ دهد.

۲. ظاهر ساختن نقش پیش‌فرض‌ها، تمایلات باطنی دانشمندان و بسترهای اجتماعی که در طرح نظریه‌های علمی و داوری درباره‌ی آن‌ها دخیل بوده‌اند. برای مثال فیلسوفان علم نشان می‌دهند که دانشمندان فرض کرده‌اند که «طبیعت منظم است» و «نظم حاکم بر طبیعت قابل شناخت است.» یا «قوانین مبتنی بر ضرورت علی نسبت به قوانین آماری، یا تبیین‌های مکانیکی نسبت به تبیین‌های غایت‌انگانه ترجیح دارند.»^۶ کتاب مبادی مابعدالطبیعی علوم نوین می‌تواند مصداق مناسبی برای این معنا از فلسفه علم باشد. در این کتاب برای مثال نشان داده شده است این‌که کپرنیک اصرار دارد علی‌رغم شواهد تجربی نقیض، نظریه خورشیدمرکزی خود را تصویری راستین از نسبت زمین و اجرام سماوی معرفی کند، این باور متافیزیکی بود که «طبیعت از جهات بسیاری تابع اصل سادگی است» و کپرنیک معتقد بود که نظریه‌ی وی پدیدارهای نجومی را به نظم ریاضی ساده‌تر و موزون‌تری منظم می‌سازد.^۷ تامس کوهن، علم‌شناس معاصر آمریکایی، بر این نکته تأکید می‌کند که در تکون و تحول ابتدایی هر حوزه‌ای از علم، نیازها و ارزش‌های اجتماعی تعیین‌کننده‌ی عمده‌ی مسائلی هستند که کاوش‌گران آن حوزه بدان می‌پردازند.^۸ عوامل اجتماعی نه تنها در طرح مسائل و نظریات علمی، بلکه حتی چگونگی واکنش دانشمندان نسبت به آن و در اخذ و طرد نظریات علمی دخالت می‌کنند.^۹ برای مثال این‌که چرا بنیان‌گذاران جامعه‌شناسی کلاسیک نظیر مارکس (۱۸۱۸-۱۸۸۳)، دورکیم (۱۸۵۸-۱۹۱۷) و وبر (۱۸۶۴-۱۹۲۰) در مقطعی از تاریخ به مسائل مشترکی هم‌چون توسعه‌ی صنعت و سرمایه‌داری پرداخته‌اند و چرا آراء مختلفی در این زمینه بیان داشته‌اند، را می‌توان با توجه به خصوصیات شخصیتی نظریه‌پردازان و شرایط اجتماعی زمانه‌ی آن‌ها توضیح داد و این کار جزء علاقه‌مندی‌های برخی از فلاسفه‌ی علم است. پرداختن به نقش عوامل روانی و اجتماعی تأثیرگذار در طرح نظریه‌های علمی و داوری درباره‌ی آن‌ها، در قرن نوزدهم و بیستم رواج یافت و فلسفه‌ی علم را به جامعه‌شناسی و روان‌شناسی علم نزدیک کرد، به گونه‌ای که دیگر مشخص کردن مرز قاطعی بین این چند حوزه‌ی فکری امکان‌پذیر نیست.

۳. تحلیل و تشریح مفاهیم مورد استفاده در نظریه‌های علمی. برای مثال ریاضیات با اعداد سروکار دارد، اما نمی‌تواند به این سؤال پاسخ دهد که «عدد چیست». فیزیک از مفهوم زمان و مکان استفاده می‌کند، اما با وجود این‌که هم مردم عادی و هم فیزیک‌دانان می‌پندارند که می‌دانند زمان یا مکان

اگر علوم مختلف واقعیت‌های طبیعی، زیستی، تاریخی، اجتماعی یا روانی را بررسی می‌کنند، فلسفه علم، به مطالعه ماهیت این علوم و فعالیت‌هایی که در آن انجام می‌شود، می‌پردازد

چیست، اما به سختی می‌توانند به ما بگویند که «زمان یا مکان دقیقا چیست؟»^{۱۱} مفاهیم ذره، موج، پتانسیل و ... در فیزیک، مفهوم حیات، ژن، نوع و گونه و ... در زیست‌شناسی، مفهوم واقعیت اجتماعی، کنش، ساختار و ... در جامعه‌شناسی، مفهوم نفس، هوش، رفتار نابهنجار، بیماری روانی، ضمیر ناخودآگاه و ... در روان‌شناسی و ... از مفاهیمی است که در نظریه‌های علمی به کار می‌رود و ایضاح مفهومی آن نیازمند طرح مباحث فلسفی است. درباره‌ی این معنا از فلسفه‌ی علم، انتقادی جدی بدین شرح مطرح شده است: دانشمندان هیچ‌گاه معطل نمی‌مانند تا فیلسوفان علم مفاهیم علمی را برای آن‌ها معنا و تبیین کنند. به بیان دیگر یا دانشمندان مفهومی را که به کار می‌برد، می‌شناسد که در این صورت نیازی به توضیح و تشریح نیست؛ یا نمی‌شناسد که در این صورت خود او باید در مورد روابط آن مفهوم با سایر مفاهیم به کار رفته در نظریه و همچنین ارائه‌ی تعاریف عملیاتی از آن مفاهیم تلاش کند. از سوی دیگر چنین پژوهشی یک فعالیت عادی علمی است و تاکنون کسی ادعا نکرده است که وقتی دانشمندی به یک چنین تحقیقی می‌پردازد، به فعالیت فلسفی مشغول است. با وجود این در آثار فلاسفه‌ی علم تحلیل‌های مفهومی درباره‌ی مفاهیم مورد استفاده در علوم وجود دارد و از این جهت این فعالیت یک فعالیت فلسفه علمی به حساب می‌آید.^{۱۲} حتی وقتی که دانشمندی درباره‌ی معنا و مدل‌ول واژه‌های مورد استفاده در علم به بحث می‌پردازد، بیش‌تر در حال انجام بحثی فلسفی است، چراکه از واژگان و روش‌های مورد استفاده‌ی فیلسوفان استفاده می‌کند. همان‌طور که کوهن در کتاب ساختار انقلاب‌های علمی اشاره کرده است، اصولا مباحث مفهومی و فلسفی زمانی در علم مطرح می‌شود که توافقی میان دانشمندان بر سر مفاهیم، روش‌ها و مبانی مورد استفاده در علم وجود نداشته باشد و در چنین شرایطی بحث‌ها عمدتا فلسفی است تا علمی. مطابق با تحلیل کوهن بحث‌های مفهومی در دوره‌ی علم انقلابی و مرحله پیش‌پارادایمی (برای مثال در ابتدای قرن بیستم فیزیک نسبیت و کوانتوم می‌رفت تا جایگزین پارادایم حاکم فیزیک نیوتنی شود) به شدت رواج دارد، به گونه‌ای که بسیاری از بزرگان و حتی برندگان جایزه‌ی نوبل در فیزیک در ابتدای قرن بیستم (برای مثال هاینرگ، پلانک، اینشتین، بور و ...) به مباحث فلسفه‌ی فیزیک وارد شده‌اند، اما با غلبه‌ی پارادایم جدید، این مباحث مفهومی و فلسفی فروکش کرده و تحقیقات علمی در قالب پارادایم جدید و به تعبیر کوهن در قالب علم عادی انجام می‌گیرد. اما در علوم انسانی و اجتماعی از آن‌جا که پارادایم واحدی غلبه ندارد^{۱۳}، همواره بحث‌های مفهومی و فلسفی بخش لاینفکی از این علوم به‌شمار آمده و می‌آید، به گونه‌ای که کمتر نظریه‌پردازی در حوزه‌ی علوم انسانی و اجتماعی را می‌توان یافت که به مباحث مفهومی و فلسفی در این بخش از علوم نپرداخته باشد.

دو نگاه
تعاریف مختلفی که برای فلسفه‌ی علم ارائه شده، نشان می‌دهد که فلاسفه‌ی علم توافق چندانی درباره‌ی چیستی فلسفه علم ندارند

۴ مطالعه درباره‌ی چیستی علم و پرسش و پاسخ درباره‌ی موضوعاتی از قبیل: مشخصه‌های ممتاز تحقیق علمی نسبت به دیگر پژوهش‌ها، روش‌های مورد استفاده‌ی دانشمندان در مطالعه طبیعت، انسان، جامعه، تاریخ و ... شروط یک تبیین علمی صحیح، شأن و جایگاه معرفتی قوانین و نظریه‌های علمی؟^{۱۴}، چیستی و نقش قوانین در تبیین علمی، جایگاه و اعتبار استقراء در تحقیق علمی، مفاهیم نظری و مفاهیم مشاهدتی، اصول موضوعه، علیت^{۱۵}، پژوهش علمی، آزمون فرضیه‌ها، معیارهای تأیید و پذیرش یک نظریه، مفهوم‌سازی و تأویل نظری^{۱۶}، طبقه‌بندی و تمایز علوم،

وحدت یا کثرت روش در علوم طبیعی و انسانی، رابطه‌ی علم و فلسفه، جایگاه قیاس و استقراء در تبیین علمی، رشد معرفت^{۱۷}، امکان وجود و شناخت قوانین حاکم بر رفتار انسان، جامعه و تاریخ، تقابل تبیین علی و فهم، رابطه علیت و ضرورت علی با اراده و آزادی و ... مسائل مورد بحث در فلسفه علم را می‌توان در چند دسته قرار داد:

الف) مسائل مربوط به اعتبار روش‌ها و فرضیه‌های علمی که ذیل آن موضوعاتی هم‌چون استقراء‌گرایی، استنتاج محتمل، تأیید، احتمال، سادگی، ابطال‌گرایی، آزمایش قاطع، روش تفهیمی، روش انتقادی و ... مورد بحث قرار می‌گیرند.

ب) مسائل مربوط به ساختار فرضیه که در آن از ابزار‌گرایی، تحقیق‌پذیری، عملیات‌گرایی، کل‌گرایی معناشناختی، تحویل‌گرایی، واقع‌گرایی علمی، عدم تعین نظریه با شواهد تجربی، جبر انگاری و ... بحث می‌شود.

ج) مسائل مربوط به مبانی نظریه‌های علمی که در آن اصل عدم قطعیت، متغیرهای نهانی، مکملیت، مسئله اندازه‌گیری، نظریه‌ی آشوب، تصادفی بودن و ... مورد بحث و بررسی فلسفی قرار می‌گیرد.^{۱۸}

طرح چنین مسائلی و بحث درباره‌ی آن، به معنای قرار گرفتن در موضعی است که یک تراز بالاتر از علم واقع است. به عبارت دیگر اگر علوم مختلف واقعیت‌های طبیعی، زیستی، تاریخی، اجتماعی یا روانی را بررسی می‌کنند، فلسفه‌ی علم، به مطالعه‌ی ماهیت این علوم و فعالیت‌هایی که در آن انجام می‌شود، می‌پردازد. این معنا از فلسفه‌ی علم بعضی از جنبه‌های تعریف دوم و سوم را به هم می‌آمیزد. برای نمونه تحقیق درباره‌ی تمایلات قلبی دانشمندان ممکن است به مسئله‌ی ارزش‌یابی نظریه‌های علمی مرتبط باشد. این امر به‌خصوص در مورد قضاوت‌هایی که راجع به تمامیت تبیین‌های علمی صورت می‌گیرد، صادق است. برای مثال اینشتین تأکید داشت که محاسبات آماری مربوط به فروپاشی مواد رادیواکتیو ناقص است؛ چراکه یک تفسیر کامل باید بتواند رفتار اتم‌های منفرد را هم پیش‌بینی کند.^{۱۹} نظریه‌پردازان تفهیمی از آن‌جا که شهودا انسان را موجودی معنا‌ساز تصور می‌کردند، ادعای مطالعه‌ی انسان به منزله شیئی در کنار دیگر اشیاء (آن‌چنان که جامعه‌شناسان پوزیتیویستی هم‌چون دورکیم یا روان‌شناسان رفتار‌گرایی هم‌چون اسکینر مدعی بودند) برنناخته و بر تمایز روش‌شناسی علوم طبیعی و زیستی از علوم انسانی و اجتماعی حکم کردند. نظریه‌پردازان انتقادی هر دو جریان پوزیتیویسم و تفسیری را جریاناتی محافظه‌کارانه قلمداد کردند که تنها در صدد تبیین علی یا فهم رفتارهای فردی یا اجتماعی هستند. بر این اساس است که می‌بینیم دغدغه‌ی اصلی جامعه‌شناسی و روان‌شناسی انتقادی (برای مثال مارکسیسم، مکتب فرانکفورت، فمینیسم یا روان‌کاوی فرویدی) اصلاح مناسبات اجتماعی و درمان فرد است نه فقط ارائه‌ی تبیینی علی از روابط بین پدیده‌ها یا فهم کنش‌های اجتماعی یا رفتارهای فردی. علاوه بر این، تحلیل مفاهیم علمی ممکن است به مسئله‌ی تمییز میان پژوهش علمی و دیگر انواع پژوهش ربط داشته باشد. برای مثال اگر بتوان نشان داد که یک مفهوم، زمانی می‌تواند در چهارچوب یک نظریه‌ی علمی به کار رود که بتوان آنرا در قالب فرایندی اندازه‌گیری کرد، در آن صورت مفاهیمی هم‌چون «هم‌زمانی مطلق» از قلمرو علم فیزیک طرد خواهند شد؛ هم‌چنان‌که در نظریه‌ی نسبیت این اتفاق افتاد.^{۲۰} با همین استدلال روان‌شناسان رفتار‌گرا در تقابل با ذهن‌گرایان به مخالفت با ایده‌ی قوای ذهنی و استفاده از



درون‌نگری پرداختند و همت خود را صرف تبیین علی پدیده‌ها و رویدادهای مشاهده‌پذیر و قابل اندازه‌گیری کردند تا روان‌شناسی را به یک شاخه‌ی کاملاً عینی و تجربی هم‌چون دیگر علوم تجربی تبدیل کنند.^{۱۲}

مسائل متعدد فلسفه‌ی علم هم‌چون به‌کارگیری روش قیاسی و استقرائی در مطالعه علمی، تبیین علمی، علیت، ساختار ریاضی طبیعت، ماهیت نفس، مفهوم حقیقی یا اعتباری بودن فرد، جامعه یا تاریخ و ... از دیرباز مورد توجه فلاسفه‌ای هم‌چون افلاطون، ارسطو^{۱۳}، ابن سینا^{۱۴} و ... بوده، ولی اندیشه‌ورزی‌های این فیلسوفان امروزه به صورت عمده در تاریخ فلسفه‌ی علم مورد مطالعه قرار می‌گیرد. آنچه امروزه بیش‌تر تحت عنوان فلسفه‌ی علم مطرح می‌شود، از یک سو عمدتاً ناظر به چهارمین معنای فلسفه‌ی علم است که جان لازبی به آن اشاره کرده است و از سوی دیگر مراد از علم در فلسفه‌ی علم امروز، بیش‌تر علوم تجربی است و اکثر مثال‌هایی که در این موضوع مورد بحث قرار می‌گیرد، مربوط به علوم تجربی طبیعی (فیزیک)^{۱۵} و در درجه‌ی بعدی منطق، ریاضیات، زیست‌شناسی، جامعه‌شناسی، روان‌شناسی و ... می‌باشد. توجه ویژه‌ای که در صد سال اخیر به فلسفه‌ی علم شده است، ناشی از ارج و قربی است که علوم تجربی طبیعی در عصر جدید در میان مردم پیدا کرده است و چنین پنداشته می‌شود که علم و روش‌های آن دارای خصوصیتی ویژه است که به نتایج قابل اعتماد منجر می‌شود. دلیل بر این مدعا (جایگاه والای علم در عصر حاضر) آن است که افراد، رسانه‌ها، حوزه‌های مختلف مطالعاتی و مشرب‌های فکری و ... اصرار دارند که دیدگاه‌های خود را علمی بخوانند تا وانمود شود که آن‌ها برای رسیدن به دیدگاه‌های خود از روش‌هایی استفاده کرده‌اند که علم با سابقه و معتبری هم‌چون فیزیک از آن استفاده کرده است. در این میان فلسفه‌ی علم می‌کوشد ویژگی‌های علم و روش علمی (اگر چنین ویژگی‌هایی وجود داشته باشند) را شناسایی و اعتبار آن‌ها را بررسی کند.^{۱۶}

در پایان به این نکته هم اشاره شود که در طول سال‌های ۱۸۷۰ تا ۱۹۲۰، منطق ریاضی جدید به عنوان یک رشته‌ی جذاب مطرح شد و بسط یافت و تأثیر بسیاری در جهت‌گیری‌های فیلسوفان علم نیمه‌ی اول قرن بیستم (پوزیتیویست‌های منطقی، پوپر و ...) گذاشت. این فیلسوفان که بیش‌تر گرایش تحلیلی دارند، قائل به وحدت روش علوم انسانی و اجتماعی با علوم طبیعی هستند و انجام تحقیقات زبان‌شناختی و منطقی را برای پی‌بردن به معنا و صدق گزاره‌های علمی ضروری می‌دانند. با وجود تأثیر گسترده‌ی منطق جدید در فلسفه‌ی علم تحلیلی، ناکارآمدی مدل‌های ارائه شده‌ی مبتنی بر تحلیل‌های منطقی و زبانی به چرخشی در روش‌شناسانه در مطالعات فلسفه علمی انجامید و تحلیل‌های تاریخی، اجتماعی و روان‌شناختی از علم در حد گسترده‌ای توسط تامس کوهن، پل فایرابند و ... مورد استفاده قرار گرفت.^{۱۷} گرایش تحلیلی به فلسفه‌ی علم و فلسفه‌ی علوم انسانی و اجتماعی در کشورهای انگلیس و آمریکا و در مقابل گرایش‌های هرمنوتیکی و انتقادی (که از مجموعه‌ی آن‌ها تحت عنوان فلسفه‌های قاره‌ای یا اروپایی یاد می‌شود) به علوم در کشورهایی هم‌چون آلمان و فرانسه رواج دارد. بحث درباره فلسفه‌های علم و فلسفه‌های علوم انسانی و اجتماعی تحلیلی و قاره‌ای، ریشه‌های این دو جریان در فلسفه‌ی غرب و وضعیت کنونی آن‌ها موضوع پر اهمیتی است که مجال مفصل را طلب می‌کند.

۱- امید، مسعود، فلسفه‌ی علم چیست؟ دانشکده ادبیات و علوم انسانی تبریز، تابستان ۱۳۷۶، ش ۱۶۳.
 ۲- لازبی، جان، درآمدی تاریخی به فلسفه‌ی علم، ترجمه علی پایا، تهران، انتشارات سمت، چاپ دوم، بهار ۱۳۷۷، ص پایزده.
 ۳- نسرین، مهدی، بازنگری در پوزیتیویسم منطقی، حوزه و دانشگاه، س ۹، ش ۳۴، بهار ۱۳۸۲.
 ۴- اندیشه‌شکاکانه هیوم با به چالش کشیدن قوانین علیت و مفهوم جوهر راه را بر هر اندیشه‌ی یقینی در باب جهان سد کرده بود. کانت که اعتبار فیزیک نیوتنی را پذیرفته بود و آن را معرفی ضروری، یقینی و در عین حال تالیفی می‌دانست، کوشید با خلق نظامی فلسفی چگونگی حصول چنین معرفی را اثبات کند. (مابشری، محمد، فضا و زمان در اندیشه کانت، ذهن، تابستان ۱۳۸۶، ش ۳۰).
 ۵- رک: کوهن، تامس، سامونل، ساختار انقلاب‌های علمی، ترجمه عباس طاهری، تهران، نشر قاصد، ۱۳۸۳.
 ۶- رایشنباخ، هانس، پیدایش فلسفه علمی The Rise of Scientific Philosophy، ترجمه موسی اکرمی، تهران، علمی و فرهنگی.
 ۷- درآمدی تاریخی به فلسفه علم ص شانزده.
 ۸- برت، ادوین، مبادی مابعدالطبیعی علوم نوین، ترجمه‌ی عبدالکریم سروش، تهران، انتشارات علمی فرهنگی، چاپ چهارم، ۱۳۸۰، ص ۲۷-۳۳.
 ۹- زیباکلام، معرفت‌شناسی اجتماعی، طرح و نقد مکتب ادینورا، تهران، سمت، ۱۳۸۴، ص ۱۱۹.
 ۱۰- غلامحسین مقدم حیدری در دو مقاله‌ی زیر تأثیر عوامل اجتماعی در اخذ و طرد نظریات علمی در دو حوزه‌ی هندسه و مکانیک کوانتوم را نشان داده است: هندسه نا اقلیدسی، انقلابی پارادایمی در ریاضیات، نامه مفید، سال دهم، شماره ۴۱، ۱۳۸۳.
 ۱۱- روزنبرگ، الکس، فلسفه علم، ترجمه مهدی دشت بزگی و فاضل اسدی امجد، قم، انتشارات طه، ۱۳۸۴، ص ۱۸-۱۷.
 ۱۲- درآمدی تاریخی به فلسفه علم، ص شانزده.
 ۱۳- دربارهی ویژگی‌های پارادایم‌های موجود در جامعه‌شناسی رک: آزاد ارمکی، تقی، پارادایم و جامعه‌شناسی، نامه علوم اجتماعی، ش ۶، بهار ۱۳۷۲.
 ۱۴- دربارهی مکتب مختلف روان‌شناسی رک: رابرت دیلیو لاندین، نظریه‌ها و نظام‌های روان‌شناسی، ترجمه‌ی یحیی سید محمدی، تهران، ویرایش، ۱۳۸۸، ج پنجم و یونزه، ماریو و ...، فلسفه روان‌شناسی، ترجمه محمد جواد زارعان و ...، قم، پژوهشگاه حوزه و دانشگاه، ۱۳۸۸.
 ۱۵- درآمدی تاریخی به فلسفه علم، ص هفده.
 ۱۶- کازنب، رودلف، مقدمه‌ای بر فلسفه‌ی علم، ترجمه یولف حقیقی، تهران، نیلوفر، ص ۷-۱۲.
 ۱۷- همپل کارل، فلسفه‌ی علوم طبیعی، ترجمه‌ی حسین معصومی همدانی، تهران، مرکز نشر دانشگاهی، ص ۳-۴.
 ۱۸- رابرت سروش، تهران، انتشارات علمی فرهنگی، ص ۲۹.
 ۱۹- جانانان دسی و ارنت سوسا، فلسفه علم، ذهن، س ۵، ش ۱۸، تابستان ۱۳۸۳.
 ۲۰- درآمدی تاریخی به فلسفه علم، ص هفده.
 ۲۱- فلسفه‌ی روان‌شناسی، ص ۳۰۳-۳۰۴.
 ۲۲- برای آشنایی با نظریات فلسفه‌ی علمی ارسطو، افلاطون، فیثاغورس رک: درآمدی تاریخی به فلسفه‌ی علم، ص ۱-۲۹. هم‌چنین شرح مبسوطی از نظریات فلسفه‌ی علمی ارسطو در مقاله‌ی زیر قابل پیگیری است: اکریل، جی اچ، فلسفه‌ی علم، ترجمه علیرضا آزادی، نامه‌ی فلسفه، تابستان ۱۳۷۸، ش ۶.
 ۲۳- نصر، سید حسین، فلسفه‌ی علم این سینا، ترجمه‌ی محمد میرزاحانی، اطلاعات حکمت و معرفت، مهر ۱۳۸۵، ش ۸.
 ۲۴- امید، مسعود، فلسفه‌ی علم چیست؟ دانشکده ادبیات و علوم انسانی تبریز، تابستان ۱۳۷۶، ش ۱۶۳.
 ۲۵- چالمرز، جیستنی، علم، ترجمه سعید زیبا کلام، تهران، ۱۳۷۴، ص ۱-۲.
 ۲۶- کلی، رابرت، پژوهش علمی، متونی در فلسفه‌ی علم، ذهن، تابستان ۱۳۸۳، ش ۱۸.