

مرزهای علوم و مابعدالطبیعه با دو معیار تحقیق‌پذیری و

ابطال‌پذیری^۱

دکتر فاطمه صادق‌زاده قمصری^۲

استادیار دانشگاه امام صادق علیه السلام

چکیده

فیلسوفان علم برای تمایز علوم تجربی از متافیزیک و شبه علم ملاک‌های مختلفی ارائه می‌کنند. اثبات‌گرایان منطقی با پذیرش منطق استقرایی علم در مقام گردآوری اطلاعات بر مشاهده و استقرا تأکید دارند و در مقام داور، اثبات قطعی گزاره‌های علمی را با روش استقرایی امکان‌پذیر می‌دانند. اینان با پیشنهاد معیار تحقیق‌پذیری برای مسأله تحدید و معناداری، نظام‌های نظری مابعدالطبیعی را نه تنها غیرعلمی بلکه مهمل می‌شمارند. در حالی که نخستین مرحله روش علمی نمی‌تواند مشاهده باشد و گزاره‌های حسی خطاپذیر هرگز نمی‌توانند اساس مطمئنی برای علم به شمار آیند و اصل استقرا هم بر اساس مبانی این مکتب توجیه‌ناپذیر است. به علاوه گزاره «صدق و معنای یک گزاره در گرو تحقیق‌پذیری آن است»، نه تحلیلی است و نه درستی آن با تجربه اثبات شده است.

از نظر ابطال‌گرایانی چون پوپر پژوهش علمی طی مراحل سه‌گانه مواجهه با مسأله، ابداع نظریه و آزمون انجام می‌شود و هر سیستم نظری تنها در صورتی علمی است که بتواند در معرض نقد قرار گیرد و در برابر آن انتقادات پایداری کند؛ اما این معیار نیز پذیرفتنی نیست زیرا بر اساس آن، گزاره‌های وجودی باید غیرعلمی و متافیزیکی شمرده شوند و نیز ابطال قطعی نظریه‌ها به جهت خطاپذیری گزاره‌های مشاهده‌تی و مسبوقیت آنها به نظریه، غیرقابل حصول است. علاوه بر این تاریخ پیشرفت‌های علمی گواهی می‌دهد که دانشمندان هرگز با مشاهده موارد نقض از نظریه خود صرف

۱- پذیرش مقاله ۸۶/۴/۳۱؛ ارزیابی ۸۶/۵/۱۵

۲- مدیر گروه فلسفه و کلام اسلامی دانشگاه امام صادق علیه السلام و احد خواهران و عضو هیأت تحریریه فصلنامه مشکوٰۃ‌النور

نظر نمی‌کنند. پس از پوپر، لاکاتوش پیشنهاد می‌دهد برنامه‌های پژوهشی به شرط انسجام و داشتن برنامه‌ای برای ادامه تحقیقات و پیش‌بینی‌های بدیع، علمی تلقی شوند و بر اساس همین معیارها رو به پیش یا رو به زوال خوانده شوند.

واژگان کلیدی

علم، مابعدالطبیعه، استقرار، تحقیق‌پذیری، ابطال‌پذیری، برنامه پژوهشی

علم در معنای عام به همه دانستنی‌ها مانند حساب، فیزیک، اخلاق، تاریخ اطلاق می‌شود. در این معنا علم در برابر جهل قرار می‌گیرد. اما در معنایی محدودتر تنها به معلوماتی که بر تجربه حسی مبتنی است علم^۱ گفته می‌شود علم به این معنا در برابر تمام دانستنی‌های غیرتجربی و آزمون‌ناپذیر مانند اخلاق، فقه، عرفان، منطق، ادبیات قرار می‌گیرد. به روشنی پیداست که معنای نخست شامل معنای دوم است و نه مساوی آن. پس از رنسانس در پی پیروزی عظیم دانشمندان علوم طبیعی مانند نیوتون^۲ (۱۶۴۲-۱۷۲۷م) به تدریج این اندیشه به بار نشست که تنها از راه تجربه می‌توان آگاهی و دانش معتبر و مفید کسب کرد. برتراند راسل^۳ (۱۸۷۲-۱۹۷۰م) در این باره با اتکا به پشتوانه عظیم علوم تجربی و بی‌اعتبار دانستن علوم دیگر حرف آخر را زده است: اگر نتوان از چیزی آگاهی تجربی داشت، از آن هیچ آگاهی‌ای نمی‌توان داشت (سرروش، ۱۳۶۱ الف، ص ۱۴). در چنین اوضاعی، متفکران مایل بودند که تنها نظریاتی از نوع نظریه نیوتون را که از انواع نظریات دیگر برتر به نظر می‌رسید، علمی بنامند. از سوی دیگر با وقوع جنگ‌های دینی در سده‌های ۱۶ و ۱۷ میلادی، برخی در مقایسه میان علم و عقاید مذهبی، علم را معتبر می‌دیدند و در معرفت بودن عقاید کلامی بیشتر تردید می‌کردند، تا آنجا که هیوم اظهار داشت که در کتب الهیات یا مابعدالطبیعه مدرسی چیزی جز سفسطه و توهم

1 - science

2- Isaac Newton

3 - Bertrand Russell

نیست (گیلیس، ۱۳۸۱، ص ۱۸۳). بویژه در مواردی که مسأله‌ای خاص، هم در متون دینی مورد توجه قرار گرفته بود و هم عالمان علوم تجربی به آن پرداخته بودند (مانند نظریه تکاملی داروین و شرح کتاب مقدس از جریان خلقت) این پرسش مطرح می‌شد که کدام یک از آنها بر دیگری ترجیح دارد (سروش، ۱۳۶۱/الف، ص ۱۸۴). از سوی دیگر اندیشمندان مایل بودند مرز میان علم و «شبه علم»^۱ (مانند نجوم احکامی که برخی آنها را علمی و برخی دیگر توهمی می‌دانستند) را تعیین نمایند. چنانچه درباره روانکاوی و مارکسیسم و فعالیت‌هایی چون آزمایش هوش^۲ مناقشات فراوانی درباره علمی بودن آنها وجود داشته است (همو، ص ۱۸۴-۱۸۵).

هدف از طرح مسأله تحدید^۳، جستجو و یافتن ملاکی است که با آن بتوان علوم تجربی را از غیر آنها باز شناخت. هر مکتب علم‌شناسی فلسفی بر حسب تلقی خود از علم و روش علمی مورد نظر معتبری که معرفی می‌کند، لزوماً درباره تمایز علم و غیرعلم موضعی خاص اتخاذ کرده است. بنابراین از مکاتب مختلف فلسفه علم انتظار می‌رود جهت این تمایز معیار دقیقی پیشنهاد کند. با این حال تنها برخی از فیلسوفان علم به صراحت به مسأله تحدید پرداخته‌اند.

معمولاً در مسأله تحدید، تفکیک علم از مابعدالطبیعه مورد نظر قرار می‌گیرد، اما به پیشنهاد گیلیس لازم است در طرح مسأله آن را چنان گسترده تلقی کنیم که علاوه بر متافیزیک، آموزه‌های دینی مانند تثلیث و علوم دروغین مانند احکام نجوم را هم شامل شود. البته در این صورت گسترده‌ها، مابعدالطبیعه به معنی خاص نیز مورد نظر خواهد بود. در سده بیستم، کسانی چون ویتگنشتاین^۴ و تحصیل‌گرایان منطقی^۵ بیشتر بر تفکیک علم از متافیزیک و علم از دین متمرکز بوده‌اند. در مقابل پوپر^۶ علاوه بر تفکیک علم و متافیزیک به تمایز علم و شبه‌علم

1 - pseudo science

۲- بنابر اظهار گیلیس برخی مدعی‌اند که آزمون‌های هوش (IQ) هیچ مبنای واقعی ندارند و یا نظرات راجع به بهره‌هوشی و وراثت علمی غیرطبیعی‌اند (گیلیس، ۱۳۸۱، ۱۸۵).

3 - demarcation

4 - ludwig Wittgenstein

5 - logical positivists

6 - Karl Raimund Popper

نیز توجه داشته است (گیلیس، ۱۳۸۱، ص ۱۸۵-۱۸۷).

پیشینه تاریخی مسأله تحدید

از نظر اهل تحقیق، ارسطو^۱ (۳۲۲-۳۸۴م) نخستین فیلسوف علم است که به مسأله تفکیک تفسیرهای علمی از تفسیرهای غیرعملی پرداخته است. وی اعتقاد داشت که پیش از تقسیم تفسیرهای علمی به قابل قبول و غیرقابل قبول می‌بایست این تمایز صورت پذیرد (لازی، ۱۳۶۲، ص ۲۵۴). ارسطو نظرهای خود را درباره علم و روش علمی در مهم‌ترین اثر خود در زمینه فلسفه علم - آنالوطیقای ثانی^۲ - مطرح نموده است. از نظر وی پژوهش علمی^۳ بنا بر یک روش استقرایی - قیاسی دارای دو مرحله است: در گام نخستین پژوهشگر به وسیله استقرا از تجربه‌های حسی تعمیم‌هایی را به دست می‌آورد؛ در مرحله بعدی آن تعمیم‌ها به عنوان مقدماتی در استنتاج احکام مربوط به مشاهدات اولیه مورد استفاده قرار می‌گیرد. ارسطو الگوی اصلی تبیین علمی را برهان^۴ می‌داند و از سویی سعی دارد ضرب نخست از شکل اول قیاس را به عنوان نمونه و سرمشق اثبات علمی ذکر کند و از سوی دیگر قائل است در همه مقدمات یک تبیین علمی، محمول‌ها باید ذاتی موضوع خود باشند نه عرضی آنها. ارسطو معتقد است هر علم خاص مجموعه‌ای از قضایا و احکامی است که به صورت قیاسی منظم شده است و در این قیاس‌ها، هم اصول و مبادی اولیه همه برهان‌ها قرار دارد و هم اصول اولیه و تعاریف آن علم خاص. از نظر ارسطو اصول اولیه علوم چون نمایش‌دهنده روابط تغییرناپذیر در طبیعت هستند، هیچگاه نمی‌توانند خطا باشند. اهل تحقیق اعتقاد دارند ارسطو هرگز نتوانست از عهده اثبات این ادعا برآید (لازی، ۱۳۶۲، ص ۵-۱۸). نوشته‌های ارسطو در مورد علم و روش علمی در میان مدرسین قرون وسطی به عنوان میراثی عظیم تلقی گردید. شارحان ارسطو در این دوره دیدگاه‌های او را درباره شیوه علمی و

1 - Aristotle

2 - posterior analytics

3 - scientific inquiry

4 - demonstration

نحوه ارزیابی تبیین‌های رقیب مورد بررسی قرار دادند (همو، ص ۴۱-۴۲). در این میان رابرت گروسستست^۱ (۱۱۶۸-۱۲۵۳م) و راجر بیکن^۲ (۱۲۴۱-۱۲۹۲م) الگوی استقرایی - قیاسی ارسطو در تحقیق علمی را اثبات نمودند. برای افزایش اطلاعات و دانسته‌ها درباره پدیدارها استفاده از آزمایش را پیشنهاد دادند و تأکید کردند که نتایج حاصله از قیاس برهانی بار دیگر باید در معرض آزمون قرار گیرد (همو، ص ۴۲-۴۷).

اصلاحاتی که فیلسوفان مدرسی وسطی در مورد الگوی روش علمی ارسطویی ایجاد کردند (بویژه تأکید بر آزمایش) از دیدگاه روش‌شناسی بسیار اهمیت دارد. پس از این دوره فیلسوفان علم با تأکید هر چه بیشتر بر استقرا و آزمون نسبت به وجود مرحله قیاسی در روش علمی تردید روا داشتند.

از آنجایی که بنابه اعتقاد ارسطو آن اصول اولیه‌ای که در برهان قیاسی مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند، از مشاهده واقعیت‌های جزئی یعنی از راه استقرا به دست می‌آیند از نظر او علوم طبیعی به جهت استفاده از این اصول استقرایی از علوم قیاسی امتیاز می‌یابند.

به عبارت دیگر از دیدگاه ارسطو و پیروانش آزمون‌پذیری^۳ ملاک تمییز علوم تجربی از سایر دانش‌هاست. البته ارسطو علوم طبیعی را به عنوان حکمت سفلی پس از علوم مابعدالطبیعه (حکمت اولی) و علوم ریاضی (حکمت وسطی) می‌شناسد و بدین‌ترتیب بر خلاف استقراگرایان هرگز منکر اعتبار دانش‌های غیرتجربی نیست.

معیار تحقیق‌پذیری^۴

پس از دوران قرون وسطی مبانی فلسفی ارسطو از جهاتی مختلف مورد تردید

1 - Robert Grosseteste

2 - Roger Bacon

3 - testability

4- verifiability

قرار گرفت. فرانسیس بیکن^۱ (۱۵۶۱-۱۶۲۶م) و بسیاری از معاصران وی به صراحت می‌گفتند که برای شناخت طبیعت باید به خود طبیعت مراجعه کرد نه به نوشته‌های ارسطو. اندیشمندان مترقی سده ۱۷ میلادی، غرق شدن طبیعت‌شناسان قرون وسطی را در آثار قدما (بویژه ارسطو) و انجیل به منزله منابع معرفت اشتباه دانستند. عده‌ای تحت تأثیر موفقیت‌های آزمایشگران بزرگی چون گالیله^۲ (۱۵۶۴-۱۶۴۲م) بر آن شدند که تجربه را به عنوان منبع شناخت جایگزین نمایند (چالمرز، ۱۳۷۹، ص ۱۳).

گالیله با اعتقاد به اینکه کتاب تکوینی طبیعت به زبان ریاضی نگارش یافته است، کوشش کرد تا دامنه فیزیک - به عنوان علم تجربی - را به اظهاراتی درباره کیفیت اولیه مانند شکل، اندازه، تعداد، مکان و مقدار حرکت که خواص عینی اجسام محسوب می‌شوند، محدود سازد. به این ترتیب گالیله تمامی تفسیرهای غایت‌انگارانه را از قلمرو فیزیک طرد کرد. البته وی نظر ارسطو را درباره مراحل پژوهش علمی پذیرفته بود ولی برخلاف او اعتقاد داشت اصول اولیه علوم می‌باید از داده‌های تجربی حسی استقرا شوند. گالیله ارسطو را از جهت دیگر نیز قابل نقد می‌دید. اگر خود ارسطو اطلاعات و شواهد رصدهای تلسکوپی سده هفدهم را در مورد لکه‌های خورشید در اختیار داشت اعتقاد به ثبات افلاک را رها می‌کرد. ارسطو اصل «افلاک تغییرناپذیرند» را به وسیله استدلال پذیرفته بود و بدین جهت قیاس برهانی او به خطا رفته است (لازی، ۱۳۶۲، ص ۷۰-۷۹).

بیکن نیز چهارچوب اصلی نظریه استقرایی - قیاسی ارسطو را در باب شیوه علمی پذیرفته بود. وی با آنکه در تحقیق علمی بر مرحله استقرایی تأکید داشت، در تأیید تعمیم‌های استقرایی هنوز برای مرحله قیاسی نقش‌های مهمی قایل بود. وی برای تصحیح روش ارسطویی در تحقیق علمی روش جدیدی ارائه کرد (لازی، ۱۳۶۲، ص ۸۳-۸۵). یکی از مؤثرترین مبلغان روش‌های استقرایی در سده نوزدهم

1 - Francis Bacon

2 - Galileo Galilei

جان استوارت میل^۱ است. در این روش بر اهمیت براهین و استدلال استقرایی در پیشبرد علم تأکید می‌شود. بنابر روش استقرایی، دانشمند کار خود را با مشاهدات کثیر و دقیق آغاز می‌کند سپس از راه تعمیم داده‌ها و اطلاعات نظریات عامی را استنتاج می‌کند و سرانجام این قوانین عام وقوع، برخی امور را پیش‌بینی می‌نماید (گیلیس، ۱۳۸۱، ص ۲۲). به تعبیر روشن‌تر معرفت علمی مطابق چنین روندی تحقق می‌یابد: مشاهده‌گری که دارای اعضای حسی سالم است، تمام آنچه را که با حواس خود دریافت می‌کند با ذهنی به دور از هر گونه پیش‌داوری و با امانت‌داری تمام ضبط می‌کند. گزاره‌های مشاهدتی اساسی را به وجود می‌آورد که قوانین و نظریات علمی از آن استنتاج می‌شوند (چالمرز، ۱۳۷۹، ص ۱۴).

ظهور اثبات‌گرایی منطقی^۲ - مکتب اثبات‌گرایی در سده بیستم، در پی تجربه‌گرایی چون میل، علم را محصول صرف کاوش استقرایی می‌داند. همانند ایشان در مقام گردآوری^۳ اطلاعات بر استقرا تأکید می‌ورزد و ذهن را هم چون کشکولی خالی می‌بیند که باید توسط مشاهده‌گر از مشاهداتی که مسبوق به تئوری نیستند، پر شود. این مکتب سعی دارد مشاهدات را از همه مقدمات و مقارنات ذهنی بپیراید و به این ترتیب با شکار «واقعیت»^۴، علم عینی را تحقق بخشد (سروش، ۱۳۷۸، ص ۳۷). در حالی که استقراگرایان به نحوه ارزیابی نظریه‌های علمی اشاره صریحی نداشتند، اثبات‌گرایان در «مقام داوری»^۵ نیز اثبات قطعی یا احتمالی گزاره‌های علمی را با روش‌های استقرایی امکان‌پذیر دیدند و به این ترتیب علم را مجموعه‌ای از قضایای کلی ثابت شده دانستند. اثبات‌گرایی منطقی به عنوان یک مکتب علم‌شناسی فلسفی آمیزه‌ای از مبانی اثبات‌گرایی و نظریه معناداری ویتگنشتاین است. پیروان این مکتب، معروف به حلقه وین^۶، امیدوار بودند که بتوانند از علم روایتی به دست دهند که هم حق اهمیت کانونی ریاضیات و منطق و

1- John Stuart Mill

2- logical positivism

3 - context of discovery

4 - fact

5 -context of justification

6-vienna circle

فیزیک نظری را ادا کند و هم علم را اساساً توصیف تجربه بدانند (پاسمور، ۱۳۷۸، ص ۴).

حلقه وین تحت تأثیر شخصیت‌های مهمی چون برتراند راسل و ویتگنشتاین با بر گرفتن روایت جدیدی از استقراگرایی مکتب خاصی را در فلسفه پدید آورد. اصول فکری مکتب اثبات‌گرای منطقی عبارتند از:

تحویل ریاضیات به منطق - بنا بر دیدگاه مبنایی تجربه‌گرایی، کل معرفت مبتنی بر تجربه است، اما حقایق ریاضی مستقل از تجربه به نظر می‌رسند. گرچه میل در سده نوزدهم بر آن بود که این حقایق (نظیر $5+7=12$) مانند دیگر تعمیم‌های علمی با استقرا از مشاهدات به دست آمده‌اند، اما راسل که به این راه حل قانع نشده بود، سعی کرد ریاضیات را به منطق تحویل بَرَد و حقایق ریاضی را از جنس حقایق منطقی مانند «هر مجردی غیرمتأهل است» بداند. بر این اساس تنها حقایق منطقی و ریاضی و دانش‌های مبتنی بر تجربه، معرفت هستند (گیلیس، ۱۳۸۱، ص ۲۸-۳۵). حلقه وین در اندیشه‌های خود در باب منطق‌گرایی در ریاضیات تحت تأثیر راسل است.

بی‌معنایی مابعدالطبیعه - حلقه وین پس از آشنایی با اندیشه‌های ویتگنشتاین به بی‌معنایی مابعدالطبیعه گرایید^۱ ویتگنشتاین در رساله منطقی فلسفی تصریح می‌کند بیشتر گزاره‌ها و پرسش‌هایی که درباره امور فلسفی در آثار فیلسوفان ملاحظه می‌شود، تنها دروغین نیستند، بلکه بی‌معنا و مهم‌اند. از این رو ما اصلاً نمی‌توانیم به پرسش‌های فلسفی پاسخ گوئیم بلکه تنها می‌توانیم بی‌معنایی آنها را اثبات کنیم. بیشتر پرسش‌ها و گزاره‌های فلسفی از اینجا بر می‌خیزند که ما منطق زبان خود را نمی‌فهمیم (ویتگنشتاین، ۱۳۷۹، ص ۳۲). از نظر ویتگنشتاین گزاره‌های راستین تنها در علوم طبیعی مطرح‌اند و فلسفه تنها می‌تواند به روشن‌سازی منطقی اندیشه‌های تیره و تار و مبهم بپردازد و به دقت مرز آنها را معین سازد

۲- برخی از منابع عواملی را در اعتقاد تحصیل‌گرایان به بی‌معنا و بی‌ثمر دانستن مابعدالطبیعه مؤثر دانسته‌اند نک به: (سروش، ۱۳۷۸، ص ۲۱).

(همو، ص ۴۰-۴۱). بنابراین از دیدگاه او فلسفه نوعی فعالیت است که با کار علمی فرق دارد. هدف فعالیت فلسفی ایضاح اندیشه، رفع شبهات و بویژه آن شبهاتی است که در تلاش‌های نابجای ما در بحث از ماهیت عالم نهفته است (ماونس، ۱۳۷۹، ص ۱۳۷-۱۳۸). ویتگنشتاین مابعدالطبیعه به معنی خاص را بی‌معنا می‌داند. البته وی به جهت داشتن گرایش‌های قوی دینی در رساله خود نظریه‌ای عرفانی را می‌پروراند. زیرا او در این اثر، حدود آنچه را که می‌توان به صورت معناداری در قالب گزاره‌های علمی بیان کرد، مطابق حدود آنچه که می‌توان اندیشید، دانسته است. به اعتقاد او برخی امور هستند که به زبان نمی‌آیند، یعنی نمی‌توان به عنوان گزاره‌ای از دانش‌های طبیعی از آنها سخن گفت اما می‌توان آنها را نشان داد یا راجع به آنها اندیشید و یا آنکه آنها به عنوان اموری عرفانی خود را متجلی می‌سازند (ویتگنشتاین، ۱۳۷۹، ص ۱۱۵). البته نظریه ویتگنشتاین درباره فلسفه و بی‌معنایی آن گریبان‌گیر کتاب خودش «رساله» هم می‌شود، زیرا «رساله» خود متنی فلسفی است و بر اساس آموزه‌های اساسی ویتگنشتاین باید بی‌معنا باشد. اما وی با صلابتی عجیب این نتیجه را می‌پذیرد و اظهار می‌کند که آموزه‌های «رساله» درستی خود را متجلی می‌سازند اما نمی‌توان آنها را به صورت معناداری در قالب کلمات گنجانید. «گزاره‌های من بدین راه روشن کننده‌اند که: آن کس که نگرسته مرا دریابد هنگامی که طی گزاره‌های من - یعنی بر پایه آنها - از گزاره‌های من بالا رود، آنها را بی‌معنا می‌یابد (به تعبیر دیگر او پس از بالا رفتن از نردبان باید آن را به دور افکند). او می‌باید بر این گزاره‌ها چیره شود و سپس جهان را به درستی خواهد دید» (همو، ص ۱۱۵-۱۱۷). گیلیس پس از نقل و شرح بخشی از آرای ویتگنشتاین می‌گوید این بیانات جذابیت نوشتاری خاصی دارد. با این وجود وقتی مؤلفی در صفحه پایانی می‌گوید کتابش بی‌معنا بوده است، خواننده واقعاً احساس ناآرامی می‌کند (گیلیس، ۱۳۸۱، ص ۱۹۷-۲۱۰).

مسأله تحدید - اثبات‌گرایان با تکیه بر استقرار در مقام داوری سعی کردند برای تمییز علم از غیرعلم معیاری ارائه دهند. به این قصد آنها بر خلاف علم‌شناسی

ارسطویی به جای توسل به موضوع و تعریف علم، به روش علمی دانش‌های طبیعی و تجربی عنایت کردند. حلقه وین معتقد بودند که در فلسفه نقطه عطفی را به وجود آورده‌اند. از نظر آنها فلسفه باید به جای طرح مباحث بی‌معنای متافیزیکی، تنها به پالایش و تصفیه دعاوی اثباتی و پرسش‌ها بپردازد (لازی، ۱۳۶۲، ص ۲۵۵). علاوه بر این، حلقه می‌بایست برای تمییز حکم تجربی و معنادار از احکام بی‌معنای فلسفی ملاکی پیشنهاد می‌داد. بدین ترتیب کاوش برای یافتن چنین معیاری آغاز گردید. یک پیشنهاد این بود که تحقیق‌پذیری تجربی معیار این تفکیک باشد، با این حساب تنها در صورتی که تجربه و آزمون، صدق حکمی را محقق بسازد می‌توان آن حکم را تجربی و معنادار دانست. از نظر آنها هیچ یک از احکام متافیزیکی واجد این شرط نیستند (همو). اما تحقیق‌پذیری تجربی یک حکم به چه معنایی است؟

همه اثبات‌گرایان اتفاق نظر داشتند که یک قضیه تنها در صورتی از نظر تجربی معنادار است که تحقیق تجربی آن از نظر منطقی ممکن باشد؛ مثلاً حکم «گورخری که نواری سفید و سیاهی بر روی پوست خود دارد، سراسر بدنش به رنگ سبز است» از حیث تجربی معنادار نیست؛ زیرا در متن این حکم ضدین جمع شده است و چنین گورخری نمی‌توان یافت. بعدها بر این نکته نیز توافق نمودند که هیچ گاه نباید حکمی را به جهت موجود نبودن امکان تحقیق آن از نظر تجربی بی‌معنا دانست؛ مثلاً قضیه «بر روی سطح سیاه پلوتو حفره‌های ناشی از برخورد شهاب‌ها وجود دارد» از حیث تجربی معنادار است گرچه در حال حاضر بشر وسایل تحقیق تجربی آن را در اختیار ندارد. در این میان رایشنباخ^۱ برای تحقیق‌پذیری معنای دیگری در نظر گرفت: حکمی معنادارست که تحقیق در مورد آن هم از نظر منطقی و هم به طور فیزیکی امکان‌پذیر باشد، بر حسب این معنا هر گونه بحث درباره «طیف یک سحابی که با سرعتی بیشتر از سیر نور به زمین نزدیک می‌شود» نظری است و نه علمی (لازی، ۱۳۶۲، ص ۲۵۵-۲۵۶).

اثبات‌گرایان منطقی هنگامی که متوجه شدند این ملاک در مورد قوانین علمی نیز قابل احراز نیست، این مسأله برایشان اهمیت خطیری پیدا کرد. به پیشنهاد برخی از اثبات‌گرایان، قوانین علمی گزاره نیستند، بلکه باید آنها را چون قاعده‌ای^۱ تلقی کرد که فرارفتن از یک قضیه جزئی به قضیه دیگر را ممکن می‌سازند. به تعبیر رایل^۲ (۱۹۰۰-۱۹۷۶) این قوانین جوازهای استنتاج^۳ هستند. به علت وجود چنین محدودیت‌هایی رفته رفته ملاک تحقیق‌پذیری جای خود را به تأییدپذیری^۴ (یا تحقیق‌پذیری خفیف)^۵ داد. بنابر معیار تأییدپذیری یک گزاره فقط در صورتی معنادار و علمی است که امکان تأیید آن با تجربه باشد. هر چند معیار اولی سختگیرانه بود، ولی تأییدپذیری، بیش از حد آسانگیر بوده حتی نمی‌توانست مانع علمی بودن و معناداری گزاره‌های متافیزیکی شود (پاسمور، ۱۳۷۸، ص ۱۶-۱۷). آیر^۶ یکی از اثبات‌گرایانی است که بین دو نوع تحقیق‌پذیری شدید و خفیف تمایز قایل شده است: هر قضیه در صورتی که بتوان صدق آن را به نحو قطعی با تجربه ثابت کرد قابل تحقیق به معنی شدید است، در حالی که اگر بتوان احتمال صدق آن را به وسیله تجربه اثبات نمود تحقیق‌پذیر به معنی خفیف است. از نظر آیر با این معیار معتدل قضایای کلی و تاریخی بی‌معنا نیستند (آیر، ۱۳۵۶، ص ۲۲-۲۵).

فلسفه مطلوب - اثبات‌گرایان با پذیرش ملاک تحقیق‌پذیری در مسأله تحدید، متافیزیک را غیرعلمی و بی‌معنا دانستند. به نظر می‌رسد آنها به جهت ضدیت و مخالفت با مباحث متافیزیکی معیار تمایز علم و غیرعلم را به گونه‌ای برگزیدند که هر گونه حکم متافیزیکی را نه تنها کاذب بلکه بی‌معنا بدانند. آثار و اندیشه‌های اثبات‌گرایان مملو از احساس بی‌نیازی نسبت به متافیزیک و حتی ویرانگر شمردن آن است. برخی از آنها مانند ماخ اساساً خود را فیلسوف نمی‌دانستند و بیشتر به پیراستن علوم از عناصر متافیزیکی می‌اندیشیدند. حلقه وین نیز چنین روی

1 - rule

2- Gilbert Ryle

3 - inference licences

4 - confirmablity

5 - weak verifiablity

6 - Alfred Jules Ayer

آوردی به فلسفه داشت. در این میان تنها موریتس شلیک^۱ (۱۸۸۲-۱۹۳۶) بر آن بود که فلسفه با اثبات‌گرایی منطقی نقطه عطف نوینی یافته است (پاسمور، ۱۳۷۸، ص ۹). کارناپ^۲ (۱۸۹۱-۱۹۷۰م). بر خلاف افرادی چون شلیک معتقد بود بنای پاسخ به پرسش‌های فلسفی را ندارد و به جای آن چنین پرسش‌هایی را وا می‌زند. اعم از آنکه این پرسش‌ها مربوط به متافیزیک باشد یا اخلاق یا شناخت‌شناسی. به نظر کارناپ فلسفه باید به جای آنکه احیا شود، الغا گردد (همو). با وجود این تلقی‌های خصمانه نسبت به متافیزیک و فلسفه، باید تمامی اشکال استقراگرایی و اثبات‌گرایی را فلسفه دانست نه علم.

بر اساس مبانی اثبات‌گرایی منطقی معرفت مثبت^۳ و معتبر شامل منطق و دانش ریاضیات و دانش‌های تجربی تحقیق‌پذیر می‌شود. از این رو همه گزاره‌های متافیزیکی (فلسفه نظری)، علوم اجتماعی، علوم انسانی، عرفان، زیبایی‌شناسی، و اخلاق فاقد هر گونه معنای محصل است (خرمشاهی، ۱۳۷۸، ص ۲۴-۲۵).

با توجه به ضدیت و مخالفت شدید اثبات‌گرایان منطقی با مابعدالطبیعه، پرسش دیگری قابل طرح است: آیا آنها با تمام شاخه‌های مختلف فلسفه (شامل متافیزیک، منطق، اخلاق، شناخت‌شناسی، فلسفه علم و ...) مخالفند؟ در پاسخ باید گفت از نظر آنان خطای فیلسوفان سنتی (متعاطیان متافیزیک) این بوده است که آنها تلاش کرده‌اند بی‌آنکه به روش علمی مشاهده و آزمون مجهز باشند کارکردی چون علم داشته باشند، و هم چون علم درباره حقیقت عالم گزارش دهند (بالیشوو، ۱۳۸۴، ص ۱۷۰). در حالی که تمام پرسش‌هایی را که علم تجربی (و منطق و ریاضیات) نمی‌تواند پاسخ دهد شبهه پرسش هستند و اساساً ارزش پاسخگویی ندارند. اما اگر فلسفه به جای اندیشیدن درباره وجود و کسب معرفت کلی درباره حقایق عالم، برای روشن کردن معنای مفاهیم علمی، مسائل و راه‌حل‌های پیشنهادی با استفاده از منابع منطقی و از راه تحلیل‌های مفهومی تلاش کند و یا برای تشخیص میان

1-Morits Schlik
2-Rudolf Carnap
3-positive

گزاره‌های معنادار تجربی و به معنای مابعدالطبیعی (شامل همه گزاره‌های دینی و الهیاتی، اخلاقی و متافیزیکی) معیاری ارائه کند چنین فلسفه‌ای مطلوب و درست است. لذا اثبات‌گرایان هم چنان تأکید دارند که گزاره‌های معنادار منحصرأً آنهایی هستند که درست یا نادرست بودن آن طبق پیشامدهایی مشاهدتی قابل باشد و فلسفه مطلوب فلسفه‌ای است که چنین برنامه‌ای را با ارائه معیاری دقیق و قانونمند معقول و موجه سازد (همو، ص ۱۶۰-۱۶۱).

به عبارت دیگر دانشمندان همیشه با دیدگاه‌های خاص معرفت شناسانه به مطالعه عالم خارج می‌پردازند. از این رو پیش از آغاز چنین پژوهشی با روش علمی، دانشمند باید در ارتباط با چنین پرسش‌هایی موضع خود را معلوم سازد: کدام یک از پرسش‌ها قابل پاسخند و کدام نه؟ او در چه قالبی می‌تواند به دنبال پاسخ باشد؟ روش معتبر کشف حقایق عالم چیست؟ از این رو باید گفت حضور فلسفه در فعالیت علمی اجتناب‌ناپذیر است.

نقد مبانی روش استقرایی

روش پیشنهادی استقراگرایان با تکیه بر سه اصل از روش‌های سایر علم‌شناسان فلسفی متمایز می‌شود: نخستین مرحله روش علمی مشاهده است؛ این مشاهدات، اساسی مطمئن برای معرفت علمی به شمار می‌آید؛ اصل استقرا حجیت دارد. هر یک از این اصول را که به عنوان پیش‌فرض‌های استقراگرایان مطرحند

مورد بررسی قرار خواهیم داد.

یک - بنابر تلقی رایج، مشاهده‌گر هنگام مشاهده، بدون هیچ پیش‌فرض و نظریه‌ای می‌تواند شیء خارجی را دریافت کند. بر این اساس مشاهده‌گر می‌تواند از طریق حواس مختلف به خواص اشیا دسترسی پیدا کند. از این رو دو مشاهده‌گری که شیء واحدی را مورد مشاهده قرار می‌دهند، هر دو آن شیء را به صورت مشابهی خواهند دید. مطابق این برداشت سطحی، مشاهده‌گر به شدت

منفعل است. اهل نظر با انتقاد از این تفسیر، یکی از مبانی روش علمی استقرایانه را سست کرده‌اند. از نظر ایشان هر مشاهده‌ای مسبوق به نظریه است، یعنی تئوری بر مشاهده تقدم مطلق دارد. تجربه یک مشاهده‌گر تا حدی به تجارب گذشته، معرفت و انتظارات او بستگی دارد. لذا کسانی که به یک شیء نگاه می‌کنند ممکن است چیز واحدی را ببینند اما تجارب مختلفی داشته باشند. به علاوه مشاهده‌گر پس از احساس شیء به گزارش تجربه خود اقدام می‌کند. بر اساس این تحلیل‌ها باید گفت بر خلاف مبانی استقرایان، علم با مشاهده آغاز نمی‌شود. از سوی دیگر گزاره‌های مشاهدتی به اندازه نظریه‌های مضمّر در آنها، خطاپذیرند و نمی‌توانند بنیان کاملاً وثیقی برای قوانین و نظریه‌های علمی باشند (چالمرز، ۱۳۷۹، ص ۳۴-۴۶). پوپر در نقد و ارزیابی روش استقرایان بر این نکته تأکید می‌کند (پوپر، ۱۳۷۵، ص ۵۸-۵۹).

در جای دیگر نیز پوپر ادعا می‌کند پیش از او نه هیوم و نه دیگرانی که به این موضوع پرداخته‌اند، پرسش‌های خود را از این نقطه آغاز نکرده‌اند که آیا می‌توانیم موارد تجربه شده را مسلم فرض کنیم؟ و آیا آنها واقعاً بر نظریه‌ها تقدم دارند؟ (همو، ۱۳۷۴، ص ۹).

دو- از دیدگاه استقرایان، اساس معرفت علمی با مشاهداتی فراهم می‌آید که مشاهده‌گر بی‌غرض انجام می‌دهد. اما تحلیل‌گران به خوبی آشکار کرده‌اند که نه تنها مشاهده مسبوق به نظریه است بلکه هدایت مشاهده و آزمایش نیز با نظریه پیشینی است که پژوهشگر در ذهن دارد. به عبارت دیگر مشاهدات و آزمایش‌ها به منظور آزمون یا بهتر فهمیدن نظریه صورت می‌پذیرد و فقط مشاهداتی که برای آن منظور مناسب و مربوط تشخیص داده می‌شود ضبط و ثبت می‌گردند. به این ترتیب از آنجا که نظریه‌ها به عنوان مقوم معرفت علمی خطاپذیر و ناکاملند، مشاهدات هم می‌توانند خطا باشند و موجب غفلت مشاهده‌گر از عوامل مهم شود (چالمرز، ۱۳۷۹، ص ۴۷-۴۸).

سه - ممکن است استقرایان برای رهایی از برخی انتقادات پیشین در برخی از مبانی و اصول روش پیشنهادی خود تجدید نظر کنند. اگر آنها در یک موضع

تعدیل شده بپذیرند که نظریه‌ها از راه‌های مختلف و با نبوغ خلاقانه در ذهن دانشمند پدید می‌آیند، اما بین شیوه‌ای که یک نظریه برای نخستین بار به اندیشه در می‌آید و یا کشف می‌گردد و شیوه‌ای که با آن نظریه‌ای تصدیق می‌شود و یا توانمندی‌هایش مورد ارزیابی قرار می‌گیرد، تفاوت مهمی وجود دارد. از این رو محقق گرچه موظف نیست توضیح دهد که از چه راهی و طی چه مراحل به نظریه خود رسیده است، اما باید به مدد نوعی استنباط استقرایی درباره صدق قطعی یا احتمالی این نظریه برای دیگران، توضیحات قانع‌کننده‌ای داشته باشد به این ترتیب آنها با کنار نهادن این ادعا که علم با مشاهدات بدون پیش‌داوری و نظر آغاز می‌شود، برخی از انتقادات را متوجه خود نمی‌دانند.

از سوی دیگر می‌توانند بین مشاهده مستقیم که به گمان آنها بنیان وثیقی برای معرفت علمی است و نظریه‌ها که تنها با تأیید استقرایی توجیه می‌شوند، فرق قائل شوند (همو، ص ۴۱-۵۰). با این وجود باید گفت انتقادات یاد شده کمابیش بر بسیاری از اشکال شیوه علمی استقراگرایی وارد است.

چهار- تمامی دعاوی استقراگرایان موقوف به صحت و اعتبار اصل استقرا است. بنابر اندیشه اصلی استقراگرایی، دانشمند با مشاهدات کثیر و دقیق کار خود را آغاز می‌کند. سپس از مجموع داده‌ها با استنتاج استقرایی به قوانین و احکام کلی نائل می‌شود. البته در شیوه استقرایی هر گونه نظریه‌پردازی در غیاب داده‌ها محکوم است. بیکن استدلال‌هایی را که بر اساس واقعیت و با فرایندی در خور و

روشنند به دست می‌آید، تفسیر طبیعت می‌خواند. در مقابل نظریه‌پردازی‌های عجولانه و نارس درباره طبیعت را پیش‌دستی^۱ بر طبیعت خوانده است (گیس، ۱۳۸۱، ص ۲۲). اما این نوع تعمیم‌ها در چه صورت رواست؟ چالمرز در کتاب «چیستی علم» این مطلب را مورد بررسی قرار می‌دهد: در معرفت علمی قوانین و نظریه‌ها به صورت گزاره‌های کلی و غیرشخصی مطرح هستند. اگر علم تنها بر

1- anticipation

تجربه بنا شده باشد چگونه می‌توان از گزاره‌های مشاهدتی شخصی به گزاره‌های کلی رسید؟ استقراگرایان هر گونه تعمیم استقرایی را تنها با رعایت چند شرط جایز می‌دانند: ۱- تعداد گزاره‌های مشاهدتی زیاد باشد؛ ۲- مشاهدات باید تحت شرایط متنوعی تکرار شود؛ ۳- هیچ گزارش مشاهدتی با قانون کلی پیشنهادی معارضه نداشته باشد. به این ترتیب از نظر استقراگرایان اگر مقدار زیادی الف تحت شرایط بسیار متنوعی مشاهده شوند و بدون استثنا تمام الف‌های مشاهده شده ویژگی ب را داشته باشند، آن گاه تمام الف‌ها ویژگی ب را دارا هستند (چالمرز، ۱۳۷۹، ص ۱۴-۱۷).

بر این اساس استقراگرایان با مشاهده تعداد زیادی زاغ سیاه و قوی سفید، و با رعایت شرایط سه‌گانه خود را مجاز دیدند که دو گزاره کلی زیر را استنتاج نمایند: ۱- تمام زاغ‌ها سیاهند؛ ۲- همه قوها سفیدند. گزاره نخست تاکنون ابطال نشده است، درباره گزاره دو نیز تا قرن هجدهم تصور همه اروپاییان چنین بود. اما این گزاره کلی با مشاهده چند قوی سیاه در استرالیا ابطال شد بسیاری از استقراگرایان با مشاهده‌ی چنین موردی، ضمن نوعی عقب نشینی از مواضع قبلی خود، به این نتیجه رسیدند: استنتاجات علمی هیچ‌گاه به یقین منتهی نمی‌شوند و در عوض درجه بالایی از احتمال را به بار می‌آورند (گیلیس، ۱۳۸۱، ص ۲۳). به نظر چالمرز اگر شکل اصلاح شده استقرا را بپذیریم، در آن صورت اصل استقرا چنین صورتی خواهد داشت: اگر تعداد زیادی الف در شرایط متنوع مشاهده شود و بدون استثنا دارای خاصیت ب باشند، در این صورت احتمالاً تمام الف‌ها دارای خاصیت ب هستند (چالمرز، ۱۳۷۹، ص ۳۰).

یکی از مهم‌ترین مسأله‌های فراروی روش علمی استقراگرایی مسأله استقرا است. بنا بر تحقیق چالمرز، استقراگرایان در توجیه اصل استقرا تنها دو راه پیش رو دارند: توسل به منطق؛ تکیه بر تجربه. اما هیچ یک از این دو راه نمی‌تواند حجیت استقرا را اثبات نماید، زیرا اولاً- تنها در براهین معتبر که صورت قیاسی دارند و مقدمات آن صادقند، نتیجه نیز ضرورتاً صادق است. اما استنباط‌های استقرایی فاقد هر دو ویژگی، از این رو اگر کسی از مشاهده تعداد زیادی کلاغ

سیاه در شرایط مختلف به نتیجه استقرایی «همه کلاغها سیاهند» برسد باز هم هیچ ضمانت منطقی وجود ندارد که کلاغ بعدی سیاه باشد. لذا باید گفت استقرا بر مبنای منطقی قابل توجیه نیست. برتراند راسل با داستانی جالب این نکته را آشکار می‌سازد: بوقلمونی در نخستین بامداد حضور خود در مرغداری ملاحظه کرد که در ساعت نه صبح به او غذا دادند. با این حال چون استقراگرایی خوبی بود در قضاوت و نتیجه‌گیری تعجیل نکرد. او منتظر شد تا مشاهدات زیادی را در مورد ساعت تغذیه در نه صبح گردآوری کند. این مشاهدات را در شرایط مختلف زمانی تکرار کرده و هر روز گزاره مشاهدتی دیگری به فهرست خود افزود. سرانجام وجدان استقراگرایی او رضایت داد و دست به استنباطی استقرایی زد: «من همیشه ساعت نه صبح تغذیه می‌شوم». اما در روز کریسمس به جای آنکه در ساعت یادشده تغذیه شود، گلویش بریده شد؛ ثانیاً - اصل استقرا را نمی‌توان از تجربه اخذ کرد، زیرا این کار متضمن دوراست و ما نمی‌توانیم از اصل استقرا سود جسته آن را توجیه نماییم (همو، ص ۲۷-۳۲).

به هر حال مسأله استقرا همچنان برای همه استقراگرایانی که علم را تنها استقرایی می‌دانند و معتقدند تمامی معارف انسان از تجربه اخذ می‌شود، هم‌چنان به عنوان مسأله غیرقابل حل باقی مانده است. هیوم به خوبی متوجه ناسازگاری منطقی اعتقاد به اصل استقرا بوده است. به تعبیر پوپر پرسش هیوم درباره اصل استقرا این بود که آیا ما حق داریم در استدلال خود از مثالهای آزموده به موارد ناآزموده برسیم (پوپر، ۱۳۷۴، ص ۹). پس از او کانت سعی کرد با معرفی این اصل به عنوان اصل پیشین و معتبر برای خلاصی از این گرفتاری راهی بیابد. راسل معتقد است که هرگز نمی‌توان بدون ابتلا به دور، از تجربه برای اثبات اصل استقرا استفاده کرد. بنابراین ناچاریم این اصل را بر اساس شاهد ذاتی‌اش بپذیریم، یا از توجیه انتظاراتمان نسبت به آینده چشم‌پوشیم. از نظر راسل این چشم‌پوشی سبکسری عقلانی است، از این رو تنها می‌توان این اصل را بر

اساس شاهد ذاتی آن پذیرفت و این به معنای ایمان کورکورانه به اصل استقرا است (گیلیس، ۱۳۸۱، ص ۲۶-۴۸).

در این میان پوپر معتقد است که دشواری‌های گوناگون منطق استقرایی چیزی نیست که بتوان به طور موفقیت‌آمیز آنها را از میان برداشت (پوپر، ۱۳۷۰، ص ۳۳). لذا پوپر با توجه به توجیه ناپذیری اصل استقرا، تلاش می‌کند با نگرش خاص خود در مورد علم و روش علمی، جایگزینی برای منطق استقرایی علم معرفی نماید.

ارزیابی ملاک تحقیق‌پذیری در مسأله تحدید

تحصل‌گرایان با برگرفتن معیار تحقیق‌پذیری برای تمایز میان علوم و مابعدالطبیعه عملاً با مسائل و مشکلاتی روبرو هستند:

یک - اعتبار تمامی آرای تحصیل‌گرایان موکول به صدق و درستی معنا و اصل تحقیق‌پذیری است. چنانچه پاسمور در مقاله ارزشمند خود به این نکته اشاره کرده است وضع خود این اصل به هیچ وجه روشن نیست. آیا اصل «معنای یک گزاره در گرو تحقیق‌پذیری آن است» گزاره‌ای موجه و معتبر است؟ بی‌شک این گزاره علمی نیست. با این حساب آیا باید آن را بی‌معنا شمرد و کنار گذاشت؟ از نظر برخی تحصیل‌گرایان منطقی این اصل را باید به عنوان یک پیشنهاد^۱ یا توصیه‌ای تلقی کرد که می‌گوید گزاره‌ها جز در صورت تحقیق‌پذیری نباید به عنوان معنادار پذیرفته شوند. کارناپ با اذعان به این مشکل این اصل را یک تبیین^۲ می‌داند که به بازسازی عقلانی مفاهیمی چون متافیزیک، علم و معنا مدد می‌رساند. از نظر پاسمور در هر حال هیچ روشن نیست که چگونه می‌توان این اصل را در برابر متافیزیسی که قضایای فلسفی‌اش را معنادار و صحیح می‌داند قرار داد (پاسمور، ۱۳۷۸، ص ۱۴-۱۵). به عبارت دیگر این مکتب با آنکه قصد مخالفت با هر گونه دانش متافیزیکی را دارد، خود با پذیرش این اصل یک ادعای

1- proposal

2 - explication

متافیزیکی و بی‌معنا کرده است. زیرا این اصل نه گزاره‌ای تحلیلی است و نه از حیث تجربی تحقیق‌پذیر، از این رو خود این اصل از عهده امتحانی که برای همه قضایا و اصول و نظریه‌ها و فرضیه‌ها لازم است، بر نمی‌آید (خرم‌شاهی، ۱۳۷۸، ص ۳۱-۳۲). گیلبرت رایل که پس از مدتها پیروی از مبانی تحصیل‌گرایی، سرانجام از آن روی برتافت، به این مطلب چنین اشاره می‌کند: پوزیتیویسم منطقی یک پیامد ناخواسته دیگر هم داشت. به این شرح که چون متافیزیک را برابر مهمل^۱ می‌گرفت و فقط علم را واجد معنی می‌شمرد، این سؤال دست و پاگیر خود به خود پیش آمده بود: حالا ما فلاسفه مهمل ستیز به کدام حوزه تعلق داریم؟ جملاتی که مجله شناخت (ارگان پوزیتیویسم منطقی) از آنها تشکیل یافته متافیزیکند یا فیزیک یا نجوم یا جانورشناسی؟ تکلیف عبارات و فرمول‌هایی که ریاضیات آکنده از آنهاست چه می‌شود؟ (همو، ص ۳۳-۳۴).

دو- براساس اصل تحقیق‌پذیری نه تنها متافیزیک بلکه علوم تجربی نیز بی‌معنا و باطل خواهند بود. یکی از امتیازاتی که به عنوان امتیاز علوم تجربی محسوب می‌شود، وجود قوانین کلی است. این قوانین قطعاً تحقیق‌پذیر نیستند و هرگز نمی‌توان صدق قطعی یا احتمالی آنها را با آزمون‌های تجربی مورد تأیید قرار داد. برخی از تحصیل‌گرایان چون شلیک معتقد بودند قوانین علمی گزاره نیستند، بلکه قاعده‌هایی‌اند که رسیدن از یک قضیه جزئی به قضیه دیگر را امکان‌پذیر می‌سازند. برخی نیز چون رایل قوانین علمی را به منزله جواز استنتاج می‌دانستند (پاسمور، ۱۳۷۸، ص ۱۶؛ خرم‌شاهی، ۱۳۷۸، ص ۲۸-۳۱). پوپر در برابر نظریه «بی‌معنایی متافیزیک» که تحصیل‌گرایانی چون کارناپ مطرح می‌کردند، معتقد است رواج‌دهندگان این نظریه با اشتیاقی که برای بیرون کردن و برانداختن متافیزیک داشتند متوجه این نکته نشدند که در عین حال مشغول پرتاب کردن همه نظریه‌های علمی به عنوان نظریه‌های متافیزیکی بی‌معنا بر روی توده چیزهای بی‌معنا هستند. این همه نتیجه آن بود که به جای جستجوی ملاکی برای مرزبندی،

می‌کوشیدند متافیزیک را ویران کنند (پوپر، ۱۳۷۵، ص ۳۲۲). پوپر تصریح می‌کند که خرده‌گیری‌هایش بر کارناپ نه از دیدگاه مابعدالطبیعی بلکه از منظر کسی است که در نتیجه علاقمندی به علم بیم آن دارد که مبدا این نظریه به جای آنکه دشمن فرضی یعنی متافیزیک را شکست دهد، کلید شهر محاصره شده را در اختیار او قرار دهد (همو، ص ۳۱۶).

معیار ابطال پذیری^۱

اگر استقراگرایان بر آن بودند که می‌توان صدق قطعی یا احتمالی حکمی را در پرتو گزاره‌های مشاهدتی به دست آورد، پیروان ابطال‌گرایی بر این عقیده بودند که صحت نظریه‌ها هیچ‌گاه قابل اثبات نیست. در جریان پژوهش علمی نظریه‌هایی که خود هدایت مشاهدات را بر عهده دارند، تنها به منزله حدسیات یا گمانه‌زنی‌هایی نظری^۲ و موقتی تلقی می‌شوند که ذهن انسان آنها را می‌آفریند تا بر مسائلی که نظریات قبلی با آن مواجه بوده‌اند، فائق آید. البته این حدس‌های نظری پس از پیشنهاد بدون هیچ ملاحظه‌ای به وسیله مشاهده و آزمایش مورد آزمون قرار می‌گیرند. در این میان نظریه‌هایی که نتوانند از عهده آزمون‌های مشاهدتی برآیند، باید حذف شوند. از نظر ابطال‌گرایان، علم با حدس‌ها و ابطال‌ها پیش می‌رود (چالمرز، ۱۳۷۹، ص ۵۱).

بنابر روش ابطال‌گرایی آزمون‌ها همه در پی ابطال نظریه‌ها هستند نه اثبات آنها. آلن اف چالمرز سعی کرده است برای این مطلب بنیانی منطقی بیابد که موضع ابطال‌گرایان را تأیید کند: وجود گزاره‌های مشاهدتی هرگز ما را به قوانین و نظریه‌های جهان شمول نمی‌رساند، اما با به کارگیری قیاسی منطقی می‌توان از مشاهداتی جزئی به کذب قوانین و نظریه‌های کلی رسید. با مشاهده هزاران کلاغ سیاه هرگز نمی‌توان صدق قضیه «همه کلاغها سیاهند» را نتیجه گرفت، اما

1 - falsifiability

2 - speculative

با مشاهده تنها یک کلاغ غیرسیاه می‌توان کذب همین قضیه را استنتاج نمود. از نظر چالمرز ابطال‌گرایان از این نکته منطقی به طور کامل بهره می‌گیرند (چالمرز، ۱۳۷۹، ص ۵۱-۵۲).

روش علمی ابطال‌گرایی - پوپر در کتاب «اسطوره چارچوب»، در دفاع از علم و عقلانیت، روش علمی را متشکل از سه گام می‌داند «ابتدا ما با مسأله‌ای برخورد می‌کنیم، سپس تلاش می‌کنیم آن را با ارائه یک نظریه حل کنیم و سرانجام از اشتباهاتمان درس می‌آموزیم. شیوه علمی در قالب سه کلمه مسائل، نظریه‌ها، نقادی اجرا می‌گردد» (پوپر، ۱۳۷۹، ص ۲۱۲).

پوپر در آثار مختلف خود با انتقاد از روش استقرائگرایی و با تأکید بر مسأله حل نشده استقرا روش صحیح علمی را چنین شرح می‌دهد: علم بر خلاف ادعای استقرائگرایان از حدس آغاز می‌شود نه از مشاهده. پس از این مرحله دانشمندان می‌کوشند با نقادی و آزمون حدس‌های قبلی را ابطال کنند. در این میان حدسی که در برابر تعدادی آزمون سخت تاب آورده باشد به طور موقت پذیرفته می‌شود. از این رو ما هیچ گاه نمی‌توانیم به یک نظریه و قانون علمی معرفت یقینی پیدا کنیم زیرا ممکن است آن نظریه در آزمون یا مشاهده بعدی نقض گردد (گیلیس، ۱۳۸۱، ص ۴۹).

همپل پس از بررسی «تصور تنگ نظرانه استقرایی» از تحقیق علمی اظهار می‌کند معرفت علمی از طریق ابداع فرضیه و آزمون حاصل می‌شود. در جریان پژوهش علمی، فرضیه‌ای پذیرفتنی است که با داده‌هایی که در دست داریم سازگار باشد و

بتوان از آن فرضیه نتایج آزمودنی جدیدی استخراج کرد و آنها را نیز با مشاهده و آزمایش‌های مناسب آزمود. با این وجود حتی اگر نتایج آزمون به تأیید فرضیه بیانجامد، باز آن فرضیه به صورت قطعی مسلم نمی‌شود بلکه فقط برای آن پشتیبانی کم و بیش نیرومند فراهم می‌آید (همپل، ۱۳۶۹، ص ۲-۳).

از نظر پوپر، کار دانشمند عبارت است از پیشنهاد کردن نظریه‌ها و در معرض

امتحان قرار دادن آنها. اما کدام یک از این دو فرآیند قابل بازسازی عقلانی^۱ است؟ پوپر معتقد است مرحله کشف (یعنی به تصور در آوردن یا اختراع یک نظریه) نه مستلزم تحلیل منطقی است و نه آمادگی پذیرفتن آن را دارد. این پرسش که چه اتفاقی می‌افتد که یک اندیشه برای شخص حاصل می‌شود خواه مربوط به یک موضوع وابسته به موسیقی باشد یا درباره تعارض با یک نظریه علمی، ممکن است از لحاظ روان‌شناسی تجربی بسیار مورد توجه باشد، ولی به تحلیل شناخت علمی ارتباطی ندارد. از نظر وی تحلیل منطقی معرفت علمی تنها به پرسش‌هایی درباره صحت و اعتبار یک نظریه مربوط است پرسش‌هایی از قبیل آیا می‌توان این گزاره را به اثبات رساند؟ و اگر چنین باشد چگونه؟ آیا آزمون‌پذیر است؟ آیا از لحاظ منطقی وابسته به برخی از گزاره‌های دیگر است؟ یا شاید آنها را نقض می‌کند؟ (پوپر، ۱۳۷۰، ص ۳۵).

پوپر درباره بازسازی عقلانی فرآیند کشف اعتقاد دارد چیزی به نام روش منطقی به دست آوردن اندیشه‌های تازه وجود ندارد. از نظر او هر اکتشاف مشتمل بر عنصری غیر عقلانی یا «شهودی خلاق»^۲ است (همو، ص ۳۶).

پوپر درباره بازسازی عقلانی مرحله دوم بر آن است که روش آزمون نقادانه نظریه‌ها و گزینش آنها بنابر نتایج آزمونها، همیشه مطابق این مراحل پیش می‌رود: از یک اندیشه تازه یا یک پیش‌بینی یا فرضیه، به وسیله استنباطی منطقی نتایج استخراج می‌شود. این نتایج با یکدیگر مورد مقایسه قرار می‌گیرد تا سازگاری داخلی سیستم مورد بررسی قرار گیرد. با تحقیق درباره صورت منطقی نظریه در این باره بررسی می‌شود که آیا آن نظریه خصوصیت یک نظریه تجربی یا علمی را دارد؟ آیا این نظریه در صورت پیروزی در آزمون‌های مختلف می‌تواند سبب پیشرفت علم باشد؟ سرانجام نظریه در معرض آزمون قرار می‌گیرد تا معلوم شود که تا چه اندازه نتایج نظریه جدید می‌تواند در برابر آزمایش‌های علمی ایستادگی کند و نقض نگردد. تا زمانی که یک نظریه در برابر آزمون‌های سخت

1 - rational reconstruction

2 - creative intuition

ایستادگی نشان داده و در جریان پیشرفت علمی، نظریه دیگری جایگزین آن نشده باشد، می‌توان گفت که خود را به ثبوت رسانده یا با تجربه تأیید شده است (پوپر، ۱۳۷۰، ص ۳۶-۳۷).

پوپر نظر خود را در دیباچه کتاب حدس‌ها و ابطال‌ها چنین خلاصه می‌نماید: مشاهدات و ملاحظات ما نقش بسیار ساده و مهم آزمون‌هایی را ایفا می‌کنند که یاریگر ما در کشف اشتباهاتمان هستند. در عین آنکه ارتکاب اشتباه را از سوی ما مورد تأیید قرار می‌دهند، خود را تسلیم شکاکی‌گری نمی‌کنند، زیرا به همان اندازه نیز درباره این واقعیت تأکید می‌کند که شناخت می‌تواند رشد کند و علم می‌تواند به پیشرفت نائل شود و این درست به این جهت است که ما می‌توانیم از اشتباهات خود درس بگیریم. راهی که معرفت و شناخت - بویژه شناخت علمی - از آن راه پیشرفت می‌کند، پیش‌بینی‌های ثابت شده و اثبات‌ناپذیر و حدس‌ها راه‌حل‌هایی برای مسائل و حدس‌هاست. این حدس‌ها با نقادی و خرده‌گیری مهار می‌شود یعنی حدس‌ها گاهی در آزمون‌های سخت و جدی رد یا ابطال می‌شوند، زمانی دیگر ممکن است در برابر ردها و ابطال‌ها مقاومت نشان دهند و باقی بمانند، ولی هرگز نمی‌توانند به صورت مثبت ثابت و مدلل شوند. درباره این حدس‌ها نه می‌توان گفت که صحیح و حق هستند و نه می‌توان آنها را محتمل دانست. از نظر پوپر خود رد و ابطال یک نظریه بر داشتن گامی به پیش است که ما را به حقیقت نزدیک‌تر می‌کند و چنین است که ما می‌توانیم از اشتباهات خود درس بگیریم (همو، ۱۳۷۰، ص ۱۱-۱۲). در کتاب «منطق اکتشاف علمی» پوپر اظهار می‌کند علم هرگز نمی‌تواند مدعی شود که به حقیقت یا حتی به جانشینی از آن هم چون احتمال رسیده است. با این حال انسان در جستجو برای یافتن حقیقت تنها می‌تواند حدس بزند، حدس‌هایی با ایمان غیرعلمی و متافیزیکی، به قوانین و نظم‌هایی رهبری می‌شود که می‌توان از روی آنها پرده برداشت. پوپر هم چون بیکن علم را عبارت از پیش‌بینی‌های بی‌پروا و پیش‌رس و پیش‌داوری می‌داند. به اعتقاد بیکن برای دریافت شهودی ماهیت اشیا باید ذهن را از تمامی پیش‌بینی‌ها و پیش‌داوری‌ها

پاک کرد^۱. پوپر تصریح می‌کند که واژه پیش‌بینی^۲ در عبارت بیکن تقریباً به معنی فرضیه در اصطلاح اوست (پوپر، ۱۳۷۰، ص ۲۷۲-۲۷۳؛ گیلیس، ۱۳۸۱، ص ۵۲). اما این حدس‌ها یا پیش‌بینی‌های تخیلی شگفت‌انگیز ما با آزمون‌هایی دقیق و نظام‌مند مهار می‌شوند. هیچ یک از فرضیه‌های ما به محض عرضه شدن به صورت جزئی مورد پذیرش قرار نمی‌گیرند. روش‌های پژوهشی ما نه برای دفاع از فرضیه‌ها و اثبات حقانیت آنهاست، بلکه در یک پژوهش علمی با به کار بردن همه سلاح‌های منطقی و ریاضی و فنی سعی می‌کنیم که نادرستی پیش‌بینی‌های عرضه شده را به اثبات برسانیم و پیش‌بینی‌های دیگری را جایگزین آنها سازیم (همو).

مسئله تحدید - پوپر در یکی از آثار خود توضیح می‌دهد که در سال ۱۹۱۹ برای نخستین بار با مسئله مرزبندی میان گزاره‌های متعلق به علوم تجربی و قضایای مربوط به منطق و ریاضیات و مابعدالطبیعه و علوم کاذب مواجه شده است. به نظر پوپر این مسئله از دوران بیکن موجب آشفتگی بسیاری از فیلسوفان شده است (پوپر، ۱۳۷۵، ص ۳۱۸). بنا به اظهار پوپر خیلی‌ها پس از آنکه متوجه شدند که وی برای استقرار نقش قابل توجهی قائل نیست همواره از او پرسیده‌اند که چگونه می‌تواند نظریه‌های علوم اختباری را از تحقیقات نظری غیرعلمی یا متافیزیکی باز شناسد (همو، ۱۳۷۲، ص ۱۷۶). بنابر نگرش غالب در این مسئله، علم با مبنای مشاهده‌ای یا روش استقرایی خود از سایر علوم کاذب و متافیزیک که با روش پژوهشی حاصل می‌شوند، امتیاز می‌یابد. اما این نگرش هرگز نمی‌توانست مورد پذیرش پوپر باشد زیرا نظریه‌های علمی جدید فیزیک بویژه نظریه اینشتین که بطور وسیع در سال ۱۹۱۹ مورد گفتگو بود پژوهشی و بسیار دور از مبانی مشاهده‌ای بود و در مقابل بسیاری از خرافه‌ها و برخی از روش‌های عمل تجربی که در تقویم‌های توده‌ای و کتاب‌های تعبیر خواب آمده ارتباط بسیار نزدیکی با

۱- پوپر با نقل این عبارت گویی سعی دارد آنچه را بیکن نامطلوب می‌شمارد به عنوان بخش اساسی روش علمی معرفی نماید.

مشاهده دارد و بر پایه چیزی شبیه استقرا بنا شده است (پوپر، ۱۳۷۵، ص ۳۱۸). در جای دیگر پوپر توضیح می‌دهد که نسبت به نظریه‌های گوناگون روان‌شناختی و سیاسی که مدعی داشتن وضع و حال علوم اختباری بودند - مانند «روانکاوی» فروید و «روان‌شناسی فردی» آدلر و «تفسیر مادی‌گرایانه تاریخ» مارکس - دچار بدگمانی شده است. به نظر پوپر همه این نظریه‌ها به روشی غیرانتقادی مورد بحث و اقامه برهان قرار گرفته‌اند. براهین زیادی برای تأیید آنها تنظیم شده است ولی انتقادهای و براهین بر ضد آنها به صورت کارهای خصمانه ملاحظه می‌گردید. از دیدگاه پوپر هر نظریه‌ای می‌تواند مورد تأیید و تقویت جریان دائمی مدارک و دلایل مشاهدتی باشد. کسی که تفسیر مادی‌گرایانه تاریخ مارکس را پذیرفته است، نمی‌تواند به روزنامه‌ای نگاه کند و در هر صفحه آن شاهدهی برای اثبات جنگ طبقاتی نیابد (ممو، ۱۳۷۲، ص ۱۷۸-۱۷۹). این‌ها همه برای پوپر علامت ضعف و بی‌ارزشی معیار اثبات‌پذیری بود که از سوی تحقق‌گرایان برای تمایز میان علم و مابعدالطبیعه پیشنهاد شده بود.

از نظر پوپر اثبات‌گرایان معمولاً به مسأله تحدید هم چون مسأله‌ای از علم طبیعی می‌نگرند. به جای آنکه وظیفه خود را آن بدانند که قرارداد شایسته‌ای عرضه کنند، چنان باور دارند که در این مسأله نیز اختلافی را که در طبیعت علوم تجربی و مابعدالطبیعه وجود دارد، اکتشاف کرده‌اند. ولی در عمل به جای اثبات و تحقیق این نظریه، می‌گویند مابعدالطبیعه (و هر گزاره غیر متعلق به علوم تجربی) بنابر طبیعت خود چیزی جز مهمل‌گویی نیست. پوپر به خوبی متوجه است که اثبات‌گرایان با چنین اظهاراتی بیش از آنکه در صدد باشند ملاکی برای مرزبندی علم و مابعدالطبیعه ارائه دهند و یا درباره ملاک «اثبات‌پذیری» توضیح روشن‌گرانه‌ای بدهند، مایلند با چنین اظهاراتی متافیزیک را نابود سازند.

به اعتقاد پوپر استقرا به معنی استنتاج نظریه‌ها از روی گزاره‌های جزئی که صحت آنها با تجربه معلوم شده است، از لحاظ منطق پذیرفتنی نیست، از این رو نظریه‌ها هرگز به صورت تجربی اثبات‌پذیر نیستند. اما پوپر یک سیستم را تنها

هنگامی به عنوان تجربی یا علمی می‌پذیرد که با تجربه بتوان آن را آزمود. بر اساس نظریه او در روش صحیح علمی، علم با حدس‌ها و ابطال‌ها تحقق می‌یابد. از این روی پوپر ابطال‌پذیری یک سیستم را به عنوان ملاک تحدید حدود معرفی می‌کند. به تعبیر وی از یک سیستم علمی انتظار نمی‌رود یک بار برای همیشه به معنای مثبت برگزیده شود، بلکه صورت منطقی چنین سیستمی باید به گونه‌ای باشد که بتواند به وسیله آزمون‌های تجربی به معنای منفی برگزیده شود یعنی با وجود امکان مردود شدن به وسیله تجربه، تاکنون در هیچ آزمونی نقض نشده باشد. به نظر پوپر گزاره «فردا در اینجا یا باران خواهد آمد یا نخواهد آمد» تنها به جهت ابطال‌ناپذیری گزاره تجربی نیست ولی گزاره «فردا در اینجا باران خواهد آمد» گزاره‌ای تجربی و علمی به شمار می‌آید (پوپر، ۱۳۷۰، ص ۴۳-۴۷). گزاره درست «الف، الف است» و گزاره نادرست «الف، الف نیست» و اصل علیت را باید به جهت ابطال‌ناپذیری غیرعلمی دانست (سروش، ۱۳۶۱، ص ۵۰-۶۲).

پیش از این در شرح نظریات استقرائیان افراطی مانند ویتگنشتاین دیدیم که آنها اثبات‌پذیری را به عنوان ملاک تحدید و معنی‌داری معرفی کرده بودند و بر آن اساس همه گزاره‌هایی را که از نظر تجربی تحقیق‌پذیر نیستند، نه تنها غیرتجربی و نادرست بلکه بی‌معنا پنداشتند. پوپر در اینجا تأکید می‌کند که ابطال‌پذیری را تنها به عنوان ملاک تحدید حدود می‌داند نه ملاک معناداری.

در کتاب حدس‌ها و ابطال‌ها نیز پوپر ابطال‌پذیری یا تخطئه‌پذیری را به عنوان ملاک تحدید پیشنهاد می‌کند. به تصریح او یک دستگاه نظری را تنها زمانی می‌توان علمی محسوب کرد که بیان‌کننده ادعاهایی باشد که با مشاهده برخورد کند. در واقع امتحان یک دستگاه از طریق کوشش‌هایی صورت می‌گیرد که برای رد و ابطال آن دستگاه علمی می‌شود. این نگرش مهم‌ترین خصوصیت علم را برداشت انتقادی آن می‌داند. بر این اساس درباره هر نظریه باید بررسی کرد که آیا می‌تواند در معرض هر گونه نقد و خرده‌گیری قرار گیرد؟ و اگر می‌تواند آیا قدرت ایستادگی در برابر آن را دارد؟ اگر نظریه‌ای بتواند در برابر فشار ناشی از

ابطال‌های عمومی ایستادگی نماید می‌توان گفت که آن نظریه با تجربه تأیید یا تقویت شده است (پوپر، ۱۳۷۰، ص ۳۱۹). در اینجا نیز پوپر تأکید می‌کند که تخطئه‌پذیری یا ابطال‌پذیری را ملاک معناداری گزاره نمی‌داند. از نظر او جملات وجودی به جهت ابطال‌ناپذیری، غیرتجربی و متافیزیکی هستند نه بی‌معنا (همو، ص ۳۲۱-۳۲۲).

درجات آزمون‌پذیری - از نظر پوپر نظریه‌ها ممکن است کم و بیش، به سختی و یا به آسانی ابطال‌پذیرباشند. در کتاب «منطق اکتشافی علمی»، پوپر درجات مختلف آزمون‌پذیری، ابطال‌پذیری نظریه‌ها را از طریق مقایسه کردن طبقات باطل‌کننده‌های بالامکان آنها با همدیگر در معرض مقایسه قرار داده است. به نظر او تشخیص درجه آزمون‌پذیری برای گزینش نظریه‌ها جایز اهمیت است (همو، ۱۳۷۰، ص ۱۱۵-۱۳۶). در حدس‌ها و ابطال‌ها وی اظهار می‌کند که برخی از نظریه‌ها متهورانه‌تر از برخی دیگر، خود را در معرض ابطال‌های ممکن قرار می‌دهند. مثلاً نظریه‌ای که بتوانیم از آن پیشگویی‌های عددی دقیقی درباره شکافته شدن خطوط طیف نور صادر شده از اتم‌ها در میدان‌های مغناطیسی با قدرت متغیر، استخراج کنیم، نسبت به نظریه دیگری که تنها این مطلب را پیشگویی می‌کند که میدان مغناطیسی در صدور نور مؤثر است، بیشتر در معرض ابطال است. نظریه‌ای که دقیق‌تر از نظریه دیگر است و آسان‌تر از آن ابطال می‌شود، همیشه از آن جالب‌تر است چون متهورانه‌تر است (همو، ص ۳۱۹). در جای دیگر پوپر تأکید دارد که تنها زیادی شماره مثال‌های تأیید کننده نیست که درجه تأیید را تعیین می‌کند، بلکه

بیشتر سختی آزمون‌های گوناگون که نظریه در معرض آن قرار می‌گیرد، تعیین‌کننده درجه تأیید است. ولی سختی آزمون‌ها هم، به نوبه خود، وابسته به درجه آزمون‌پذیری و بنابراین به سادگی فرضیه‌هاست. از این رو فرضیه‌ای که به درجه بالاتری ابطال‌پذیر باشد با درجه بالاتری تأیید می‌شود. از نظر پوپر درجه تأیید یک نظریه تنها وابسته به درجه ابطال‌پذیری آن نیست. یک گزاره ممکن است به درجه عالی ابطال‌پذیر باشد ولی در عمل به درجه خفیف تأیید شود

و یا اساساً در یکی از آزمون‌ها ابطال شود. از سوی دیگر ممکن است یک نظریه بدون باطل شدن جای خود را به نظریه بهتر آزمون‌پذیری بدهد که خود آن یا تقریب نزدیکی از آن را بتوان از نظریه جدید استنباط کرد. در چنین حالتی نیز درجه تأیید کاهش یافته است (پوپر، ۱۳۷۰، ص ۲۶۲). گیلیس معتقد است پوپر برای نخستین بار در این عبارات اصل «آزمون سخت»^۱ (در مورد هر فرضیه هر اندازه آزمون سخت‌تر باشد تأیید آن بیشتر است) را صورت‌بندی کرده است (گیلیس، ۱۳۸۱، ص ۲۵۱).

لاکاتوش و اصلاح ابطال‌گرایی - نظرات ایمره لاکاتوش^۲ (۱۹۲۲-۱۹۷۴م) را باید مکمل اندیشه‌های پوپر در زمینه فلسفه علم دانست. لاکاتوش سعی کرد مشکلات ابطال‌گرایی پوپر را شناسایی کرده و برای رفع آنها چاره‌ای بیندیشد. به گزارش لاکاتوش پوپر برای تمایز میان علم و شبه‌علم معیار بسیار حیرت‌آوری پیشنهاد کرده بود: هر نظریه فقط هنگامی علمی است که واضح آن بپذیرد که از پیش مشاهده یا آزمونی تعیین‌کننده را مشخص کند که نظریه او را ابطال کند و اگر نپذیرد که چنین حکم ابطال‌کننده بالقوه‌ای را مشخص کند، نظریه‌اش شبه‌علمی است (لاکاتوش، ۱۳۷۵، ص ۱۰۸). لاکاتوش پس از بیان معیار پوپر آن را راه حل مسأله تمایز علم از شبه علم نمی‌داند، زیرا به نظر او دانشمندی که در پژوهش خود به یک نظریه می‌رسد سرسخت‌تر از آن است که صرفاً با مشاهده واقعیتهایی که نظریه‌اش را نفی می‌کند، از آن دست بشوید. در این مورد دانشمند به ابداع فرضیه‌ای می‌پردازد که بتواند چنان واقعیت‌هایی را که خود آن را ناهنجاری می‌نامد، توجیه کند و حتی اگر نتواند آنها را توجیه کند از آنها چشم‌پوشی می‌کند و توجه خود را به مسائل دیگر معطوف می‌کند (لاکاتوش، ۱۳۷۵، ص ۱۰۹).

از نظر چالمرز، نظریه‌های عمده علمی پیچیدگی‌هایی دارند که نه تأکید استقرارگرایان بر استنتاج استقرایی نظریه‌ها از مشاهدات و نه تصویر حدس‌ها و ابطال‌های ابطال‌گرایان نمی‌توانند چگونگی پیدایش و رشد آنها را شرح و تبیین

1 - severe testing

2 - Imre Lakatos

کنند. تبیین‌های مناسب‌تر مستلزم این است که نظریه‌ها به مثابه نوعی کل‌های ساختاری^۱ ملاحظه شوند. چالمرز برای ضرورت تلقی نظریه‌ها به عنوان ساختاری منتظم چند دلیل ذکر کرده است: ۱- بررسی تاریخی نشان می‌دهد که نظریه‌های علمی دارای ویژگی ساختاری هستند؛ ۲- مفاهیم علمی تنها به واسطه نظریه‌ای که به طور منسجم منتظم شده باشد، معنای دقیق پیدا می‌کنند؛ ۳- اگر نظریه‌ها به گونه‌ای ساختاروار انتظام یافته باشند، که از نظر چگونگی نحوه تحول و توسعه‌شان، حاوی سرخ‌ها و توصیه‌هایی باشند علم چالاک‌تر پیشرفت خواهد کرد (چالمرز، ۱۳۷۹، ص ۹۴-۹۷).

لاکاتوش پس از مشاهده مشکلات عمده‌ای که در معیار ابطال‌پذیری برای تمایز علم و شبه‌علم وجود دارد و با ملاحظه عدم توفیق آنها در تبیین علم، نظریه‌ها را به مثابه ساختارهای منتظم تحلیل می‌نماید. از نظر او واحد توصیفی و نمونه‌وار دستاوردهای علمی برنامه تحقیقاتی است و نه فرضیه‌ای تک افتاده (لاکاتوش، ۱۳۷۵، ص ۱۱۰). برنامه پژوهشی لاکاتوش ساختاری است که برای پژوهش‌های بعدی به نحو سلبی و ایجابی رهنمودهایی عرضه می‌کند. هر برنامه پژوهشی علمی در استخوان‌بندی^۲ خود فرضیه‌های نظری بسیار کلی را عرضه می‌کند که مقوم بنیانی است که با تکیه بر آن برنامه پژوهشی، آن علم، تحول و توسعه می‌یابد. استخوان‌بندی هر برنامه با تصمیم روش شناختی مدافعاتش ابطال‌ناپذیر است. راهنمای سلبی^۳ یک برنامه شامل این شرط است که هرگز نباید استخوان‌بندی آن برنامه پژوهشی ترک و یا جرح و تعدیل شود. از این رو در صورت بروز هر گونه تعارض بین یک برنامه پژوهشی علمی و یافته‌های مشاهدتی، لازم است این تعارض به بخش دیگری از ساختار نظری برنامه نسبت داده شود نه به آن مفروضاتی که مقوم استخوان‌بندی برنامه‌اند. به نظر لاکاتوش مفروضات اساسی

1 -structured whole

2- hard care هسته سخت

3 - negative heuristic روش راهنمای شهودی سلبی

هر برنامه پژوهشی علمی با یک کمربند محافظ^۱ که مشتمل بر فرضیه‌های معین و شرایط اولیه است، از ابطال مصون نگاه داشته می‌شود. علاوه بر این هر برنامه باید در راهنمای ایجابی^۲ رهنمودهایی درباره چگونگی امکان تحول و توسعه برنامه پژوهشی داشته باشد. این تحول شامل انضمام مفروضاتی اضافی به استخوان‌بندی است تا در پرتو آن برنامه بتواند پدیدارهای از پیش شناخته شده را در بر گرفته و پدیده‌های بدیعی را پیش‌بینی کند. بر اساس نظر لاکاتوش، پیشرو و یا رو به زوال بودن یک برنامه پژوهشی منوط به آن است که آنها در اکتشاف و پیش‌بینی پدیده‌های بدیع موفق باشند یا مستمراً با شکست مواجه شوند (چالمرز، ۱۳۷۹، ص ۹۷-۱۰۲).

بنابر رأی لاکاتوش، ارزیابی علمی یک برنامه پژوهشی با دو شیوه صورت می‌پذیرد: وجود درجه‌ای از انسجام و سازگاری درونی و داشتن برنامه‌ای معین برای تحقیقات بعدی؛ کشف و پیش‌بینی پدیدارهای بدیع. از سوی دیگر قابلیت‌های نسبی برنامه‌های پژوهشی را باید با توجه به میزان پیشرو یا رو به زوال بودن آنها ارزیابی کرد (همو، ص ۱۰۲-۱۰۶).

از نظر لاکاتوش هر یک از برنامه‌های پژوهشی مانند نظریه جاذبه نیوتون، نظریه نسبیت انیشتین، مکانیک کوانتومی و مارکسیسم، در درون خود دارای چند بخش هستند: هسته سخت که از آن به شدت و سرسختانه دفاع می‌شود، نوار حفاظتی، دستگاه مسأله حل‌کن. هر کدام از این نظریه‌ها در هر مرحله از تحول خود با مسائل حل نشده و ناهنجاری‌های توجیه نشده مواجه هستند. به نظر لاکاتوش وجه تمایز یک برنامه پژوهشی پیشرو و علمی با برنامه‌ای شبه علمی و رو به انحطاط نه می‌تواند به وجود یا عدم شواهد پیش‌پا افتاده باشد و نه به جهت عدم یا وجود مقدار ابطال‌های آن نظریه. بر اساس رأی او همه برنامه‌های تحقیقاتی در اقیانوسی از ناهنجاریها و موارد نقض رشد می‌کنند. آنچه واقعاً

1 - protective belt

2 - positivie heuristic روش راهنمای شهودی ایجابی

تعیین‌کننده است پیش‌بینی‌های وسیع، غیرمنتظره و حیرت‌انگیز است. حتی وقوع چند مورد از آنها کافی است تا توازن را بر هم زند. یک نظریه در صورتی به عنوان برنامه پژوهشی منحنی و شبه علمی تلقی می‌شود که با ناتوانی در پیش‌بینی امور، از واقعیت‌ها بازماند (لاکاتوش، ۱۳۷۵، ص ۱۱۱-۱۱۵).

بررسی ملاک ابطال‌پذیری در مسأله تحدید

یک - گزاره‌های وجودی نظیر «یک زاغ سفید وجود دارد» صرفاً با مشاهده زاغی سفید قابل اثبات است. اما هیچ مجموعه متناهی از مشاهده زاغ‌ها نمی‌تواند این ادعا را ابطال نماید. به تعبیر گیلیس همین نکته منطقی می‌تواند چون اشکالی بر ملاک ابطال‌پذیری در مسأله تحدید به نظر آید (گیلیس، ۱۳۸۱، ص ۲۴۱). پوپر خود متوجه چنین مسأله‌ای بوده است، به نظر او گزاره‌های وجودی قاطع قابل ابطال نیستند. هیچ گزاره جزئی نمی‌تواند گزاره وجودی «زاغهای سفید وجود دارد» را نقض کند. این کار تنها از گزاره‌های کلی بر می‌آید. بنابراین بر مبنای ملاک ابطال‌پذیری پوپر می‌بایست این گزاره‌های وجودی قاطع غیرعلمی و متافیزیکی به شمار آیند (پوپر، ۱۳۷۰، ص ۷۳). در جای دیگر پوپر توضیح بیشتری می‌دهد: گزاره کلی «همه زاغ‌ها سیاهند» ابطال‌پذیر است، بدان جهت که ممکن است روزی یک زاغ سفید را کشف کنیم. اما نقیض این گزاره (یک زاغ سفید وجود دارد) یک گزاره وجودی آزمون‌ناپذیر است، زیرا ابطال آن با هر مقدار گزارش مشاهدات امکان

ندارد. اما برخی از گزاره‌های وجودی در صورتی که به زمینه‌های آزمون‌پذیر تعلق داشته باشند، علمی محسوب می‌شوند. مثلاً گزاره «عنصری با عدد اتمی ۷۲ وجود دارد» اگر به عنوان جزئی از نظریه بسیار آزمون‌پذیری که به راه‌های یافتن این عنصر اشاره می‌کند در نظر گرفته شود، علمی است، ولی اگر آن را به صورت جداگانه هم چون بخشی از یک نظریه دیگر در نظر آوریم که درباره اینکه کجا و چگونه می‌توان این عنصر را هیچ اشاره‌ای یافت نکرده است، می‌بایستی آن

را به جهت آزمون‌ناپذیری متافیزیکی خواند. در این مورد شمار زیادی از شکست‌ها در اکتشاف این عنصر هم نمی‌تواند موجب شکست و ابطال گزاره شود، زیرا هرگز نمی‌توان دانست که در آینده کوشش ما به یافتن عنصر مورد نظر منجر نخواهد شد. پوپر از این بررسی نتیجه می‌گیرد که برخی از گزاره‌های وجودی، آزمون‌پذیر و علمی و برخی دیگر غیرآزمون‌پذیر و متافیزیکی است (پوپر، ۱۳۷۲، ص ۱۹۳-۱۹۴).

دو- از نظر ابطال‌گرایان گرچه هرگز نمی‌توان صدق قطعی یا احتمالی نظریه‌ای را مورد تصدیق قرار داد، اما همان نظریه را می‌توان در پرتو شواهد مناسب به طور قطع ابطال کرد. پذیرش نظریه‌ها همواره موقتی است ولی طرد و رد آنها می‌تواند قطعی باشد. چالمرز پس از نقل این مطالب به جهت خطاپذیری گزاره‌های مشاهدتی و مسبوقیت آنها به نظریه، روش علمی ابطال‌گرایی و ملاک ابطال‌پذیری در مسأله تحدید را چنین مورد انتقاد قرار می‌دهد: اگر گزاره‌های مشاهدتی صادقی داشته باشیم می‌توانیم کذب برخی از گزاره‌های کلی را به طور منطقی استنتاج کنیم. اما اعتبار چنین استنتاجی کاملاً مشروط به آن است که درباره صدق این گزاره‌ها یقین داشته باشیم. در مورد گزاره‌های مشاهدتی که همگی خطاپذیرند، هیچ اطمینانی نمی‌توان داشت. در نتیجه اگر گزاره‌ای کلی یا مجموعه‌ای از گزاره‌های کلی که مقوم یک نظریه‌اند با یک گزاره مشاهدتی تعارض پیدا کند، همواره این احتمال وجود دارد که آن گزاره مشاهدتی غلط باشد. از این رو بر خلاف مبنای ابطال‌گرایی در این مورد همیشه نمی‌توان نظریه را

مردود شناخت. حفظ نظریه کپرنیک و رد مشاهدات چشم نامسلح که با نظریه کپرنیکی متعارض بودند، حکایت از همین نکته دقیق دارد. صرف نظر از اینکه ابتدای گزاره‌ای بر مشاهدات تا چه میزانی وثیق به نظر آید، امکان آشکار شدن نارسایی‌های آن گزاره‌ها با پیشرفت‌های علمی را نمی‌توان منتفی دانست. چالمرز از تحلیل خود چنین نتیجه می‌گیرد که ابطال قطعی و مستقیم نظریه‌ها غیرقابل حصول است (چالمرز، ۱۳۷۹، ص ۷۶-۷۷).

سه - از سوی دیگر تاریخ پیشرفت‌های علمی بهترین گواه بر این مطلب است که دانشمندان از مسیر پژوهش‌های علمی خود از روش ابطال‌گرایی استفاده نکرده‌اند. به تعبیر چالمرز اگر دانشمندان علوم طبیعی از روش پیشنهادی ابطال‌گرایی بدون کم و کاست تبعیت می‌کردند، نظریه‌هایی که عموماً از بهترین نظریه‌های علمی محسوب می‌شوند در نخستین مراحل کنار گذاشته می‌شدند. با در نظر گرفتن هر نمونه از نظریه‌های علمی، چه در زمان طرح اولیه و چه بعد از آن می‌توان مدعیات مشاهدتی یافت که در آن زمان از مقبولیت عام برخوردار بودند و معارض با آن نظریه هم محسوب می‌شدند. با این همه آن نظریه‌ها رد نشدند و برای علم جای خوشبختی است که چنین نشده است (همو، ص ۱۳). ایمره لاکاتوش که خود یکی از شاگردان برجسته پوپر است به این مطلب اشاره می‌کند: معیاری که پوپر پیشنهاد می‌کند سرسختی بی‌نظیر نظریه‌های علمی را نادیده می‌گیرد. دانشمندان صرفاً به این دلیل که واقعیت‌ها نظریه‌ای را نفی می‌کنند، دست از آن نمی‌شویند. در چنین مواردی آنها فرضیه‌هایی ابداع می‌کنند که به «فرضیه‌های نجات‌بخش»^۱ شهرت دارند، تا آنکه واقعیت‌هایی از این قبیل را که در صورت وقوع آن را یک ناهنجاری صرف می‌نامند، توجیه کنند و چنانچه از عهده توجیه آن بر نیایند از آن چشم‌پوشی کرده و توجه خود را به مسائل دیگر معطوف می‌کنند. لاکاتوش تاریخ علم را سرشار از توصیف‌هایی می‌بیند که آزمونی خاص نظریه‌ای را نابود کرده است، اما این توصیف‌ها همه ساله پس از آنکه دانشمندان دست از نظریه مورد بحث کشیدند، صورت پذیرفته است (لاکاتوش، ۱۳۷۵، ص ۱۰۹-۱۱۰).

چهار- چنانچه پیش از این دیدیم اثبات‌گرایان و اصحاب حلقه وین اثبات‌پذیری را به عنوان معیار تحدید حدود و ملاک معناداری می‌دانستند. پوپر با نقد اثبات‌پذیری به عنوان ملاک تمایز علم و مابعدالطبیعه، ابطال‌پذیری را به عنوان ملاک تحدید پیشنهاد می‌کند. در نظر پوپر اثبات‌پذیری و ابطال‌پذیری هیچ یک به

عنوان ملاک معناداری کفایت ندارند. وی بارها تأکید کرده است که در نظر ندارد برای معناداری ملاکی ارائه نماید و هیچ کس نباید ملاک پیشنهادی او برای تحدید حدود علم و مابعدالطبیعه را به عنوان ملاک معناداری تفسیر نماید (پوپر، ۱۳۷۹، ص ۱۹۰-۱۹۴).

پنج - پوپر معتقد است آزمون‌پذیری یا انتقادپذیری به عنوان ملاک تحدید حدود در برخی از دشواری‌های واقعی مورد نیاز دانشمند و فیلسوف هست. با این ملاک دانشمند توجه دارد که نظریه‌های معنادار دیگری نیز هستند که به جهت آزمون‌ناپذیری نمی‌توانند همچون گزاره‌های علمی مورد بررسی قرار گیرند و از این رو می‌بایست از طریق روش‌های دیگر مورد آزمایش قرار گیرند. البته فیلسوف در صورتی که راهی برای آزمایش انتقادی آن نظریه نیابد، می‌بایست آن را کنار گذارد (همو، ص ۲۰۳).

شش - پوپر علاوه بر نقد نظریه بی‌معنایی متافیزیک معتقد است برخی از نظریات مابعدالطبیعی می‌توانند برای علم مثبت و مؤثر باشند و پیش از آنکه آزمون‌پذیر - و علمی - شوند به منزله برنامه‌ای پژوهشی به کار علم آیند (گیلیس، ۱۳۸۱، ص ۲۲۲-۲۲۵). به نظر پوپر اصل استقرا که از نظر استقراگرایان مبنای همه علوم اختیاری است، خود نه اثبات‌پذیر است و نه ابطال‌پذیر و از این رو خصوصیت متافیزیکی دارد، یا اعتقاد به اصل یکنواختی طبیعت که از نظر برخی فیلسوفان برای توجیه اصل استقرا مورد توجه قرار گرفته است (پوپر، ۱۳۷۹، ص ۲۴۹). حتی در مسیر پژوهش علمی، دانشمند برای ساختن فرضیات علمی به یک

برنامه پژوهشی نیازمند است که در آن اصول و اندیشه‌های کلی و مابعدالطبیعی باشد تا نشان دهد که برای تبیین واقعیات موجود چه نوع فرضیاتی باید فراهم کرد تا پس از آن بتوان آنها را با مشاهدات و آزمایشات آزمود (گیلیس، ۱۳۸۱، ص ۲۲۴). از نظر ابطال‌گرایان، علم هیچ گاه نمی‌تواند از متافیزیک بی‌نیاز باشد. در حالی که پوپر معتقد است متافیزیک به صورت تئوری‌های نقدناپذیر بیرون از علم می‌ایستد و به عالم چشم‌گزینش‌گر و به علم برنامه‌کاوش می‌دهد، لاکاتوش بر

آن است که متافیزیک خود را در هسته سخت‌برنامه‌های پژوهشی علم جا می‌کند و به این ترتیب علم و متافیزیک با هم عجین هستند (سروش، ۱۳۷۸، ص ۴۶).

هفت - پوپر در مواضع مختلف آثارش ضمن دفاع از اعتبار مابعدالطبیعه و معناداری گزاره‌های مابعدالطبیعی، وجود نظام‌های نظری متافیزیکی را برای تحقق علوم ضروری دانسته است و هنگام بحث از مسأله تحدید سعی دارد معیاری برای تمایز علم و مابعدالطبیعه به معنی خاص ارائه دهد. با این حال در آثار او نیز متافیزیک هنوز به عنوان یک دانش عقلی به روشنی تصویر نشده است. متافیزیک دانشی است که به دنبال شناخت انواع بنیادین اشیایی است که دارای وجود حقیقی‌اند، معرفتی که از «بودن» و احکام و عوارض آن گفتگو می‌کند. متافیزیک یعنی هستی‌شناسی، نگرش کلی به هستی بدون توجه به قالب‌های وجودی اشیا. هدف متافیزیک ارائه تفسیری عام و فراگیر از همه پدیده‌های محسوس و نامحسوس است، روش آن تعقلی و منطقی است. فلسفه و متافیزیک به نوبه خود حل مشکلات مخصوصی را بر عهده گرفته و به پرسش‌های خاصی که در مورد موجودات مطرح است، پاسخ می‌دهد. سعی دارد به عنوان یک نظام معرفتی مبدأ و غایت هستی، قوانین حاکم بر نظام وجود و طبقات و تقسیمات هستی را مورد شناسایی قرار دهد (طباطبایی، بی‌تا، ص ۲۵ و ۳۷؛ سروش، ۱۳۶۱، ص ۴۹-۱۲). گرچه علوم و فلسفه دو معرفت مستقل از هم هستند اما جمیع قوانین کلی علمی، قانون بودن و قطعی بودنشان متوقف به یک سلسله اصول کلی است که فقط فلسفه می‌تواند عهده‌دار صحت آن اصول باشد. از سوی دیگر فلسفه گاهی از علوم استفاده می‌کند نه آنکه پاره‌ای از مسائل علوم در صف مسائل فلسفی قرار گیرند و حکمی فلسفی از مسأله‌ای علمی استنتاج شود، بلکه به این معنا که فلسفه از مسائل علوم مسأله دیگری را که جنبه فلسفی دارد، انتزاع کند یا براساس یک مسأله علمی استدلال فلسفی کند یعنی مسأله‌ای علمی را صغرای قیاس فلسفی خود قرار داده و از روی اصول کلی خود به یک نتیجه فلسفی رسد (مطهری، بی‌تا، ص ۳۱).

هشت - پوپر با پیشنهاد روش علمی سه مرحله‌ای (مواجهه با مسأله، ابداع

نظریه، آزمون و نقادی) در نظر دارد میان نظریه‌های علمی که با طی این مراحل سه‌گانه به دست می‌آیند با باورهای غیرعلمی تمایز قائل شود. روش علمی پوپر هم در علوم طبیعی قابل اعمال است و هم در پژوهش‌های مربوط به علوم انسانی-اجتماعی، علوم عقلی و قیاسی مانند ریاضیات و منطق و مابعدالطبیعه. در مرحله سوم این روش، نظریه و فرضیه‌ای که در مرحله دوم با خلاقیت فردی ابداع شده است، مورد آزمون و ارزیابی قرار می‌گیرد. البته روش‌های آزمون نظریات مختلف منحصر به مشاهده و آزمون تجربی نیست. برخی از منابع مراحل سه‌گانه روش علمی را در تمام علوم و تحقیقات علمی جاری دانسته‌اند و علوم را براساس روش آزمون آنها در مرحله سوم به دو نوع علوم قیاسی و استقرایی تقسیم نموده‌اند (نبوی، ۱۳۸۴، ص ۲۰۴-۲۱۱).

منابع و مأخذ

- ✓ آیر، آلفرد جولز، *زبان، حقیقت و منطق*، ترجمه منوچهر بزرگمهر، تهران، دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۵۶
- ✓ بالیشوو، یوری؛ رزنبرگ، آکس، «*فلسفه علم: مطالعات معاصر*» قم، فصلنامه حوزه و دانشگاه، تابستان ۱۳۸۴
- ✓ پاسمور، جان، «*پوزیتیویسم منطقی*» در *پوزیتیویسم منطقی*، تألیف و ترجمه بهاء الدین خرمشاهی، تهران، شرکت انتشارات علمی و فرهنگی، چاپ دوم، ۱۳۷۸
- ✓ پوپر، کارل ریموند، *اسطوره چهارچوب، در دفاع از علم و عقلانیت*، ترجمه علی پایا، تهران، طرح نو، ۱۳۷۹
- ✓ همو، «*پوزیتیویسم*»، تألیف و ترجمه بهاء الدین خرمشاهی، تهران، شرکت انتشارات علمی و فرهنگی، چاپ دوم، ۱۳۷۸
- ✓ همو، *حدس‌ها و ابطال‌ها، رشد شناخت علمی*، ترجمه احمد آرام، شرکت سهامی انتشار، چاپ سوم، ۱۳۷۵
- ✓ همو، *منطق اکتشاف علمی*، ترجمه احمد آرام، تهران، سروش، ۱۳۷۰
- ✓ همو، *واقع‌گیری و هدف علم*، ترجمه احمد آرام، تهران، سروش، ۱۳۷۲
- ✓ چالمرز، آلن - اف، *چیستی علم، درآمدی بر مکاتب علم‌شناسی فلسفی*، ترجمه سعید زیبا کلام، تهران، سمت، چاپ دوم، ۱۳۷۹
- ✓ خرمشاهی، بهاء الدین، *پوزیتیویسم منطقی*، تهران، شرکت انتشارات علمی و فرهنگی، چاپ دوم، ۱۳۷۸
- ✓ سروش، عبدالکریم، *علم چیست، فلسفه چیست*، تهران، پیام‌آزادی، چاپ دوم، ۱۳۶۱ الف
- ✓ همو، *مقدمه مبادی مابعدالطبیعه علوم نوین*، ادوین ارثر برت، ترجمه عبدالکریم سروش، تهران، شرکت انتشارات علمی و فرهنگی، چاپ سوم، ۱۳۷۸

- ✓ همو، *نقدی و درآمدی بر تضاد دیالکتیکی*، تهران، انتشارات یاران، چاپ سوم، ۱۳۶۱
- ✓ طباطبایی، محمد حسین، *اصول فلسفه و روش رئالیسم*، تهران، مقدمه و پاورقی مرتضی مطهری، دفتر انتشارات اسلامی، بی تا
- ✓ گیلیس، دانالد، *فلسفه علم در قرن بیستم*، ترجمه حسن میاننداری، قم و تهران، طه و سمت، چاپ اول، ۱۳۸۱
- ✓ لازمی، جان، *درآمدی تاریخی بر فلسفه علم*، ترجمه علی پایا، تهران، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۶۲
- ✓ لاکاتوش، ایمره، «علم و شبه علم» در دیدگاهها و برهانها، مقاله‌هایی در *فلسفه علم و فلسفه ریاضی*، ترجمه شاپور اعتماد، تهران، نشر مرکز، چاپ اول، ۱۳۷۵
- ✓ ماونس، هاوارد، *درآمدی بر رساله ویتگنشتاین*، ترجمه سهراب علوی‌نیا، تهران، طرح نو، چاپ اول، ۱۳۷۹
- ✓ مطهری، مرتضی، مقدمه و پاورقی بر *اصول فلسفه و روش رئالیسم*، تألیف محمد حسین طباطبایی، تهران، دفتر انتشارات اسلامی، بی تا
- ✓ نبوی، لطف‌الله، *مبانی منطق و روش شناسی*، تهران، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۸۴
- ✓ ویتگنشتاین، لودویگ، *رساله‌ی منطقی - فلسفی*، ترجمه میرشمس‌الدین ادیب‌سلطانی، تهران، امیرکبیر، چاپ دوم، ۱۳۷۹
- ✓ همپل، کارل، *فلسفه علوم طبیعی*، ترجمه حسین معصومی همدانی، تهران، مرکز نشر دانشگاهی، چاپ اول، ۱۳۶۹