



A Critical Evaluation of Value-Free Science Based on the Induction Risk Argument

Gholam Hossien Javadpoor*

Received: 2019/12/24 | Accepted: 2020/04/16

Abstract

One of the most important issues in the philosophy of science in recent decades is to assess the permissibility of the involvement of background and non-scientific factors in science and to place them next to evidence or to involve them in the process of weighing evidence. Proponents of the value-free science ideal have considered any intervention of this kind as a blow to the objectivity of science and slipping in the process of science. One of the important arguments in criticizing this ideal is that of inductive risk, according to which any scientific statement or hypothesis and theory based on the common scientific method, is subject to possible shortcomings that are sometimes so detrimental that it is essential to prevent them and repair the process of hypothesis or scientific theorizing. Therefore, due to the possibility of errors in non-perceptual consequences, non-perceptual factors, including moral, social, and political values, should be involved in the process of science and these factors determine what assumptions or theories are accepted to avoid those consequences.

For the first, Hempel presents the argument as below:

Based on certain evidence as well as the scientific rules governing the research question, the probable results are:

- (1) The hypothesis is accepted according to scientific rules and is, in fact, true.
- (2) The hypothesis is rejected on the basis of scientific rules and is, in fact, false.
- (3) The hypothesis is accepted according to scientific rules, but it should, in fact, be false.

* Assistant Professor, Philosophy of Religion, Department of Kalam, Iranian Institute of Philosophy, Tehran, Iran.
| qhjavad@yahoo.com

▣ Javadpoor, G. H. (2020). A Critical Evaluation of Value-Free Science Based on the Induction Risk Argument. *Journal of Philosophical Theological Research*, 22(84), 73- 96. doi: 10.22091/jptr.2020.5074.2252



- (4) The hypothesis is rejected on the basis of scientific rules, but it should, in fact, be true.

The first two hypotheses are the results of scientific processes, but the last two hypotheses are probabilities that induction will occur. So both epistemologically and practically, we may have unpleasant consequences that must be remedied by reconstructing the rules of accepting or rejecting scientific assumptions. Hempel's solution is to involve values in the process of science, so that, although values lack a logical connection with hypotheses (one in the epistemic dimension and the other in the non-epistemic dimension), their role in the rules of accepting hypotheses to avoid scientific errors and scientific consequences is justified.

The argument is expressed today in a new form as follows:

- (1) It is a common method in induction science.
- (2) There is a possibility of error in induction.
- (3) Scientific error leads to unfortunate individual and social consequences in the practical (moral, biological, economic) field.
- (4) The possible consequences of this can be overcome with unscientific values.
- (5) The hypothesis must be organized in such a way that it results in the least error.
- (6) After the alternative assumptions, a case should be selected that has the least adverse consequences.
- (7) So values can affect the process of science in a permissible and reasonable way.

Some of the most important drawbacks of this argument are:

- (1) Interference of two scientific and practical fields: In this argument, the position of practice has been used for the field of science and the criterion of applying theory and hypothesis has been included in its epistemic justification level.
- (2) Lack of guarantee of objectivity of theories: If the criterion of objectivity is determined outside the position of opinion, there will be no guarantee that the theories will reveal reality. Basically, the meaning of objectivity is that it should not rely on any personal desires or uses.

Keywords

Scientific and non-scientific values, Induction, Induction risk, Value-free science, Objectivity.



ارزیابی انتقادی علم غیرارزش‌بار بر پایه استدلال ریسک استقرایی

غلامحسین جوادیپور*

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۰/۰۳ | تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۱/۲۸

چکیده

آرمان علم رها از ارزش‌های غیرعلمی، در چند دهه اخیر در کانون فلسفه علم و معرفت‌شناسی قرار گرفته است و طرفداران آن با هشدار درباره پیامدهای ناگوار این تأثیر، استدلال‌هایی بر لزوم پیراستگی ساحت علم از ارزش‌های اخلاقی، اجتماعی، سیاسی و ... ارائه کرده‌اند. در مقابل، عده‌ای این آرمان را دست‌نیافتنی یا نادرست شمرده و در برابر آن، پیامدهای ناگوار عدم ارزش‌باری علم را بازگو کرده‌اند. استدلال ریسک استقرایی، با برجسته کردن پیامدهای احتمالی حاصل از خطای معرفتی استقرا - که روش رایج در علم شمرده می‌شود - ارزش‌های غیرعلمی را معیاری برای سنجش پیامدهای عملی می‌داند تا بتوان شواهد و قراین موجود را در جهت گریز از پیامدهای احتمالی وزن‌دهی کرد. در نتیجه از آنجاکه کارایی علم در مقام عمل است، فرایند توجیه معطوف به پیامدهای عملی خواهد بود و مسئولیت اخلاقی و حرفه‌ای دانشمندان، او را ملزم به دخالت‌دادن ارزش‌های غیرعلمی برای گریز از پیامدهای ناگوار احتمالی خواهد کرد. چالش مهم این استدلال، فراتر بردن گستره نظریات و فرضیات از علم و عینیت آن و کشاندن معیارهای عملی و ارادی به درون علم است. پیوند جنبه کاربردی علم با واقع‌نما بودن آن، خلط بین دو ساحت علمی و عملی است که راه را برای ورود نسبیت به علم فراهم می‌کند. درپیش‌گرفتن برخی مبانی، مانند عینیت ارزش یا نسبیت علم، بر قوت این استدلال می‌افزاید.



کلیدواژه‌ها

ارزش‌های علمی و غیرعلمی، استقرا، ریسک استقرایی، علم غیرارزش‌بار، عینیت.

* استادیار، گروه کلام، مؤسسه پژوهشی حکمت و فلسفه ایران، تهران، ایران. | qhjavad@yahoo.com

جوادیپور، غلامحسین. (۱۳۹۹). ارزیابی انتقادی علم غیرارزش‌بار بر پایه استدلال ریسک استقرایی. فصلنامه پژوهش‌های فلسفی-کلامی. ۲۲(۸۴)،

۷۳-۹۶. doi: 10.22091/jptr.2020.5074.2252



طرح مسئله

روش رایج در علوم طبیعی استقرا است و با وجود اشکالات فراوان به این روش در طول پیشرفت این علوم، هنوز علم بر پایه استقرا پیش می‌رود و با آزمون و تجربه، فرضیات و نظریات علمی سامان می‌یابد. بر همین پایه، اگرچه غایت علم کشف حقیقت و نیل به صدق است، قطعیتی در علم وجود ندارد و تولید نظریات علمی بر پایه شواهد و قراین در دسترس پژوهشگر و نیز وزنی است که او بر اساس معیارهای مختلف به آن شواهد و قراین می‌دهد. یکی از مسائل مهم فلسفه علم در دهه‌های اخیر، ارزیابی جواز دخالت عوامل زمینه‌ای و غیرعلمی در علم و قراردادن آن‌ها در کنار شواهد و قراین یا دخیل دانستن آن‌ها در فرایند وزن‌دهی شواهد است. طرفداران آرمان علم غیرارزش‌بار^۱، هرگونه دخالتی از این سنخ را ضربه‌ای به عنیت علم و لغزشی در فرایند علم دانسته‌اند. یکی از استدلال‌های مهم در انتقاد از این آرمان، خطرپذیری یا ریسک استقرایی^۲ است که بر اساس آن، هر گزاره علمی یا فرضیه و نظریه‌ای که بر اساس روش رایج علمی پدیدآمده، در معرض کاستی‌هایی احتمالی قرار دارد که گاه چنان زیان‌بارند که جلوگیری از آن‌ها و ترمیم فرایند فرضیه‌پردازی یا نظریه‌پردازی علمی، بسیار ضروری خواهد بود. به بیان دیگر، این استدلال ناظر بر پیامدهای عملی استدلال علمی است و از آنجاکه علم برای به‌کارگیری در مقام عمل است، اگر فرایند علم دچار نقص شود و دانشمند در فرایند تولید فرضیه یا نظریه‌ای که دیگران به کار می‌بندند، ناکام بماند، خسارت‌هایی دامنگیر آن‌ها خواهد شد که گاه جبران آن‌ها دشوار و پرهزینه است؛ پس به دلیل احتمال بروز خطا در پیامدهای غیر معرفتی، باید عوامل غیر معرفتی و از جمله ارزش‌های اخلاقی، اجتماعی و سیاسی را در فرایند علم دخالت داد و این عوامل تعیین می‌کنند که چه فرضیات یا نظریاتی پذیرفته شوند تا بتوان از آن پیامدها در امان ماند. این استدلال حدود نیم‌قرن است که در فلسفه علم مطرح شده و گونه‌های تکامل‌یافته‌تری از آن ظهور یافته است. در این پژوهش با تبیین و تحلیل این استدلال، توفیق آن در انکار علم غیرارزش‌بار محک زده می‌شود. البته این تنها یک استدلال علیه این آرمان است و با رد آن، آرمان یادشده اثبات نمی‌شود. ضمن اینکه اثبات آرمان علم غیرارزش‌بار نیازمند دلایل اثباتی جداگانه است.

۱. چالش اثرگذاری ارزش‌ها بر دانش

اثرپذیری دانش از ارزش‌ها مسئله‌ای پر مناقشه در دهه‌های اخیر بوده و استدلال‌هایی له و علیه این آرمان ارائه شده است. یکی از رهاوردهای این مجادله، تمایز بین ارزش‌های علمی و غیرعلمی بود؛ چرا که

1. value-free science

2. inductive risk

محوریت برخی معیارهای علمی - که از آن‌ها به عنوان ارزش‌های علمی و معرفتی یاد می‌شد - در روند علم، مورد مناقشه نبود؛ بلکه حتی لازم شمرده می‌شد؛ اما آنچه ارزشمند تلقی می‌شد و در عین حال، هویت معرفتی نداشت، مانند آرمان‌ها و مطلوب‌های اخلاقی، سیاسی و اجتماعی، بیرون از حوزه علم پنداشته می‌شد و در ارتکاز پژوهشگران چنین تفکیکی وجود داشت. البته باید توجه داشت که سیر علمی شامل مراحل زیادی است که در سه دسته کلان مدخل، فرایند و بازتاب علم جای می‌گیرند. عده‌ای از مراحل اول و سوم به «جنبه بیرونی استنتاج علمی» و از مرحله دوم به «جنبه درونی استنتاج علمی» تعبیر کرده‌اند (Douglas, 2000, p. 559; Longino, 1990, p. 85).

دخالت ارزش‌های اخلاقی، اجتماعی و سیاسی در دو مرحله پیش‌و پس از متن تلاش علمی، امری روشن و پذیرفته شده است؛ مانند اینکه چه مسئله‌ای انتخاب شود یا چه غایتی در پیش باشد یا چه استفاده‌ای از نتایج علمی شود؛ اما چالش اصلی آنجا است که فعالیت علمی بر استنتاج متمرکز است و پژوهشگر در آنجا دست به انتخاب می‌زند؛ مانند گزینش و پالایش داده‌ها، حد کفایت داده برای فرضیه یا کنار زدن فرضیات بدیل و انتخاب نهایی. مجاز یا غیرمجاز بودن دخالت ارزش‌ها در این مرحله محل مناقشه است و استدلال‌های طرفین نیز بر همین تمرکز یافته است.

طرفداران علم فارغ از ارزش با پذیرش تفکیک یادشده بین انواع ارزش، دخالت ارزش‌های علمی را مجاز و دخالت ارزش‌های غیرعلمی را غیرمجاز می‌شمارند. مخالفان اما برخی چنین تفکیکی را می‌پذیرند و با طرح استدلال‌های دیگری به مخالفت با علم غیرارزش‌بار می‌پردازند؛ اما برخی نیز در همین مرحله، چنین تفکیکی را به رسمیت نمی‌شناسند و در نتیجه هر دو نوع ارزش در علم اثرگذار خواهند بود. مخالفان اثرگذاری اغلب به هویت غیرشناختاری بودن ارزش‌های غیرعلمی تمسک می‌جویند و باتوجه به خصیصه «عینیت» در علم، آن را مبرا از انفعال از ارزش‌ها می‌دانند.

دسته‌ای دیگر، نسبت آن ارزش‌ها را مانعی جدی بر سر راه اثرگذاری آن‌ها بر دانش معرفی می‌کنند. بر این اساس، ارزش‌های عینی و مطلق وجود ندارد و تکرر در ارزش در کنار اثرگذاری آن بر دانش، به تکرر در علم می‌انجامد که این نیز با عینیت و یگانگی آن در تضاد است. روشن است که مدافعان آرمان علم غیرارزش‌بار به عینیت علم معتقدند و دخالت ارزش‌ها را در تضاد با این مهم می‌دانند؛ بنابراین ترجیح دادن رویکرد عمل‌گرایانه یا ابزارانگاره در علم، آشکارا به رسمیت شناختن اثرگذاری ارزش‌های زمینه‌ای در علم است.

در مقابل، استدلال‌هایی به نفع این مدعا اقامه شده که علم در تکمیل فرایند و رسالت خود، نیازمند ارزش‌های غیرعلمی است یا اینکه گزیری از پذیرش تأثیر علم از ارزش‌ها وجود ندارد و علم همیشه ارزش‌بنیان است. استدلال‌های مبتنی بر ریسک استقرایی، آموزه تعیین ناقص و عدم تمایز ارزش‌های علمی از غیرعلمی از این شمارند. در پژوهش حاضر، استدلال نخست تبیین و ارزیابی خواهد شد.

۲. پیشینه استدلال «ریسک استقرایی»

اینکه این استدلال، «ریسک استقرایی» نامیده شده،^۱ از آن‌رو است که روش غالب در علم تجربی، «استقرا» است و همین روش متداول، نشانه‌ای برای کل فرایند علم تجربی در نظر گرفته شده است. همچنین «ریسک» یا خطرپذیری، ناظر به پیامدهای عملی احتمالی است که با پذیرش نظریه یا فرضیه مبتنی بر صرف ارزش‌های علمی و معرفتی پدید خواهد آمد. در نتیجه این استدلال مدعی است اگر برون‌دادهای علمی - که غالباً مبتنی بر روش استقرا هستند - تنها بر اساس معیارها و ارزش‌های علمی سامان یافتند و نتایج ناگواری به بار آورند یا در حل معضلات علمی ناکام ماندند یا بر مشکلات افزودند، آنگاه دانشمندان معذور نخواهند بود؛ چرا که پیش‌روی آن‌ها، ارزش‌های غیرعلمی وجود دارند و آن‌ها برای جلوگیری از نتایج ناگوار احتمالی باید چنین ارزش‌هایی را در فرایند نظریه‌پردازی یا فرضیه‌ریایی دخیل کنند و بر اساس آن‌ها از میان موارد بدیل انتخاب کنند.

در دهه ۵۰ و ۶۰ قرن بیستم میلادی در ادبیات فلسفه علم، بحثی در گرفت که زمینه طرح آن، پیامدهای ناشی از خطا در فرایند علم بود. دانشمندان با این مسئله مواجه شدند که اگر انواعی از خطا در علم رخ داد که هر یک هزینه‌ها و پیامدهای عملی و اجتماعی داشتند، آنگاه چگونه باید جلوی وقوع آن‌ها را گرفت و حل این معضل در ساحت علم چگونه است. همپل،^۲ (۱۹۶۵) رادنر^۳ (۱۹۵۳) و چرچمن^۴ (۱۹۴۸) از جمله افرادی بودند که پیامدهای خطرناک پژوهش‌های علمی را مجوزی برای دخالت ارزش‌های غیرعلمی در ارزیابی آن پیامدها و تغییر فرایند علم شمردند تا از چنین برآیندهایی اجتناب شود. چرچمن تصریح داشت که فلسفه علم علاوه بر تعیین شرایط تصدیق فرضیات، باید عواملی را که فرضیات تحت تأثیر آن‌ها پذیرفته می‌شوند، بررسی و تعیین کند. مقصود او از این عوامل، ارزش‌دواری‌های اخلاقی بود. در مقابل، جفری^۵ (۱۹۵۶) و لوی^۶ (۱۹۶۲) مخالف دخالت ارزش‌ها در فرایند علم بودند و استدلال‌هایی از سنخ نمونه‌های یادشده را نپذیرفتند؛ چرا که این استدلال را ناشی از عدم تفکیک وظایف دانشمند و سیاست‌گذار می‌دانستند. به نظر آن‌ها، دانشمند مشاهدات و نتایجی

۱. چنان که خواهد آمد، این استدلال پیشینه‌ای به پهنای چند دهه دارد. برخی از جنبه‌های این استدلال در مقاله مشهور ویلیام جیمز، «اراده معطوف به باور» (James, 1896) بازتاب یافت (Elliott & Richards, 2017, p. 2). نخستین بار همپل (۱۹۶۵) اصطلاح «ریسک استقرایی» را به کار برد. (Douglas, 2000, p. 561) اما دانیل استیل نام‌گذاری چنین استدلالی را به ریسک استقرایی، رهاورد خود می‌داند (Steel, 2010, p. 14).

2. C. G. Hempel
3. R. Rudner
4. C. W. Churchman
5. R. C. Jeffrey
6. I. Levi

خاص را به دست می‌آورد و آن‌ها را به تصمیم‌گیران می‌سپارد تا آن‌ها بر اساس غایبات و دیگر ارزش‌های غیرعلمی به کار گیرند؛ بنابراین رسالت هر یک معین است. مدعاهای این دو در دوران معاصر نیز طرف‌دارانی پیدا کرده است و برخی با استناد به آن‌ها، مدافع آرمان علم غیرارزش‌بار شده‌اند (Betz, 2013; Hudson, 2016; John, 2015)؛ چنان‌که استدلال رادنر نیز دست‌مایه نظریات جدید در دفاع از علم ارزش‌بار شده است (Franco, 2012; Steel, 2015; Steele, 2012).

در دهه‌های اخیر، این مسئله بر محور برخی مسائل علوم طبیعی، مانند خطرات ناشی از مواد شیمیایی سمی، دوباره عیان شده و هزینه‌هایی که انتخاب فرضیات در چنین ارزیابی‌هایی به بار آورده، فیلسوفان علم را به این سمت کشیده است که ریسک‌پذیری فرضیات علمی را دوباره تحلیل کنند تا خطرات ناشی از آن‌ها به کمترین مقدار خود برسد. داگلاس^۱ (۲۰۰۹، ۲۰۰۰) و کرانر^۲ (۱۹۹۳) از جمله این فیلسوفان هستند.

۳. تقریر استدلال بر پایه «ریسک استقرایی» علیه علم غیرارزش‌بار

تاکنون اجمالی از این استدلال بیان شد؛ اما برای تحلیل و ارزیابی آن باید تقریر دقیقی با مقدمات و سیر منطقی از آن ارائه کرد. از آنجا که این مسئله در دامان فلسفه علم رشد کرده، اغلب نمونه‌ها از سنخ آزمایش‌های طبیعی در علوم فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی و مانند آن است. البته در انتها تلاش می‌شود جایگاه آن در علوم انسانی و اجتماعی نیز روشن شود.

استدلال ریسک استقرایی علیه علم غیرارزش‌بار در گونه‌های مختلفی تقریر شده است:

۱.۳. تقریر سنتی

۱.۱.۳. تقریر رادنر

پایه استدلال رادنر بر جواز، بلکه لزوم دخالت ارزش‌ها در فرایند علم و سخنان چرچمن مبنی بر دخالت ارزش‌دآوری اخلاقی در فرایند علم بود که پیش‌ازین بدان اشاره شد. رادنر بر این پایه، استدلالی را در قالب زیر بیان کرد:

(۱) دانشمند از حیث دانشمند بودن، معمولاً فرضیات را می‌پذیرد یا رد می‌کند.

(۲) هیچ فرضیه‌ای کاملاً (۱۰۰ درصد) به‌خودی‌خود اثبات و تأیید نمی‌شود.

1. H. Douglas
2. F. Cranor

(۳) پذیرش یا رد فرضیه مبتنی بر آن است که آیا قرینه پشتوانه آن به قدر کافی قوی است یا نه.
 (۴) ارزیابی کفایت قوت قرینه برای فرضیه، برآمده از اهمیتی است که دانشمند به بروز خطا در پذیرش یا رد فرضیات می‌دهد (که این نگرش ارزش‌داوری اخلاقی است).
 (۵) دانشمند از حیث دانشمند بودن، داوری‌های ارزشی (اخلاقی) انجام می‌دهد (Rudner, 1953, p. 2).
 مرکز ثقل استدلال رادنر آن است که دانشمند در برگزیدن فرضیه یا نظریه خود، هزینه‌های عملی ناشی از نادرست بودن آن را در نظر می‌گیرد و سپس انتخاب می‌کند که این تقدم ارزش اخلاقی «زیان نرساندن به دیگران» بر فرایند علمی محض است.
 همین محتوا در قالب تقریری مدرن، این چنین ارائه شده است:

(۱) یکی از مهم‌ترین اهداف فرایند علمی، تصمیم به پذیرش یا رد فرضیات است.
 (۲) تصمیم به پذیرش یا رد فرضیات، باید مبتنی بر ارزش‌داوری‌های غیرعلمی (عملی و اخلاقی) درباره سنجش هزینه‌های حاصل از غیر مطابق بودن آن با واقع باشد (هزینه پذیرش فرضیه‌ای که در واقع کاذب است و هزینه رد فرضیه‌ای که واقعاً صادق است).
 (۳) پس ارزش‌های غیرعلمی باید در استنتاج علمی اثرگذار باشند و به عبارتی، جدی گرفتن خطا یعنی درست بودن دخالت این ارزش‌ها در روند علم (Steel, 2010, p. 17).

این سنخ از تقریرها اغلب با برجسته‌کردن مسئولیت اخلاقی دانشمند، راه را برای دخالت دادن ارزش‌ها به ساحت علم هموار می‌کنند. داگلاس درباره این مسئولیت اخلاقی به تفصیل سخن گفته است (Douglas, 2009, chap. 4).

استدلال رادنر با اشکالات برخی صاحب‌نظران مواجه شده است؛ برای نمونه، ریچارد جفری می‌گوید: مقدمه (۱) مخدوش است؛ چرا که دانشمند از حیث دانشمند بودن، کاری به پذیرش یا انکار فرضیات ندارد؛ بلکه تنها به تعیین احتمالات این فرضیات می‌پردازد؛ بدین صورت که احتمالات اولیه نسبت به قراین حاضر را می‌چیند و با ظهور هر قرینه جدید، احتمالات نوراً بیان می‌کند و در این فرایند، هیچ خبری از ارزش‌ها نیست؛ بلکه آن‌ها تنها راهنمایی برای شیوه عمل هستند و معلوم است که دانشمند در شأن دانشمندی خود هیچ ارتباطی با این مقام ندارد؛ بله، دانشمند در قامت یک سیاست‌گذار می‌تواند چنین شأنی داشته باشد؛ اما این دیگر ربطی به مقام تحقیق و علم ندارد. پس ساحت علم و عمل جدا است. او در این تحلیل، از معادله بیز استفاده می‌کند. رادنر در جواب می‌گوید جفری اشکالی وارد نکرد؛ بلکه ریسک استقرایی را یک قدم عقب برد؛ به جای اینکه پذیرش یا رد فرضیه‌ای درست یا خطا باشد، مسئله به پذیرش یا رد اینکه فرضیه مشخصی، احتمالات خاصی را در پی داشته باشد، تغییر می‌کند. حال روشن است که تلازم فرضیه با احتمالات خاص، قطعی نیست و

کسی ممکن است آن را بپذیرد یا نپذیرد و همچنان مجال دخالت عواملی غیر معرفتی باز است؛ وگرنه همه احتمالات را همه می‌پذیرفتند؛ درحالی‌که چنین نیست (Jeffrey, 1956). پاسخ جفری نیز با واکنش‌هایی مواجه شده است (See: Douglas, 2009, pp. 54-55).

۲.۱.۳. تقریر همپل

همپل جزو نخستین فیلسوفانی بود که پیامدهای عملی فرضیات علمی را مجوزی برای تغییر در فرایند علم پنداشت. دغدغه او پیامدهای ناگوار فرضیات علمی بود و اصرار داشت که باید مسیر فرضیه‌پردازی را به‌گونه‌ای ترسیم کرد که این دغدغه‌ها کاهش یابد. از آنجا که این پیامدها غیرعلمی هستند، باید آن‌ها را با معیارهای غیرعلمی سنجید و فرضیات علمی را بر این اساس سامان داد و این یعنی دخالت ارزش‌های غیرعلمی بر رویه علمی. او می‌گوید پس از استقرا و جمع‌آوری داده‌ها، پژوهشگر ابتدا به کفایت بررسی‌ها حکم می‌کند و سپس بر اساس قواعد علمی، دست به انتخاب می‌زند. پس اعلام کفایت و انتخاب فرضیه، دو مرحله اساسی در فرایند علمی هستند که نیاز به معیار دارند. در نتیجه بر اساس شواهد معین و نیز قواعد علمی حاکم بر مسئله پژوهش، نتایج محتمل عبارتند از:

- (۱) فرضیه با توجه به قواعد علمی پذیرفته شود و در واقع هم صادق باشد.
- (۲) فرضیه بر اساس قواعد علمی رد شود و در واقع هم کاذب باشد.
- (۳) فرضیه بر اساس قواعد علمی پذیرفته شود؛ اما در واقع کاذب باشد.
- (۴) فرضیه بر اساس قواعد علمی رد شود؛ اما در واقع صادق باشد.

از میان چهار حالت، دو فرض نخست، غایت فرایندهای علمی هستند؛ اما دو فرض آخر نیز احتمالاتی هستند که استقرا پدید خواهد آورد. پس هم از لحاظ معرفتی ممکن است ما دچار خطا شویم و فرضیه‌ای غیر منطبق با واقع برگزینیم و هم اینکه این خطا، به پیامدهای عملی‌ای می‌انجامد که باید با بازسازی قواعد پذیرش یا رد فرضیات علمی، جلوی آن پیامدها را گرفت. راه‌حل همپل، دخالت‌دادن ارزش‌ها در فرایند علم است؛ بدین‌گونه که ارزش‌ها اگرچه فاقد ارتباط منطقی با فرضیه‌ها هستند (یکی در بعد معرفتی و دیگری در بعد غیر معرفتی است)، نقش آن‌ها در قواعد پذیرش فرضیات برای گریز از خطاهای علمی و پیامدهای علمی، موجه است. به عبارت دیگر، با توجه به پیامدهای خطای محتمل در رد یا پذیرش فرضیات (که از آن به ریسک استقرایی تعبیر شد)، این ارزش‌ها هستند که می‌توانند با وزن‌دهی نتایج محتمل ناشی از رد یا پذیرش فرضیات، این فرایند علمی را موجه کنند؛ بدین شیوه که نتایج متناسب با ارزش‌های غیرعلمی پذیرفته شوند؛ آنگاه این معیاری برای پذیرش یا رد فرضیات اولیه شود. به عبارت دیگر، ارزش‌ها همچون یکی از مقدمات مجاز استقرا عمل خواهند کرد و نتیجه، تابع دخالت

آن‌ها خواهد بود. اگر ارزش‌های اجتماعی، از میان دو پیامد فرضیات، پیامد الف را ترجیح داد، آنگاه پژوهشگر فرضیه‌ای را انتخاب می‌کند که نتیجه آن، پیامد الف باشد، نه ب (Hempel, 1965, p. 92). پس تا اینجا روشن شد که همپل معتقد است ارزش‌های غیرعلمی در توجیه فرضیات برگزیده، نقش تعیین‌کننده‌ای دارند. حال سخن بر این است که اگر فرضیه‌ای لزوماً پیامدی در مقام عمل نداشت، چه معیاری برای گریز از خطا در فرضیات وجود دارد. همپل کسب مجوز دخالت ارزش‌ها در این حالت را دشوارتر می‌داند و تنها به بیان غایت کلی علم، یعنی «کسب مجموعه‌ای از معرفت‌های بسیار قابل اعتماد، فراگیر و به لحاظ نظری، سازمان‌یافته» (Hempel, 1965, p. 93) اکتفا کرده، می‌گوید در اینجا باید پیامدهای علم را در پرتو غایت علم سنجید و روشن است که کسب این غایات در پرتو ارزش‌های علمی میسر خواهد بود؛ در نتیجه ادعای پیش‌گفته درباره فرضیات یا نظریات نظری محض نیست. پس اگر فرضیات علمی دارای پیامد عملی باشند، ارزش‌های غیرعلمی راهنمای‌گزینش فرضیات هستند و اگر فرضیات صرفاً علمی و نظری باشند، باید از ارزش‌های علمی و صرفاً مرتبط با مقام علم بهره برد.

این‌که دانشمند باید پیامدهای فرضیه‌پردازی خود را در نظر بگیرد یا نه، خود بحث مستقلی است. برخی مانند جفری (۱۹۵۶) و مک‌مولین (۱۹۸۳) معتقدند این ربطی به رویه علم ندارد و تنها به کاربران علم مربوط می‌شود. در نتیجه ارزش‌دآوری نباید در مقام توجیه، نقشی (ایجاباً یا سلماً) ایفا کند. در مقابل، داگلاس به‌همراه رادنر (۱۹۵۶) و چرچمن (۱۹۴۸) معتقدند این با مسئولیت اخلاقی دانشمند در تضاد است و اگر کسی دانشمند را فارغ از پیامدهای نظریه او بدانند، در واقع، مسئولیت اخلاقی او را در قامت یک دانشمند نفی کرده و روشن است که این نگاه، پیامدهای خطرناکی دارد (Douglas, 2000, p. 563; 2009, p. 66).

روشن است که عدم توجه دانشمند به فرجام کار علمی خود و نداشتن نگاه کارکردگرایانه به فرضیات و نظریات علمی، همسو با رسالت علم است و تکلیف معضلات و مسائل علمی باید در خود علم و بر مبنای قواعد منطقی و ارزش‌های علمی روشن شود و دو شأن علمی و اخلاقی دانشمند با یک‌دیگر متفاوت اند؛ حال اگر نگاه دوم درصدد آن باشد که با بیان مسئولیت اخلاقی و داشتن نیم‌نگاهی به فرجام فعالیت علمی، دانشمند را متوجه خطاهای علمی و معرفتی خود کند و پیامدهای ناگوار را دلیلی بر نادرستی فرضیات و بازنگری در آنها بشمارد، سخن حقی است، اما اگر این امر را صرفاً برای کسب نتایج دلخواه و رفع معضلات عملی به دانشمند پیشنهاد کنند، نگاهی ابزارانگارانه و کارکردگرایانه به علم خواهد بود که طرفداران عینیت‌هرگز بدان تن نمی‌دهند. در ادامه، روشن خواهد شد که دخالت ارزش‌ها براساس استدلال ریسک‌استقرایی - به فرض تمامیت - تا چه اندازه عینیت علم را تضمین خواهد کرد.

۲.۳. تقریر رایج و مدرن

با گذشت زمان، استدلال به ریسک استقرایی بر جواز دخالت ارزش‌ها در فرایند علم در کانون توجه فیلسوفان علم قرار گرفت. این استدلال معمولاً این چنین تقریر می‌شود:^۱

- (۱) روش رایج در علم استقرا است.
- (۲) در استقرا احتمال بروز خطا وجود دارد.
- (۳) خطای علمی به پیامدهای ناگوار فردی و اجتماعی، در ساحت عملی^۲ (اخلاقی، زیستی، اقتصادی) می‌انجامد.
- (۴) پیامدهای احتمالی یادشده را می‌توان با ارزش‌های غیرعلمی وزن‌دهی کرد.
- (۵) فرضیه باید طوری سامان یابد که کمترین نتایج خطا را در پی داشته باشد.
- (۶) پس از میان فرضیات بدیل باید موردی انتخاب شود که کمترین پیامدهای ناگوار را داشته باشد.
- (۷) پس ارزش‌ها می‌توانند در فرایند علم به شیوه مجاز و معقول اثرگذار باشند.

مهم‌ترین محور این استدلال، اهمیت دادن به نتایج غیر معرفتی دامنگیر کاربران علم و انتخاب فرضیه‌نهایی در جهت رفع آن‌ها است. به دیگر سخن، مرکز ثقل استدلال، مقدمه (۵) است که در نگاه نخست با رسالت عینیت علم در تعارض است؛ اما راه‌حل‌هایی در جهت رفع این تعارض ارائه شده که در بخش نقد بدان‌ها پرداخته می‌شود. برخی با تفکیک بین «پذیرش» و «باور» به نتایج تحقیق، ارزش‌ها را صرفاً در پذیرش نتایج و برای مقام کاربرد آن‌ها دخیل می‌دانند؛ بنابراین دانشمند مدعی گزارش واقع نیست، بلکه فرضیه یا نظریه‌ای را برگزیده تا با دوری از پیامدهای ناگوار، راهکاری برای مقام عمل واقع شود. این نگاه اگرچه از پی‌آمد برخی چالش‌ها جلوگیری می‌کند، کانون اصلی مناقشه طرفین نیست و همان گونه که عده‌ای ارزش‌ها را از ساحت اصلی علم (توجیه و استنتاج) بیرون می‌دانند، برخی چنین دخالتی را درست می‌پندارند و در نتیجه دانشمند در مقام باور به نتایج علمی خود هم مجاز است از ارزش‌ها بهره‌برد. پس تفکیک یادشده کارگر نمی‌افتد.

اینکه ریسک استقرایی در چه مرحله‌ای از علم پدید می‌آید، پرسشی است که می‌توان فراروی نظریه‌پردازان در مورد این مسئله قرار داد. همپل تنها به پذیرش فرضیه یا نظریه اکتفا می‌کند؛ چرا که ممکن است فرضیه کاذب پذیرفته شود یا فرضیه صادق رد شود و برای گریز از این خطای در پذیرش، باید ریسک استقرا را از بین برد. اما داگلاس می‌گوید در مراحل سه‌گانه مهم علمی نیز ممکن است

۱. برای مشاهده تقریر دیگری، بنگرید به: (Staley, 2017, p. 41).

۲. البته در ساحت معرفتی نیز پیامدهای ناگواری بر خطای علمی بار می‌شود؛ مانند ابتدای فرضیات بعدی بر فرضیه کاذب.

انتخاب‌هایی صورت گیرد که نادرست باشد و خطای حاصل شده، نتایج ناگواری در پی داشته باشد. این مراحل عبارت‌اند از: (۱) انتخاب روش تحقیق، (۲) گردآوری و دسته‌بندی داده‌ها، (۳) تفسیر داده‌ها. پس در هر یک از این مراحل، با پذیرش نادرست ممکن است پیامدهای ناگواری نصیب کاربران شود و از این رو باید راه‌گزینی پیدا کرد:

۱. انتخاب روش پژوهش: روش‌شناسی هر مسئله علمی، نقش مهمی در کامیابی آن دارد و برگزیدن هر روشی، نتایج مختص به خود را دارد. حال اگر برگزیدن یک روش تحلیل داده‌ها، پیامدهای اخلاقی ناگواری داشت، باید در همین مرحله، راه‌چاره‌ای اندیشید و روشی را برگزید که آن نتایج به بار نیاید.

۲. پردازش قراین و شواهد: پس از انتخاب روش تحقیق و پالایش داده‌ها، نوبت به دسته‌بندی و پرداخت شواهد می‌رسد. اغلب در این مرحله از تحقیق، ابهاماتی رخ می‌دهد و خلاف پیش‌بینی‌ها، شواهدی یافت می‌شود که باید در به‌کارگیری آن‌ها دقت شود. مقوله‌بندی شواهد اولیه در وزن‌دهی به آن‌ها دخیل است؛ چنان‌که انتخاب از میان داده‌ها و نگه‌داشتن آن‌ها و کنارگذاشتن برخی، در برآیند نهایی تحقیق مؤثر است. پس در همه مراحل این محور از تحقیق، انتخاب وجود دارد و باید خطرپذیری هر یک را سنجید و معطوف به آن پیامدها، شواهد را پردازش کرد.

۳. تفسیر داده‌ها و شواهد: اگرچه ممکن است داده‌ها و شواهد یکسانی برای چند محقق وجود داشته باشد، بر اساس اینکه کدام جنبه از آن‌ها برجسته شود یا در چه پیش‌زمینه‌ای تفسیر شوند، اختلاف‌هایی پدید می‌آید که کاملاً امری رایج و معقول است. در میدان علم، بیشترین اختلاف پژوهشگران بر سر تفسیر درست داده‌ها است. این دو عامل مهم، وزن آن‌ها را در تأیید یا رد فرضیات تغییر می‌دهد و روشن است که این به پیامدهای مختلفی می‌انجامد که گاه ناگوار و گاه مطلوب است. حال برای جلوگیری از پیامدهای ناگوار باید در همین مرحله از ریسک استقرای جلوگیری کرد و با دخالت برخی عوامل، مسیر تحقیق را تغییر داد.

نمونه‌ای که داگلاس در مطالعات خود در پیش می‌گیرد، مطالعات آزمایشگاهی درباره قدرت دی‌اکسین (سمی‌ترین گونه‌های مواد شیمیایی) در ایجاد سرطان است. او می‌گوید: فرض کنید برای تجویز بالای مقدار دارو (دوز) در دی‌اکسین‌ها، شواهد و داده‌های نسبتاً زیادی وجود دارد و در مقابل، برای اثرگذاری مقدار (دوز) پایین آن، شواهد و مؤیدات کمی وجود دارد. برای حل این معضل، دو رویکرد وجود دارد: مدل آستانه‌ای^۱ که بر اساس آن، آستانه‌ای وجود دارد که پایین‌تر از آن، مواد شیمیایی کاملاً بی‌خطر هستند. در مقابل، بر اساس مدل برون‌یابی خطی^۲ آستانه بی‌خطری وجود ندارد و هیچ

1. threshold model

2. linear extrapolation model

دوزی چنین نیست و مواد شیمیایی مستعد تولید هر اثر زیست‌شناختی بر بدن به تناسب دوز خود هستند (تناسب دوز و اثر) و چنین نیست که با کاهش دوز، اثر منفی یا مثبت از بین برود. حال اینکه کدام‌یک از این فرضیات درباره‌ی اکسین‌ها بهتر است، امر مهمی از لحاظ معرفت‌شناختی و انسانی - اجتماعی است. بنا بر نظر اول، برخی دوزها از خطر در امان هستند و درجات پایین و ضعیف دی‌اکسین، قابل قبول‌اند؛ اما بنا بر نظر دوم، گونه‌های قوی‌تری از آن پیشنهاد می‌شود؛ چرا که در دوزهای ضعیف نیز احتمال خطر هست. با این حال، قراین موجود هیچ‌کدام را برتر نمی‌داند؛^۱ اما نکته مهم، ریسک و خطری است که ممکن است در اثر پذیرش هر یک، دامن‌گیر جامعه مخاطب علم شود. اگر نظریه آستانه‌پذیری پذیرفته شود، در صورت خطا بودن آن، مردم زیادی بیمار یا فوت می‌شوند؛ چرا که آستانه خاصی را بی‌خطر دانسته‌ایم؛ درحالی‌که چنین نبوده و تلفات در پی داشته است؛ درحالی‌که با پذیرش نظریه آستانه‌ناپذیری، چنین معضلی رخ نمی‌دهد. پس همین ارزش‌های غیرعلمی ما را به سوی نظریه دوم سوق می‌دهد که اخلاقی‌تر و انسانی‌تر و دارای تلفات احتمالی کمتری (مالی، نه انسانی) است (Douglas, 2000, pp. 565-577).

دقت داگلاس در دخالت ارزش‌ها در این سه مرحله و عدم اکتفا به صرف پذیرش یا رد فرضیات درخور توجه است؛ اما با همین معیار می‌توان چند مرحله دیگر از علم را نیز برشمرد که توجه به پیامدهای ناگوار آن می‌تواند اثرگذار باشد؛ مانند: پذیرش گزاره‌های پایه و معیار بسندگی شواهد و داده‌ها برای انتخاب فرضیه. به‌طورکلی، در بطن فرایند علم، نه مدخل و کاربرد آن، در هر مرحله‌ای که دانشمند گزینش می‌کند، باید پیامدهای ناگوار را پیش روی خود قرار دهد و بر اساس دوری از آن‌ها، یکی را بر دیگران ترجیح دهد.

خلاصه آنکه، هر تحقیق دارای دو دسته پیامد است: معرفتی و غیرمعرفتی. اگر پیامدها خطا بود، ما با دو دسته خطاهای معرفتی و خطاهای غیرمعرفتی در نتایج مواجه می‌شویم. خطاهای معرفتی پیامدی شامل صدق یا کذب فرضیه یا نظریه برخلاف آن چیزی است که پژوهشگر می‌پنداشت. خطاهای برآیندی غیرمعرفتی نیز شامل همه ضرر و زیانی است که نصیب کاربران فرضیه یا نظریه خطا می‌شود و آن‌ها با بهره‌گیری از چنین نتیجه‌ای، برخی امور مفید را از دست می‌دهند یا دچار آسیب و زیان می‌شوند. البته تفکیک دانش‌ها به بنیادی و کاربردی نیز بی‌تأثیر نیست. در دانش‌ها و تحقیقات بنیادی چندان پیامد علمی مورد انتظار نیست و این صدق گزاره است که دغدغه اصلی دانشمند می‌شود. در مقابل، در علوم و تحقیقات کاربردی، نتیجه‌ای اعلام می‌شود که بازنمود عملی و خارجی دارد و هرگونه

۱. از اینجا روشن می‌شود که در هر نمونه از ریسک استقرایی، یک تعین ناقص هم وجود دارد و چنان‌که برخی گفته‌اند، هسته اغلب اشکالات به علم غیرارزش‌بار، اصل تعین ناقص است (Biddle, 2013, p. 125).

لغزش در تحقیق و ثمره آن، آبتن پیامدهای ناگوار است؛ به ویژه آن‌هایی که با سلامتی انسان یا محیط زندگی او یا دیگر دغدغه‌های اقتصادی، امنیتی یا سیاسی مرتبط باشد. تصویری که داگلاس از ریسک استقرایی و آثار آن بر فرایند و نتایج علمی پیش نهاد، در تحقیقات بعدی دانشمندان علوم طبیعی و فیلسوفان علم مورد استقبال قرار گرفت (برای آگاهی از نمونه‌های آن بنگرید به: Elliott & Richards, 2017, p. 4).

۴. ملاحظات کلی بر استدلال^۱

صرف نظر از تقریرهای مختلف از استدلال، برخی ابهام‌ها، اتهام‌ها و اشکال‌ها متوجه مقدمه و مدعای اصلی این استدلال است که در ادامه به آن‌ها پرداخته خواهد شد:

۴.۱. عدم تفکیک ساحات علمی و عملی

یک واکنش عام و مهم در برابر استدلال یادشده آن است که ریسک استقرایی به دلیل بروز خطرات احتمالی در مقام عمل، به دنبال دست‌کاری نظریه یا فرضیه در مقام نظر است. از همین بیان ابتدا چنین برمی‌آید که خطی رخ داده و با سرایت معیارها و هنجارهای مقام عمل به مقام علم، لغزشی معرفت‌شناختی اتفاق افتاده است. به دیگر سخن، آنچه در قلمرو اختیارات و وظایف سیاست‌گذاران و کاربران علم است، در فرایند نظریه‌پردازی دانشمند دخیل شده است. این اشکال جدی همچنین در برابر استدلال به تعیین ناقص فرضیه بیان شده است. برای نمونه، چنان‌که گذشت، جفری چنین چالشی را در برابر رادنر بیان می‌کند. همچنین میشل با تفکیک دو شأن متفاوت دانشمند (از حیث پژوهشگر و از حیث سیاست‌گذاری) معتقد است این دو حتماً باید از هم جدا شوند و در گستره یکدیگر دخالتی نداشته باشند. او با تفکیک بین غایت صدق و توجیه می‌گوید دانشمند با استفاده از ارزش‌های علمی و بدون بهره‌گیری از معیارهای زمینه‌ای می‌تواند باورهای موجهی داشته باشد. به دیگر بیان، اگر قراین نتوانستند صدق فرضیه یا نظریه‌ای را فراهم کنند، هنوز این ارزش‌های علمی هستند که پژوهشگر را در داشتن باورهای موجه یاری می‌کنند و پذیرشی معقول و موجه را رقم می‌زنند که داشتن باورها و فرضیات موجه، خود یک غایت معرفتی است. پس ارزش‌های علمی کافی هستند تا شکاف پدیدآمده بین منطق علمی و شاهد و پذیرش موجه فرضیات را پر کنند و نیازی به معیارهای زمینه‌ای نیست (Mitchell, 2004, pp. 249-251).

۱. البته استدلال به ریسک استقرایی برای ابطال آرمان علم غیرارزش‌بار هنوز در میانه راه است و پرسش‌های پرشماری پیش روی آن قرار دارد که زمینه‌ساز بالندگی و کارایی آن خواهد بود (See: Elliott & Richards, 2017, p. 261-279).

البته به نظر می‌رسد میشل کارکرد ارزش‌های معرفتی را تاحدی ساده انگاشته و از تنوع تفسیر و برداشت از آن‌ها در مقام کاربرد، غفلت ورزیده است. برای نمونه، سادگی حدود و معینی ندارد یا سازگاری بیرونی تنها با برخی نظریات رخ می‌دهد و اینکه تا چه حد سازگاری پذیرفته است و ناسازگاری با برخی دیگر تا چه اندازه به آن ضربه می‌زند، امور معین و مسجلی نیستند که در اینجا به آن‌ها استناد کنیم و چه بسا همان امور غیر معرفتی و زمینه‌ای در اینجا نیز دخالت کنند. به بیان دیگر، دانشمندان هم ارزش‌های علمی متفاوتی را به کار می‌گیرند و هم ارزش علمی واحدی را به گونه‌های مختلفی تفسیر می‌کنند (Biddle, 2013, p. 129) یا به عبارتی، ارزش‌های علمی منعطف هستند و نمی‌توان برداشتی خشک و ثابت از آن‌ها ارائه کرد و همگان را به آن ملزم کرد. چالش بعدی، تعارض ارزش‌های معرفتی در مقام کاربرد است و گاه اتفاق می‌افتد که دو ارزش با یکدیگر تعارض می‌کنند و اقتضای هر یک، پذیرش فرضیه‌ای خلاف اقتضای دیگری است. گاه سادگی اقتضای فرضیه‌ای است و سازگاری بیرونی، فرضیه بدیل را تقویت می‌کند. خود کوهن که از پایه‌گذاران بحث ارزش‌های علمی و معرفتی به شمار می‌رود، چالش‌های پیش روی بهره‌وری از این ارزش‌ها را یادآور شده است (Kuhn, 1977). با این حال، میشل معتقد است پژوهشگر در نهایت با استفاده از همین ارزش‌های علمی و شناختی قادر خواهد بود که رسالت علمی خود را انجام دهد و نیازی به دخالت ارزش‌های زمینه‌ای نیست.

در پژوهش‌های علمی معمولاً بین پذیرش فرضیه و باور به آن تفاوت گذاشته می‌شود. اگر دانشمند نتیجه استنتاج علمی خود را تنها برای مقام عمل و کنش انسانی یا مبنایی برای تحقیق بعدی بپذیرد، آنگاه لزومی ندارد که به محتوای آن باور داشته باشد؛ بلکه او بهره‌ای که فعلاً از آن فرضیه نصیب او یا دیگران می‌شود، برای توجیه آن کافی است. در مقابل، گاه دانشمند نتیجه را باور دارد و مطابق واقع می‌داند که در این حالت می‌توان در برابر او احتجاج کرد و باور او را به محک معیارهای علمی سپرد. مقام اول، در ساحت عمل است و مقام دوم در ساحت نظر. نظریه‌پردازان درباره‌ی دخالت ارزش‌ها مشکلی با پذیرش فرضیات علمی بر اساس ارزش‌ها ندارند؛ چرا که صاحب آن‌ها مدعی صدق نظری آن‌ها نیست. در مقابل، اگر دانشمند بدان باور داشت و واقع را همان گونه پنداشت، مدافعان علم غیرارزش‌بار در برابر او احتجاج خواهند کرد. برخی معتقدند با این تفکیک، مسئله حل خواهد شد و هم دخالت ارزش‌ها در برخی فرض‌ها موجه خواهد بود و هم مجال عدم دخالت ارزش‌ها روشن خواهد بود؛ در حالی که چنین نیست و برخی مدافعان جواز دخالت ارزش‌ها در علم، اتفاقاً مقام نظر و استدلال را ساحت دخالت مشروع ارزش‌ها می‌دانند و از این دفاع می‌کنند که چنین دخالتی، چالشی برای عینیت نظریات علمی نیست. ضمن اینکه اگر در موارد تحیر در مقام عمل و آگاه شدن از پیامدهای ناگوار فرضیه، پژوهشگر صرفاً راهکاری برای همین مقام بیابد و ما به ازای معرفتی آن را در نظر بگیرد و این کار را بارها تکرار کند، کم‌کم رسالت دانش مبنی بر شناخت درست واقع مغفول خواهد ماند و علم از

پیشرفت بازمی‌ماند؛ چرا که راهکارهای ارائه شده که اغلب مبتنی بر گریز از پیامدهای ناگوار است، صرفاً توصیه‌هایی برای پیشگیری از گرفتاری کاربران علم است و گزاره‌ای واقع‌نما در کنار دیگر گزاره‌های علمی ارائه نشده است. در تفکر سنتی، با تفکیک بین دو عقلانیت نظری و عملی و تفکیک بین رسالت آن‌ها، بخشی از فعالیت علمی، متولی شناخت درست واقع بدون در نظر گرفتن هرگونه تلازم با مقام عمل بود؛ در مقابل، عقلانیت عملی عامل تصحیح رفتار و حل مشکلات عملی شمرده می‌شد. تعمیق بیشتر این بحث به حل معضل یادشده کمک خواهد کرد.

۲.۴. ریسک استقرایی و عینیت علم

رسالت علم در تلقی غالب اندیشمندان، دستیابی به صدق و واقعیت است و اگر رویکرد دیگری در این باره در میان باشد، مسئله «ارزش و دانش» نیز صورت‌بندی و راه‌حل‌های دیگری خواهد داشت. برای نیل به صدق نیز هم قواعد منطقی و علمی تدوین شده و هم ارزش‌هایی با همین غایت اصطیاد شده است (ارزش‌های علمی) و دخالت هر عاملی غیر از این‌ها ممکن است رسالت دستیابی به صدق را ناکام بگذارد. شاه‌بیت همه مناقشات درباره علم ارزش‌بار یا غیرارزش‌بار نیز همین میزان تضمین صدق در فرضیات و نظریات علمی است و هرگونه دخالت عوامل غیر معرفتی باید با آن نسبت‌سنجی شود. یکی از نکات مهم در بررسی این چالش، تحلیل عینیت است. عینیت صفت مقولات زیادی قرار می‌گیرد؛ از جمله: نظریه عینی، معرفت عینی، واقع عینی، روش عینی، مشاهده عینی و معیار عینی. امور عینی دو مؤلفه شاخص دارند:

(۱) استقلال از ذهن انسان؛ حتی اگر هیچ انسانی موجود نباشد، باز امور عینی وجود دارند و تحقق آن‌ها وابسته به کسی نیست.

(۲) کلیت و جهان‌شمولی؛ امور عینی در گرو سلائق و علائق کسی نیستند و برای همه به یک نحو وجود دارند و از فردی به فرد دیگر و گروهی به گروه دیگر تفاوت نمی‌کنند (Reiss & Sprenger, 2014). حال اگر این صفت بر معرفت یا فرضیات و نظریات علمی بار شود، مقصود آن خواهد بود که گزاره‌های به‌دست‌آمده بر متعلقی مستقل از انسان دلالت دارند و آن متعلق برای همگان به یک شیوه تحقق دارد.^۱ بنابراین تفاوت‌های زمینه‌ای هیچ تفاوتی در اصل آن پدید نخواهد آورد. نگرش غالب در علم آن است که علم تا آنجا ارزشمند است که گزارش درستی از واقع به دست دهد و هر عاملی که این

۱. داگلاس شاخصه عینی بودن مدعای علمی را قابل اعتماد بودن آن برای مدعی و دیگران می‌داند. در نگاه او عینیت تلازم قطعی با صدق ندارد؛ بلکه گویای آن است که فرد تمام تلاش خود را برای فهم جهان به کار گرفته است (Douglas, 2009, p. 117).

رسالت را سست کند، باید از ساحت علم بیرون باشد.

توجه به پیامدهای احتمالی ناگوار و پرکردن شکاف بین فرضیات چندگانه و قراین ناکافی با ارزش‌هایی خارج از گستره علم، این اشکال را پدید آورده که استدلال یادشده، کارکردگرایانه و عمل‌گرایانه و به لحاظ منطقی فاقد ارزش است. به دیگر سخن، این استدلال از بیان علت نیاز نظریات و فرضیات علمی به ارزش‌های غیرعلمی به صورت «پیشینی» عاجز است و تنها بیان می‌کند که چون این فرایند علمی (غیرارزش‌محور) به نتایج ناگوار احتمالی خواهد انجامید، باید با بهره‌بردن از نگرشی «پسینی»، زمینه تحقق آن‌ها را گرفت و این به معنای ضرورت تأثیر ارزش‌های غیرعلمی در فرایند پژوهش است. پیامدهای گران داشتن نظریه، پیوندی با کاذب بودن و نداشتن پیامدهای ناگوار نیز پیوندی با صدق نظریه ندارد. مطابقت نظریه با واقع، امری نظری است و معیارهای خاص خود را دارد؛ درحالی‌که تحلیل پیامدهای عملی یک فرضیه یا نظریه، امری فرعی است و ربطی به صدق یا کذب آن ندارد. پس نباید رهیافت کسانی مثل همپل و داگلاس و رادنر را بریده از چالش عینیت در نظر گرفت. اگر ما مسیر علم را چنان‌که می‌خواهیم، تغییر دهیم و به دلیل آنچه خطاهای احتمالی علم تلقی می‌شود، معیارهای بیرونی را بر فرایند علم حاکم کنیم، اگرچه جلوی آن پیامدهای احتمالی گرفته می‌شود، ممکن است علم دیگر واقع‌نما نباشد و تنها فرضیات و نظریاتی تولید شود که می‌خواهیم چنان باشد، نه گزارشگر آنچه هست.

داگلاس برای گریز از این چالش راه‌حلی دارد. او می‌گوید اثرگذاری ارزش‌های غیرعلمی به دو شیوه امکان‌پذیر است: مستقیم^۱ و غیرمستقیم^۲. اگر ارزشی در کنار دیگر شواهد، در مقام توجیه باور یا برگزیدن فرضیه اثر گذاشت و در قامت یک قرینه یا مقدمه حضور داشت، این اثرگذاری مستقیم تلقی می‌شود؛ اما اگر در چنین سطحی اثر نگذاشت و با ملاحظه پیامدهای فرضیات مختلف و شکاف بین فرضیات و قراین، در وزن‌دهی شواهد نقش آفرینی کرد، این نوع تأثیر غیرمستقیم خواهد بود. داگلاس اثرگذاری مستقیم ارزش‌ها را نادرست و برخلاف منطق علمی می‌داند؛ اما معتقد است تأثیر غیرمستقیم، مجاز و قانونی است و ضروری به فرایند علمی نمی‌رساند (Douglas, 2009, p. 96). البته او عینیت مطلوب در علم را متضمن صدق نمی‌داند و با بیان انواع کاربردهای عینیت، معنای مطلوب در علم را آن چیزی می‌داند که برای پژوهشگر و دیگران قابل اعتماد باشد و همین اشتراک در اعتماد، نشانه‌ای از صدق است؛ اما خود صدق نیست.

اعتقاد به عینی بودن ارزش‌ها نیز تهدید یادشده را از بین می‌برد؛^۳ توضیح اینکه اگر ارزش‌ها به لحاظ

1. direct

2. indirect

۳. البته ارزش‌های شخصی و نسبی - مانند امیال و عواطف و امور اجتماعی - وجود دارند؛ اما سخن بر سر آن است که علاوه بر این‌ها

معناشناختی، شناختاری باشند و از بعد هستی‌شناختی نیز اموری عینی و مطلق باشند - نه سابعکتیو و قائم به ذهن انسان‌ها و نه نسبی - آنگاه دخالت آن‌ها در علم از سنخ تأثیر و تأثر دو امر عینی است؛ چرا که هم متعلق علم و هم ارزش، اموری خارجی و عینی هستند - حال ممکن است یکی طبیعی و دیگری مابعدالطبیعی باشد - و ارزش‌ها عضوی از ساحت همان واقعی هستند که عالم در پی شناخت آن است و عاملی بیرونی به رویه علم وارد نشده تا خطر آفرین باشد. علم به ارزش‌ها نشان می‌دهد دانشمند به بخشی از واقع علم دارد و از این در شناخت بخشی دیگر مدد می‌گیرد؛ مانند اینکه فیزیک‌دان از قواعد زیست‌شناسی یا نجوم برای حل مسائل خود بهره بگیرد. به دیگر بیان، آن مقدار از واقع که برای ما کشف شده (ارزش‌ها) در نشان دادن بخش دیگری از واقع (متعلق علم تجربی) ما را یاری می‌کنند یا دست‌کم از آن آرمان منحرف نخواهند کرد. این مسئله البته نه فقط این استدلال علیه علم غیرارزش‌بار را مدد می‌رساند، به کلی چنین آرمانی را به چالش می‌کشد و علم ارزش‌بار را یک گام از علم غیرارزش‌بار در کشف واقع جلوتر می‌داند؛ چرا که اولی مؤید به اموری عینی و واقعی است و در متن علم هرگاه ابهامی به وجود آمد یا نیاز به انتخاب بود، از معیارهایی بهره می‌شود که خود در متن واقع هستند. البته حتی با وجود مبنا و اعتقاد به جواز اثرگذاری ارزش‌های عینی، باید دائم مواظب فرایند علم بود تا مبادا اموری درونی و دلخواه پژوهشگر به جای ارزش جلوه کنند و آن دسته از آرمان‌های فردی و اجتماعی که بنیانی جز احساس و عاطفه و قرارداد ندارند، در فرایند علم دخیل نباشند؛ چالشی که طرف‌داران آرمان علم‌رها از ارزش، دغدغه آن را داشتند. با فرض عینیت ارزش‌ها، حتی اگر نتوان از دخالت آن‌ها در فرایند علم به صورت ایجابی دفاع کرد، دست‌کم می‌توان بابت تأثیر آن‌ها در نسیت علم آسوده‌خاطر بود؛ چرا که هر کس بر اساس ارزش‌های نسبی شخص یا فرهنگ خود، مسیر علم را تغییر نداده است.

۳.۴. گستردگی عوامل غیرعلمی اثرگذار

ادعای علم ناب این است که فرایند علم را باید از هر عامل غیرعلمی زدود. این عوامل خود به دو دسته ارزشی و غیرارزشی تقسیم می‌شوند. گاه از دیدگاه یادشده به «آرمان علم‌رها از ارزش» تعبیر می‌شود که به نظر می‌رسد آن‌ها تنها به عوامل زمینه‌ای ارزشی نگاه منفی دارند؛ درحالی‌که معیاری که برای نادرستی اثرگذاری ارزش‌ها بیان می‌کنند، شامل همه عوامل زمینه‌ای می‌شود؛ بنابراین برخی اصطلاح «خلوص معرفتی»^۱ را به جای آن پیشنهاد می‌کنند (Biddle, 2013, p. 125). استدلال از طریق ریسک استقرایی، دخالت دادن ارزش‌های غیرعلمی را به مثابه معیارهایی برای سنجش پیامدهای احتمالی معرفی می‌کند؛

ارزش‌های عینی هم وجود دارند یا خیر.

1. epistemic purity

در نتیجه عوامل زمینه‌ای (غیر معرفتی) غیرارزشی در این استدلال جایگاهی ندارند. برای نمونه، خماری و بی‌حوصلگی زیاد به فرایند استدلال علمی ضربه می‌زند؛ در حالی که این تنها یک حالت جسمی و روحی است و ربطی به ارزش‌ها ندارد (Biddle, 2013, p. 131). روان‌شناسان علم و جامعه‌شناسان علم از عوامل پرشماری در فرایند علم سخن گفته‌اند که آگاهانه یا ناآگاهانه اثرگذارند و فیلسوف علم باید درباره امکان و ضرورت جداسازی علم از آن‌ها نظر دهد. البته می‌توان گفت برخی عوامل در واقع زمینه‌ساز تزلزل در کارکرد درست ارزش‌های معرفتی مانند دقت هستند و مذمومیت آن‌ها تنها از این جهت است، نه صرف خماری و عدم توانایی کامل در علم‌ورزی. به همین منوال می‌توان همه عوامل غیر معرفتی غیرارزشی را به ارزش‌ها و ضد ارزش‌ها بازگرداند. این مسئله درخور تحقیق است و باید دید آیا عوامل جغرافیایی و زیستی و به‌طور کلی عوامل غیرارزشی، تنها در تغییر موضوع تحقیق دخالت دارند (مانند دخالت میزان ارتفاع از سطح دریا در دمای به جوش آمدن آب) یا در سیر استنتاج و نتیجه‌گیری هم دخیل هستند و دامان علم به نسبت آن‌ها آغشته است.

حاصل آنکه، معجز دانستن دخالت عوامل غیرعلمی، راه را برای دخالت هر دو سنخ عوامل ارزشی و غیرارزشی باز می‌کند. در نتیجه برآیند استدلال ریسک استقرایی، اعم از نتیجه دلخواه است و ممکن است رفع پیامدهای خطرناک از طریق دخالت دادن عوامل غیرارزشی میسر باشد؛ در نتیجه نوبت به عوامل ارزشی نمی‌رسد و مدعای علم غیرارزش‌بار هنوز پابرجا است؛ مگر اینکه مدعا را به «آرمان علم خالص» تغییر دهیم که در این صورت، دخالت هر عامل غیرعلمی، حتی غیرارزشی، می‌تواند آن را باطل کند. با این همه، در تقریرها و نقدهای حول این استدلال، چنین اشکالی اغلب نادیده گرفته شده و گویا صدور مجوز دخالت عوامل غیرعلمی، به اصطلاح تنها به ارزش‌های غیرعلمی انصراف دارد، نه همه آن‌ها، یا اینکه چون دخالت همه عوامل غیرعلمی اثبات شد، دخالت ارزش‌های غیرعلمی نیز اثبات می‌شود.

۵. ارزیابی کارآمدی استدلال در علوم انسانی یا اجتماعی

علوم به دو دسته کلان طبیعی و انسانی یا اجتماعی (این دو تعبیر گاه هم‌پوشانی کامل دارند و گاه هم‌پوشانی جزئی) تقسیم می‌شوند که هر یک دارای غایات، فرایندها، روش‌ها و چالش‌های خاص خود است. مسئله اثرگذاری ارزش در دو علم مطرح است و آنچه تاکنون بر محور ریسک استقرایی گفته شد، در حوزه علوم طبیعی بود. آیا در علوم اجتماعی یا انسانی چنین استدلالی کارگر خواهد افتاد یا نه؟ پاسخ این پرسش بر مبنای پارادایم‌های کلان رایج در این علوم متفاوت خواهد بود. اصطلاح پارادایم با کوهن وارد ادبیات علمی شد و حدود سه دهه است که این اصطلاح به ادبیات علوم اجتماعی نیز راه یافته و از دست‌کم سه پارادایم کلان در این رشته از علوم سخن رفته است (Neuman, 1997; Johnson, 1989).

الف) در پارادایم اثباتی یا پوزیتیویستی، جهان اجتماعی و انسانی، فرقی با جهان واقع طبیعی ندارد؛ در نتیجه علم دارای وحدت و قواعد ثابتی است و جبر طبیعی بر ساحت انسانی و اجتماعی هم غلبه دارد. اگر چنین مبنایی پذیرفته شود، همه مدعاها و ادله در باب دلالت ریسک استقرایی بر علم ارزش بار در علوم اجتماعی هم تکرار می‌شود و فرقی بین تقریر آن در علوم طبیعی نیست. اگر استدلال از چالش‌های پیش روی خود عبور کرد، علوم اجتماعی را هم باید ارزش بار دانست. البته این پارادایم با چالش‌هایی جدی روبرو است و امروزه طرفداران چندانی ندارد.

ب) در پارادایم تفسیری یا هرمنوتیکی، تفاوتی عمیق و بنیادی بین دو ساحت واقع طبیعی و واقعیت اجتماعی وجود دارد و مبانی و قواعد این دو دسته دانش هیچ‌گونه هم‌پوشانی ندارد؛ چرا که برخلاف واقع طبیعی، واقعیت اجتماعی، ساخته‌کنش انسانی و درک ذهنی انسان‌ها است و آن‌ها دائم در حال تولید این واقعیت هستند. پژوهشگر علوم اجتماعی نیز باید خود را در موقعیت فاعلان اجتماعی قرار دهد تا بتواند کنش آن‌ها را بفهمد و بازگو کند. در نتیجه واقعیت محض و مستقلی پیش روی او نیست تا به دنبال فهم خالص از آن باشد؛ بلکه واقع آفریده می‌شود و فهم آن هم جز با قرارگرفتن در مسیر این آفریده شدن، ممکن نیست. پس اولاً خبری از روش استقرایی نیست تا ریسکی پدید آید و استدلال یادشده کارگر افتد؛ ثانیاً فعالیت علمی محقق اساساً بر مبنای ارزش‌های رایج در اجتماع موردمطالعه است و او باید آن‌ها را بپذیرد و به کار گیرد تا فهم درستی از جهان اجتماعی داشته باشد. پس برای اثبات ارزش‌مداری تحقیق، نیازی به استدلال ریسک استقرایی یا مانند آن نیست. البته ممکن است محقق در اثر روش هرمنوتیکی خود به خطا رود (ریسک هرمنوتیکی)؛ اما راه‌حل آن دیگر دخالت‌دادن ارزش‌های اجتماعی نیست؛ چرا که پیش‌ازین دخالت آن‌ها پذیرفته و عملیاتی شده است.

ج) در پارادایم انتقادی، جهان اجتماعی علاوه بر اصول خاص و ازپیش‌تعیین‌شده، متأثر از انسان و سنت‌های تاریخی نیز ساخته می‌شود. این جهان دارای دو سطح است: سطح زیرین و حقیقی که به ارزش‌های واقعی انسانی آمیخته است و سطحی رویین که فریبده و ظاهری است. هر دو سطح واقعی‌اند؛ اما در اثر ملاحظات سیاسی و اخلاقی، انسان‌ها در سطح ظاهر نگه داشته شده‌اند و این پارادایم در پی انتقاد از این روش و تلاش برای بازگرداندن ارزش‌های حقیقی به ساحت حیات اجتماعی است. پس ارزش‌های حقیقی با واقع اجتماعی گره خورده‌اند و بازیابی آن‌ها نه امری هنجاری، بلکه توصیفی و شناختاری است؛ در نتیجه برخلاف پارادایم تفسیری که رویکردی تصدیقی به ارزش‌های اجتماعی دارد، این پارادایم نگرشی انتقادی به آن‌ها دارد و در پی حذف ارزش‌های غیر انسان‌گرایانه و تضعیف و سلطه بر آن‌ها است. از آنچه گفته شده، به‌روشنی برمی‌آید که تحقیق انتقادی آمیخته به ارزش است؛ چرا که واقع اجتماعی در نگاه آن، آمیخته به ارزش است. پس علم خالی از ارزش نه ممکن است و نه مطلوب. در نتیجه ریسک استقرایی زمینه بروز نخواهد داشت؛ چرا که اولاً این پارادایم از ابتدا

اثرگذاری ارزش‌ها را می‌ستاید؛ ثانیاً از روش استقرایی استفاده نمی‌شود؛ ثالثاً اگر هم نگرانی از جهت پیامدهای عملی مبتنی بر فرضیات نادرست وجود داشته باشد (مشابه استدلال ریسک استقرایی)، راه‌حل آن دخالت ارزش‌ها نیست؛ چرا که دخالت آن‌ها پیش‌ازین پذیرفته شده است؛ بلکه باید راهکارهای دیگری برای آن کشف شود.

نتیجه‌گیری

طرف‌داران آرمان علم غیرارزش‌بار، آثار مخرب علمی و عملی ارزش‌ها بر علم را دست‌مایه نظریه خود قرار داده‌اند و دیگران را از ارزش محوری علم برحذر داشته‌اند. مخالفان این آرمان با ارائه دلایل متنوع، بر علم ارزش‌بار صحه نهاده‌اند و ارزش‌ها را نه تهدید که فرصتی برای علم می‌شمارند. استدلال بر پایه ریسک استقرایی - که در قالب تقریرهای مختلفی بیان شده، اما روح کلی آن‌ها یکی است - با برشمردن نتایج ناگواری که ممکن است فرایند استقراء در صورت ناکامی در کشف واقع به بار آورد، دخالت ارزش‌ها برای جلوگیری از پیامدهای ناگوار را مشروع می‌داند؛ بنابراین، باتوجه به ارزش‌های پذیرفته‌شده در جامعه هدف، باید از میان نتایج محتمل، آن را پذیرفت که با آن ارزش‌ها هم‌سو و هم‌سنگ باشد؛ چرا که نظریات علمی برای کاربرد در مقام عمل به کار می‌آیند و انسان‌ها در آن مقام، بر اساس ارزش‌های خود عمل می‌کنند. این استدلال اگرچه مشکلات یادشده را حل می‌کند، راه‌حلی برای عینیت علم پیش نمی‌نهد. رسالت علم، کشف واقع است و اگر در این میان، معیاری غیرواقعی (ارزش‌دواری‌ها) دخیل شود، علم از هدف خود دور می‌افتد. پاسخ‌های داده شده به این اشکال مخدوش است؛ مگر بر اساس مبنای عینیت ارزش‌ها در بعد متافیزیک ارزش؛ چرا که اگر ارزش‌ها اموری عینی و واقعی باشند، نه تابع سلیقه و علاقه، آنگاه پذیرش یکی از فرضیات بدیل پیش‌رو، بر اساس امری صورت پذیرفته که واقعی است و در مقام تحیر انتخاب بین راه‌های چندگانه، شاخصی واقع‌نما پیش روی دانشمند وجود دارد.

References

- Betz, G. (2013). In Defence of the Value Free Ideal. *European Journal for Philosophy of Science*, 3(2), 207- 220. doi: 10.1007/s13194-012-0062-x.
- Biddle, J. (2013). State of the Field: Transient Underdetermination and Values in Science. *Studies in History and Philosophy of Science*, 44(1), 124-133. doi: 10.1016/j.shpsa.2012.09.003.
- Churchman, C.W. (1948). Statistics, Pragmatics, and Induction. *Philosophy of Science*,

- 15 (3), 249- 268. doi: 10.1086/286991.
- Churchman, C.W. (1956). Science and Decision-Making. *Philosophy of Science*, 23(3), 247-249. doi: 10.1086/287490.
- Cranor, F. (1993). *Regulating Toxic Substances, A Philosophy of Science and the Law*. New York: Oxford University Press.
- Douglas, H. (2000). Inductive Risk and Values in Science. *Philosophy of Science*, 67 (4), 559-579. doi: 10.1086/392855.
- Douglas, H. (2009). *Science, Policy, and the Value-Free Ideal*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.
- Elliott, K. & Richards, T. (2017). Exploring Inductive Risk: An Introduction. *Exploring Inductive Risk, Case Studies of Values in Science*. N.p: Oxford University Press.
- Franco, p. (2017). Assertion, Non-Epistemic Values, and Scientific Practice. *Philosophy of Science*, 84(1), 160-80. doi: 10.1086/688939.
- Hempel, C.G. (1965). Science and Human Values. *Aspects of Scientific Explanation*, 81-96. New York: Free Press.
- Hudson, R. (2016). Why We Should Not Reject the Value Free Ideal of Science. *Perspectives on Science*, 24(2), 167- 191. doi: 10.1162/POSC_a_00199.
- James, W. (1896). The Will to Believe. *The New World*, 5, 327- 347.
- Jeffrey, R.C. (1956). Valuation and Acceptance of Scientific Hypothesis. *Philosophy of Science*, 23(3), 237-246. doi: 10.1086/287489.
- John, S. (2015). Inductive Risk and the Contexts of Communication. *Synthese*, 192, 79- 96. doi: 10.1007/s11229-014-0554-7.
- Johnson, D. (1989). *Sociological Theory*. New York: Wiley and Sons.
- Kuhn, T. (1977). Objectivity, Value Judgment, and Theory Choice. *The Essential Tension*. Chicago: University of Chicago Press.
- Levi, I. (1962). On the Seriousness of Mistakes. *Philosophy of Science*, 29(1), 47-65. doi: 10.1086/287841.
- Longino, H. (1990). *Science as Social Knowledge: Values and Objectivity in Scientific Inquiry*. Princeton: Princeton University Press.
- McMullin, E. (1983). Values in Science. *Philosophy of Science Association*. (P. D. Asquith & T. Nickles, Eds.), 2, 3-28.
- Mitchell, S.D. (2004). The Prescribed and Proscribed Values in Science Policy. *Science, Values and Objectivity*. (P. Machamer & G. Wolters, Eds.). University of Pittsburgh Press, 245-255.
- Neuman, W.L. (1997). *Social Research Methods, Qualitative and Quantitative Approaches*. London: Allyn and Bacon.

- Reiss, J. & Sprenger, J. (2014). Scientific Objectivity. In Edward N. Zalta (Ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*.
- Rudner, R. (1953). The Scientist qua Scientist Makes Value Judgments. *Philosophy of Science*, 20(1), 1-6. doi: 10.1086/287231.
- Staley W. (2017). Decisions, Decisions: Inductive Risk and the Higgs Boson. In Elliott, K & Richards, T (Eds.), *Exploring Inductive Risk, Case Studies of Values in Science*. N.p: Oxford University Press.
- Steel, D. (2010). Epistemic Values and the Argument from Inductive Risk. *Philosophy of Science*, 77(1), 14-34. doi: 10.1086/650206.
- Steel, D. (2015). *Philosophy and the Precautionary Principle: Science, Evidence, and Environmental Policy*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Steele, K. (2012). The Scientist qua Policy Advisor Makes Value Judgments. *Philosophy of Science*. 79(5), 893- 904. doi: 10.1086/667842.