هرچه منع بیشتر، دلالت افزون‌تر
(نگاهی به نظریه‌ی ابطال‌گرایی کارل پوپر در فلسفه‌ی علم)
More Prohibition, More Precision

یاسر سلیمی
دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک دانشگاه تهران
Yaser.Salimi@ut.ac.ir

مقدمه

در سال ۱۹۳۴ فیلسوف علم نام‌آور، کارل پوپر، در کتابی به زبان آلمانی که بعدها با نام منطق اکتشاف علمی به زبان‌های دیگری نیز ترجمه شده است به ارائه‌ی توصیفی از روش علمی می‌پردازد. در این کتاب او دیدگاه اثبات‌گرایی[1] را موردنقد قرار می‌دهد و با ارائه‌ی توضیحی نوین متکی بر ابطال‌پذیری[2] برای روش علمی در پی غلبه بر مسئله‌ی استقرا و تبدیل اکتشاف علمی به روشی قیاسی و یقین‌بخش است. در این نوشته سعی داریم تا با روش ابطال‌گرایی پوپر و انگیزه‌های او آشنا شویم و ببینیم این روش تا چه اندازه موفق بوده است.

منطق‌دانان استدلال‌ها را به دو دسته‌ی استدلال قیاسی و استدلال استقرایی تقسیم می‌کنند. استدلال زیر را در نظر بگیرید.

همه‌ی انسان‌ها دو پا دارند
من انسان هستم
بنابراین من دو پا دارم

استدلال بالا نمونه‌ای از یک استدلال قیاسی است. در استدلال قیاسی درست بودن مقدمات (در این مثال دو گزاره‌ی اول) درست بودن نتیجه (گزاره‌ی سوم) را ایجاب می‌کند. البته ممکن است مقدمات درست نباشند که در این صورت نمی‌توانیم درست بودن نتیجه را تائید کنیم. اثبات قضایای هندسه از اصول مثال خوبی از استدلال قیاسی است.

استدلال استقرایی نوعی از استدلال است که ما با مشاهده‌ی تعداد زیادی از گزاره‌های جزئی، یک گزاره‌ی کلی را نتیجه می‌گیریم.

مثلاً ما هزاران قو را مشاهده می‌کنیم که سفیدرنگ هستند. از این مشاهده نتیجه می‌گیریم که همه‌ی قوها سفید هستند که یک گزاره‌ی کلی است. این نمونه‌ای از استدلال استقرایی است؛ اما آیا از درست بودن گزاره‌های جزئی می‌توان درست بودن گزاره‌های کلی را نتیجه گرفت؟

مسئله‌ی استقرا یا مسئله‌ی هیوم

دیوید هیوم فیلسوف اسکاتلندی در قرن هجدهم می‌گوید که استفاده از استقرا به‌هیچ‌وجه پشتوانه‌ی عقلی ندارد و ما صرفاً بدون آگاهی و به پیروی از غریزه به آن اتکا می‌کنیم. او می‌گوید استفاده‌ی ما از استقرا مبتنی بر پذیرفتن یکنواختی طبیعت است اما درست بودن اصل یکنواختی طبیعت را از کجا می‌دانیم؟. هیوم می‌گوید که نمی‌توان درستی این فرض را اثبات کرد، زیرا می‌شود جهانی را تصور کرد که در آن این فرض صادق نباشد. برای اثبات یکنواختی طبیعت به استقرا نیز نمی‌توان متوسل شد زیرا اعتبار خود استقرا به یکنواختی طبیعت وابسته است و منجر به دور می‌شود. برای همین مسئله‌ی استقرا را مسئله‌ی هیوم نیز نامیده‌اند (۱).

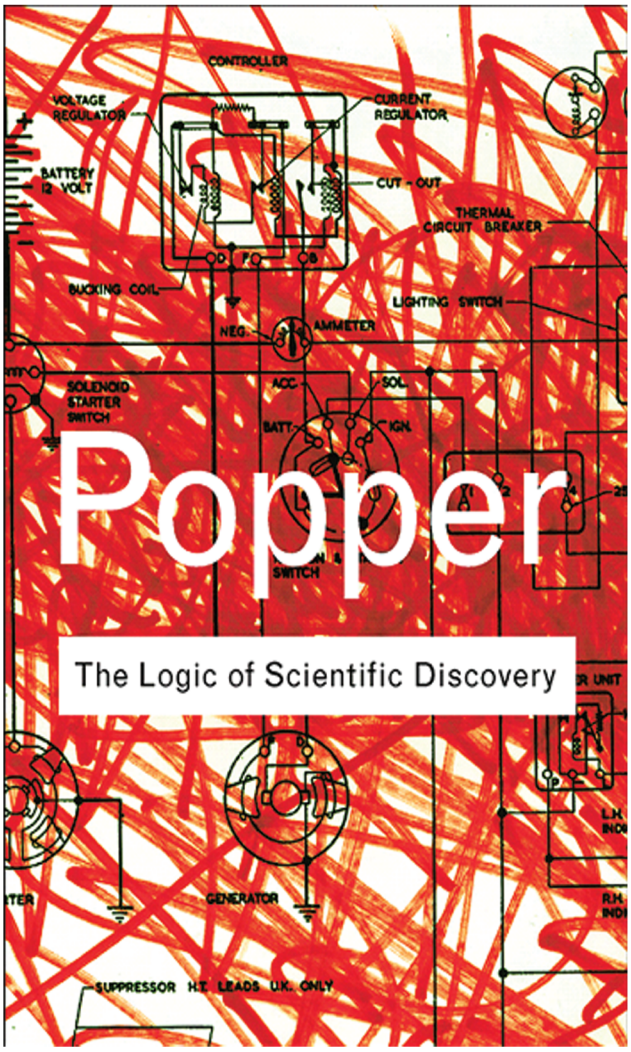
ما هزاران قو را مشاهده می‌کنیم که سفیدرنگ هستند. از این مشاهده نتیجه می‌گیریم که همه‌ی قوها سفید هستند که یک گزاره‌ی کلی است. این نمونه‌ای از استدلال استقرایی است؛ اما آیا از درست بودن گزاره‌های جزئی می‌توان درست بودن گزاره‌های کلی را نتیجه گرفت؟

ایرادی که هیوم بر منطق استقرایی وارد کرد ذهن بسیاری از فلاسفه را درگیر کرد. کانت در تلاش بود تا با آوردن اصل استقرا در قالب اصل علیت عام آن را در شمار فطریات و اولیات بیاورد و نیاز برای اثبات آن را برطرف کند اما پوپر تلاش کانت را موفقیت‌آمیز ندانست. این مسئله که علم بر مبنای استقرا بنیان نهاده شده باشد و مسئله‌ی هیوم همچنان بدون پاسخ مانده باشد، برای پوپر به معنای عقلانی نبودن علم بود و او را آزار می‌داد. او علم تجربی را شایسته‌ی جایگاهی بالاتر می‌دانست و می‌خواست آن را بر منطقی مستحکم‌تر بنا کند (۲).

ابطال‌پذیری به‌منزله‌ی روش علمی

پوپر دریافت که بین اثبات یک گزاره‌ی کلی و ابطال آن یک نامتقارن بودن ذاتی وجود دارد. گرچه از درست بودن تعداد

[1] Positivism
[2] Falsifiability



تصویر ۱. جلد کتاب منطق اکتشاف علمی کارل پوپر

فراوانی گزاره‌ی جزئی نمی‌توان یک حکم کلی را اثبات کرد اما تنها با یک مثال نقض می‌توان یک حکم کلی را مردود کرد. برای مثال اگر ما هزاران قوی سفید ببینیم، اثبات نمی‌شود که همه‌ی قوها سفید هستند اما کافی است یک قوی سیاه ببینیم. در این صورت نادرستی سفید بودن تمام قوها را به‌طور یقینی اثبات کرده‌ایم. این نامتقارن بودن، پوپر را متقاعد کرد که اگر به‌جای اثبات گزاره‌های کلی به ابطال آن‌ها توجه کنیم می‌توانیم بنیان علم را بر استنتاج قیاسی بگذاریم و آن را به قطعیتی که علم شایسته‌ی آن است برسانیم.

ابطال‌پذیری به بیان خود پوپر این است که «علمی بودن هر دستگاه منوط به این است که ساختمان منطقی‌اش چنان باشد که رد آن به کمک آزمون‌های تجربی امکان‌پذیر باشد». ابطال‌پذیری یک نظریه به معنی مردود و باطل بودن آن نیست بلکه به این معنا است که این نظریه پیش‌بینی‌های تجربی واضح و مشخصی ارائه می‌دهد که می‌توان آن را با تجربه آزمود و اگر پیش‌بینی‌های آن نادرست بود نظریه مردود یا ابطال می‌شود. به بیان ساده‌تر، نظریه‌ای ابطال‌پذیر است که با هر تجربه‌ی ممکن سازگار نباشد یعنی بشود بدون تناقض منطقی جهانی را تصور کرد که در آن پیش‌بینی‌های نظریه درست نیست. پوپر پیش‌بینی می‌کرد که به این معیار خرده بگیرند که هدف ما از علم به دست آوردن اطلاعات است، درحالی‌که این معیار سلبی است. پاسخ او این است که چنین ایرادی جدی نیست زیرا هراندازه یک نظریه دقیق‌تر باشد، صورت منطقی آن به‌گونه‌ای است که با گزاره‌های جزئی بیشتری مخالفت می‌ورزد و اطلاعات بیشتری به دست می‌دهد. پس از دیدگاه او به‌جای اثبات یک نظریه یا دستگاه نظری، با هر بار آزمایش ما آن را به‌صورت موقت تبرئه می‌کنیم.

می‌توان گفت ابطال‌پذیری الهام‌بخش فعالیت دانشمندان در حال حاضر است. بیشتر فعالیت دانشمندان تجربی به تلاش برای رد نظریات موجود معطوف است. درواقع برای آزمودن درستی یک نظریه هیچ راهی بهتر از طراحی آزمایش‌هایی که بتوانند درستی پیش‌بینی نظریه را به چالش بکشند پیش رو نداریم (۳).

معیار مرزگذاری یا معیار تمییز[۳]

ابطال‌پذیری پوپر علاوه بر ارائه‌ی روشی برای علم، معیاری برای مرزگذاری بین علم و غیر علم هم فراهم می‌کند. اگر نظریه‌ای ابطال‌پذیر نباشد علمی نیست زیرا پیش‌بینی دقیقی نمی‌تواند انجام دهد که ما آن را با تجربه محک بزنیم. این معیار ما را قادر می‌سازد تا علم را از شبه‌علم و متافیزیک تفکیک کنیم. این معیار ابزاری قدرتمند در اختیار دانشمندان قرار می‌دهد تا ویژگی اساسی کارشان را که پیش‌بینی دقیق است در برابر مدعیان به رخ بکشند و تفاوت نظریاتشان را با نظریات غیرعلمی مشخص سازند.

ملاک پوپر برای تجربی یا علمی شمردن دستگاه‌های نظری تن دادن آن به تجربه است. او چهار مرحله برای آزمودن یک نظریه یا دستگاه نظری قائل است؛

۱- بررسی این‌که ساختار خود نظریه بدون تناقض باشد یعنی نتایجی از آن گرفته نشود که با هم ناسازگار باشند. ۲- بررسی این‌که صورت منطقی آن به‌گونه‌ای است که تجربی (ابطال‌پذیر) باشد.۳- مقایسه با نظریه‌های دیگر تا ببینیم آیا پیش بینی‌های بهتر و دقیق‌تری ارائه می‌دهد.۴- آزمودن به‌صورت تجربی تا ببینیم توصیف‌کننده‌ی جهانی که ما در آن زندگی می‌کنیم هست یا نه (۲).

اگر ما هزاران قوی سفید ببینیم، اثبات نمی‌شود که همه‌ی قوها سفید هستند اما کافی است یک قوی سیاه ببینیم. در این صورت نادرستی سفید بودن تمام قوها را به‌طور یقینی اثبات کرده‌ایم.

[۳] Demarcation

آیا نظریه‌های علمی واقعاً ابطال‌پذیر هستند؟

پوپر به نظریات فروید و مارکس ایراد می‌گرفت که این نظریات چون ابطال‌پذیر نیستند پس علمی هم نیستند. ازنظر او اگر نظریه‌ای ابطال‌پذیر نباشد، نمی‌تواند هیچ پیش‌بینی انجام دهد که با تجربه قابل‌سنجش باشد. مثلاً ما نمی‌توانیم یک داده‌ی تجربی را تصور کنیم که پیروان روانکاوی فروید را متقاعد کند نظریات او اشتباه هستند. پیش‌بینی دقیق و ابطال پذیری دو روی یک سکه هستند. هراندازه پیش‌بینی‌های یک نظریه دقیق‌تر باشند آن نظریه ابطال‌پذیرتر است. به بیان خود پوپر هرچه منع بیشتر، دلالت افزون‌تر. پوپر بسیار تحت تأثیر نظریه‌ی نسبیت عام اینشتین قرار گرفته بود که به‌دقت میزان انحراف نور یک ستاره پیرامون خورشید را پیش‌بینی می کرد و نتیجه‌ی این پیش‌بینی قابل آزمودن بود.

در یک‌بار آزمودن یک نظریه ممکن است خطایی در ثبت اطلاعات به وجود بیاید، برای همین آزمودن پیش‌بینی نظریات باید تکرارپذیر باشد اما پدیده‌هایی مانند تکامل وجود دارند که چندین بار تکرار نمی‌شوند. آیا توصیف این پدیده‌ها علمی است؟ گرچه به نظر می‌رسید ابتدا پوپر با این مسئله مشکل داشت اما نظر او بعداً در مورد تکامل داروینی عوض شد. در ظاهر دو ایراد می‌توان به ابطال‌پذیری نظریه‌ی تکامل از طریق انتخاب طبیعی داروین گرفت. نخست این‌که بیانی از انتخاب طبیعی دارای دور است. یعنی نظریه از افزایش فراوانی صفات سازگارتر در یک جمعیت بگوید و درعین‌حال معیار سازگاری را افزایش فراوانی یک صفت در جمعیت بگیرد. بعدها با ارائه‌ی بیانی واضح‌تر که ابطال‌پذیر باشد و دچار دور نباشد این سوءتفاهم برطرف شد و پوپر انتخاب طبیعی را ابطال‌پذیر دانست. ایراد ظاهری دوم به خود تکامل است زیرا پدیده‌ای است که به‌صورت تاریخی رخ داده است و بسیار کندتر از آن پیش می‌رود که بتوان پیش‌بینی تکرارپذیری از آن بیرون کشید که آن را آزمون کنیم اما این ایراد نیز جدی نیست. نظریه‌ی تکامل در مورد فسیل‌ها و اطلاعاتی که هنوز نیافته‌ایم پیش‌بینی‌هایی انجام می‌دهد که با یافتن هر قطعه اطلاعات جدید به محک تجربه گذاشته می‌شود و هر بار سربلند بیرون آمده است. زیست‌شناس معروف، جان هالدین، برای توضیح ابطال‌پذیری تکامل می‌گوید کافی است فسیل یک خرگوش متعلق به دوره‌ی پرکامبرین را بیابیم تا نظریه‌ی تکامل ابطال شود. ریچارد داوکینز نیز ذکر می‌کند که داروین پس از مشاهده‌ی گل‌های گیاه *Angraecum sesquipedale* پیش‌بینی می‌کند که باید نوعی‌پروانه وجود داشته باشد که طول خرطوم آن بیش از ۱۰ اینچ باشد. پس از مرگ داروین چنین پروانه‌ای یافت شد که با نام پرادیکتا [۴] (پیش‌بینی) شناخته می‌شود. بعدها به همین صورت وجود پرنده‌ای دیگر نیز پیش‌بینی و سپس تائید شد (۴).

پیش‌بینی دقیق و ابطال‌پذیری دو روی یک سکه هستند. هراندازه پیش‌بینی‌های یک نظریه دقیق‌تر باشند آن نظریه ابطال‌پذیرتر است.

تصویر ۲. پیش‌بینی ابطال‌پذیر داروین از یافتن پروانه‌ای با خرطوم بلند که عمل گرده‌افشانی را برای گیاه A. sequipedale انجام می‌دهد

نقدهایی بر ابطال‌پذیری

با وجود موفقیت‌هایی که روش ابطال‌پذیری پوپر داشت، نقدهایی نیز به آن وارد است. پیش‌تر یکی از ایرادات که سلبی بودن روش ابطال‌پذیری است مطرح شد و به پاسخ پوپر پرداخته شد اما برای برخی از اندیشمندان این پاسخ چندان هم راضی‌کننده نیست. یک نقد جدی‌تر این است که ابطال پذیری توصیف‌کننده‌ی آنچه دانشمندان در واقعیت انجام می‌دهند نیست. دانشمندان با برخوردن به یک مورد نقض، یک نظریه را کنار نمی‌گذارند. مثال مشهور در این زمینه، انحراف مدار سیاره‌ی اورانوس از پیش‌بینی‌های مکانیک نیوتونی بود. با مشاهده‌ی این ناسازگاری، دانشمندان نتیجه نگرفتند که نظریات نیوتون اشتباه است بلکه به تلاش برای توجیه آن ادامه دادند و این تلاش منجر به پیش‌بینی و کشف سیاره‌ی نپتون شد. مسئله این است که ما در هر بار به آزمون گذاشتن یک نظریه تنها این نظریه را به‌صورت جداگانه محک نمی‌زنیم بلکه مجموعه‌ای از فرضیات دیگر را نیز درست فرض کرده‌ایم. این فرضیات شامل درست کارکردن ابزار آزمایش و فرضیاتی است که برای تفسیر داده‌ها مورداستفاده قرار می‌گیرند. زمانی که نتیجه‌ی آزمایش با پیش‌بینی نظریه همخوانی ندارد یعنی یکی از مقدمات اشتباه بوده است. مشکل این است که نمی‌توان مشخص کرد کدام‌یک از فرضیات اشتباه بوده‌اند، ایراد در انجام آزمایش بوده است یا چیز ناشناخته‌ای (مانند سیاره‌ی نپتون) روی سیستم اثر می‌گذارد. پوپر چنین ایرادی را پیش‌بینی می‌کرد و پاسخ او این است که روش تجربی را باید روش باطل شمردن همین ترفندهای نفی ابطال دانست. به‌بیان‌دیگر

[۴] Praedicta

کار علم این است که خود این توجیهات را نیز بررسی کند و در پی ابطال آن‌ها نیز برآید. اما قضیه به این سادگی نیست. بعدها انحراف دیگری در مدار سیاره‌ی عطارد نظریه‌ی نیوتون را به چالش کشید و این بار نیز با وجود پیدا نشدن توجیهی، این نظریه کنار گذاشته نشد. هاکوب بارسغیان باور دارد که ما به صرف وجود یک تناقض نظریات را کنار نمی‌گذاریم بلکه با این تناقض‌ها تا زمانی که نظریه‌ای بهتر پیدا نشود کنار می‌آییم؛ بنابراین نظریات نیوتون در مورد گرانش زمانی کنار گذاشته شد که نظریه‌ی نسبیت عام اینشتین ارائه شد که پیش‌بینی‌های بهتری ارائه می‌داد[1]. پوپر می‌توانست با گفتن این‌که دست کم ابطال‌پذیری عامل ترجیح نظریه‌ی اینشتین بر نیوتون بوده است تا حدی به این ایراد پاسخ دهد.

ابطال‌پذیری دست‌کم به‌عنوان معیار مرزگذاری توفیق بیشتری تا به‌عنوان روش علمی داشت. گرچه نظریات در عمل به‌سادگی تن به ابطال نمی‌دادند اما همین‌که در نظر ابطال‌پذیر بودند می‌توانست به‌عنوان معیار مناسبی برای مرزگذاری بین علم و غیر علم استفاده شود اما همین معیار مرزگذاری نیز ایرادهایی دارد. گزاره‌ها در علومی مانند پزشکی سرشت احتمالاتی دارند و پیش‌بینی قطعی ارائه نمی‌دهند.مثلا یک واکسن ممکن است ۷۰ درصد در پیش‌گیری از یک بیماری مؤثر باشد پس با مؤثر نبودن آن برای یک فرد نمی‌توان چیزی را ابطال کرد. در پاسخ می‌توان گفت که گرچه با مؤثر نبودن واکسن برای یک نفر نتیجه‌ای نمی‌توان گرفت اما با انتخاب یک نمونه‌ی آماری به اندازه‌ی کافی بزرگ می‌توان خود این عدد ۷۰ درصد را به چالش کشید و آن را ابطال کرد.

گزاره‌ای مانند «سیاه‌چاله وجود دارد» چه؟ این گزاره به‌ظاهر علمی است و برخلاف نظر پوپر ابطال‌پذیر نیست و اثبات آن ساده‌تر از ابطال آن است. در پاسخ چنین ایرادی می‌توان گفت که پوپر ابطال‌پذیری را نه برای گزاره‌های وجودی بلکه برای نظریات کلی مطرح کرده است و گزاره‌ی بالا یک گزاره‌ی وجودی محض است. به باور پوپر، گزاره‌های وجودی محض را باید به کمک گزاره‌های جزئی و نه ابطال آن اثبات کرد و نقیض هر گزاره‌ی وجودی محض یک گزاره‌ی کلی است. می‌شود به نقیض این گزاره یعنی «سیاه‌چاله وجود ندارد» به‌عنوان یک گزاره‌ی کلی نگریست که این گزاره نیز ابطال‌پذیر است. ابطال‌پذیری با تمام نقاط قوت و ضعفش یکی از راه‌های توصیف روش علمی و فعالیت دانشمندان است.

منابع فارسی

۱. اکاشا، سمیر. فلسفه علم. ترجمه: هومن پناهنده (۱۳۹۱). تهران: انتشارات فرهنگ معاصر

۲. پوپر، کارل. منطق اکتشاف علمی. ترجمه: سید حسین کمالی (۱۳۹۲). تهران: انتشارات علمی و فرهنگی

۳. بن آری، موتی. نظریه‌ی علمی چیست. ترجمه: فریبرز مجیدی (۱۳۹۲). تهران: انتشارات مازیار

۴. داوکینز، ریچارد. سرگذشت شگفت‌انگیز حیات روی زمین. ترجمه: محمدرضا توکلی صابری (۱۳۹۶). تهران: انتشارات معین

منابع انگلیسی

1.Barseghyan, H. 2015. *The Laws of Scientific Change*. Toronto: Springer.