

# درآمدی بر روش‌شناسی علوم تجربی

## استقرا و تمثیل در دیدگاه منطق‌دانان مسلمان

علی حقی

عضو هیأت علمی دانشگاه فردوسی مشهد

فیلسوفان و منطقیان مسلمان از سه قسم استدلال قیاس، استقرا و تمثیل، قیاس را یقین آور می‌دانند. استقرا را نیز با پیوندزدن به قاعدهٔ الاتفاقی یقین آور می‌دانند. اما تمثیل را یقین آور نمی‌دانند، هرچند امروزه همین تمثیل غیریقینی در فلسفهٔ علم نقش به‌سزایی ایفا می‌کند. این سه قسم استدلال در این مقاله با یکدیگر مقایسه شده و به نقاط قوت و احیاناً ضعف هر کدام اشارت رفته است.

ابواب اصلی منطق صوری عبارتند از:

۱. باب معرّف یا قول شارح

۲. باب حجّت یا قیاس

بحث عمده باب معرّف، معلومات تصویری است که از رهگذر آنها مجهولات تصویری کشف می‌شوند. بحث عمده باب حجّت نیز معلومات تصدیقی است که با استناد به آنها، مجهولات تصدیقی معلوم و آشکار می‌شوند.

از معرّف در می‌گذریم و به حجّت می‌پردازیم که یک قسم آن موضوع پژوهش ماست. در باب حجّت گفته‌اند:

میان معلومات تصدیقیه و مجهولات - که علم به آنها مطلوب می‌باشد - لا محاله مناسبت و ملازمتی می‌باشد که در اثر این تناسب و علاقه، استدلال و احتجاج از معلومات تصدیقیه بر مجهولات آنها جایز و واقع، و علم به آن امور موجب رفع جهل از این امور می‌گردد... علاقه و مناسبت مزبور - که احتجاج از معلومات بر مجهول مطلوب بر آن مبتنی می‌باشد - به یکی از طریق ذیل است:

۱. این که امر معلوم با امر مجهول، مشابه متساوی باشد و امری ثالث هر دو را شامل شود.

۲. این که امر معلوم، مشمول امر مجهول و از جزئیات و مصادیق آن باشد.

۳. عکس قسم دوم، یعنی امر معلوم کلی و مجهول از مصادیق آن باشد.<sup>۱</sup>

سه قسم استدلالی که به یکی از راه‌های سه گانه مزبور تألیف می‌شوند، در اصطلاح اهل منطق

عبارتند از:

۱. تمثیل

۲. استقرا

۳. قیاس

به بیان دیگر، حجت بر سه قسم است، (زیرا در حجت از معلوم به مجهول پی می‌بریم. اگر بین معلوم و مجهول هیچ رابطه‌ای نباشد، پی بردن میسر نیست، بنابراین، لاجرم باید بین آن دو رابطه‌ای باشد. رابطه به یکی از سه طریق زیر است:

۱. یا معلوم، تحت مجهول مندرج است؛ یعنی از جزئی پی به کلی می‌بریم (استقرا).
۲. یا مجهول تحت معلوم مندرج است؛ یعنی از کلی پی به جزئی می‌بریم (قیاس<sup>۲</sup>).
۳. یا هر دو تحت جامعی مندرجند؛ یعنی از احد المندرجین پی به دیگری می‌بریم که پی بردن از جزئی به جزئی است (تمثیل).

### تمثیل

تمثیل در عرف و تداول اهل منطق «حکم است بر چیزی، مانند آن‌که بر شبیه‌اش کرده باشند، به سبب مشابهت و آن را قیاس فقهی خوانند، چه اکثر فقها به کار دارند، چنان‌که گویند: سرکه مُزِيل حَدَثُ است همچون آب، زیرا که مانند آب سیال است...»<sup>۳</sup> اهل منطق به تمثیل اعتنای شایسته‌ای نکرده و گاه گفته‌اند که بیش از «ایقاع ظن» از تمثیل کاری ساخته نیست.<sup>۴</sup> حتی در خوار کردن تمثیل، گام فراتر نهاده و آن را فروتر از استقرا نشانده‌اند. ابن سینا به تصریح گفته است: مثال [= تمثیل] سست‌تر از استقراست.<sup>۵</sup> هم‌چنین در باب تمثیل گفته است:

شاید که حکم مانند خلاف حکم مانده دیگر بود، که بسیار چیزهایند که به یک معنا مانده بودند و به هزار معنا مخالف و بر یکی از ایشان حکمی درست بود، یا شاید که بود، و بر دیگر درست نبود و نشاید. پس مثال دل خوشی را شاید و افکندن گمان را، و یقین را نشاند.<sup>۶</sup>

سخنانی از این دست در کتاب‌های منطقی قدما یافت می‌شود، لیکن گفتنی است که امروزه در فلسفه علم معلوم شده است که مطالبی که پیشینیان در باب ضعف تمثیل گفته‌اند سزاوار آن نبوده است، زیرا با وجود ضعفی که در نهاد تمثیل است فواید و برکاتی دارد که به سبب آنها شایسته تقدیر است. از باب نمونه:

با وجود آنچه درباره ضعف تمثیل گفته شده است باید توجه داشت که تمثیل علاوه بر فقه و کلام در خطابه و شعر بسیار مورد استعمال دارد... و هم‌چنین در علوم تجربی... در القای فرضیه به ذهن عالم حایز اهمیت بسیار است؛ مثلاً پاستور چون متوجه شد که تخمیر مشروبات الکلی به سبب موجودات ریز جان‌دار است، از راه تمثیل به این فرض صائب رسید که ممکن است علت بیماری‌های عفونی نیز ذرات ریز جان‌داری باشد. سپس با آزمایش‌های متعدّد فرض خود

را به اثبات رسانید. همچنین است بسیاری از فرض‌های دیگر. بالاخره باید دانست که نخستین استدلال‌های کودکان از راه تمثیل است.<sup>۷</sup>

از حدیث حدیث شکافد. ایان بابور، نه شیوه‌های استقرایی را نمایان‌گر تمام عیار کوشش علمی می‌داند و نه شیوه‌های قیاسی را، لذا متذکر می‌شود که، هرچند شیوه‌های استقرایی و قیاسی جنبه‌های خاصی از کوشش علمی را دقیقاً نشان می‌دهند، جهش «تخیل خلاق» (creative imagination) را از قلم انداخته‌اند. برای آزمون نظریه‌ها، منطق و مبنایی وجود دارد، ولی برای آفرینش آنها وجود ندارد.<sup>۸</sup>

بابور در فصلی از کتاب خود ذیل عنوان «استفاده از تمثیل و مدل سازی» در علم، ابتدا تمثیل و مدل را تعریف می‌کند، سپس به نمونه‌هایی از تمثیل و مدل سازی در تاریخ علم اشاره داشته و سرانجام، مخاطرات استفاده افراطی از تمثیل و مدل را در کار و بار علمی یادآور می‌شود. وی می‌نویسد:

تمثیل عبارت است از برقراری یادکر شباهت مشهود یا معقول بین دو چیز یا دو امر (دو چیز را وقتی مشابه یا مماثل می‌نامند که بعضی از صفات آنها همانند و بعضی دیگر ناهمانند باشند. همانندی ممکن است در شکل یا در نقش یا خاصیت باشد). تمثیل، به عنوان ابزار کمکی پژوهش، عبارت است از توسعه انگاره‌های رابطه متخذ از یک حوزه تجربه، به قصد هم‌آرایی سنخ‌های دیگری از تجربه. ککوله شیمی‌دان، از تمثیل یک شکل هندسی که از یک منظره غیر منتظره اخذ شده بود، به شکل مولکول بنزن - که اشتغال خاطر مداومش بود - رهنمون شد. به این شرح که، در خواب دیده بود که ماری دم خویش را به دندان گرفته است؛ وقتی که بیدار شد به فکرش رسید که خواص بنزن را با قبول ساختمان مولکولی حلقوی می‌توان توجیه کرد. آزمایش‌های بیشتر، صحت این فرضیه را تأیید کرد. مدل در علم عبارت است از برقراری یک تمثیل سنجیده بین یک پدیده که قوانینش معلوم است و پدیده دیگری که در دست تحقیق است... تمثیل و مدل سازی، بی‌چون و چرا یکی از منابع مفید برای نظریه‌های علمی بوده است. نظریه موجی نور عمدتاً به مدد تمثیل و قیاس نور با خواص موجی صوت تکوین یافت... [در عین حال] خطرات استفاده از مدل‌ها نیز آشکار شد، به‌ویژه وقتی که [دانشمندان] تصور کردند همه خصایص ممثل باید در طرف دیگر، یعنی در موقعیت یا مورد جدید وجود داشته باشد و در اطلاق و انطباق آن زیاده‌روی کردند. بدین‌سان، قیاس امواج نور به امواج صوت، که در جای خود و در یک مرحله خیلی هم مفید بود، سر از جست و جوی عبث «اثر»، که خیال می‌کردند واسطه

یا محمل انتشار نور است، در آورد؛ یعنی چون دو سیستم، در بسیاری از خواص شباهت‌هایی داشتند، به خطا پنداشتند که باید در خاصیت دیگر هم شریک باشند. علاوه بر این، از آن‌جا که نظریه‌ها را توصیف حقیقی واقعیت می‌انگاشتند، تصور می‌کردند شیء یا موضوع مورد پژوهش، درست عین مدل است. از این نکات غافل بودند که: ۱. تمثیل یا قیاس، فقط حاکی از وجود بعضی از شباهت‌هاست، نه همسانی در همهٔ خصایص و خواص. ۲. مدل‌ها فقط فرضیه‌های ممکن را مطرح می‌کنند که در جای خود باید به محک آزمایش بخورد. ۳. نظریه‌ها، باز نمود نمادین، یعنی کنایی و انتخابی‌اند.<sup>۹</sup>

### استقرا

لفظ استقرا در لغت به معنای تتبع، جست و جوی بسیار کردن، همه را وارسیدن، باز کاویدن و قریه به قریه گشتن و... (استقرا ← لغت‌نامه دهخدا) است. وجه اشتقاق استقرا از قریه و معنای تحت اللفظی آن، قریه پیمایی (دیه گردی) است. و در اصطلاح اهل منطق عبارت است از:

هو الحكم علی کلی لوجوده فی اکثر جزئیاته، لانّ الحكم لو كان فی جمیع جزئیاته لم یکن استقراً بل قیاساً مقسماً (مقسماً)<sup>۱۰</sup> و یسمی هذا استقراءً. لانّ مقدماته لا تحصل الا بتتبع الجزئیات كقولنا: كل حیوان یحرك فکّه الاسفل عند المضغ، لان الانسان والبهايم والسباع كذلك. و هو استقراء ناقص لا یفید الیقین لجواز ورود جزئی لم یستقره او یكون حکمه مخالفاً لما استقراء کالتمساح، فانه یحرك فکّه الاعلی عند المضغ.<sup>۱۱</sup>

### تعریف دیگر استقرا

الاستقراء؛ لغةً التتبع من استقریت الشیء اذا تتبعته و عند المنطقیین قول مؤلف من قضایا تشتمل علی الحكم علی الجزئیات لاثبات الحكم الكلی. و قولهم الاستقراء هو الحكم علی کلی لوجوده فی اکثر جزئیاته. و کذا قولهم هو تصفح الجزئیات لاثبات حکم کلی لا یخلو عن التسامح، لان الاستقراء، قسم من الدلیل فیکون مرکباً من مقدمات تشتمل علی ذلك الحكم والتصفح. فالاول تعريف بالغایه المترتبه علیه والثانی، تعريف بالسبب. والمراد بالجزئی، الجزئی الاضافی. ثم الاستقراء قسمان؛ تام و یسمی قیاساً مقسماً بتشدید السین المكسورة و هو ان یستدل بجمیع الجزئیات و یحكم علی الكل و هو قليل الاستعمال... و هو قسیم القیاس و لذا عدّوه من لواحق القیاس و توابعه...<sup>۱۲</sup>

سرانجام، ابن سینا در کتاب الاشارات و التنبیها، استقرا را چنین تعریف می‌کند:

فهو الحكم على كلى بما و جدفى جزئياته الكثيرة مثل حكمنا بان كل حيوان يحرك عند المضغ فكّه الاسفل استقراءً للناس والدواب والطيور والاستقراء، غير موجب للعلم الصحيح، فانه ربما كان ما لم يستقرء بخلاف ما استقرء مثل التماسح في مثالنا، بل ربما كان المختلف فيه والمطلوب بخلاف حكمه.<sup>۱۳</sup>

وی به زبان پارسی، استقرا را با عباراتی موجز چنین تعریف می‌کند:

استقرا آن بود که، حکمی کنند بر موضوعی کلی - از آن قبیل که آن حکم اندر جزویات آن موضع یابند. چنان که گویند: هر حیوانی به وقت خابیدن، زفرزبرین جنباند. اگر بتوانند هر یکی را از جزویات یافتن برین حکم، تا هیچ نجهد، حکم بر کلی یقینی بود ولیکن - مردمانی که استقرا کنند، چون بسیاری را - یا بیشتر را چنین یابند، حکم کنند بر همه. و این نه ضروری بود، زیرا که، شاید بودن که نادیده خلاف دیده بود و صد هزار متفق بودند - و یکی مخالف بود، چنان که تمساح که زفرزبرین را بجنباند و زیرین نجباند.<sup>۱۴</sup> و جدلیان و متکلمان را یکی اعتماد برین است.<sup>۱۵</sup>

خواجه نصیرالدین طوسی، در خصوص همین «استقراء غیر موجب للعلم الصحيح» می‌نویسد:

اما فوایدش بسیار است؛ چه بسیار حکم‌های یقینی حسی یا تجربی به توسط استقرا اکتساب کنند و اگر چه مستقرء نداند که آن حکم به استقرا کسب کرده است، چنان که در برهان گفته شود. و به حقیقت، نسبت با حس، استقرا را بر قیاس تقدّم باشد و اگر چه نسبت با عقل، قیاس را بر و تقدّم باشد.<sup>۱۶</sup>

در جای دیگر می‌گوید:

و استقرای جزویات، در بعضی... مواضع بر تنبیه اعانت کند، چه استقرا در تذکیر و تنبیه از قیاس نافع تر بود.<sup>۱۷</sup>

منطق دانان مسلمان، اگر هم برای استقرا فایده‌ای قائل بودند، آن را یقین آور نمی‌دانستند و به تکرار یاد آوری کرده‌اند که استقرا سندیت و حجیتی ندارد. این که استقرا بنیان منطقی مطمئن و مستحکمی نداشت، از دیرباز منطق دانان را واداشت که در این خصوص چاره‌جویی کنند و حیثیت بر باد رفته استقرا را به او بازگردانند. راه حلّ منطق دانان ارسطویی مشرب این بود که استقرا را که فاقد حجیت بود، طرد و «تجربه» را، که به تعبیر خواجه نصیرالدین طوسی «مشمتمل

است بر برهان لمّی پوشیده» یا «قیاس خفی»، یقین آور و اطمینان بخش اعلام کنند. مفاد این برهان لمّی پوشیده یا قیاس خفی، قاعده «اتفاق نادر است» (الاتفاق لایکون دائماً و لا اکثریاً) بود. با طرح این قاعده و پیوند استقرا به آن که در واقع، تکرّر مشاهده بود، استقرا به چنان مقام بلندی دست یافته که نه تنها آبروی از دست رفته را باز یافت، بلکه تغییر نام داد و «تجربه» نام گرفت و در کنار سایر بلند پایگان مبادی برهان که همگی معنون به عنوان «الواجب قبولها» و یقینی بودند، جای گرفت. تجربه یا مجربات این همه را از دولت سرّ آن قیاس خفی داشت که در آن غیر از تکرّر مشاهده، علم به «سبب» حاصل می شد، اگر چه ماهیت آن سبب به درستی بر تجربه کننده معلوم نبود. به گفته خواجه نصیرالدین طوسی:

گوییم فرق است میان استقرا و تجربه و آن، آن است که تجربه مشتمل است بر برهان لمّی پوشیده، به خلاف استقرا و آن آن است که تکرار احساس به تأثیر سقمونیا مقتضی علم باشد به آن که صدور این فعل از او اتفاقی نیست، چه اتفاقی، نه دائم بود نه اکثری، بل آن را سببی است و سبب نشاید که جسمیت سقمونیا باشد، یا آن چه جاری مجرای آن باشد، و الا همه اجسام همین تأثیر کردند. پس مصدر آن تأثیر، امری است خاص به سقمونیا. و علم به وجود سبب از آن روی که آن سبب، سبب مسببی معین باشد، و اگر چه ماهیت سبب ماهیت نباشد در استلزام علم به وجود آن مسبب کافی بود. پس به این وجه، حکم به آن، «سقمونیا<sup>۱۸</sup> مسهل صفر است» حکمی کلی ضروری است مستفاد از علم به سببی که مقتضی حکم است و لامحاله، چنین حکمها، یقینی دائمی باشد...<sup>۱۹</sup>

چاره جویی های منطق دانان ارسطویی مشرب را برای تحکیم استقرا در همین جا خاتمه می دهیم و نقد و بررسی این آرا را به وقت دیگر موکول می کنیم. تنها یادآوری می شویم که اصل این سخنان را می توانید در کتاب برهان شفا بیابید.

۱. محمود شهابی، رهبر خرد، کتابخانه خیام، تهران ۱۳۳۹، ص ۲۴۰.

۲. در این فصل، در باب قیاس که به تعبیر مؤلف رهبر خرد «مقصد اسنی و مقصود اعلیٰ»، در باب تصدیقات منطق، چنان که به تکرار اشعار شده است، باب «قیاس» است. افزون بر تعریف آن، چیزی نخواهیم گفت و در همین جا یادآوری می کنیم که پیش از بحث استقرا که در خصوص آن به

درازا سخن خواهیم راند، شمه‌ای در باب تمثیل باز خواهیم گفت. ابن سینا قیاس را چنین تعریف کرده است:

و قیاس به جمله، سخنی بود اندروی سخنانی گفته که چون پذیرفته آید، سخنانی که اندر وی گفته آمده بود، از آن جا گفتاری دیگر لازم آید هر آینه.

مثال این که اگر کسی گوید: هر جسمی مصور است - و هر مصوری محدث است - این سخن قیاس بود، زیرا که هرگاه که این هر دو قضیه پذیرفته آید و تسلیم کرده شود، از این جا سخنی دیگر لازم آید که، هر جسمی محدث است. و همچنان اگر کسی گوید: اگر عالم مصور است، پس عالم محدث است ولیکن عالم مصور است؛ این نیز قیاس بود، زیرا که این سخنی است مؤلف از دو قضیه - که هرگاه که هر دو پذیرفته آید سخنی سوم لازم آید - جز از این هر دو، هر چند که پاره یکی از ایشان است، و این سخن آن است که، عالم محدث است (ابن سینا، *دانش‌نامهٔ علایی*، ص ۶۰-۶۱)

۳. خواجه نصیرالدین طوسی، *اساس الاقتباس*، چاپ مدرس رضوی، انتشارات دانشگاه تهران، تهران ۱۳۶۱، ۳۳۲.

۴. محمد خوانساری، *منطق صوری*، انتشارات آگاه، تهران ۱۳۶۲، ص ۱۳۹.

۵. ابن سینا، *دانش‌نامهٔ علایی* (رسالة منطق)، چاپ دکتر محمد معین و سید محمد مشکوة، انتشارات انجمن آثار ملی، تهران ۱۳۳۱، ص ۹۳.

۶. همان، ص ۹۴-۹۵.

۷. *منطق صوری*، ص ۱۴۰.

۸. ایان باربور، *علم و دین*، ترجمهٔ بهاء‌الدین خرمشاهی، مرکز نشر دانشگاهی، تهران ۱۳۶۲، ص ۱۷۵.

۹. به نظر من، ترجمهٔ دقیق این جمله، با توجه به متن انگلیسی که در آن آمده است؛ یعنی Theories are symbolic and selective representation. چنین است: نظریه‌ها، بازنمودهای نمادین و

گزینشی‌اند

Ian G Barbour, *Issues in Science and Religion*, SCM Press London, 1972, P.159

۱۰. مراد از این قیاس که برخی از آن مقسّم - به صیغهٔ اسم فاعل - و برخی مقسّم - به صیغهٔ اسم مفعول - خوانده‌اند، قیاسی است که از چند صیغهٔ حملیه و یک منفصله تشکیل می‌شود. تعداد حملیات به تعداد اطراف منفصله است و می‌توان آن را به قیاسات حملیه‌ای به تعداد اطراف منفصله تبدیل کرد (محمدتقی مصباح یزدی، شرح برهان شفاء، ص ۱۵۵). حکمی که از استقرای تام حاصل می‌شود قطعی و مسلم است، زیرا پس از مشاهدهٔ همهٔ جزئیات، راهی برای تشکیک در حکم نسبت به بعضی از آنها باقی نمی‌ماند و نتیجهٔ استقرای تام، نسبت به انواع و اصناف مندرجهٔ در کلی به



صورت قضیه منفصله حقیقیه درآمده، قیاس مقسم از آن تشکیل می‌شود؛ مثلاً انواع مختلفی را که مندرج در تحت جنس هستند، همه را مشاهده کرده و آنها را منحصر در حیوان و نبات و جماد می‌یابیم. سپس انواع هریک از حیوان و نبات و جماد را تتبع کرده، ملاحظه می‌کنیم که همگی در فضایی جای‌گیر هستند و این حکم کلی را به صورت قضیه منفصله حقیقیه درآورده و قیاس مقسم اقترانی را تشکیل داده، می‌گوییم: هر جسمی یا حیوان یا حیوان یا نبات و یا جماد است و هر حیوان، و نبات و جمادی جای‌گیر است. نتیجه می‌دهد: که هر جسمی جای‌گیر است و این حکم قطعی و مسلم است. (برای اطلاع بیشتر ر.ک: عبدالمحسن مشکوة الدینی، منطق نوین، انتشارات آگاه، تهران ۱۳۶۲، ص ۶۳-۶۴ و ۵۲۰-۵۲۱).

۱۱. علی بن محمد الجرجانی، کتاب التعریفات، دارالکتاب المصری و دارالکتاب اللبنانی، لبنان ۱۴۱۱ ه.ق، ص ۷-۸.

۱۲. محمدعلی الفاروقی التهانوی، کشف اصطلاحات الفنون، المجلد الثانی، انتشارات خیام و شرکاء، تهران ۱۳۴۵، ص ۱۲۲۹-۱۲۳۰.

۱۳. ابن سینا، الاشارات و التنبيهات، ج ۱، (الجزء الاول فی علم المنطق)، دفتر نشر کتاب، تهران ۱۴۰۳ ه.ق، ص ۲۳۱.

۱۴. دکتر محمد خوانساری متذکر شده است که: «البته امروز، در جانورشناسی، معلوم شده است که تمساح نیز مانند سایر حیوانات فک اسفل را حرکت می‌دهد، متنها چون دهانش بسیار فراخ است، به سبب خطای باصره چنین می‌نماید که فک بالا در حرکت است.» (منطق صوری، ص ۱۳۴).

۱۵. همان، ص ۹۲-۹۳.

۱۶. اساس الاقتباس، ص ۳۳۱-۳۳۲.

۱۷. همان، ص ۳۹۶.

۱۸. «سقمونیا» لغت یونانی است... و نبات «سقمونیا» را شاخ‌ها از یک موضع رسته باشد و نبات اوتر باشد و به واسطه آن تری، چون دست به او رسد، گرفته شود. و ساق و برگ او مُرغِب [= کرک‌دار، پرزدار] باشد و هر برگی از او راسه زاویه باشد و به برگ «لِبْلَاب» [عشقه، پیچک] ماند و شکوفه او گرد و سپید بود به لون و به هیأت، و میان شکوفه او مغاک باشد و بوی شکوفه او بد باشد... و از انواع نیکوتر آن بود که صافی باشد و جرم او سبک بود و سست و لون او به سریشمی که از پوست گاو سازند ماند... سقمونیا، گرم و خشک است... و صفرا را به اسهال دفع کند و معده و جگر و امعا را زیان دارد و از جهت دفع این مضرت، او را بریان کنند و با «انیسون» [= گیاهی که دانه‌های بسیار معطری دارد، ولی با دانه‌های رازیانه غالباً مخلوط می‌شود. دانه‌های رازیانه دارای هشت شیار و

دانه‌های انیسون که معمولاً آن را بادیان رومی می‌گویند دارای ده شیارند. انیسون ← لغت نامه دهخدا] به هم بیامیزند و به آب « کرفس » بسرشند... (ابوریحان بیرونی، صیدنه، ترجمه ابوبکر بن علی بن عثمان کاشانی، ج ۱، چاپ منوچهر ستوده - ایرج افشا، شرکت افست، تهران ۱۳۵۸، ص ۳۷۷-۳۷۹).

۱۹. اساس الاقتباس، ص ۳۷۳.