شناخت

Shenakht

Print ISSN: 2008-7322 Online ISSN: 2588-7203

Scientific Realism Meets Accounts of Scientific Representation

Aboutorab Yaghmaie ✉

[1] Assistant Professor, Institute for Science and Technology Studies, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.
Email: a_yaghmaie@sbu.ac.ir

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:
Received: 23 July 2025
Accepted: 29 September 2025
Published: 2 November 2025

Keywords:
scientific realism; scientific representation; similarity-based approach; agent-based approach; hybrid approach

ABSTRACT

On scientific realism, mature scientific theories are (approximately) true, and in virtue of this (approximate) truth they are successful. According to the substantialist accounts of scientific representation, scientific models enable cognitive agents to reach epistemic virtues because they represent the world. This article aims to scrutinize the question of whether scientific realism is consistent with the three well-known approaches to scientific representation, namely similarity-based, agent-based, and hybrid views. To do so, it will be argued that these approaches are, at least prima facie, orthogonal to scientific realism. After addressing the ways in which they become related, it will be argued that scientific realism is inconsistent with instances of all three approaches, provided certain assumptions are taken into account.

Cite this article: Yaghmaie, A. (2025). Scientific Realism Meets Accounts of Scientific Representation. *Shenakht*, 18(90/3), 31-53.
http://doi.org/ 10.48308/kj.2025.240800.1338

Copyright © The Author(s). This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License. Published by Shahid Beheshti University.
http://doi.org/ 10.48308/kj.2025.240800.1338

Extended Abstract

Producing scientific knowledge of the world is mediated by the use of scientific theories and models. In recent decades, this mediation has been extensively explored by philosophers of science as part of their theories of scientific representation, i.e. the relation between scientific theories/models and the world, which enables one to predict, explain, and understand it successfully. Given different answers to the question of whether these tools simply mirror the world or bear a more complex relation to it, there remains a question which will be addressed in this article: how does scientific realism, i.e. the thesis that claims some sort of correspondence between our theories and the world, deal with these accounts? Is the thesis consistent with them, or must the scientific realist choose among them? To examine these questions, I will first argue that there exists some kind of incomparability between scientific realism and the accounts of scientific theories; an issue I will call the *problem of incommensurability*. After discussing the existing solutions to it, I will explore how scientific realism engages with the three main approaches to scientific representation, i.e. similarity-based, agent-based, and hybrid ones.

Before delving into the solutions to the problem of incommensurability, let us briefly consider scientific realism both as a thesis and as a program, as well as the different approaches to analyzing scientific representation. Howard Sankey, in his book *Scientific Realism and the Rationality of Science*, rigorously defines this stance in terms of several components, to which he adds a thesis I call the *completeness of linguistic correspondence for truth*. According to this thesis, the truth of a scientific-knowledge claim depends solely on the way the world is, not, for instance, on one's thoughts or actions. Scientific realism as a program, however, is more than a thesis; it also includes the manner in which the thesis is supported. Different arguments for scientific realism share an explanatory scheme in which the explanandum is the success of science and the conclusion is the (approximate) truth of mature scientific theories. In other words, they are successful because they are (approximately) true; a thesis that may be called the *explanatory status of truth*. Its conjunction with the former thesis implies the *completeness of linguistic correspondence for success*, according to which the success of scientific theories depends merely on their correspondence with (a part of) the world.

The epistemic and practical achievements of science, however, are not connected only with truth and scientific realism, but also with the relation of scientific representation. According to the substantialist approaches to this conception, scientific theories and models enable one to attain cognitive virtues because they represent the world scientifically. This claim may be dubbed the thesis of the *explanatory status of scientific representation*. But what is scientific representation? From a broad perspective, we can identify three approaches to this notion. On the similarity-based approach, a model or theory represents its target simply because there is a kind of similarity—for example, a structural one—between them, echoing the thesis of completeness of linguistic correspondence for truth, which here may be called the *completeness of structural correspondence for scientific representation*. Combining the former with the latter, however, implies the thesis of *completeness of structural correspondence for success*, according to which the success of scientific theories depends solely on their structural correspondence with reality. The agent-based approach maintains

that scientific representation depends only on an agent's actions, including the way she interprets the sources of representation. Finally, the hybrid approach regards neither mere structural correspondence nor mere agent action as sufficient for scientific representation, but rather both together. Having considered scientific realism and the different approaches to scientific representation, however, it seems their (in)consistency cannot be examined, because while the former deals with linguistic entities and features, e.g. sentences and truth, the latter engages with non-linguistic entities and relations such as scientific models and structural correspondence. Indeed, they are incommensurable. That said, there is an intuition supporting the idea that while the similarity approach is consistent with scientific realism, the other two are inconsistent with it.

Although not explicitly, some philosophers have addressed the problem of incommensurability. Following Patrick Suppes, Steven French has argued that a scientific theory may be presented from *epistemic* and *representational* points of view. While in the former a theory is presented linguistically as the vehicle of an epistemic attitude, in the latter a theory is presented non-linguistically (e.g., set-theoretically) as a representation of the world. In this way, we may connect scientific realism with an account of scientific representation. Indicating a solution similar to French's, James Nguyen has suggested a more radical strategy for dealing with the problem. Within his view, scientific realism can be spelled out in terms of non-linguistic notions such as representation and accuracy, although he does not show how this new form of scientific realism stands in relation to different approaches to scientific representation. Finally, Frigg and Nguyen have claimed that scientific models, and the way in which they represent their targets, may be accompanied by truth-apt descriptions. In this way, the representational status of scientific models is connected with the truth of their descriptions, thereby making scientific realism commensurable with theories of scientific representation.

Having addressed the problem of incommensurability, we can now examine how scientific realism relates to the three main approaches to scientific representation. To this end, I consider representatives of each approach and argue that none proves consistent with scientific realism. First, the scientific realist is challenged by the structural similarity view, a version of the similarity-based approach. On this view, scientific representation depends not only on a morphism between a model and the world but also (non-constitutively?) on pragmatic-contextual factors. This undermines the thesis that structural (linguistic) correspondence suffices for representation (truth), and thereby also the claim that such correspondence suffices for success; both commitments of the scientific realist. The DEKI account of Frigg and Nguyen, under the agent-based approach, poses further difficulties. Here the thesis of completeness of structural (linguistic) correspondence for representation (truth) is abandoned, and the explanatory role of representation (truth) in scientific success is likewise denied, since accuracy is treated as a problem beyond the reach of any theory of representation. Finally, the hybrid approach fares no better. On the inferential view of Bueno and Colyvan, for instance, scientific representation is constituted by a combination of agent-dependent actions and structural similarities between source and target. In this way too, the thesis of completeness of structural (linguistic) correspondence for success, central to scientific realism, is rejected.

شناخت
Shenakht
Print ISSN: 2008-7322 Online ISSN: 2588-7203

برخورد واقع‌گرایی علمی با شروح بازنمایی علمی

ابوتراب یغمایی ✉

✉ استادیار، پژوهشکده مطالعات بنیادین علم و فناوری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران. رایانامه: a_yaghmaie@sbu.ac.ir

اطلاعات مقاله

نوع مقاله: مقاله پژوهشی
تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۵/۰۱
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۸/۰۷
تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۹/ ۱۱

کلیدواژه‌ها:
واقع‌گرایی علمی، بازنمایی علمی، نگرش شباهت‌محور، نگرش عامل‌محور، نگرش ترکیبی

چکیده

مطابق واقع‌گرایی علمی، نظریه‌های علمی بالغْ (تقریباً) صادق‌اند و به‌خاطر این صدق (تقریبی) است که موفق‌اند. مطابق شروح (اصالت‌گرایانه) از بازنمایی علمی، مدل‌های علمی به تحقق فضایل معرفتی می‌انجامند، چون جهان را بازنمایی می‌کنند. هدف اصلی این مقاله بررسی این پرسش است که آیا واقع‌گرایی علمی با نگرش‌های مختلف به بازنمایی علمی، یعنی دیدگاه‌های شباهت-محور، عامل-محور و ترکیبی، سازگار است یا خیر. برای این منظور، ابتدا نشان داده می‌شود که واقع‌گرایی علمی، حداقل در نظر اول، با این شروح نسبتی ندارد. سپس راه‌های ارتباط میانشان بررسی و سرانجام استدلال می‌شود که، به‌شرطِ اضافه‌کردن جزئیاتی، واقع‌گرایی علمی با نمونه‌هایی از هر سه نگرش ناسازگار است.

استناد: یغمایی، ابوتراب. (۱۴۰۴). برخورد واقع‌گرایی علمی با شروح بازنمایی علمی. شناخت، ۱۸(۹۰/۳)، ۳۱-۵۳
DOI: http://doi.org/ 10.48308/kj.2025.240800.1338

ناشر: دانشگاه شهید بهشتی

© نویسندگان

۱. مقدمه

شناخت علمی از جهان به‌واسطهٔ نظریه‌ها و مدل‌های علمی حاصل می‌شود. ما بدون نظریهٔ نسبیت عام به تحول کیهان دسترسی معرفتی نداریم، همان‌طور که بدون نظریهٔ انتخاب طبیعیْ شناختی از چگونگی تحول جمعیت‌های زیستی نداریم. درواقع، ما با دریافت و شناخت نظریه‌های علمی است که جهان را می‌شناسیم، می‌فهیم و آینده‌اش را پیش‌بینی می‌کنیم. اما این «واسطه‌گری» معرفتی چیست که برایمان امکان‌های معرفتی فوق را فراهم می‌آورد؟ به بیان دیگر، رابطهٔ نظریهٔ علمی با جهان چیست که باعث می‌شود، با شناخت نظریه، شناخت جهان حاصل شود؟ فلاسفهٔ علم در سال‌های اخیر مفصلاً به این پرسش پرداخته و سعی کرده‌اند که، با ارائهٔ نظریه‌هایی دربارهٔ بازنمایی علمی، یعنی همان رابطهٔ نظریه با جهان، که منجر به تحقق فضایل معرفتی می‌شود، این مفهوم را به‌طرقِ مختلف تحلیل کنند.[۱] آیا آن‌ها رونوشت‌هایی از جهان هستند یا ساخت‌هایی ذهنی‌اند که هیچ شباهتی با جهان ندارند ولی به شناخت جهان می‌انجامند؟ هدف این مقاله پاسخ به پرسش‌های اخیر نیست بلکه بررسی نسبت مهم‌ترین نظریه‌ها در پاسخ به آن و واقع‌گرایی علمی است. به عبارت دقیق‌تر، قصد داریم مشخص کنیم که، با اتخاذ نظرگاهی واقع‌گرایانه نسبت به نظریه‌های علمی، به‌صورتِ نه‌چندان دقیق، یعنی اتخاذ دیدگاهی که می‌گوید نظریه‌های علمی تصویری مطابق یا تقریباً مطابق از جهان رسم می‌کنند، آیا می‌توان هر نظریه‌ای دربابِ بازنمایی علمی را برگزید؟ یا اینکه برخی از آن‌ها با تلقی واقع‌گرایانه از نظریه‌های علمی ناسازگار هستند؟ همان‌طور که در ادامه خواهیم دید، ابتدا استدلال می‌شود که شروح مربوط به بازنمایی علمی با واقع‌گرایی علمی ظاهراً ارتباطی ندارند. بااین‌حال، به نظر می‌رسد که واقع‌گرایان علمی به‌نوعی تطابق یا شباهت میان نظریه‌های علمی و جهان متعهدند. اگر چنین باشد، ابتدا باید مسئلهٔ بی‌ارتباطی یا آنچه «مسئلهٔ قیاس‌ناپذیری» نام گرفته است به‌طریقی حل شود. پس از بررسی راه‌حل‌های موجودِ این مسئله، استدلال می‌شود که واقع‌گرایی علمی با نمونه‌هایی از مهم‌ترین نگرش‌ها به بازنمایی علمی ناسازگار است.

ساختار مقاله به این شکل است که، در فصل دوم، ابتدا واقع‌گرایی علمی و نگرش‌های اصلی به مفهوم بازنمایی علمی معرفی و، سپس، مسئلهٔ قیاس‌ناپذیری صورت‌بندی می‌شود. فصل سوم به نظر فلاسفه‌ای اختصاص دارد که، ضمن تحلیل مفهوم بازنمایی علمی، صراحتاً یا تلویحاً به مسئلهٔ قیاس‌ناپذیری اشاره و تلاش کرده‌اند که راه‌حلی برای آن ارائه کنند. در فصل چهارم، و پس از معرفی نمونه‌هایی از رویکردهای اصلی به مفهوم بازنمایی علمی، نشان داده می‌شود که همگی آن‌ها به نقض واقع‌گرایی علمی می‌انجامند.

[۱] برای آشنایی با مفهوم بازنمایی علمی، مسائل و دیدگاه‌های مختلف دربارهٔ آن، فریگ و نوین (2017)را ببینید.

۲. واقع‌گرایی علمی و بازنمایی علمی

واقع‌گرایی علمی تزی است دربارهٔ نظریه‌های علمی که ابعاد متافیزیکی، معناشناختی و معرفتی دارد. از سوی دیگر، بازنمایی علمی مفهومی است که به رابطهٔ نظریه‌ها و مدل‌های علمی با جهان و، بنابراین، به معناشناسی آن‌ها مربوط می‌شود. بااین‌حال، شروحی که به چیستی این مفهوم می‌پردازند باید قیدی معرفتی را رعایت کنند: رابطهٔ نظریه/مدل با جهان باید به‌گونه‌ای باشد که ما را قادر سازد جهان را بفهمیم، ویژگی‌هایش را پیش‌بینی و پدیدارهایش را تبیین کنیم. حال، پرسش این است که آیا واقع‌گرایی علمی با هر شرحی از بازنمایی علمی سازگار است، یا اینکه برخی شروح با این دیدگاه ناسازگارند و، بنابراین، واقع‌گرای علمی مقید به پذیرش شروح سازگار است. گرچه این پرسش ظاهراً مربوط است و، بنابراین، پاسخ می‌طلبد، اما در ادامه پی می‌بریم که قیاس واقع‌گرایی علمی با این شروح، حداقل در نظر اول، ممکن نیست و نیازمند اعمال تغییرات یا درنظرداشتنِ ملاحظاتی است. برای دریافتِ این قیاس‌ناپذیری، ابتدا باید به تز واقع‌گرایی علمی و مفهوم بازنمایی علمی بپردازیم.

۲-۱. شرح واقع‌گرایی علمی و تبیینِ حامی آن

در این بخش، ابتدا به واقع‌گرایی علمی و سپس به قالب تبیینیِ پشتیبانش می‌پردازیم. فلاسفهٔ علم به این پرسش که واقع‌گرایی علمی چیست و چه مؤلفه‌هایی دارد پاسخ‌های متفاوتی داده‌اند. از میان آن‌ها می‌توان به شرح هاورد سنکی (Sankey, 2008) اشاره کرد که نسبت به سایر شروح با جزئیات بیشتری همراه است و این جزئیات نکاتی را شامل می‌شود که به بررسی نسبت واقع‌گرایی علمی با شروح بازنمایی علمی کمک می‌کند. ازاین‌رو، توصیف سنکی از واقع‌گرایی را مبنا قرار می‌دهیم و سپس چگونگی دفاع از آن را بررسی می‌کنیم.

مطابق شرح سنکی از واقع‌گرایی علمی (Sankey, 2008, Ch 1)، (۱) هدف علم کشف حقیقت جهان و پیشروی به‌سویِ این هدفْ (جزئی از) پیشرفت علمی است (واقع‌گرایی هدف)؛ (۲) کاوش علمی به معرفت دربارهٔ وجوه مشاهده‌پذیر و مشاهده‌ناپذیر جهان می‌انجامد (واقع‌گرایی معرفتی)؛ (۳) گفتمان علمی پیرامون هویات نظری باید چنان تعبیر شود که گویی گفتمانی واقعاً متعهد به وجود هویات مشاهده‌ناپذیر واقعی است (واقع‌گرایی گفتمان نظری)؛ (۴) جهانی که علم کاوش می‌کند واقعیتی عینی است که مستقل از اندیشهٔ انسانی وجود دارد (واقع‌گرایی متافیزیکی)؛ (۵) صدقِ یک ادعا را تطابق میان آن ادعا و چگونگی وجود جهانْ شکل می‌دهد (نظریهٔ تطابقی صدق)؛ (۶) آنچه نظریه یا ادعایی را صادق یا کاذب می‌کند چگونگی وجود چیزهای حاضر در واقعیتِ عینیِ موردِ کاوش علم است که مستقل از ذهن وجود دارد (عینیت صدق). سنکی (2008, pp. 17-18) استدلال می‌کند که وجود مؤلفهٔ ششم برای واقع‌گرایی لازم است، زیرا (خصوصاً) مؤلفهٔ پنجم تضمین نمی‌کند که جهان مستقل از ذهن است و، بنابراین، تطابق نظریه با چگونگی موجودات ذهنی نیز می‌تواند صدق نظریه را نتیجه دهد. اما این آن چیزی نیست که واقع‌گرا طلب می‌کند. او می‌خواهد چگونگیِ جهانِ مستقل از ذهنش نظریه‌های علمی را صادق یا کاذب سازد. بنابراین، باید مؤلفهٔ عینیت صدق را اضافه

کرد تا ارتباطِ دلخواهِ واقع‌گرا میان مؤلفه‌های چهارم و پنجم برقرار شود. به‌رغمِ این تدقیق، سؤالی به ذهن خطور می‌کند که خصوصاً در ادامه اهمیتش معلوم می‌شود: آیا صدق یک جمله صرفاً با تطابق آن جمله با چگونگیِ وجودِ چیزهای مستقل از ذهن معین می‌شود یا، علاوه بر آن، به چیزهای دیگری، به‌ویژه وضعیت ذهنی فرد یا کنش‌های او، وابسته است؟ سنکی (2008, p. 18)این تمامیت را تصریح کرده و می‌گوید: «... صدق یک جمله کاملاً با چگونگی حضور اشیا در جهان، و مستقل از ما، معین می‌شود» (تأکیدْ اضافه شده). به‌عبارتِ‌دیگر، جملهٔ الف صادق است، صرفاً چون میان آن و چگونگیِ وجودِ اشیا در جهانِ مستقل از ذهنْ مطابقت وجود دارد. این را تز تمامیتِ تطابقِ زبانی برای صدق می‌نامیم.

افزون بر تز واقع‌گرایی علمی با مؤلفه‌های بالا، چگونگی دفاع از آن نیز جزئی از برنامهٔ واقع‌گرایی علمی است، به‌نحوی‌که نادیده گرفتن آن واقع‌گرا را با مشکل مواجه می‌کند. دلیل این موضوع آن است که واقع‌گرایی نسبت به تزهای رقیب، همچون تجربه‌گرایی، هستی‌شناسی‌ای با تورم بیشتر پیشنهاد می‌کند و، بنابراین، درصورتِ نداشتن استدلالی به‌نفعِ آن، دیدگاه‌های رقیب دست بالا را خواهند داشت. پس در توصیف واقع‌گرایی باید چگونگی دفاع از آن را نیز در نظر داشت. اما استدلال‌های پشتیبان واقع‌گرایی علمی قالب تبیینی خاصی دارند، به این معنا که همگی تبیین‌خواهِ موفقیتِ نظریه‌های علمی را هدف قرار می‌دهند و، درنهایت، بی‌واسطه یا باواسطه، صدق (تقریبی) نظریه‌های علمی را به‌عنوانِ بهترین تبیین نتیجه می‌گیرند. استدلال مشهور پاتنم (1975, p. 73) و دفاع سنکی(2008, p. 27)، که به روش‌شناسیِ معطوف به صدق توسل می‌جوید، نمونه‌هایی از این قالب تبیینی‌اند. به‌شرط معتبر بودن چنین استدلال‌هایی، واقع‌گرا مدعی می‌شود که نظریه‌های علمی بالغ موفق‌اند، چون (تقریباً) صادق‌اند. این ادعای نهایی را شأن تبیینی صدق می‌نامیم. اما آنچه برای ما اهمیت دارد ترکیب ادعاهای تمامیت تطابق زبانی برای صدق و شأن تبیینی صدق است که نتیجه می‌دهد که نظریه‌های علمی بالغ موفق‌اند، صرفاً چون میان آن‌ها و چگونگی واقعیت عینی مطابقت وجود دارد. این را تز تمامیت تطابق زبانی برای موفقیت می‌نامیم. در ادامه، ادعای مشابهی را برای مدل‌های علمی صورت‌بندی می‌کنیم که مسیر را برای مقایسهٔ واقع‌گرایی علمی و شروح بازنمایی علمی هموار می‌کند. اما پیش از آن باید کمی به مفهوم بازنمایی علمی، سؤال اساسی مربوط به آن و شروحی که در پاسخ به این سؤال اساسی ارائه می‌شوند بپردازیم.

۲-۲. بازنمایی علمی و شروح آن

افزون بر نظریه‌های علمی، مدل‌های علمی نیز نقش انکارناپذیری در فعالیت علمی دارند. دانشمندان ازطریقِ این واسطه‌ها پدیده‌های طبیعی را تبیین و پیش‌بینی می‌کنند، آن‌ها را می‌فهمند، به یکدیگر مربوط می‌کنند و تحت یک لوا در می‌آورند. مدل کامپیوتری از چگونگی رفتار بال هواپیمای تحت فشار هوا، نموداری که تورم را به رشد نقدینگی مربوط می‌کند، مدل‌های مولکولی از DNA، مدل بور از اتم و مدل استاندارد از ذرات بنیادی از جملهٔ مدل‌های علمی شناخته‌شده‌اند که همگی کارکرد معرفتی دارند. فراتر از این نمونه‌های مشهور، مدافعان دیدگاه معناشناختی دربارهٔ

نظریه‌های علمی باور دارند که نظریه‌های علمی با مجموعه‌ای از مدل‌ها تشخص[۱] پیدا می‌کنند که بر ساختارهای ریاضی استوار هستند.[۲] اما یکی از مهم‌ترین پرسش‌های فلسفی دربارهٔ مدل‌های علمی این است که «چرا ما ازطریقِ مدل‌های علمی موفق می‌شویم که به فضایل معرفتی دربارهٔ پدیدارهای طبیعی نائل آییم؟». به‌عنوانِ‌نمونه، «چرا فیزیک‌دان‌ها با مدل استاندارد توانستند وجود ذرهٔ هیگز را با موفقیت پیش‌بینی کنند؟» یا «چرا زیست‌شناسان به‌واسطهٔ مدل ساختار دورشته‌ای DNA توانستند همانندسازی DNA را باموفقیت پیش‌بینی کنند؟» ازجمله پرسش‌هایی‌اند که موفقیت یا دسترسی معرفتی به جهان را به مدل‌سازی گره می‌زنند. مطابق پاسخی اولیه، ما به‌واسطهٔ مدل‌های علمی به جهان دسترسی معرفتی پیدا می‌کنیم، چون آن‌ها جهان یا بخشی از آن را بازنمایی می‌کنند. باتوجه‌به وجود انواع دیگری از بازنمایی در ادبیات فلسفی، هم‌چون بازنمایی ذهنی، زبانی و تصویری، این نوع بازنمایی را بازنمایی علمی می‌خوانیم که (گویی) موفقیت مدل‌های علمی را تبیین می‌کند. پس همان‌طور که واقع‌گرای علمی مدعی است که نظریه‌های علمی موفق‌اند، چون (تقریباً) صادق‌اند، افرادی که نگرشی اصیل[۳] نسبت به مفهوم بازنمایی علمی دارند قائل‌اند به اینکه مدل‌های علمی موفق‌اند، چون بازنمایی‌کنندهٔ جهان‌اند.[۴] اما برخلافِ مفهوم صدق که معنای شهودی‌ای از آن داریم، بازنمایی علمی مفهومی فنی است که نیاز است در همین ابتدا معنا شود.

پرسش از چیستی بازنمایی علمی با نام‌های پرسش قوام‌بخشی[۵] (Callender & Cohen, 2006, p. 68) یا پرسش معناشناختی[۶] (Nguyen & Frigg, 2022, p. 7) شناخته و چنین صورت‌بندی می‌شود: با فرض بازنمایی (بخشی از) جهان، W، توسط مدلِ M، به‌خاطرِ چه[۷] M هدف W را بازنمایی می‌کند؟ فلاسفهٔ متعدد پاسخ‌های مختلفی به این پرسش داده‌اند که می‌توان آن‌ها را در سه دسته قرار داد. مطابق رویکرد شباهت-محور (به‌عنوانِ‌مثال، (French, 2003))، مدل‌های علمی اهداف خود را بازنمایی می‌کنند، چون رابطه‌ای عینی، مشخصاً شباهت یا تطابق ساختاری، میان آن‌ها و اهدافشان برقرار است. مطابق رویکرد عامل-محور (به‌عنوانِ‌مثال، (Frigg & Nguyen, 2020))، رابطهٔ بازنمایی میان مدل و جهان برقرار است، چون عامل شناختیِ درگیرِ بازنمایی علمیْ در اتباط با مدل، هدفِ مدل و نسبت میان آن‌ها

---

[1] Characterize

[۲] دیدگاه معناشناختی در مقابلِ دیدگاه نحوی قرار می‌گیرد که نظریه‌های علمی را مجموعه‌ای از گزاره‌ها (در منطق مرتبهٔ اول) می‌داند. دیدگاه دوم به تجربه‌گرایان منطقی اسناد می‌شود. پاتریک سوپز (1967, 2002)، فردریک ساپی (1989)، باس ون فراسن (1970, 2024) و استیون فرنچ (da Costa & French, 2003; 2014)از مهم‌ترین مدافعان دیدگاه معناشناختی محسوب می‌شوند. برای شرحی از تقابل دو دیدگاه لوتز (2017) را ببینید.

[3] Substantial/substantive

[۴] مطابق نگرش اصالت‌گرا (substantialist) به بازنمایی علمی، بازنمایی علمی مفهومی اصیل است که مفاهیمی دیگر آن را قوام می‌بخشند. مطابق نگرشِ مقابل که انقباض‌گرایی (deflationism) است، بازنمایی علمی مفهومی اصیل نیست و صرفاً به‌واسطهٔ نقش (مثلاً) استنتاجی مدل‌ها به آن‌ها اسناد می‌شود. اگر دیدگاه دوم را بپذیریم، تبیین موفقیت مدل‌های علمی دوری می‌شود - مدل‌های علمی موفق‌اند، چون بازنمایی‌کننده‌اند، و بازنمایی‌کننده‌اند چون موفقیت استنتاجی دارند. شرح استنتاج‌گرایانه - بیان‌گرگرایانهٔ (inferentialist-expressivist) خلیفه و همکارانش (Khalifa, Millson, & Risjord, 2022)ازجملهٔ شروح انقباض‌گرایانه است. برای آشنایی بیشتر با تمایز مذکور، یغمائی (2023)را ببینید.

[5] *Constitution question*

[6] *Semantic question*

[7] In virtue of what

به‌نحوِ خاصی کنش می‌کند. مطابق دیدگاه ترکیبی (به‌عنوانِ‌مثال، (Bueno & Colyvan, 2011))، رابطهٔ بازنمایی برقرار است، چون اولاً رابطه‌ای ساختاری میان مدل و هدفش وجود دارد و ثانیاً عامل شناختی به‌نحوی خاص کنش می‌کند.[۱] اینکه در رویکردهای اول و سوم رابطهٔ ساختاری چیست و چگونه تحقق می‌یابد و اینکه در رویکردهای دوم و سوم کنش عامل چیست پرسش‌های بسیار مهمی هستند که دیدگاه‌های متفاوت پاسخ‌های مختلفی به آن داده‌اند. آنچه اینجا اهمیت دارد اما شکل کلّی پاسخ‌هاست، زیرا صرف آن برای پرداختن به موضوع اصلی مقاله کفایت می‌کند.

۲-۳. نسبت واقع‌گرایی علمی با شروحِ بازنمایی علمی

همان‌طور که اشاره شد، فلاسفه‌ای که رویکردی اصالت‌گرایانه به مفهوم بازنمایی علمی دارند برای بازنمایی علمی شأن تبیینی ویژه‌ای قائل‌اند. آن‌ها مدعی‌اند که مدل‌های علمی موفق‌اند، چون بازنمایی‌کنندهٔ اهدافشان در جهان هستند. این ادعا همانند ادعای مربوط به شأن تبیینی صدق است که می‌گفت نظریه‌های علمی موفق‌اند، چون (تقریباً) صادق‌اند. ازاین‌رو، آن را تز شأن تبیینی بازنمایی علمی می‌نامیم. از طرفی دیگر، و در ادامهٔ رویکرد اصالت‌گرایانه به بازنمایی علمی، مدافع دیدگاه شباهت-محور مدعی است که مدل‌های علمیِ موفقْ اهدافشان را بازنمایی می‌کنند، صرفاً چون رابطه‌ای عینی، یعنی شباهت ساختاری، میان مدل‌ها و جهان وجود دارد. این ادعا نیز شبیه تز تمامیت تطابق زبانی برای صدق است. پس می‌توانیم آن را با همانندانگاریْ تز تمامیت تطابق ساختاری برای بازنمایی علمی بنامیم. با کنار هم قرار دادن این دو تز، یعنی شأن تبیینی بازنمایی علمی و تمامیت تطابق ساختاری برای بازنمایی علمی نتیجه می‌گیریم که مدل‌های علمی موفق‌اند، صرفاً چون با اهدافشان در جهان تطابق ساختاری دارند، که این آخری نیز همانند تز تمامیت تطابق زبانی برای موفقیت است. ازاین‌رو، آن را تمامیت تطابق ساختاری برای موفقیت می‌نامیم. بنابراین، نسبت مدافعان رویکرد شباهت-محور به مدل‌های علمی همانند نسبت واقع‌گرایان علمی به نظریه‌های علمی است. در این همانندانگاری، مدلْ همانندِ نظریهٔ علمی، بازنمایی علمیْ همانندِ صدق و تطابق ساختاریْ همانندِ تطابق زبانی مراد شده است.

اما آیا می‌توان از همانندانگاریِ مذکور پا را فراتر نهاد و این مواضع را به‌نحوی اصیل به یکدیگر مربوط کرد؟ پاسخ اولیه و البته شهودی به این سؤال مثبت است زیرا، مطابق با دیدگاه معناشناختی، نظریه‌های علمی چیزی نیستند جز رده‌ای از مدل‌ها یا، متواضعانه‌تر، آن‌ها با چیزی غیر از رده‌ای از مدل‌ها تشخص نمی‌یابند. بنابراین، واقع‌گرایی علمی درون این دیدگاه ظاهراً به شباهت-محوری می‌انجامد (و شباهت-محوری به واقع‌گرایی علمی). بر همین قیاس، دیدگاه‌های عامل-محور و ترکیبی به ضدواقع‌گرایی می‌انجامند، زیرا درنهایت موفقیت مدل‌های علمیِ مشخص‌کنندهٔ نظریه‌های علمی به خصیصه‌ای غیرعینی، یعنی کنشِ عامل، تکیه دارد. اما مسئله این است که نسبت‌های اخیر صرفاً ظاهری‌اند، زیرا مدل علمیْ موجودی غیرزبانی و بازنمایی علمیْ رابطه‌ای غیرزبانی، و نظریهٔ علمی نزدِ (ضد) واقع‌گرایانِ علمیِ سنتی موجودی زبانی و صدقْ رابطه‌ای زبانی است. بنابراین، درحالی‌که چارچوب اول، شامل واقع‌گرایی و ضدواقع‌گرایی علمیِ

[۱] «اولاً» و «ثانیاً» در اینجا اولویت را نشان نمی‌دهند، هرچند مدافع دیدگاه ترکیبی نهایتاً باید نسبت میان این دو قوام‌بخش را مشخص کند.

سنتی، ویژگی‌های زبانی را هدف قرار می‌دهد، چارچوب دوم، شامل دیدگاه شباهت-محور، عامل-محور و ترکیبی، خصلت‌های غیرزبانی را در بر دارد. اگر چنین باشد، دیدگاه‌های دو چارچوب نه‌تنها پشتیبان یا ناقض یکدیگر که اساساً قیاس‌ناپذیرند و این مخالفِ پاسخِ شهودیِ اولیه است. بنابراین، این پرسش که واقع‌گرایی علمی با دیدگاه‌های ترکیبی سازگار است یا خیر اساساً بی‌معنا جلوه می‌کند، زیرا آن‌ها دربارهٔ مفاهیمی نامرتبط‌اند. اما، درنهایت، نظریه‌های علمی یا ردهٔ مدل‌های آن صرفاً به‌خاطرِ رابطه‌ای عینی موفق‌اند یا رابطه‌ای ازجمله وابسته به کنشِ عاملِ شناختی؟ به نظر می‌رسد که باید به دنبال راهی بود تا دو چارچوب به‌هم مربوط شوند، زیرا سؤال اخیر شهوداً معنادار است. فصل بعدی به این موضوع اختصاص دارد.

۳. چگونه می‌توان واقع‌گرایی علمی را به بازنمایی علمی و شروح آن مربوط کرد؟

در بخش پیشین به این نتیجه رسیدیم که شروحِ تحلیل‌کنندهٔ مفهوم بازنمایی علمی علی‌الاصول به منازعهٔ واقع‌گرایی علمی/ضدواقع‌گرایی علمی مربوط نمی‌شوند و، بنابراین، این ادعا که شروح مذکور با واقع‌گرایی علمی در تنش‌اند یا خیر غیرقابل بررسی است. البته این موضوع زمانی معنادار است که در چارچوب دیدگاه معناشناختی گام برداریم، زیرا در غیر این صورت باید نظریهٔ علمی را به مدل علمی مربوط کنیم و این مسئله‌ای دیگر است. پس برای پیش‌بردنِ بحث، فرض می‌کنیم نظریه‌های علمی با مدل‌هایشان تشخص می‌یابند. در ادامه، به نظر آن دسته از فلاسفه می‌پردازیم که به نسبت شروح بازنمایی علمی با واقع‌گرایی علمی اشاره کرده‌اند یا اساساً نظریه‌ای دربابِ آن دارند. در فصل بعدی به این پرسش پرداخته می‌شود که، با فرض وجود چنین ارتباط‌هایی، آیا واقع‌گرایی علمی با شروح مذکور سازگار است یا خیر.

۳-۱. راه‌حل وحدت‌بخش فرنچ

استیون فرنچ از فلاسفه‌ای است که هم درخصوصِ منازعهٔ واقع‌گرایی/ضدواقع‌گرایی موضع دارد هم به مفهوم بازنمایی علمی پرداخته و نیز دیدگاه معناشناختی را برگزیده است. پس می‌توان حدس زد که وی با مسئلهٔ قیاس‌ناپذیریِ بالا برخورد و راه‌حلی پیشنهاد کرده باشد. فرنچ نسبت به نظریه‌های علمی واقع‌گرا(ی ساختاری) است و از شرحی شباهت-محور دربارهٔ بازنمایی علمی دفاع می‌کند. براساسِ این شرح، مدل‌های علمی بازنمای اهدافشان هستند چون یک‌ریختیِ جزئی میان آن‌ها و اهدافشان برقرار است. پس به نظر می‌رسد که او نظرگاهی منسجم و سازگار دارد، هرچند، همان‌طور که بحث شد، این دو دیدگاه اساساً نامرتبط‌اند. بااین‌حال، او برای گنجاندن هر دو مفهوم صدق و بازنمایی علمی در یک نظام فلسفی تلاش کرده است که در ادامه مختصراً به آن اشاره می‌شود.

قدم بنیادی فرنچ در بنیان‌نهادنِ دیدگاهش اتخاذ نوعی سکوت‌گرایی[1] است که هرگونه پرسش از هستی‌شناسی نظریه‌ها، مشخصاً این پرسش که آن‌ها با چه چیزی این‌همان‌اند، را مسکوت می‌گذارد و تنها نمایش[2] (یا بازنمایی) آن‌ها را مجاز می‌شمارد (French, 2010) . از سوی دیگر، فلاسفهٔ علم با نظریه‌های علمی از منظرهای متفاوت برخورد می‌کنند و، بنابراین، ناچارند نظریه‌های علمی را به‌شیوه‌های مختلف نمایش دهند. به‌عنوانِ‌نمونه، گاهی ناچاریم که نظریه‌های علمی را محمل باور قرار دهیم و موضعی مثلاً واقع‌گرایانه یا تجربه‌گرایانه نسبت به آن‌ها اتخاذ کنیم. این منظری معرفتی است که در آن نمایشِ زبانی نظریه و همچنین مفهوم صدق اجتناب‌ناپذیر است. گاهی، با انتخاب منظری بازنمایانه، رابطهٔ نظریه با جهان یا ارتباط نظریه‌ها با یکدیگر را بررسی می‌کنیم. در این منظر، نظریه را به‌نحوِ ساختاری نمایش می‌دهیم و آن را با رابطهٔ بازنمایی علمی به جهان افسار می‌زنیم (French & Saatsi, 2006, p. 553). در اولی، تطابق زبانی نقش‌آفرین است و در دومی تطابق ساختاری. پس هر دو مفهوم صدق و بازنمایی علمی لازم‌اند ، هرچند هرکدام برای منظری خاص. حال، پرسش این است که «بازنمایانه بودنِ نمایش ساختاریِ نظریهٔ T چه نسبتی با صدقِ نمایش زبانی نظریهٔ T دارد؟». برای پاسخ به این سؤال باید موضعمان را نسبت به سه چیز مشخص کنیم: (۱) بازنمایی علمی، (۲) صدق و (۳) نسبت نمایش ساختاری با نمایش زبانی، فارغ از اینکه هر دو نمایش یک نظریه هستند. فرنچ دربارهٔ بازنمایی علمی دیدگاهی کاملاً شباهت-محور دارد که می‌گوید نمایش ساختاریِ نظریهٔ T (بخشی از) جهان را بازنمایی علمی می‌کند اگر و تنها اگر عامل شناختیْ این نمایش ساختاری را باتوجه‌به ملاحظات عمل‌گرایانه به‌نحوِ خاصی تعبیر کند و این نمایش ساختاری با هدفش یک‌ریختی جزئی داشته باشد. فرنچ بااینکه تعبیر را شرط لازم بازنمایی علمی می‌داند، آن را مقوم بازنمایی علمی برنمی‌شمارد، تنها به این دلیل که بسته به ملاحظات عمل‌گرایانه تغییر می‌کند (Bueno & French, 2011). پس دیدگاه وی دربارهٔ بازنمایی علمی، فارغ از اینکه پذیرفتنی است یا خیر، کاملاً شباهت-محور است. از طرف دیگر، وی دربارهٔ صدق رویکرد تطابقی را انتخاب می‌کند (French & Saatsi, 2006, p. 554) و اینکه نمایش زبانی را توصیف زبانی نمایشِ ساختاری نظریه می‌داند. از این‌ها می‌توان نتیجه گرفت که، برای فرنچ، نمایش زبانی نظریهٔ T صادق است اگر و تنها اگر نمایش ساختاری نظریهٔ T بازنمایانه باشد (French & Saatsi, 2006, p. 556). ترکیب ادعای اخیر با واقع‌گرایی و شباهت-محوری نتیجه می‌دهد که نمایش زبانیِ T صادق است، صرفاً چون نمایش زبانی T با جهان تطابق زبانی دارد اگر و تنها اگر نمایش ساختاری T بازنمایانه است، صرفاً چون نمایش ساختاری T با جهان تطابق ساختاری دارد. این ادعای آخر دو تز تمامیت تطابق زبانی برای صدق و تمامیت تطابق ساختاری برای بازنمایی علمی را به یکدیگر گره می‌زند. افزون بر این، فرنچ، همانند سایر واقع‌گرایان، شأنی تبیینی برای صدق قائل است و آن را تبیین‌کنندهٔ موفقیتِ (زبانیِ) نظریه می‌داند. ازطرفی، موفقیتِ (نظریه-مدلیِ) مدل‌های علمی، ازجمله مدل‌های نمایش‌دهندهٔ

[1] Quietism
[2] Presentation

نظریه‌های علمی، به‌خاطرِ شأن بازنمایانهٔ آن‌هاست.[۱] بنابراین، تطابق زبانی نمایشِ زبانی نظریهٔ T با جهان تبیین‌کننده و تنها تبیین‌کنندهٔ موفقیت است اگر و تنها اگر تطابق ساختاری نمایشِ ساختاری T با جهان تبیین‌کننده و تنها تبیین‌کنندهٔ موفقیت باشد، که این هماهنگی کامل دو تز تمامیت تطابق زبانی برای موفقیت و تمامیت تطابق ساختاری برای موفقیت را نشان می‌دهد.

باتوجه‌به آنچه گفته شد، فرنچ، ضمن حل مسئلهٔ قیاس‌ناپذیری، واقع‌گرایی علمی را کاملاً هماهنگ با شباهت-محوری می‌داند، زیرا از دستگاه فلسفی وی نتیجه می‌شود که رابطه‌ای لازم و کافی میان نتیجهٔ برنامهٔ واقع‌گرایی (یعنی تمامیت تطابق زبانی برای موفقیت) و نتیجهٔ شباهت-محوری (یعنی تمامیت تطابق ساختاری برای موفقیت) برقرار است. در فصل بعدی سعی می‌کنیم نشان دهیم که به رویکرد او ایراداتی جدی وارد است. اما فعلاً بپردازیم به تلاشی دیگر برای حل مسئلهٔ قیاس‌ناپذیری.

۳-۲. راه‌حل ریشه‌ای نوین

از میان فلاسفه‌ای که به چیستی مدل‌های علمی پرداخته‌اند شاید نوین (Nguyen, 2016) اولین فیلسوفی باشد که صراحتاً به عدمِ ارتباط واقع‌گرایی علمی با مدل‌های علمی اشاره کرده است. وی پس از تعریف واقع‌گرایی علمی سنتی می‌نویسد:[۲]

> چنین تعریفی از واقع‌گرایی علمی این ایده را که نظریه‌های علمی هویاتی زبانی‌اند از دیدگاه نحوی به ارث می‌برد، زیرا این هویات زبانی هستند که واجد شرایط صدق‌اند و چیزهایی‌اند که می‌توانند صادق باشند ... اما مدل‌ها، دستِ‌کم نه به هیچ وجه ساده‌ای، توصیف نیستند. همچنین، آن‌ها آشکارا چیزهایی نیستند که بتوانند صادق یا کاذب باشند. پس، در شکل حاضر، تزهای معناشناختی و معرفت‌شناختی واقع‌گرایی علمی با مدل‌ها کاملاً بی‌ارتباط‌اند (Nguyen, 2016, p. 19).

او در ادامه و برای برون‌رفت از مسئلهٔ قیاس‌ناپذیری به سه راه‌حل ممکن اشاره می‌کند: (۱) واقع‌گرایی علمی را تزی دربارهٔ نظریه‌های علمی بدانیم که ماهیتی زبانی دارند و، بنابراین، به مدل‌های علمی به‌عنوانِ هویات غیرزبانی مربوط نمی‌شود؛ (۲) ارائهٔ شرحی از مدل‌های علمی که آن‌ها را با تعبیری تحت‌اللفظی به‌عنوانِ توصیف‌های صدق‌پذیر نتیجه دهد و (۳) بازتعریف واقع‌گرایی علمی به‌نحوی‌که مدل‌های علمی را بدون آنکه صدق‌پذیر باشند در بر بگیرد. راه‌حل اول، همان‌طور که او اشاره می‌کند، پذیرفتنی نیست، چون واقع‌گرایی علمی را تزی می‌سازد با دامنهٔ محدود. درهرحال، بخش عظیمی از علم را مدل‌ها تشکیل می‌دهند و این پرسش که آیا جهان مطابق این مدل‌هاست یا خیر، فارغ از اینکه منظور از تطابق چیست، پرسشی معنادار به نظر می‌رسد که هر پاسخی به آن شبیه آن چیزی است که واقع‌گرای علمی

---

[۱] به‌عنوانِ‌نمونه، اگر نتیجهٔ نمایش زبانی نظریه دربارهٔ مشاهده‌پذیرها با شواهد تجربی تأیید شود، نظریه به‌نحو زبانی موفق است. به‌طریقی مشابه، اگر مدل‌های مربوط به واقعیت‌های مشاهده‌پذیر یا پدیدارشناختی با داده‌های ساختاری برآمده از مشاهدات منطبق شوند، نظریه به‌نحو نظریه - مدلی موفق است.

[۲] این تصریح بعداً در فریگ و نوین (Frigg & Nguyen, 2020, p. x) تکرار شده است.

اظهار می‌کند. راه‌حل دوم شاید مشابه برخورد فرنچ با مسئله باشد. به یاد داریم که وی به دو نوع نمایش از نظریه قائل است که به یکدیگر مربوط می‌شوند. مشخصاً، مدل‌های (سازندهٔ نظریه‌های علمی) توصیف می‌شوند و نسبت به توصیف‌هایشان می‌توان موضعی واقع‌گرایانه یا ضدواقع‌گرایانه اتخاذ کرد. اما راه‌حل سوم ریشه‌ای به نظر می‌رسد، زیرا، مطابق آن، باید موجودات نظریه-مدلی را با موجودات زبانی و بازنمایی علمی را با صدق جایگزین کرد. نتیجهٔ این جایگزینی‌ها واقع‌گرایی بدیلی می‌شود با سه مؤلفهٔ زیر:

متافیزیکی: جهان به‌شکلی خاص و مستقل از ذهن وجود دارد و ترتیب دارد.

معنایی: مدل‌های علمی را باید به‌مثابهٔ بازنمایی‌های بیش‌وکم درست[1] از جهانْ تحت‌اللفظی تعبیر کرد.

معرفتی: مدل‌هایی که بالغ‌اند و با موفقیت پیش‌بینی می‌کنند تقریباً درست‌اند (Nguyen, 2016, p. 20).

روشن است که واقع‌گرایی علمی بدیل، تازمانی‌که مفاهیم بازنمایی علمی و درستی[2] تعریف نشوند، صرفاً شکلی قالبی خواهد داشت، همان‌طور که واقع‌گرایی علمی سنتی بدون تعریف صدق چنین است. هرچند نوین پس از تعریف این مفاهیم دیگر به‌سراغ واقع‌گرایی علمی بدیل نمی‌رود تا آن را منقح سازد، در فصل بعدی به این سؤال می‌پردازیم که اگر مسئلهٔ قیاس‌ناپذیری با ارائهٔ بدیل واقع‌گرایی علمی حل شود، آنگاه هر شرحی از بازنمایی علمی را می‌توانیم در آن جای دهیم یا اینکه تنها شروح خاصی اجازهٔ ورود دارند.

۳-۳. راه‌حل بی‌طرف فریگ-نوین

فریگ و نوین (Frigg & Nguyen 2020, Ch.8) پس از شرح دیدگاهشان دربارهٔ بازنمایی علمی با نام اختصاری DEKI، که کاملاً عامل-محور است، به نسبت میان آن و واقع‌گرایی علمی می‌پردازند و ادعا می‌کنند که «پرسش‌های مربوط به بازنمایی علمی بیرون از مسئلهٔ واقع‌گرایی علمی قرار می‌گیرند» (Frigg & Nguyen, 2020, p. 183) و، بنابراین، هر دو طرف منازعه می‌توانند DEKI را برگزینند. اما همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد، هر ادعایی پیرامون نسبت واقع‌گرایی علمی با بازنمایی علمی ابتدا باید مسئلهٔ قیاس‌ناپذیری را حل کند. آن‌ها گرچه به این مسئله اشاره کرده‌اند (Frigg & Nguyen, 2020, p. x) اما راه‌حلشان را آشکارا بیان نمی‌کنند. بااین‌حال، نظریه‌شان در پاسخ به سؤال قوام‌بخشی مؤلفه‌ای دارد که در راستای پیشنهاد اول نوین است، به این معنی که مدل‌های علمی همواره با توصیف‌هایی صدق‌پذیر همراه هستند. برایِ‌اینکه ببینیم صدق‌پذیری چگونه وارد شرحشان می‌شود، مختصراً DEKI را توضیح می‌دهیم، هرچند بیان جزئیات آن فراتر از هدف این مقاله است.

[1] Accurate
[2] Accuracy

مدل علمی M که قرار است هدفش T را بازنمایی کند متشکل از دو جزء حامل[1] X و تعبیر[2] ویژگی‌های آن به‌مثابهٔ ویژگی‌های Z است. این تعبیر توسط نگاشت I صورت می‌پذیرد. به‌عنوانِ‌نمونه، فرض کنید رفتار گازها یعنی T را می‌خواهیم بازنمایی کنیم. مدل توپ بیلیارد یا مدل گاز ایدئال M یکی از ساده‌ترین مدل‌های پیش روست. ما با این مدل، که شامل معادلات ریاضی خاصی است، رفتار گازها را به‌مثابهٔ گاز ایدئال یعنی Z بازنمایی می‌کنیم. بنابراین، مدل توپ بیلیارد M عبارت است از معادلات ریاضی خاصی که تعبیر فیزیکی ندارند و در حکم X هستند، به‌علاوهٔ تعبیر عناصر تشکیل‌دهندهٔ این معادلات به‌مثابهٔ ویژگی‌های Z که با نگاشت I صورت می‌پذیرد. اما مسئله اینجاست که گاز واقعی یعنی T اساساً با گاز ایدئال متفاوت است و، بنابراین، ویژگی‌هایی متمایز دارد. پس ناچاریم ویژگی‌هایی را که معادلات ریاضی به‌مثابهٔ ویژگی‌های گاز ایدئال نمونه‌دار کرده‌اند[3] با تابعی دیگر، با نام کلید K، تغییر دهیم و سپس به گاز واقعی اسناد[4] کنیم. پس، به‌صورتِ خلاصه، بازنمایی علمی T با مدل $M=<X,I>$ شامل چهار مؤلفه است: (۱) دلالت (D)،[5] (۲) نمونه‌داری (E)،[6] (۳) تغییر ویژگی‌ها با تابع کلید (K)[7] و (۴) اسناد (I)[8] که DEKI به آن‌ها اشاره دارد.

همان‌طور که مشاهده می‌کنیم، هیچ‌یک از مؤلفه‌های DEKI ماهیت زبانی ندارند و، بنابراین، مدل نمی‌تواند صادق یا کاذب باشد (به‌رغمِ اینکه می‌تواند درست یا نادرست باشد، بسته به اینکه هدف تا چه میزان ویژگی‌های اسنادی را مصداق بخشیده است). بااین‌حال، فریگ و نوین اضافه می‌کنند که بدون توصیف‌های زبانی از X، Z و I فرایند مدل‌سازی یا بازنمایی اساساً شکل نمی‌گیرد. مثلاً دربارهٔ مدل توپ بیلیارد باید عناصر قوام‌بخش معادلات ریاضی را، به‌عنوانِ عناصری صرفاً ریاضی، توصیف کنیم و، به‌عنوانِ‌مثال، بگوییم که آن‌ها توابعی از اعداد حقیقی به اعداد حقیقی هستند. همچنین، باید ویژگی‌های گاز ایدئال را نیز توصیف کنیم و بگوییم میان ذرات آن برخورد صرفاً الاستیک وجود دارد. افزون بر این‌ها، نگاشتِ تعبیر را باید به‌نحوِ زبانی توصیف کنیم تا مشخص شود که توصیف زبانی از X با توصیف زبانی از Z چه ارتباطی دارد. همهٔ این‌ها باهم توصیف مدلی را تشکیل می‌دهند که فریگ و نوین با D_M نمایشش می‌دهند. حال این D_M هویتی زبانی و، بنابراین، صدق‌پذیر خواهد بود. پس واقع‌گرایی علمی استاندارد را می‌توان نه دربارهٔ خودِ مدل‌ها بلکه دربارهٔ توصیف‌هایشان به‌کار بست و بدین‌نحو مسئلهٔ قیاس‌ناپذیری را حل کرد. در فصل بعدی نشان می‌دهیم که، با فرض چنین راه‌حلی و برخلافِ نظر واضعانش، DEKI با واقع‌گرایی علمی ناسازگار است.

[1] Carrier
[2] Interpretation
[3] Exemplify
[4] Impute
[5] Denotation
[6] Exemplification
[7] Key
[8] Imputation

۴. چالش واقع‌گرایی علمی با نظریه‌های بازنمایی علمی

باتوجه‌به وجودِ راه‌حل‌های مختلف برای مسئلهٔ قیاس‌ناپذیری، در این فصل به این پرسش می‌پردازیم که سه نگرش موجود به بازنمایی علمی، یعنی نگرش‌های شباهت-محور، عامل-محور و ترکیبی، چه نسبتی با واقع‌گرایی علمی دارند. برای این منظور، سه نماینده از نگرش‌های مذکور را انتخاب می‌کنیم، نسبت آن‌ها با واقع‌گرایی علمی را بررسی می‌نماییم و درنهایت نشان می‌دهیم که هیچ‌یک از آن‌ها با برنامهٔ واقع‌گرایی علمی سازگار نیست. به عبارت دقیق‌تر، پذیرش آن‌ها مستلزم کنارگذاشتنِ استدلال تبیینی‌ای است که پشتوانهٔ واقع‌گرایی علمی است. این سه دیدگاه عبارت‌اند از دیدگاهِ شباهتِ ساختاریِ فرنچ (از نگرشِ شباهت-محور)، دیدگاه DEKI فریگ و نوین (از نگرشِ عامل-محور) و دیدگاه استنتاجیِ بوئنو و کولیون (از نگرشِ ترکیبی).

۴-۱. دیدگاه شباهتِ ساختاری و واقع‌گرایی علمی

در بخش پیشین پی بردیم که، در دیدگاه فرنچ، مسئلهٔ قیاس‌ناپذیری با به‌خدمت‌گرفتنِ دو ابزار جدید، یعنی نمایش زبانی و نمایش ساختاریِ نظریه‌های علمی، حل می‌شود. حالا باوجودِ این راه‌حل، می‌توان مسئلهٔ سازگاری واقع‌گرایی علمی با دیدگاه وی دربارهٔ بازنمایی علمی را، که ذیل رویکرد شباهت-محور قرار می‌گیرد، بررسی کرد. فرنچ در نوشته‌های متعدد (به‌عنوانِ‌مثال، (Bueno & French, 2011; 2003, 2014)) از این نظریه دفاع کرده است که مدل‌های علمی اهدافشان را بازنمایی می‌کنند، چون رابطهٔ یک‌ریختی جزئی میان مدل‌ها و اهدافشان برقرار است. به‌عبارتِ‌دیگر، گویا یک‌ریختی جزئیْ شرط لازم و کافی برای بازنمایی علمی است. اما منتقدان به‌دلایلِ متعددی ادعا کرده‌اند که شروح مبتنی بر شباهت‌های ساختاری، ازجمله پیشنهاد او، نمی‌توانند شرط کافیِ بازنمایی علمی را به‌درستی به دست دهند. به‌عنوانِ‌نمونه، سوآرز (Suárez, 2003) خاطرنشان کرده است که یک‌ریختی رابطه‌ای متقارن است. بنابراین، اگر این رابطه برای بازنمایی علمی کافی باشد، پس بازنمایی علمی نیز رابطه‌ای متقارن است اما می‌دانیم چنین نیست (مدل بور اتم هیدروژن را بازنمایی می‌کند اما اتم هیدروژن مدل بور را بازنمایی نمی‌کند). ازاین‌رو، یک‌ریختی به‌تنهایی بازنمایی علمی را نتیجه نمی‌دهد. یا اینکه ساختار منتسب به معادلهٔ موج، به‌عنوانِ‌نمونه، ممکن است اهداف متفاوتی داشته باشد، ازجمله ویژگی‌های الکترودینامیکی و/یا هیدرودینامیکی. اینکه این ساختار کدام‌یک را بازنمایی می‌کند به چگونگی تعبیر عامل از معادلهٔ موج بازمی‌گردد که آن را نیز زمینه مشخص می‌کند (van Fraassen, 2014). درنتیجه، شباهت ساختاری برای بازنمایی کافی نیست.

فرنچ به‌همراه بوئنو (Bueno & French, 2011) سعی کرده است به انتقاداتی که به دیدگاه شباهت ساختاری وارد است پاسخ دهد، ازجمله همین ایراد اخیر. آن‌ها در این مقاله صراحتاً اشاره می‌کنند که «موافقیم که یک‌ریختی جزئی [برای بازنمایی علمی] کافی نیست و باید به عوامل دیگر توسل جست» (Bueno & French, 2011, p. 885). بااین‌حال، در ادامه ادعا می‌کنند که عوامل مذکور رابطهٔ بازنمایی علمی را قوام نمی‌بخشند و صرفاً نقشی عمل‌گرایانه دارند. آن‌ها

ادعای خود را با این توضیح مستدل می‌کنند که درست است که در هر بازنمایی علمی ملاحظات زمینه‌ای و مربوط به قصدِ عاملِ شناختی درگیرند اما چون این ملاحظات بسته به زمینه تغییر می‌کنند، پس نقشی قوام‌بخش ندارند. فارغ از اینکه عوامل زمینه‌ای-عمل‌گرایانه قوام‌بخش بازنمایی هستند یا خیر، تز تمامیت تطابق ساختاری برای بازنمایی علمیْ دیگر برقرار نخواهد بود. به عبارت دقیق‌تر، فرنچ باید بپذیرد که مدل علمی هدفش را بازنمایی می‌کند، چون اولاً یک‌ریختی جزئی میان آن‌ها برقرار است و ثانیاً عوامل زمینه‌ای-عمل‌گرایانهٔ خاصی حضور دارند. ازطرفی، کناررفتنِ تزِ مذکور به نقض تز تمامیت تطابق ساختاری برای موفقیت می‌انجامد. درواقع، فرنچ باید این را نیز بپذیرد که مدل علمی موفق است چون، اولاً، میان آن و جهان یک‌ریختی جزئی برقرار است و، ثانیاً، عوامل زمینه‌ای-عمل‌گرایانهٔ ویژه‌ای حضور دارند. اما این دو ادعا، همراه با راه‌حل فرنچ و نتایج آن که در بخش پیشین تصریح شدند، درنهایت به این ادعا می‌انجامند که نمایش زبانی نظریهٔ علمیْ موفقیت (زبانی) دارد، چون (علاوه بر تطابق زبانی) عاملِ شناختیْ بسته به زمینه به‌نحوِ خاصی کنش کرده است. اما این نتیجهٔ اخیر برنامهٔ واقع‌گرایی علمی را با مشکل مواجه می‌کند، زیرا واقع‌گرای علمی موفقیت نظریه را صرفاً ناشی از تطابق نظریه با جهان می‌دانست و در اینجا این تمامیت نقض شده است.

شاید فرنچ بتواند، با تأکید بر تمایز دو نوع «چون» یا «تبیین»، از نقد بالا پرهیز کند. در ادامهٔ ادعای اولیه مبنی بر تمایز شروط قوام‌بخش و غیرقوام‌بخش در تحلیلِ چیستی بازنمایی علمی، او می‌تواند استدلال کند که برای تبیین موفقیت نظریه‌های علمی دو نوع تبیین‌گر وجود دارد: تطابق زبانی نظریه با جهان که ضمن تبیین موفقیت علمی آن را قوام نیز می‌بخشد و همچنین عوامل زمینه‌ای که صرفاً موفقیت علمی را تبیین می‌کنند ولی قوام‌بخش آن نیستند. و در ادامه، اظهار کند که آنچه برنامهٔ واقع‌گرایی علمی نیاز دارد این است که موفقیت علمی به چیزی به غیر از تطابق زبانی نظریه با جهان وابستگی متافیزیکی نداشته باشد. بااین‌حال، راهبرد پیشنهادی بالا مشکلاتی دارد. مشکل اول به نقطهٔ آغاز راه‌حل فرنچ باز می‌گردد. همان‌طور که اشاره شد، او فکر می‌کند که عوامل مربوط به کنشِ عاملِ شناختی قوام‌بخش نیستند، چون بسته به زمینه تغییر می‌کنند. اما همان‌طور که خلیفه و همکارانش (2022) و نیز یغمائی (2023) اشاره کرده‌اند، ممکن است یک شرط درحالی‌که نسبت به زمینه تغییر می‌کند قوام‌بخش نیز باشد. در این صورت، قدم بعدی فرنچ در نجات برنامهٔ واقع‌گرایی علمی کار نخواهد کرد. مشکل دوم باز می‌گردد به تمایز میان شروط که ضمن تبیینِ تبیین‌خواه قوام‌بخش آن نیز هستند و آن‌هایی که صرفاً آن را تبیین می‌کنند. گرچه پیشنهادهایی در این زمینه به‌صورتِ کلی ارائه شده‌اند (Miller & Norton, 2022) اما هنوز نظریه‌ای دربارهٔ بازنمایی علمی ارائه نشده که از این پیشنهادها بهره‌مند باشد. مهم‌تر از این، آنچه فرنچ نیاز دارد مدلی از تبیین متافیزیکی است که سرشتی ترکیبی دارد چون او، درنهایت، بازنمایی علمی را به شروطی گره می‌زند که ماهیتی دوگانه دارند: برخی بازنمایی علمی را تبیین می‌کنند و قوام می‌بخشند و برخی صرفاً آن را تبیین می‌کنند ولی قوام نمی‌بخشند. علاوه بر همهٔ این‌ها، معلوم نیست که در برنامهٔ واقع‌گرایی علمی شأن تبیینی صدق برای موفقیت و، در ادامه، شأن تبیینی تطابق زبانی برای موفقیت با نوعی قوام‌بخشی همراه است یا خیر. اگر پاسخ خیر باشد، پاسخ بالا مجدداً عقیم خواهند ماند.

۴-۲ دیدگاه DEKI و واقع‌گرایی علمی

در فصل قبل به این اشاره شد که، مطابق پیشنهاد فریگ و نوین، مدل‌های علمی اهدافشان را بازنمایی می‌کنند چون چهار شرط دلالت، نمونه‌داری، تغییر ویژگی‌ها با تابع کلید و، درنهایت، اسناد برآورده می‌شوند. همان‌طور که یغمائی (Yaghmaie, 2023) اشاره کرده است، تحقق این چهار شرط به هیچ ویژگی عینی‌ای متعلق به حامل و هدف یا رابطه‌ای عینی میان آن‌ها وابسته نیست. به‌عبارتِ‌دیگر، تمام آن‌ها بنابر قصد عامل برآورده می‌شوند. سوژه قصد می‌کند که حامل بر چه هدفی دلالت کند، او انتخاب می‌کند حامل را چگونه تعبیر کند، او تصمیم می‌گیرد با چه کلیدی ویژگی‌های نمونه‌دارشده را تغییر دهد و، درنهایت، اوست که از میان مجموعه‌ای از ویژگی‌های تغییریافته برخی را برمی‌گزیند و به هدف اسناد می‌دهد. خلاصه آنکه، مطابق DEKI، مدل‌های علمی اهدافشان را بازنمایی می‌کنند چون عامل شناختی کنش‌های خاصی را انجام می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌کنیم، هیچ ردی از تطابق، چه زبانی چه غیرزبانی، در ساخت بازنمایی علمی وجود ندارد. بااین‌حال، همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد، فریگ و نوین واقع‌گرایی علمی و شروح مربوط به بازنمایی علمی را مستقل می‌دانند، به‌نحوی‌که مدافع DEKI بتواند موضعی واقع‌گرایانه یا ضدواقع‌گرایانه اتخاذ کند. به نظر آن‌ها، استقلال اخیر مستدل است، چون:

> باید توجه داشت که پرسش‌های مربوط به بازنمایی علمی بیرون از مسئلهٔ واقع‌گرایی علمی قرار می‌گیرند. حتی اگر مدل‌ها همه‌نوع ویژگی مشاهده‌ناپذیر داشته باشند، می‌توانند چنان تعبیر شوند که صرفاً ویژگی‌های مشاهده‌پذیر را نمونه‌دار کنند یا اینکه صرفاً ویژگی‌های مشاهده‌پذیر می‌توانند تغییر داده و اسناد شوند. چنین برداشتی از مدلْ ضدواقع‌گرایانه است. اما اگر همهٔ خصلت‌ها، ازجمله آن‌هایی که مشاهده‌ناپذیرند، نمونه‌دار شوند، تغییر داده شوند و اسناد شوند، آنگاه مدلْ واقع‌گرایانه فهمیده می‌شود (Frigg & Nguyen, 2020, p. 183).

در ادامه سعی می‌کنیم، به‌دلایلِ مختلف، نشان دهیم که حتی اگر مدل واقع‌گرایانه فهمیده شود، یعنی حتی اگر درنهایت ویژگی‌های مشاهده‌ناپذیری به هدف اسناد شوند، بازهم برنامهٔ واقع‌گرایی علمیْ درونِ چارچوبِ DEKI به خطر می‌افتد. فرض کنید مدل M هدف T را بازنمایی می‌کند، چون از سوی عامل (در کنار سایر کنش‌ها) درنهایت ویژگی مشاهده‌ناپذیر U به T اسناد می‌شود. موضوع این است که مطابق DEKI، بازنمایی T توسط M ممکن است به‌خاطرِ هیچ تطابقی میان M و T نباشد. به بیان دیگر، ویژگی اسنادی U ممکن است هیچ رابطه‌ای با ویژگی‌های حاملِ مشمول در M نداشته باشد، ازجمله رابطه‌ای منتج از تطابق ساختاری. به بیان دیگر، عامل شناختی می‌تواند ویژگی‌های حامل را بنابر دلخواه تعبیر کند، یا حتی مطابق با درنظرداشتنِ ویژگی‌های هدف تعبیر کند ولی بنابر دلخواه تغییر دهد و درنهایت به هدف اسناد کند. بنابراین، نه‌تنها بازنماییْ صرفاً به‌خاطرِ تطابق ساختاری نیست بلکه اساساً تطابق ساختاری حتی به‌نحوِ جزئی نیز بازنمایی علمی را قوام نمی‌بخشد. اگر چنین است، تز تمامیت ساختاری برای بازنمایی علمی و، درنتیجه،

تمامیت تطابق زبانی برای صدق نقض می‌شود و استلزام اخیر با استفاده از راه‌حل فریگ و نوین برای مسئلهٔ قیاس‌ناپذیری برقرار است.

اما DEKI به‌دلیلِ مهم‌تری با واقع‌گرایی علمی ناسازگار است اما پیش از پرداختن به آن باید به نکته‌ای اشاره کرد. در توضیح دلیل بالا، گفته شد که ممکن است بازنمایی علمی به‌خاطرِ تطابق میان مدل و هدف نباشد. پس معادلاً، بازنمایی می‌تواند به‌خاطرِ تطابق ساختاری میان مدل و هدف باشد. فریگ و نوین (Frigg & Nguyen, 2020) مشخصاً به این قابلیت DEKI اشاره می‌کنند تا نشان دهند که نظریه‌شان جامع‌تر از شروح ساختارگرایانه است. درواقع، آن‌ها می‌دانند که، به‌ویژه در علم، میان مدل‌ها و اهداف، البته نه همیشه، شباهت ساختاری وجود دارد. این شباهت ساختاری می‌تواند مبنای انتخاب کلیدِ تغییر باشد. به‌عبارتِ‌دیگر، ویژگی‌های نمونه‌دارشده می‌توانند با کلیدِ حافظِ شباهت چنان تغییر یابند و به هدف اسناد شوند که میان هدف و مدل شباهت ساختاری برقرار شود. به‌رغمِ چنین شمولی در DEKI،

> درحالی‌که یک کلید می‌تواند تکیه بر یک رابطهٔ شباهت داشته باشد ...، هیچ فرضی مبنی بر لزوم همیشگی چنین چیزی وجود ندارد و، بنابراین، معرفی کلیدها به‌معنای قاچاقی ردکردنِ مفهومی شبیه‌سازانه[1] از بازنمایی به شرح [DEKI] نیست. کلیدها می‌توانند به‌شدت قراردادی باشند. (Frigg & Nguyen, 2020, p. 181)

اما این گشودگی، برای راه‌دادنِ شباهت ساختاری، مشکل ناسازگاریِ DEKI با واقع‌گرایی علمی را حل نمی‌کند، زیرا واقع‌گرا معتقد است که تمام نظریه‌های علمی (موفق)، و نه‌تنها برخی از آن‌ها، تنها به‌خاطرِ مطابق‌بودن با واقعیتْ صادق (جزئی) هستند. درواقع، ماهیت قراردادی نهفته در DEKI، که در تمام مؤلفه‌هایش حضور دارد، نه‌تنها با تز تمامیت تطابق ساختاری (زبانی) برای بازنمایی علمی (صدق) مشکل دارد بلکه حتی با نسخه‌های ضعیف‌تر آن، که به جزئی بودنِ تطابق راضی می‌شوند، جور در نمی‌آید.

دلیل دوم برای ناسازگاری DEKI با واقع‌گرایی علمی به تز شأن تبیینی صدق برای موفقیت باز می‌گردد. روشن است که با کنارگذاشتنِ تز تمامیت تطابق زبانی برای صدق (مطابق دلیل بالا) توجیه تز تمامیت زبانی برای موفقیت از دست می‌رود. اما مشکلِ مهم‌تر این است که از شرح فریگ و نوین می‌توان نتیجه گرفت که حتی تز شأن تبیینی صدق (بازنمایی علمی) برای موفقیت نیز برقرار نیست. برای روشن‌شدنِ این موضوع باید کمی بیشتر به DEKI بپردازیم. با نگاه دقیق‌تر به آنچه دربارهٔ این شرح گفته شد، نکته‌ای مهم روشن می‌شود: از اینکه مدل M هدف T را بازنمایی می‌کند نتیجه نمی‌شود که مدل M با موفقیت یا به‌درستی T را بازنمایی می‌کند. درواقع، صرف صورت‌گرفتنِ چهار کنش دلالت، نمونه‌داریِ مبتنی بر تعبیر، تغییر و اسناد برای بازنمایی کفایت می‌کند اما برای اینکه هدف به‌درستی با مدل بازنمایی شود، باید ویژگی‌های اسنادی را حمل کند یا آن‌ها را مصداق بخشد.[2] به بیان دقیق‌تر، مدل M هدف T را به‌درستی بازنمایی می‌کند اگر، اولاً، M مدل T را بازنمایی کند و، ثانیاً، هدف T (برخی از) ویژگی‌های اسنادی ازطریقِ بازنمایی را مصداق بخشد.

---

[1] Mimetic
[2] Instantiate

حال پرسش این است که شرایط لازم و کافی برای برآورده‌شدنِ قیدِ «به‌درستی» چیست. به‌خاطرِ چه مدل M هدف T را به‌درستی بازنمایی می‌کند، به‌جایِ اینکه آن را نادرست بازنمایی کند؟ آیا شرایط لازم و کافیِ تحلیل‌کنندهٔ بازنماییِ درست (با تأکید بر درستی) به شرایط لازم و کافی تحلیل‌کنندهٔ بازنمایی مربوط می‌شوند؟ به نظر فریگ و نوین، باید (حداقل) دو پرسش را درخصوصِ بازنمایی علمی تفکیک کرد: (۱) چه چیزی قوام‌بخش بازنمایی علمی است؟ (پرسشِ قوام‌بخشی یا معنایی) و (۲) چه چیزی درستیِ یک بازنمایی علمی را قوام می‌بخشد؟ (پرسشِ درستی)[1] (Frigg & Nguyen, 2020, Ch 2; Nguyen & Frigg, 2022, Ch 1). به نظر آن‌ها، هر شرحی از بازنمایی علمی باید جواب‌های باکفایتی به این پرسش‌ها دهد. بااین‌حال، و در تشریح بازنمایی‌های درست، فراتر از حمل ویژگی‌های اسنادی توسط هدف نمی‌روند و گویا این قید را قوام‌بخشِ درستی در بازنمایی می‌دانند. از طرفی دیگر، به تفکیک قوام‌بخش‌های این دو مفهوم نیز رأی می‌دهند:

کاربر خصلت‌هایی را به هدف T نسبت می‌دهد اما این نتیجه نمی‌دهد که T واقعاً این خصلت‌ها را دارد. یک بازنماییْ درست است اگر T خصلت‌های اسنادی ازسویِ M را در واقع حمل کند. اما اینکه *M* درست است بخشی از بازنمایی‌بودنِ آن نیست (Nguyen & Frigg, 2022, p. 62).

اگر چنین است، پس نمی‌توان گفت که مدل M در رسیدن به فضایل معرفتی موفق است یا به‌درستی عمل می‌کند، چون بازنمایانه است. اما این چیزی نیست جز نقض تز شأن تبیینی بازنمایی علمی برای موفقیت و همچنین تز شأن تبیینی صدق برای موفقیت.[2] پس باتوجه‌به این دو دلیل، تمامیت تطابق ساختاری (زبانی) برای موفقیت هر دو مبنای توجیهی خود را از دست می‌دهند و نتیجه می‌شود که نمی‌توان تلقی واقع‌گرایانه‌ای نسبت به نظریه‌های علمیْ درونِ چارچوب DEKI برگزید.

۴-۳. دیدگاه ترکیبی و واقع‌گرایی علمی

مطابق رویکرد ترکیبی، بازنمایی علمی نه آن‌چنان‌که مدافعان رویکرد شباهت-محور ادعا می‌کنند صرفاً بر ویژگی‌های مدل و هدف و/یا رابطهٔ میان آن‌ها استوار است و نه آن‌چنان‌که طرفداران رویکرد عامل-محور می‌گویند تنها بر کنش‌های عامل تکیه دارد، بلکه رابطه‌ای است وابسته به هر دو نوع قوام‌بخش. گیری (Giere, 2010)، ون فراسن (Van Fraassen, 2008) و بوئنو و کولیون (Bueno & Colyvan, 2011) ازجمله مدافعان این رویکرد محسوب می‌شوند. در ادامه، شرح آخرْ مختصراً معرفی و نشان داده می‌شود اما این دیدگاه نیز، همچون دیدگاه‌هایی از دو رویکرد پیشین، با برنامهٔ واقع‌گرایی علمی سر ناسازگاری دارد.

---

[1] The accuracy question

[2] به یاد داریم که شروح انقباض‌گرایانه نیز مدعی بودند موفقیت مدل‌های علمی با بازنمایانه بودنِ آن‌ها تبیین نمی‌شود. گویی DEKI نیز در این ادعا با شروح انقباض‌گرایانه شریک است. بررسی این پرسش که «آیا از این نتیجه می‌شود DEKI نیز شرحی انقباض‌گرایانه است؟» مجالی دیگر می‌خواهد.

مطابق تصویر استنتاجی از کاربردپذیری ریاضیات در علوم تجربی (Bueno & Colyvan, 2011, p. 353)، که در واقع نظریه‌ای است دربارهٔ بازنمایی علمیِ چیدمان‌های تجربی با ساخت‌های ریاضی، ابتدا عامل به چیدمان تجربی که پدیدار در آن تعریف می‌شود ساختاری ریاضی نسبت می‌دهد. به‌عنوانِ‌نمونه، بالا و پایین آمدنِ جیوه در دماسنج یا عقب و جلو رفتن عقربهٔ آمپرسنج با اعداد حقیقی نمایش داده می‌شود. در قدم بعدی، نگاشتی از ساختار اسنادیِ چیدمان تجربی به ساختاری ریاضی، که قرار است نقش بازنمایانه داشته باشد، انتخاب و برقرار می‌شود. این مرحله غوطه‌وری[1] نام دارد. در قدم بعدی، استنتاج‌هایی منطقی-ریاضی درون دستگاه ریاضی‌ای که ساختار ریاضی در آن تعریف شده صورت می‌پذیرد. بوئنو و کولیون این را مرحلهٔ اشتقاق[2] می‌نامند. و درنهایت، در قدم آخر، نتایج ریاضی حاصل از مرحلهٔ اشتقاق تعبیر تجربی پیدا می‌کنند و این امر با نگاشتی دیگر از دستگاه ریاضی به ساختار چیدمان تجربی محقق می‌شود. حال، فرض کنید که بازنمایی موفق است و چیدمان تجربی همان ویژگی‌هایی را نشان می‌دهد که با نگاشت تعبیر به آن اسناد شده است. مطابق پرسش قوام‌بخشی، به‌خاطرِ چه مدلْ پدیدار را بازنمایی می‌کند؟ روشن است که، مطابق تصویر استنتاجی، پاسخ ماهیتی دوگانه خواهد داشت: چون عامل شناختی ساختاری مشخص به چیدمان تجربی اسناد کرده است، چون نگاشت‌های خاصی در مرحلهٔ غوطه‌وری و تعبیر انتخاب شده‌اند، و درنهایت چون میان ساختار مدل و ساختار چیدمان تجربی شباهت برقرار است و نگاشت‌های غوطه‌وری و تعبیر این شباهت را تحقق می‌بخشند. در این صورت، تز تطابق ساختاری برای بازنمایی علمی و، درنتیجهٔ آن، تز تمامیت تطابق زبانی برای صدق نقض می‌شود. با نقض این تز، تز تمامیت تطابق ساختاری برای موفقیت نیز کنار خواهد رفت که این واقع‌گرایی را با چالش مواجه می‌کند.

دیدگاه ترکیبی مذکور ممکن است در سطحی عمیق‌تر نیز با واقع‌گرایی علمی مشکل پیدا کند. همان‌طور که یغمائی (Yaghmaie , 2023) نشان داده است، وابستگی بازنمایی علمی به کنش‌های عامل و همچنین روابط شباهت در دیدگاه استنتاجی بوئنو و کولیون از هندسهٔ خاصی پیروی می‌کند. مطابق آن، شباهت ریاضی میان منبع و هدفِ بازنمایی تنها درصورتِ برقراریِ کنش‌های خاصی ازسویِ عامل، مشخصاً اسناد ساختاریْ خاص به چیدمان تجربی و سپس انتخاب نگاشت‌هایی مشخص میان ساختارهای منبع و هدف، حاصل می‌شود، چنانچه اگر ساختاری دیگر به چیدمان نسبت داده شود یا نگاشت حافظِ ساختاری دیگری برگزیده شود، شباهت ساختاری و، درنتیجه، بازنمایی علمیِ دیگری برقرار می‌شود. اگر چنین باشد، نه‌تنها صدق (بازنمایی علمی) و، در ادامه، موفقیت نظریه‌های علمی صرفاً به تطابق زبانی (ساختاری) نظریه با جهان وابسته نیست بلکه اساساً خودِ تطابق مفهومی خواهد بود که به کنش عامل بستگی دارد. ازطرفی، بدون مجموعه‌ای از شباهت‌های ساختاریِ ممکن نیز کنش عامل معنایی ندارد، زیرا باید شباهت‌هایی تحقق‌یافته ازسویِ نگاشت‌های متفاوت وجود داشته باشند تا از میان آن‌ها تعدادی انتخاب شوند. چنین هندسه‌ای حاکم بر سه‌گانهٔ بازنمایی علمی، شباهت و کنش، قطعاً، نظامِ واقع‌گرایی علمی کلاسیک را برهم می‌زند و اتفاقاً همین چالش

[1] Immersion
[2] Derivation

است که برخی را به‌سویِ اتخاذ نوعی منظرگرایی[1] یا واقع‌گرایی منظری[2] کشانده است (Giere, 2006; Massimi, 2022; Van Fraassen 2008). اینکه چنین نظرگاهی (به‌خاطرِ نقشِ تطابق جهان با نظریه) واقع‌گرایانه محسوب می‌شود یا (به‌خاطرِ نقش کنش سوژه) نسبی‌گرایانهْ پرسشی است که به کاوش فلسفی بیشتری نیاز دارد.

۵. جمع‌بندی

واقع‌گرایی علمی به‌مثابهٔ یک برنامه، علاوه‌بر واقع‌گرایی به‌عنوانِ تزی فلسفی، چگونگی دفاع از آن را نیز در بر می‌گیرد. در این مقاله نشان داده شد که این برنامه به قالب تبیینی خاصی متعهد است که براساسِ آن موفقیت نظریه‌های علمی صرفاً با نوعی تطابق یا شباهت میان نظریه‌های علمی و جهان تبیین می‌شود. اما اگر چنین باشد، حتی آن دسته از نظریه‌ها دربارهٔ بازنمایی علمی که به شباهت میان نظریه و جهانْ وفادارترین‌اند هم واقع‌گرایی علمی را برنمی‌تابند. این نشان می‌دهد که واقع‌گرایی علمی سنتی نیاز دارد فضا را برای ورودِ نوعی عاملیت ازطرفِ سوژه باز کند. درصورتِ چنین اصلاحی، نظریه‌های علمی موفق‌اند، نه صرفاً به‌خاطرِ اینکه رونوشتی از جهان‌اند بلکه همچنین به‌خاطرِ اینکه سوژهٔ کاربرِ آن‌ها کنش خاصی در رابطه با آن‌ها انجام داده است.

[1] Perspectivism
[2] Perspectival realism

References

Bueno, O., & Colyvan, M. (2011). An Inferential Conception of the Application of Mathematics. *Noûs, 45*(2), 345-374. doi: 10.1111/j.1468-0068.2010.00772.x

Bueno, O., & French, S. (2011). How Thories Represent. *British Journal of the Philosophy of Science*, 1-38

Callender, C., & Cohen, J. (2006). There Is No Special Problem About Scientific Representation. *Theoria: Revista de Teoría, Historia y Fundamentos de la Ciencia, 21*(1), 67-85.

da Costa, N. C. A., & French, S. (2003). *Science and Partial Truth: A Unitary Approach to Models and Scientific Reasoning*. Oxford: Oxford University Press.

French, S. (2003). A Model-Theoretic Account of Representation (Or, I Don't Know Much about Art . . . but I Know It Involves Isomorphism(*Philosophy of Science, 70*, 1472-1483.

French, S. (2010). Keeping quiet on the ontology of models. *Synthese, 172*(2), 231-249.

French, S. (2014). *The Structure of the World: Metaphysics and Representation*: Oxford University Press.

French, S., & Saatsi, J. (2006). Realism about Structure: The Semantic View and Nonlinguistic Representations. *Philosophy of Science, 73*(5), 548-559.

Frigg, R., & Nguyen, J. (2017). Models and representation. In L. Magnani & T. Bertolotti (Eds.), *Springer Handbook of Model-Based Science* (pp. 49-102).

Frigg, R. & ,Nguyen, J. (2020). *Modelling Nature. An Opinionated Introduction to Scientific Representation*: Springer.

Giere, R. N. (2006). *Scientific Perspectivism*. London: The University of Chicago Press.

Giere, R. N. (2010). An agent-based conception of models and scientific representation. *Synthese, 172*, 269–281.

Khalifa, K., Millson, J., & Risjord, M. (2022). Scientific Representation: An Inferentialist-Expressivist Manifesto. *Philosophical Topics, 50*(1), 263-291.

Lutz, S. (2017). What was the syntax-semantics debate in the philosophy of science about? *Philosophy and Phenomenological Research, 95*(2), 319-352.

Massimi, M. (2022). *Perspectival realism*: Oxford University Press.

Miller, K., & Norton, J. (2022). Non-cognitivism about Metaphysical explanation. *Analytic Philosophy, 64*(2), 1-20.

Nguyen, J. (2016). *How models represent.* PhD, London School of Economics and Political Science, London.

Nguyen, J., & Frigg, R. (2022). *Scientific representation*: Cambridge University Press.

Putnam, H. (1975). *Mathematics, matter, and method*: Cambridge University Press.

Sankey, H. (2008). *Scientific realism and the rationality of science*: Ashgate.

Suárez, M. (2003). Scientific representation: against similarity and isomorphism. *International Studies in the Philosophy of Science, 172*, 225-244.

Suppe, F. (1989). *The Semantic Conception of Theories and Scientific Realism*: University of Illinois Press.

Suppes, P. (1967). What Is a Scientific Theory? In S. Morgenbesser (Ed.), *Philosophy of Science Today* (pp. 55-67). New York: Basic Books.

Suppes, P. (2002). *Representation and Invariance of Scientific Structures*. Stanford: CSLI.

Van Fraassen , B. C. (1970). On the Extension of Beth's Semantics of Physical Theories. *Philosophy of Science, 37*, 325-339.

Van Fraassen , B. C. (2008). *Scientific Representation: Paradoxes of Perspective*. Oxford: Oxford University Press.

van Fraassen, B. C. (2014). One or Two Gentle Remarks about Hans Halvorson's Critique of the Semantic View. *Philosophy of Science, 81*(2), 276-283.

Van Fraassen , B. C. (2024). The Semantic Approach, After 50 Years. In C. Beisbart & M. Frauchiger (Eds.), *Scientific Theories and Philosophical Stances: Themes from van Fraassen* (pp. 23-86): De Gruyter.

Yaghmaie, A. (2023). Grounding scientific representation. *Synthese, 202*(6), 1-25.