

## بازنمایی علمی<sup>۱</sup>

ابوتراب یغمایی\*

حسین شیخ‌رضایی\*\*

### چکیده

«بازنمایی علمی» بخش زیادی از ادبیات فلسفه علم را در دهه اخیر به خود اختصاص داده است. در این مقاله، دو رهیافت اصلی به بازنمایی علمی، رهیافت‌های غیر شناختی و شناختی، بررسی خواهند شد. در بخش اول، بازنمایی علمی و عناصر دخیل در آن، بدون توجه به دو رهیافت مذکور، معرفی می‌شوند. بخش دوم به نظریه‌های غیر شناختی بازنمایی می‌پردازد؛ نظریه‌هایی که «شباهت» را مبنای تعریف بازنمایی قرار می‌دهند. در ادامه این بخش به سه صورت‌بندی از مفهوم شباهت (این‌همانی جزئی، یکریختی، و یکریختی جزئی)، که بازنمایی بر اساس آن‌ها قابل تعریف است، می‌پردازیم. بخش سوم به انتقادهای وارد بر رویکرد غیر شناختی اختصاص دارد. بر اساس این انتقادات، شباهت نه شرط لازم بازنمایی است و نه شرط کافی آن. در پایان این بخش تعریفی شناختی از رابطه بازنمایی ارائه می‌شود. سرانجام در بخش چهارم به نظریه ترکیبی گی‌یری می‌پردازیم که سعی دارد هم شباهت و هم جنبه‌های شناختی را در خود جای دهد. استدلال خواهیم کرد که تعریف وی از بازنمایی دوری است.

**کلیدواژه‌ها:** بازنمایی علمی، نظریه‌های شناختی بازنمایی، نظریه‌های غیر شناختی بازنمایی، نظریه ترکیبی بازنمایی.

\* دانشجوی دکتری مطالعات علم، مؤسسه پژوهشی حکمت و فلسفه ایران (نویسنده مسئول) yaghmaie@irip.ir

\*\* استادیار مؤسسه پژوهشی حکمت و فلسفه ایران، گروه مطالعات علم sheykhrezaee@irip.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۹/۲۱، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۱۱/۱۸

## ۱. مقدمه

بازنمایی علمی (scientific representation) حجم زیادی از ادبیات فلسفه علم را در دهه اخیر به خود اختصاص داده است. این درحالی است که بحث از سایر انواع بازنمایی‌ها، از بازنمایی زبانی و ذهنی گرفته تا بازنمایی هنری، تاریخچه نسبتاً طولانی تری دارد. در این مقاله سعی می‌شود انواع نظریه‌ها در مورد رابطه بازنمایی علمی مطرح و سپس نقاط ضعف و قوت هریک بررسی شود و در نهایت نظریه‌ای ترکیبی معرفی شود، نظریه‌ای که مدعی است عاری از نقاط ضعف نظریه‌های پیشین و حاوی نقاط قوت آنهاست، اما پیش از معرفی نظریه‌های بازنمایی، در این مقدمه عناصر اساسی بازنمایی علمی معرفی می‌شوند. برای این منظور، از بازنمایی هنری کمک خواهیم گرفت. به این دلیل که اولاً بازنمایی هنری ملموس‌تر است و ثانیاً، بسیاری از انتقادهایی که به نظریه‌های بازنمایی علمی وارد می‌شود، به نحوی به بازنمایی هنری مربوط است. در ادامه، به انواع بازنمایی‌های علمی اشاره می‌کنیم و در نهایت تمایز میان کارکرد و ماهیت بازنمایی را مطرح خواهیم کرد.

## ۲. سه جزء بازنمایی

در میان بازنمایی‌های هنری، بازنمایی تصویری جایگاه ویژه‌ای دارد؛ این بازنمایی به این معنا ویژه است که اگر قرار باشد هنر ماهیت بازنمایاننده داشته باشد، هنرهای بصری بیش از سایر هنرها از چنین خصلتی برخوردارند. به همین دلیل، بحث از بازنمایی هنری را به بازنمایی تصویری محدود می‌کنیم. عکسی سیاه و سفید را تصور کنید که با دوربینی دیجیتال از درختی گرفته شده است. اگر قاب‌بندی، نوردهی، تنظیم فاصله کانونی، و سایر ویژگی‌های تصویربرداری به نحو خاصی باشند، با دیدن عکس در صفحه نمایش دوربین، در خواهیم یافت که این تصویر بازنمایاننده درخت است. اگرچه رنگ اجزای درخت در صفحه نمایش با رنگ اجزای درخت واقعی متفاوت است، اما رابطه مکانی میان اجزای درخت تصویر با رابطه مکانی میان اجزای درخت واقعی و میزان روشنایی نقاط تصویر با میزان روشنایی درخت واقعی چنان با هم تناسب و تشابه دارند که ما با دیدن تصویر درمی‌یابیم که با بازنمایی تصویری درخت واقعی مواجهیم. آشکار است که اگر در تصویر تنه بسیار کوچک‌تر از شاخه‌ها و برگ‌ها بسیار بزرگ‌تر از شاخه‌ها و تنه باشد، به‌سختی می‌توانیم بگوییم تصویر بازنمایاننده درخت است. بنابراین برای این که تصویر، بازنمایاننده تصویری شیئی واقعی باشد باید برخی از ویژگی‌هایش در تناسب یا تشابه با برخی از

ویژگی‌های شیء باشد. در مثال ما، رابطه مکانی و میزان روشنایی اجزای تصویر مشابه درخت واقعی است. روشن است که برخی از ویژگی‌های تصویر با ویژگی‌های شیء هیچ ارتباطی ندارند، مثلاً جنس فیزیکی تصویری که در صفحه نمایش موجود است با جنس فیزیکی درخت متفاوت است.

با توجه به نمونه بالا، عکس را منبع بازنمایی (source of representation) یا مختصراً بازنما، درخت را هدف بازنمایی (target of representation) یا مختصراً هدف و رابطه تناسب یا شباهت میان بازنما و هدف را رابطه بازنمایی می‌نامیم. این سه جزء بازنمایی هنری، یعنی بازنما و هدف و رابطه بازنمایی، در بازنمایی علمی نیز وجود دارند. آنچه در این مقاله بررسی خواهد شد انواع نظریه‌های فلسفی در مورد رابطه بازنمایی علمی است، اما پیش از آن لازم است به دو مفهوم دیگر اشاره شود که عبارت‌اند از محتوای سمانتیکی بازنمایی و هستی‌شناسی آن.

همان‌گونه که اشاره شد، دوربین مثال ما دیجیتال است و تصاویر را به صورت فایل روی حافظه الکترونیکی ذخیره می‌کند. بنابراین، تصویر نمایش داده‌شده چیزی نیست جز صورت رمزگشایی‌شده از اطلاعات موجود در فایلی که در حافظه دوربین ذخیره شده است. این فایل را می‌توانیم به کامپیوتر منتقل و در دیسک سخت آن ذخیره کنیم. تمامی فایل‌هایی که کپی فایل اصلی باشند حاوی اطلاعات تصویری درباره درخت واقعی‌اند و بنابراین همگی درخت اصلی را به‌شکلی تصویری بازنمایی می‌کنند. در نتیجه آنچه در بازنمایی تصویری مثال ما اهمیت دارد، تصویر موجود در صفحه نمایش، فایل ذخیره‌شده روی حافظه دوربین، یا فایل موجود روی کامپیوتر نیست. مهم محتوای اطلاعاتی یا سمانتیکی این موارد است که همگی یکسان‌اند. تصویر در صفحه نمایش، فایل ذخیره‌شده در دوربین، و فایل موجود در کامپیوتر حامل‌هایی‌اند که اطلاعات یکسانی را حمل می‌کنند. بنابراین و به بیانی دقیق‌تر آنچه بازنمایی می‌کند محتوای سمانتیکی بازنماست و نه حامل و وسیله بازنمایی. برای نمونه‌ای دیگر، دو جمله «it's snowing» و «انها تلج» هرچند حامل‌های متفاوتی‌اند، اما محتوای سمانتیکی یکسانی دارند که همان گزاره برف می‌بارد است، این گزاره است که در واقع امری را در جهان خارج بازنمایی می‌کند. در ادامه و برای سادگی از ذکر محتوای سمانتیکی به‌عنوان منبع اصلی بازنمایی صرف نظر می‌کنیم، اما همواره به این نکته توجه داریم که حامل در رابطه بازنمایی نقشی ایفا نمی‌کند.

نکته دیگری که در مورد بازنما مطرح می‌شود، شأن هستی‌شناختی آن است. آیا بازنما هستی‌شناسی خاصی دارد؟ آیا می‌توان گفت بازنما به لحاظ شأن هستی‌شناختی در سطح اشیای جهان خارج است؟ به نظر برخی پاسخ چنین سؤالی مثبت و به نظر برخی منفی است. آن‌هایی که پاسخی منفی به این سؤال می‌دهند، ممکن است پرسش از هستی‌شناسی بازنما را اصولاً موجه ندانند (French, 2010)، یا بازنما را به لحاظ هستی‌شناسی از سنخ هویات افسانه‌ای تلقی کنند (Frigg, 2010). بحث در مورد هستی‌شناسی بازنما مجدداً مفصل است که در این مقاله به آن نخواهیم پرداخت. این موضوع فقط به این علت در این جا مطرح شد که نظر فرنچ در مورد رابطه بازنمایی به ایده او در مورد هستی‌شناسی بازنما مربوط می‌شود و ما در ادامه این نوشته به نظر فرنچ باز خواهیم گشت.

### ۳. انواع بازنمایی‌های علمی

واقع‌گرایان و ضد واقع‌گرایان علمی در این نکته که علم سرشتی بازنمایاننده دارد توافق دارند. هرچند ضد واقع‌گرایان بازنمایاننده بودن علم را به بخش مشاهده‌پذیر جهان محدود می‌کنند، واقع‌گرایان مدعی‌اند، نظریه‌های علمی هم قسمت مشاهده‌پذیر و هم بخش مشاهده‌ناپذیر جهان را بازنمایی می‌کنند. نظریه‌های علمی و حتی ابزارهای درگیر با آن، مثل ادوات اندازه‌گیری، جداول، نمودارها، و شبیه‌سازی‌های کامپیوتری، همگی چیزهایی در مورد جهان می‌گویند. قرار گرفتن خط ارتفاع الکل روی عدد ۶۰ در دماسنج الکلی حکایت از تب دارد یا به بیان ما تب را بازنمایی می‌کند، نظریه تکامل حکایت از تاریخچه موجودات زنده دارد یعنی آن را بازنمایی می‌کند و در نهایت، بخش‌هایی از نموداری که سیر صعودی دارند بیان‌گر سیر تورمی و وضعیت بد اقتصادی‌اند. بنابراین، علم و امور درگیر با آن از جهان خارج حکایت می‌کنند و آن را به قول فلاسفه علم بازنمایی می‌کنند، اما چه شده است که توجه فلاسفه علم به چنین رابطه‌ای جلب شده است؟ اگر علم دارای چنین خصلت عام و مهمی است چگونه مثلاً تجربه‌گرایان منطقی از آن حتی نامی نیز نبرده‌اند؟

به نظر می‌رسد، علت چنین امری به تغییر نوع نگاه فلاسفه علم در مورد نظریه‌های علمی برمی‌گردد. برای تجربه‌گرایان منطقی یا مدافعان دیدگاه نحوی که نظریه علمی را مجموعه‌ای از گزاره‌ها می‌دانستند رابطه ارجاع رابطه‌ای است که هویات زبانی علم را به جهان خارج مربوط می‌کند، اما پس از دهه ۱۹۶۰ این نگاه جای خود را به دیدگاه غیرزبانی داده است؛ دیدگاهی که طبق آن نظریه‌های علمی هویاتی غیرزبانی‌اند. بنابراین

دیگر نظریه‌ها نمی‌توانند در رابطه متداول ارجاع شرکت کنند. رابطه‌ای که نقشی مشابه با رابطه ارجاع در دیدگاه غیر زبانی ایفا می‌کند و نظریه‌های علمی را به جهان خارج مرتبط می‌سازد رابطه بازنمایی است (برای آگاهی از تاریخچه و تفاوت میان دیدگاه‌های نحوی و غیر زبانی ← Suppe et al., 1977).

منابع بازنمایی یا همان بازنامه‌های علمی طیف گسترده‌ای را تشکیل می‌دهند و اتفاقاً همین تنوع است که باعث می‌شود نظریه‌های بازنمایی در گردآوردن همگی آن‌ها در زیر چتری واحد با مشکلاتی مواجه شوند. در یک سر این طیف، موجودات انتزاعی یعنی نظریه‌های علمی قرار دارند و در سر دیگر آن، موجوداتی انضمامی مثل ماکت چوبی پلی فلزی به چشم می‌خورند. داده‌های تجربی مدل‌شده، شبیه‌سازی‌های کامپیوتری، و تقریب‌ها نیز بازنمایی‌هایی‌اند که بدنه طیف را تشکیل می‌دهند، اما طبق تقسیم‌بندی نه‌چندان جامع و مانعی می‌توان بازنمایی‌های علمی را در دو دسته عمومی قرار داد: ۱. بازنمایی‌های نظری؛ ۲. بازنمایی‌های شمایی (آیکونی). بازنمایی‌های نظری به نظریه‌های علمی مربوط می‌شوند. همان‌گونه که پیش‌تر اشاره شد، در چهارچوب دیدگاه غیر زبانی، نظریه‌های علمی هویتاتی غیر زبانی‌اند که قرار است بازنما باشند. این بخش از بازنمایی علمی را که به نظریه‌های علمی محدود می‌شود بازنمایی نظری می‌خوانیم. برای نمونه، قانون دوم نیوتن را می‌توان از جمله این نوع بازنمایی‌ها دانست، چراکه به‌مثابه قسمتی از نظریه‌ای علمی، بخشی از روابط و قوانین موجود در جهان را بازمی‌نمایاند. درمقابل، بازنمایی شمایی آن نوعی از بازنمایی است که در آن «شباهت» میان منبع بازنمایی و هدف آن مهم است؛ به این معنا که بازنما «وجوه مورد نظر نسخه اصلی [هدف] را دربر می‌گیرد» (Black, 1962: 221). مدل‌کردن گازهای ایدئال، به شکل مجموعه‌ای از توپ‌های بیلیارد در حال تصادم، نمونه بارز این نوع بازنمایی است. در ادامه خواهیم دید، همه فلاسفه به دسته‌بندی مذکور پای‌بند نیستند. برای نمونه، خواهیم دید که مدافعان نظریه کارکردی - شناختی حتی در بازنمایی شمایی نیز شباهت را رکن اساسی نمی‌دانند (Chakravartty, 2010)، و برخی دیگر شباهت را رکن اساسی بازنمایی حتی در بازنمایی‌های نظری می‌دانند (Suppes, 1961: 165).

#### ۴. ماهیت و کارکرد بازنمایی

پرسش اصلی در مقابل یک نظریه بازنمایی این است که رابطه بازنمایی علمی چیست. به بیان دیگر، هدف اصلی این است که جمله «بازنمای R، هدف T را بازنمایی می‌کند

اگر و تنها اگر...» را کامل کنیم و لذا شرایط لازم و کافی بازنمایی را تعیین کنیم. علاوه بر ماهیت رابطه بازنمایی، کارکرد آن نیز اهمیت دارد. برای نمونه، از مدل‌های علمی به مثابه منابع بازنمایی بهره می‌بریم تا ویژگی‌های سیستم هدف را بهتر بفهمیم یا چیزهای جدیدی درباره آن نتیجه بگیریم. «نتیجه‌گیری» و «درک بهتر» از جمله کارکردهای شناختی‌ای هستند که بازنمایی علمی آن‌ها را به ارمغان می‌آورد. مثلاً مهندس معمار روی پل چوبی فشار وارد می‌کند تا به مقاومت پل فلزی، که پل چوبی آن را بازنمایی می‌کند، پی ببرد. شایان ذکر است، تمایز میان کارکرد و ماهیت بازنمایی نیز تقسیم‌بندی‌ای پیشافلسفی یا شهودی است که ممکن است از سوی برخی فیلسوفان به رسمیت شناخته نشود. اکنون مؤلفه‌های اساسی بازنمایی علمی معرفی شده‌اند و می‌توانیم به معرفی و نقد نظریه‌های بازنمایی علمی بپردازیم. اولین گروه، نظریه‌های غیر شناختی بازنمایی است که در بخش بعد به آن خواهیم پرداخت.

## ۵. نظریه‌های غیر شناختی بازنمایی

بر اساس دیدگاه‌های غیر شناختی یا اطلاعاتی (Chakravartty, 2010)، همواره بازنما حاوی اطلاعاتی درباره هدف است و بنابراین، بازنمایی رابطه‌ای عینی است؛ به این معنا که بدون توجه به حضور عامل شناختی و بهره‌برداری وی از رابطه بازنمایی، رابطه بازنمایی وجود دارد و عواملی همچون *حیث التفاتی* عامل شناختی، نحوه به‌کارگیری رابطه بازنمایی از سوی او، و چگونگی تعبیر و تفسیر وی از بازنمایی نقش تقویمی در رابطه بازنمایی ندارند. برای نمونه، دیگرام تغییرات و لتاژ بر حسب مقاومت، امری در جهان خارج را بازنمایی می‌کند به این دلیل که حامل اطلاعاتی درباره آن است. رابطه شباهت از جمله روابطی است که بیان‌گر حمل اطلاعات است. یعنی اگر *R* شبیه *T* باشد، حامل اطلاعاتی در مورد *T* خواهد بود. به همین دلیل است که، نظریه‌های غیر شناختی بازنمایی علمی اساساً به مفهوم شباهت تکیه می‌کنند. خلاصه، بازنمای *R* هدف *T* را بازنمایی می‌کند اگر و تنها اگر، *R* شبیه *T* باشد. مدافع نظریه غیر شناختی باید رابطه شباهت را بدون توسل به مفاهیم ذهنی و شناختی تدقیق کند. در ادامه، سه نظریه‌ای که به این منظور طرح شده‌اند را بررسی خواهیم کرد. این نظریه‌ها به ترتیب عبارت‌اند از: نظریه‌های مبتنی بر این‌همانی جزئی، نظریه‌های مبتنی بر یک‌ریختی، و نظریه‌های مبتنی بر یک‌ریختی جزئی.

## ۱.۵ تعریف شباهت بر پایه این همانی جزئی

بر اساس این شرح از رابطه شباهت، R شبیه T است اگر و تنها اگر، میان مجموعه ویژگی‌های R و مجموعه ویژگی‌های T اشتراک وجود داشته باشد. برای نمونه، توپ والیبال و فوتبال شبیه هم‌اند، چون هر دو ویژگی‌های «کروی بودن» و «پُر از هوا بودن» را دارند. در مورد بازنمایی علمی، مجموعه توپ‌های بلیارد و گاز ایدئال شبیه هم‌اند، چون هر دو از اشیائی ساخته شده‌اند که به هم برخورد می‌کنند و بر اساس قوانین نیوتن پراکنده می‌شوند. بنابر این تعریف از شباهت داریم:

**بازنمایی غیر شناختی ۱ (شباهت به‌مثابه نوعی این‌همانی جزئی):** بازنمای R هدف T را بازنمایی می‌کند اگر و تنها اگر، میان مجموعه ویژگی‌های T و R اشتراک وجود داشته باشد.

شاید این تعریف شباهت در مورد مدل‌های شمایی به‌درستی کار کند، اما در مورد مدل‌های نظری با مشکلاتی مواجه است. بر اساس دیدگاه نحوی (زبانی) به نظریه‌های علمی (syntactic view of scientific theories)، هر نظریه مجموعه‌ای از گزاره‌هاست (Suppe et al., 1977). بنابراین، بازنماهای نظری هویتی زبانی خواهند بود. اگر تعریف غیر شناختی ۱ درست باشد، واژه «الکترون» به این دلیل بازنمایاننده الکترون است که دارای ویژگی‌های مشترکی با الکترون است، اما به‌سختی می‌توان گفت عبارت زبانی «الکترون» (به‌عنوان بازنما) دارای ویژگی یا ویژگی‌هایی است که الکترون در جهان خارج نیز (به‌عنوان هدف) حامل آن‌هاست. به‌نظر می‌رسد که عبارات زبانی به حکم «قرارداد» بازنمایی کننده‌اند. اگرچه «گره» با گره واقعی شباهتی ندارد، اما بنا به حکم (by fiat) و قراردادی زبانی آن را بازنمایی می‌کند. یک راه مقابله با این مشکل این است که ادعا کنیم اساساً در علم هویت زبانی جایی ندارند. این آموزه‌ای است که مدافعان دیدگاه بدیل درباره ماهیت نظریه‌های علمی از آن دفاع می‌کنند. بر اساس این نگرش که به دیدگاه معنایی یا غیر زبانی (semantic or non-linguistic view of scientific theories) مشهور است، نظریه علمی مجموعه‌ای از ساختارهای نظریه - مدلی است (ibid) یا توسط مجموعه‌ای از ساختارهای نظریه - مدلی متعین و مشخص می‌شود (characterize) (Da Costa and French, 2003). در این صورت، بازنمایی هویتی ساختاری خواهد بود. با توجه به این موضوع، تعریف جدیدی از شباهت معرفی می‌شود که مبتنی بر روابط ساختاری است.

## ۲.۵ تعریف شباهت بر پایه یکریختی

مدافعان دیدگاه معنایی، تعریف جدیدی از شباهت ارائه می‌کنند که مبتنی بر رابطه‌ای ساختاری است (Van Fraassen, 1980: Ch. 3, 11; French, 2003). این رابطه رابطه یکریختی (isomorphic) است که میان دو ساختار که یکی دیگری را بازنمایی می‌کند برقرار است.

**بازنمایی غیر شناختی ۲ (شباهت به‌مثابه نوعی یکریختی):** بازنمای  $R$  هدف  $T$  را بازنمایی می‌کند اگر و تنها اگر،  $R$  و  $T$  یکریخت باشند.

فرض کنید  $R$  ساختار  $\langle R, f \rangle$  و  $T$  ساختار  $\langle \mathfrak{S}, g \rangle$  را داشته باشند. دو ساختار یکریخت‌اند اگر تابع یک‌به‌یک و پوشای  $F$  از  $R$  به  $\mathfrak{S}$  چنان وجود داشته باشد که به ازای  $r_1, r_2, \dots, r_n \in R$  و  $t_1, t_2, \dots, t_n \in \mathfrak{S}$  داشته باشیم:

$$f(r_1, r_2, \dots, r_n) \leftrightarrow g(F(r_1), F(r_2), \dots, F(r_n))$$

روشن است که ساختار  $R$  ساختاری علمی است و  $T$  ساختاری در جهان خارج یا ساختاری است که توسط اشیای واقعی متمثل می‌شود.<sup>۲</sup>

مثال مقدمه که درباره بازنمایی تصویری درخت بود را در نظر بگیرید؛ همان‌گونه که گفته شد فواصل مکانی میان اجزای تصویر درخت، متناسب با فواصل مکانی میان اجزای درخت واقعی بودند. اگر عکس ساختار  $R$ ، و درخت واقعی ساختار  $T$  را متمثل کنند تابع  $f$  بیان‌گر رابطه مکانی اجزای درخت تصویر، رابطه  $g$  بیان‌گر رابطه مکانی اجزای درخت واقعی و  $F$  تابع تناسب است. بنابراین، ساختارهای مربوط به تصویر درخت و درخت واقعی یکریخت‌اند.  $f$  می‌تواند تضاد نور در تصویر و  $g$  تضاد نور در محیطی باشد که درخت در آن قرار دارد. در بخش انتقادهای مربوط به نظریه‌های غیر شناختی خواهیم دید که یکریختی شرطی قوی برای بازنمایی است که نیاز به تضعیف دارد. با توجه به این موضوع، در ادامه شرطی ضعیف‌تر یعنی یکریختی جزئی (partial isomorphism) را تعریف می‌کنیم.

## ۳.۵ تعریف شباهت بر پایه یکریختی جزئی

صورت‌بندی شباهت بر اساس یکریختی جزئی از جمله پروژه‌هایی است که در سال‌های اخیر مطرح شده است (Da Costa and French, 2003: ch. 3). پیش از تعریف بازنمایی بر اساس این رابطه، لازم است مفاهیم ساختار جزئی و یکریختی جزئی معرفی شوند. ساختار جزئی: ساختار  $\langle R, f \rangle$  ساختاری جزئی است اگر شروط ذیل برقرار باشند:



الف)  $f$  یک سه‌تایی مرتب یعنی  $\langle f_1, f_2, f_3 \rangle$  باشد که اولاً  $f_1 \cup f_2 \cup f_3 = R^n$  و ثانیاً  $f_i$  ها دو به دو غیر مشترک باشند.

ب)  $f_1$  شامل تمامی  $n$ -تایی‌های مرتبی باشد که  $f$  را ارضا می‌کنند،  $f_2$  شامل تمامی  $n$ -تایی‌های مرتبی باشد که  $f$  را ارضا نمی‌کنند و  $f_3$  شامل تمامی  $n$ -تایی‌های مرتبی باشد که ارضا یا عدم ارضا  $f$  برای آن‌ها تعریف نشده است.

یک‌ریختی جزئی: ساختارهای جزئی  $\langle R, f \rangle$  و  $\langle \mathfrak{S}, g \rangle$  یک‌ریخت جزئی‌اند اگر تابع یک‌به‌یک و پوشای  $F$  از  $R$  به  $\mathfrak{S}$  چنان وجود داشته باشد که به ازای هر  $r_1, r_2, \dots, r_n \in R$  و  $t_1, t_2, \dots, t_n \in \mathfrak{S}$  داشته باشیم:  $f_1(r_1, r_2, \dots, r_n) \leftrightarrow g_1(F(r_1), F(r_2), \dots, F(r_n))$  و همچنین  $f_2(r_1, r_2, \dots, r_n) \leftrightarrow g_2(F(r_1), F(r_2), \dots, F(r_n))$

یک‌ریختی جزئی چه در بازنمایی هنری و چه در بازنمایی علمی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد (French, 2003). برای نمونه، ممکن است در برخورد با یک نقاشی، همه اجزای آن به جز یک بخش را به خوبی درک کنیم، به این معنا که پی ببریم بخش‌های مورد نظر چه چیزی را بازنمایی می‌کنند. اگر تعریف دوم از بازنمایی شناختی را اصل قرار دهیم باید بگوییم چنین تصویری هیچ‌چیز را بازنمایی نمی‌کند، چراکه رابطه یک‌ریختی به صورت کلی روی همه اجزای ساختار تعریف شده است، اما اگر بازنمایی را بر اساس رابطه یک‌ریختی جزئی تعریف کنیم می‌توانیم این شهود که بخش‌هایی از نقاشی بازنمایی می‌کنند و بخش‌هایی که چنین نمی‌کنند را پوشش دهیم. در مورد علم نیز چنین مواردی پیش می‌آید. برای مثال، حالات مانا (stationary states) در مدل اتمی بور از جمله مواردی‌اند که به دلیل ابهام و حتی داشتن ویژگی‌های ناسازگار بار بازنمایی نظریه را به دوش نمی‌کشند.<sup>۳</sup> در نتیجه اگر بخواهیم بازنمایی مبتنی بر روابط ساختاری را در مورد این مثال به کار ببریم، مناسب است مفهوم یک‌ریختی جزئی را به خدمت گیریم (Bueno and French, 2011). بنابراین، تعریف سوم از بازنمایی شناختی به شکل زیر خواهد بود:

**بازنمایی غیر شناختی ۳ (شباهت به‌مثابه نوعی یک‌ریختی جزئی):** بازنمای  $R$  هدف  $T$  را بازنمایی می‌کند اگر و تنها اگر،  $R$  و  $T$  یک‌ریخت جزئی باشند.

سه تعریف غیر شناختی از بازنمایی علمی، از جمله مهم‌ترین تعاریفی‌اند که قصد دارند بدون توسل به مفاهیم و کارکردهای شناختی، بازنمایی علمی را شرح دهند. در بخش بعدی، مهم‌ترین انتقادات وارد بر دیدگاه شناختی را بررسی خواهیم کرد.

## ۶. نظریه‌های شناختی بازنمایی

نظریه بدیل برای بازنمایی غیر شناختی نظریه‌ای است که بازنمایی را فعالیتی شناختی می‌داند (Chakravartty, 2010). این نظریه عموماً به صورت سلبی و بر پایه انتقاد از نظریه‌های شناختی صورت‌بندی می‌شود؛ از این‌رو در سه قسمت اول این بخش، انتقادات وارد بر دیدگاه غیر شناختی را مورد بحث و بررسی قرار می‌دهیم. این انتقادات را می‌توان در دو دسته قرار داد: آن‌هایی که ادعا می‌کنند شباهت (با توجه به هریک از سه تعریف آن) شرط لازم بازنمایی نیست و آن‌هایی که شباهت را شرط کافی بازنمایی نمی‌دانند. در ادامه، به هریک از این گروه‌ها می‌پردازیم. در نهایت نیز دیدگاه‌های شناختی در مورد بازنمایی را به صورت مختصر معرفی می‌کنیم.

### ۱.۶. شباهت، معیاری تنگ‌نظرانه

به نظر برخی فلاسفه همچون سوآرز (Suárez, 2003)، شباهت معیاری قوی برای بازنمایی است. به بیان دیگر، در بسیاری موارد بازنمای A هدف B را بازنمایی می‌کند بدون این‌که A شبیه B باشد. شاید بازنمایی‌های زبانی که در علم به‌کار می‌روند، مهم‌ترین هدف این انتقاد باشند. مثلاً شاید عبارت قانون دوم نیوتن که روی تخته نوشته شده است هیچ‌گونه شباهتی به پدیده‌های طبیعی که از این قانون پیروی می‌کنند (به‌مثابه هدف)، نداشته باشد. معنایی از شباهت که در این‌جا پیش‌فرض گرفته می‌شود شباهت به معنای این‌همانی جزئی است. مدافعان دیدگاه غیر شناختی در مقابل این انتقاد به دو شیوه می‌توانند پاسخ دهند؛ اول این‌که، رویکردی معنایی یا غیر زبانی به نظریه‌های علمی اتخاذ کنند. بر اساس این رویکرد، اساساً نظریه‌های علمی موجوداتی زبانی نیستند که قرار باشد بازنمایی آن‌ها به این نحو زیر سؤال رود (Chakravartty, 2010: 201). نظریه‌های علمی هویتی ساختاری‌اند که می‌توان رابطه شباهت را در مورد آن‌ها، البته این بار به معنای ساختاری، نشان داد. دوم این‌که، به جای اشاره به عبارات زبانی، به محتوای سمانتیکی عبارات به‌عنوان بازنمای اشاره می‌کند (ibid: 202). بنابر این تلقی، لزومی ندارد میان عبارات زبانی و پدیده بازنمایی شده شباهتی برقرار باشد، بلکه وجود رابطه شباهت میان محتوای سمانتیکی عبارات و پدیده‌های طبیعی کافی است. تعیین محتوای سمانتیکی و صورت‌بندی رابطه شباهت از جمله قدم‌هایی است که مدافع دیدگاه غیر شناختی باید بردارد.

دومین انتقاد، فرض ساختارمندی هدف را به چالش می‌کشد (Frigg, 2010: 254; Frigg, 2006). بر اساس تعاریف ۲ و ۳ از شباهت، هدف هویتی ساختارمند است یا حداقل ساختاری را متشکل می‌کند. فرض کنید R ساختار بازنما و T ساختار هدف باشد. همچنین فرض کنید اعضای مجموعه R معادله‌ای را ارضا می‌کنند که آن را با گزاره P نمایش می‌دهیم. برای این که ساختار R ساختار T را بازنمایی کند گزاره P باید در مورد ساختار T نیز برقرار باشد، اما همان گونه که کارت‌رایت نشان داده است فقط سیستم‌های ایدئال شده معادلاتی همچون P را ارضا می‌کنند (Cartwright, 1983). بنابراین، ساختار T فیزیکی و واقعی نخواهد بود و ماهیتی ایدئال شده و انتزاعی خواهد داشت. در نتیجه، R صرفاً توانسته است ساختاری مجرد و نه واقعی را بازنمایی کند.

سومین انتقاد در این دسته از سوی سوآرز مطرح شده است (Suárez, 2003: 235). به نظر وی همواره می‌توان میان دو چیز (از جمله بازنما و هدف) جنبه‌ای از شباهت یافت و ادعا کرد آن دو چیز شبیه یکدیگرند؛ برای نمونه، کوه دماوند و ذرات غبار در ویژگی «اشغال کردن فضا» اشتراک دارند و بنابراین، شبیه یکدیگرند. در بازنمایی‌های واقعی هم می‌توان همواره چنین جنبه‌هایی از شباهت یافت؛ ماکت مولکول آب شبیه مولکول آب است، چراکه هر دو در داشتن ویژگی «اشغال کردن فضا» اشتراک دارند، اما این دلیل بازنمایی مولکول توسط ماکت نمی‌شود؛ اگر هم ماکت بازنمای مولکول باشد به دلیل دیگری است. بنابراین، شباهت برای امر بازنمایی نه شرطی لازم، بلکه حشو است.

آخرین انتقاد در این بخش به بازنمایی‌های غیر دقیق مربوط می‌شود و خصوصاً شباهت بر مبنای یک‌ریختی کلی را با چالش مواجه می‌کند. در نظریه‌های علمی، به‌وفور از تقریب استفاده می‌شود. بدیهی است که جواب تقریبی یک معادله دیفرانسیل، هدف خود را صرفاً به‌صورتی غیر دقیق بازنمایی می‌کند، اما یک‌ریختی کلی مفهومی مدرج نیست. یعنی بازنمای A، یا هدف B را بازنمایی می‌کند یا خیر و حد وسطی در این جا وجود ندارد. بنابراین در بسیاری از بازنمایی‌های علمی نادقیق، رابطه شباهت به معنای یک‌ریختی کلی برقرار نیست. مدافعان یک‌ریختی جزئی قادرند به این انتقاد پاسخ دهند؛ به نظر آنان نیازی نیست که در بازنمایی، رابطه‌ای میان تک‌تک عناصر بازنما و تک‌تک عناصر هدف برقرار باشد. ممکن است بخشی از هدف با بخشی از بازنما در رابطه یک‌ریختی قرار نگیرد. برای مثال فرض کنید لکه‌ای روی لنز دوربین وجود داشته باشد که باعث شود بخشی از تصویر تنه درخت اصلاً شبیه تنه درخت واقعی نباشد. در این صورت، باز هم تصویر، درخت

واقعی را بازنمایی می‌کند، اما ما آن قسمت تنه را در نظر نمی‌گیریم. هرچه اثر لکه کم‌تر باشد تصویر، درخت را به شیوه مناسب‌تری بازنمایی می‌کند. بنابراین با توسل به یک‌ریختی جزئی می‌توان بازنمایی را به‌مثابه مفهومی مدرج در نظر گرفت و تقریب‌سازی و ایدئال‌سازی را نیز در فرایند بازنمایی لحاظ کرد (Da Costa and French, 2003: ch. 7).

## ۲.۶ شباهت، معیاری سهل‌گیرانه

برخلاف منتقدان دسته اول که باور دارند شباهت دارای خصایص اضافه‌ای است که بازنمایی فاقد آن‌هاست منتقدان دسته دوم معتقدند که بازنمایی دارای خصایص اضافه‌ای است که شباهت فاقد آن‌هاست. به عبارت دیگر، صرف داشتن رابطه شباهت برای بازنمایی کافی نیست و در نظر گرفتن آن به‌مثابه معیار بازنمایی سهل‌گیرانه است. اولین و شاید مهم‌ترین نقد این گروه متعلق به نلسون گودمن است که در قالب مثالی آن را بیان می‌کند (Goodman, 1976: 35-36). دو تصویر از یک درخت را در نظر بگیرید؛ تصویر اول، نقاشی واقعی آن درخت است. در این تصویر، رنگ‌ها و اندازه‌ها همانند درخت واقعی‌اند. در تصویر دوم، پرسپکتیو معکوس است و رنگ‌های مکمل جای رنگ‌های واقعی را گرفته‌اند. اگر تصویر اول درخت را بازنمایی کند، تصویر دوم نیز باید چنین کند به این دلیل که میان دو تصویر رابطه شباهت به معنای یک‌ریختی برقرار است. در نتیجه، با توجه به متعددی بودن رابطه یک‌ریختی، تصویر دوم نیز درخت را بازنمایی می‌کند، اما شهوداً چنین می‌پنداریم که تصویر دوم درخت را بازنمایی نمی‌کند. بنابراین باید شباهت را به قیدی دیگر عطف کرد تا بازنمایی حاصل شود.

دومین انتقاد به ویژگی‌های منطقی شباهت و بازنمایی مربوط است (Suárez, 2003). به نظر می‌رسد که تصویر درخت درخت را بازنمایی می‌کند، اما درخت تصویر خود را بازنمایی نمی‌کند. بنابراین، رابطه بازنمایی رابطه‌ای است غیر بازتابی. از سوی دیگر، شهود ما نمی‌پذیرد که چیزی خودش را بازنمایی کند. به عبارت دیگر و بر اساس شهود اولیه، نه تصویر درخت خود تصویر را بازنمایی می‌کند و نه دیاگرام خود را. به همین دلیل چنین پنداشته می‌شود که بازنمایی رابطه‌ای است غیر متقارن. در نهایت، رابطه بازنمایی غیر متعددی است. هنرمندان مقلد همواره از آثار اصلی کپی‌برداری می‌کنند، اما آثار آن‌ها بازنمایی‌کننده آثار اصلی نیست. بنابراین، رابطه بازنمایی رابطه‌ای غیر بازتابی، غیر متقارن، و غیر متعددی است و رابطه شباهت باید شامل این سه

خصوصیت باشد. این درحالی است که رابطه شباهت به معنای یک‌ریختی جزئی و کلی، بازتابی، متقارن، و متعددی است و به معنای این‌همانی جزئی، بازتابی، و متقارن است. در نتیجه، رابطه شباهت بنابر تعریف نمی‌تواند حامل این سه خصوصیت باشد.

سومین انتقاد به مفهوم بدبازنمایی (misrepresentation) برمی‌گردد که شامل موارد مربوط به هدف‌گیری نادرست می‌شود. بسیاری از معادلات علمی به لحاظ ساختاری شبیه هم‌اند، اما موارد یک‌سانی را بازنمایی نمی‌کنند. برای نمونه، ممکن است دو معادله موج (یکی کلاسیک و دیگری کوانتومی) شبیه یک‌دیگر باشند، اما پدیده‌های یک‌سانی را بازنمایی نکنند. در این موارد، شرط شباهت (به معنای یک‌ریختی کامل یا جزئی) برقرار است، اما بازنمایی برقرار نیست. اصطلاحاً گفته می‌شود یکی از معادلات موج، هدف‌گیری نادرست دارد و بدبازنمایی می‌کند.

علاوه بر این، در بسیاری موارد شباهت وجود دارد، ولی بازنمایی وجود ندارد. برای نمونه، فرض کنید باد، شن‌های ساحل را چنان جابه‌جا کند که تصویر درختی روی ساحل نقش بندد. شهود ما این است که چنین تصویری بازنمایی درخت نیست، اما تصویری که دوربین از درخت گرفته است بازنمایاننده درخت است؛ احتمالاً به این دلیل که در دومی عاملی با قصد و نیت بازنمایی وجود دارد در صورتی که در اولی چنین نیست. بنابراین، شباهت برای بازنمایی کافی نیست. استیون فرنچ به این انتقاد پاسخ داده است (French, 2003). به نظر وی، قصد یا حیث التفاتی هنرمند در رابطه بازنمایی نقشی ندارد، بلکه به هستی‌شناسی اثر هنری مربوط است. به عقیده وی، آثار هنری شأن هستی‌شناختی مخصوص به خود را دارد و حیث التفاتی در تقویم هستی‌شناسی اثر هنری نقش دارد. بنابر این دیدگاه، تصویر روی ساحل به این دلیل درخت را بازنمایی نمی‌کند که اثر هنری نیست و اثر هنری نیست چون هنرمندی آن را خلق نکرده است. به نظر فرنچ بازنماهای علمی از جمله نظریه‌های علمی، برخلاف بازنماهای هنری، هستی‌شناسی ندارند (به عبارت دیگر، باید در قبال پرسش از هستی آن‌ها سکوت کنیم (French, 2010)). در نتیجه، اگر باد شن‌های ساحل را چنان جابه‌جا کند که قوانین حرکت نیوتن بر روی آن‌ها نقش بندد این نقش، قانونی طبیعی را بازنمایی علمی می‌کند.

این انتقادات به رابطه شباهت به‌مثابه مقوم رابطه بازنمایی، نظریه‌های غیر شناختی را با چالش‌هایی جدی مواجه می‌کنند. هرچند یک‌ریختی جزئی تقریباً مشکلات مربوط

به شرط لازم را حل می‌کند (Bueno and French, 2011)، اما هنوز با انتقادهای مرتبط با شرط کافی دست به گریبان است. خصوصاً یک‌ریختی جزئی نمی‌تواند جهت‌مندی رابطه بازنمایی را که در خصوصیات منطقی آن جلوه می‌کند حفظ کند؛ چراکه یک‌ریختی جزئی، همچون یک‌ریختی رابطه‌ای دو طرفه است. نظریه‌های شناختی بازنمایی تلاش دارند تا با تمسک به ویژگی‌های شناختی و حیث التفاتی، جهت‌مندی بازنمایی را نشان دهند.

### ۳.۶ نظریه‌های شناختی

مطابق با نظر مدافعان رویکرد شناختی به بازنمایی علمی، اساساً رابطه بازنمایی رابطه‌ای واقعی میان دو هویت واقعی (بازنما و هدف) نیست، بلکه رابطه‌ای است که در آن عامل شناختی نقشی حیاتی ایفا می‌کند. به نظر این متفکران اولاً بازنمایی رابطه‌ای جهت‌مند است و این جهت‌مندی را قصد عامل شناختی فراهم می‌کند. برای نمونه، دانشمند در هنگام رسم دیاگرام روی تخته قصد می‌کند نقاط ضرب‌دری شکل بازنمایانندهٔ مراحل باشد که در آن ماده تغییر فاز می‌دهد. در مثالی دیگر، پیکاسو در نقاشی گرنیکا قصد دارد با تصاویر حیوانات، جنگ‌های داخلی اسپانیا را بازنمایی کند. به همین دلیل است که شباهت برای استیفای رابطه بازنمایی کفایت نمی‌کند. اشاره به قصدمندی در بازنمایی، این رابطه را یک‌طرفه یا جهت‌مند می‌سازد و باعث می‌شود این رابطه غیر بازتابی، غیر متقارن، و غیر متعددی شود. نکتهٔ دوم به کارکرد شناختی‌ای مربوط می‌شود که عامل قصد انجام‌دادن آن را دارد؛ برای نمونه، دانشمند با رسم دیاگرام و نقاط ضرب‌دری (به‌عنوان بازنما) قصد دارد نتایجی را در مورد رفتار واقعی ماده استخراج کند، نظریه‌ای را تعبیر کند، فهم رفتار ماده را ساده سازد، و به صورت کلی فعالیتی شناختی انجام دهد.

در مورد کارکرد شناختی بازنمایی می‌توان دو نظر مختلف داشت. بر اساس نظر اول، کارکرد شناختی جزء مقوم رابطه بازنمایی است، اما بنابر نگاه دوم که نگرشی ضعیف‌تر است فعالیت شناختی اساساً جزء مقوم بازنمایی نیست و فقط در کارکرد بازنمایی دخیل است. اگر نظر دوم را بپذیریم، هنوز می‌توانیم رابطه بازنمایی را واقعی و غیر شناختی تلقی کنیم. بنابراین به نظر می‌رسد، نظریهٔ شناختی تمام‌عیار به کم‌تر از این‌که کارکرد شناختی جزء مقوم رابطه بازنمایی است رضایت ندهد. با توجه به این موضوع، بازنمایی شناختی را چنین تعریف می‌کنیم:

## ۴.۶. بازنمایی شناختی

بازنمای R هدف T را بازنمایی می‌کند اگر و تنها اگر، عامل شناختی S چنان قصد کند که با توجه به ویژگی‌های R، ویژگی‌هایی را در مورد T نتیجه بگیرد، تعبیر کند یا ... . بر اساس این تعریف، روشن است که دیاگرام نمی‌تواند بازنمای خود دیاگرام باشد (غیر بازتابی بودن بازنمایی) و حرکت فنر نیز نمی‌تواند بازنمای معادلات نیوتن باشد (غیر متقارن بودن بازنمایی)، چراکه عامل شناختی این قصد را ندارد که از ویژگی‌های دیاگرام، ویژگی‌های دیاگرام، و از رفتار فنر، رفتار معادلات نیوتن را نتیجه بگیرد. در نتیجه همان‌گونه که می‌بینیم گویی تعریف شناختی با شهودهای ما در مورد بازنمایی سازگارتر است.

اما نظریه شناختی با مشکل تبیینی مواجه است؛ چرا R می‌تواند T را بازنمایی کند، ولی R' نمی‌تواند؟ مثلاً چرا معادلات نیوتن می‌توانند رفتار فنر را بازنمایی کنند، ولی معادلات نئو- نیوتن که شبیه معادلات نیوتن اند و تفاوتشان فقط این است که در آن‌ها توان نیرو ۲ است چنین نمی‌کنند؟ چرا هر چیزی، چیزهای دیگر را بازنمایی نمی‌کند؟ مگر نه این است که قصد و نیت ما برای بازنمایی کفایت می‌کند پس چرا نمی‌توان برای بازنمایی هدف T، هر قصد دل‌بخواهی داشت و با هر بازنمای دل‌بخواهی مثل R آن را بازنمایی کرد؟ این پرسش تا حدی بازنمایی هنری را از بازنمایی علمی متمایز می‌سازد؛ اگر در مورد بازنمایی هنری آزادیم که روابط بازنمایی متفاوتی تعریف کنیم، در مورد بازنمایی علمی با قیودی روبه‌رو می‌شویم. به عبارت دیگر، R باید حائز ویژگی‌های خاصی باشد تا T را بازنمایی کند. بنابراین، نظریه شناختی نیز همانند نظریه غیر شناختی سهل‌گیرانه خواهد بود.

شاید عطف نظریه شناختی با نظریه غیر شناختی بتواند مشکل هر دو نظریه را حل کند و از نقاط قوت هر دو بهره‌مند شود. این رهیافتی است که رونالد گی‌یری (R. Giere) در کارهای اخیرش دنبال کرده است رویکردی که موضوع بخش بعدی خواهد بود.

## ۷. نظریه ترکیبی

گی‌یری در دو اثر خود سعی می‌کند نظریه‌ای درباره بازنمایی ارائه کند که هم جنبه التفاتی بازنمایی را پوشش دهد و هم جنبه عینی و واقعی آن را (Giere, 2006; Giere, 2010). همان‌گونه که پیش‌تر دیدیم، نظریه شناختی به جنبه التفاتی متوسل می‌شود تا جهت‌مندی

بازنمایی را نجات دهد. جهت‌مندی نتیجه‌التفاتی بودن بازنمایی است، نه علت آن. گی‌یری شرحی جالب ارائه می‌دهد که نشان می‌دهد چرا رابطه‌ی بازنمایی با دخیل شدن عوامل التفاتی همراه است و بدین ترتیب علت التفاتی بودن بازنمایی را بیان می‌کند. پیش از این که به نظریه‌ی ترکیبی گی‌یری بپردازیم به این موضوع خواهیم پرداخت.

نویسندگان گوناگون دلایل متعددی برای التفاتی بودن رابطه‌ی بازنمایی ارائه کرده‌اند. برای نمونه، فریگ (Frigg, 2006: 55-56) و هنری و سیلوس (Hendry and Psillos, 2007) عمدتاً به دخیل شدن زبان در بازنمایی اشاره می‌کنند که نتیجه‌اش التفاتی شدن بازنمایی است، اما اگر موضعی کاملاً ساختارگرایانه اتخاذ کنیم که اجازه‌ی حضور عناصر زبانی را به علم و نظریه‌های علمی ندهد، به این معنا که در تعیین ساختار، زبان قابل حذف باشد، استدلال‌های این دسته از فلاسفه فرو خواهد ریخت. شرح گی‌یری به این علت جالب است که طبق آن حتی اگر نظریه‌ای کاملاً ساختارگرایانه نیز در مورد بازنمایی اتخاذ کنیم باز هم حیث التفاتی اجتناب‌ناپذیر خواهد بود.<sup>۴</sup> برای نشان دادن این موضوع از بازنمایی تصویری کمک می‌گیریم.

تصویر درخت را به یاد آورید، حیث التفاتی در نقاط و موارد گوناگونی در فرایند عکاسی وارد می‌شود. پیش از هر چیز، هر عکس قابی دارد که نتیجه‌ی انتخاب عکاس است. عکاس برای این که تنه و برگ‌های درخت را بازنمایی کند، نیاز دارد تا قابی انتخاب کند که این عناصر در آن بازنمایی شوند. بنابراین، قصد عکاس مبنی بر این که چه عناصری قرار است بازنمایی شوند در فرایند بازنمایی نقشی اساسی دارد. علاوه‌بر این، برای این که مشخص شود تصویر درخت، درخت را بازنمایی می‌کند باید به این پی ببریم که تصویر تنه قرار است تنه‌ی درخت و تصویر برگ قرار است برگ درخت را بازنمایی کند. در واقع کسی که به رابطه‌ی شباهت ساختاری میان تصویر و درخت پی می‌برد باید عناصر بازنما و هدف را چنان به هم مربوط کند که رابطه‌ی یک‌ریختی یا یک‌ریختی جزئی میان آن‌ها برقرار شود. اگر تنه‌ی تصویر با برگ درخت واقعی و برگ تصویر با تنه‌ی درخت در تناظر قرار گیرند، تصویر به درخت شبیه نخواهد بود (توجه داریم که در این موارد، شخصی که تصویر و متعلق تصویر را می‌بیند تناظر را برقرار می‌کند. کارکرد شناختی مغز در مورد تصاویر واقع‌گرایانه از اشیا چنان است که رابطه‌ی تناظر به صورت ناخودآگاه به نحوی شکل می‌گیرد که رابطه‌ی یک‌ریختی یا شباهت را در پی داشته باشد). صرف وجود بازنما و هدف رابطه‌ی تناظر را متعین نمی‌کند. باید عامل شناختی‌ای در کار باشد تا این تناظر را برقرار



سازد. بنابراین برای برقراری رابطه شباهت (ساختاری)، ابتدا ضروری است مشخص شود چه عناصری قرار است با چه عناصری در این رابطه قرار گیرند. در این مورد حیث التفاتی مهم خواهد بود. در سیاه و سفید بودن تصویر نیز حیث التفاتی نقش دارد. عکاس با انتخاب سبک سیاه و سفید، قصد دارد تضاد نور محیط را بازنمایی کند، نه رنگ آن را. همان‌گونه که می‌بینیم حیث التفاتی در سه مرحله از بازنمایی تصویری وارد می‌شود: ۱. انتخاب عناصری که قرار است بازنمایی شوند؛ ۲. برقراری رابطه میان عناصر دخیل در بازنما با عناصر دخیل در هدف؛ ۳. انتخاب وجهی که قرار است بازنمایی شود. گویری تمامی این وجوه را «قصد» عامل شناختی می‌نامد.

حیث التفاتی در بازنمایی ساختاری نیز در همین سه مرحله وارد می‌شود. همان‌گونه که دیدیم، در بازنمایی ساختاری همواره یک ساختار، ساختاری دیگر را بازنمایی می‌کند. هر ساختار نیز همراه با یک مجموعه است. بنابراین در تعیین ساختار هدف، ابتدا باید مجموعه‌ای در نظر گرفته شود. انتخاب این مجموعه با قصد عاملی مشخص می‌شود که در فرایند بازنمایی نقش ایفا می‌کند. این شبیه قاب‌بندی در بازنمایی تصویری است. علاوه بر این، برای برقراری رابطه یک‌ریختی (جزئی) باید مشخص کنیم که تابع یک‌ریختی (جزئی) قرار است چه عنصری از مجموعه ساختار هدف را به چه عنصری از مجموعه ساختار بازنما مربوط کند. در این مرحله نیز قصد عامل شناختی تعیین‌کننده است. این، شبیه مورد دوم در بازنمایی تصویری است. سرانجام این‌که در هر ساختار، روابطی حضور دارند که رابطه یک‌ریختی (جزئی) روی آن‌ها عمل می‌کند. فرض کنید ساختار A شامل دو رابطه  $f$  و  $f'$  و ساختار B شامل دو رابطه  $g$  و  $g'$  است. برای این‌که نشان دهیم A با B یک‌ریخت (جزئی) است به شیوه‌های مختلفی می‌توانیم عمل کنیم؛ می‌توانیم رابطه  $f$  با  $g$  را در نظر بگیریم، می‌توانیم رابطه  $f$  با  $g'$  را در نظر بگیریم، می‌توانیم هر دو رابطه  $f$  و  $f'$  را با  $g$  و  $g'$  در نظر داشته باشیم و به همین ترتیب سایر ترکیب‌های ممکن میان روابط تعریف شده روی ساختارهای A و B. این نکته شبیه انتخاب عکاس برای بازنمایی رنگ یا تضاد نوری محیط است. عکاس با انتخاب تصویربرداری سیاه و سفید، فقط می‌خواهد تضاد روشنی و تاریکی را بازنمایی کند، ولی با انتخاب تصویربرداری رنگی هم این تضاد را بازمی‌نمایاند و هم رنگ را. بنابراین در بازنمایی ساختاری، ابتدا باید ویژگی‌هایی از دو ساختار که قرار است در رابطه ساختاری (یک‌ریختی یا یک‌ریختی جزئی) قرار گیرند مشخص شوند.

در نتیجه در بازنمایی ساختاری نیز حیث التفاتی نقشی انکارناپذیر ایفا می‌کند. گی‌یری با توجه به این موارد، تعریفی از بازنمایی ارائه می‌کند که علاوه بر تأکید بر رابطه شباهت (ساختاری)، حیث التفاتی و قصد عامل شناختی را نیز جدی می‌گیرد. به نظر وی رابطه بازنمایی هم شامل شباهت است و هم شامل قصد عامل شناختی (Giere, 2010: 274). با توجه به این نکات، می‌توان تعریف گی‌یری از بازنمایی را چنین صورت‌بندی کرد:

بازنمایی ترکیبی: بازنمای R هدف T را بازنمایی می‌کند اگر میان R و T، با توجه به قصد عامل شناختی S از بازنمایی، رابطه شباهت (ساختاری) برقرار باشد.

اکنون به نقد و ارزیابی چنین تعریفی می‌پردازیم. پیش‌تر دیدیم که هدف نظریه بازنمایی ارائه شروط لازم و کافی برای بازنمایی است. به بیان دیگر، نظریه بازنمایی تلاش می‌کند جمله «بازنمای R هدف T را بازنمایی می‌کند اگر و تنها اگر، ...» را به نحو مطلوبی کامل کند. اگرچه نظریه بازنمایی گی‌یری با ملاحظه شباهت و قصد عامل شناختی، شهودهای ما راجع بازنمایی را ارضا می‌کند و مصادیق بازنمایی را دربر می‌گیرد، اما از ایرادی رنج می‌برد. همان‌گونه که می‌بینیم گی‌یری در تعریف بازنمایی، به خود بازنمایی متوسل می‌شود و این در جایی است که نقش عامل شناختی با توجه به قصد او در بازنمایی دخالت پیدا می‌کند. بنابراین، تعریف گی‌یری از بازنمایی دوری است. برای نمونه، این تعریف از علت که «C علت E است اگر و تنها اگر، E به C وابستگی علی داشته باشد و C به E وابستگی علی نداشته باشد» تعریفی دوری از علت است، چراکه در وابستگی علی، مفهوم علت مندرج است، مفهومی که قرار بود آن را بر اساس مفاهیم دیگر تعریف کنیم. تعریف گی‌یری نیز چنین مشکلی دارد. وی در تعریف بازنمایی به مفهوم بازنمایی و نقش آن در قصد عامل شناختی متوسل می‌شود.

برای برون‌رفت از این مشکل دو راه‌کار متصور است. یکی این‌که قصد عامل شناختی را به صورت کلی و بدون توجه به جهتی خاص ذکر کنیم. در این صورت، می‌توان میان بازنما و هدف، روابط ساختاری متعددی تعریف کرد که هرکدام قصد خاصی را ارضا می‌کنند. برای نمونه، ممکن است رابطه‌ای ساختاری قصد عامل شناختی در نتیجه‌گیری و رابطه‌ای دیگر قصد وی را در تبیین‌گری ارضا کند، اما این مستلزم آن است که بازنمایی چندگانه شود؛ بازنمایی ۱ که هدفش نتیجه‌گیری است و بازنمایی ۲ که هدفش تبیین است. این در حالی است که گویا در بازنمایی توأمان هم می‌توان نتیجه‌گیری کرد و هم تبیین. دومین راه‌کار، ذکر کارکردهای شناختی به صورت خاص است. یعنی قصد عامل

شناختی مثلاً در نتیجه‌گیری، اما در این صورت کارکردهای دیگر بازنمایی را نادیده گرفته‌ایم. گویا بازنمایی کارکردهای شناختی متفاوتی دارد که باید تعریفی صحیح همه آن‌ها را دربر گیرد. هرچند خود گی‌یری به دوری بودن تعریفش اذعان دارد (ibid)، به نظر می‌رسد که دوری بودن مشکلی قابل چشم‌پوشی نباشد (Frigg, 2006: 54).

## ۸. نتیجه‌گیری

اگرچه نظریه‌های غیر شناختی بازنمایی دارای این نقطه قوت‌اند که پرسش از چرایی بازنمایی را پاسخ می‌دهند، اما با مشکلات گوناگونی مواجه‌اند. در بسیاری موارد، شباهت نه شرط لازم بازنمایی است و نه شرط کافی آن. از سوی دیگر، نظریه‌های شناختی با جدی‌گرفتن جنبه شناختی بازنمایی، خصوصاً حیث التفاتی آن، سعی دارند جهت‌مندی این رابطه را توضیح دهد، اما آن‌چه این نظریه‌ها در موردش ناکام می‌مانند توضیح این مطلب است که چرا هر چیزی، چیز دیگر را بازنمایی نمی‌کند. رونالد گی‌یری با ترکیب قصد عامل شناختی با شباهت ساختاری سعی دارد از نقاط ضعف هریک از این نظریه‌ها پرهیز و از نقاط قوت آن‌ها بهره‌مند شود، اما آن‌چه او ارائه کرده است تعریفی دوری از بازنمایی است. این نکته به آن معناست که ما هنوز در به‌دست‌دادن تعریفی جامع و مانع از بازنمایی علمی کامیاب نبوده‌ایم.

## پی‌نوشت

۱. این نوشته محصول پژوهشی است که با حمایت مالی مؤسسه پژوهشی حکمت و فلسفه ایران انجام یافته است.
۲. جهت ساده‌سازی، در طول مقاله فرض می‌کنیم هر ساختار از یک رابطه تشکیل شده است و این رابطه  $n$ -تایی است.
۳. الکترون‌ها در مدل اتمی بور در مدارهای مانا حرکت می‌کنند، اما چون حرکت الکترون شتاب‌دار است بر اساس فیزیک کلاسیک الکترون باید تابش و درنهایت به روی هسته سقوط کند که چنین نمی‌شود. با توجه به این موضوع، بور مدلی را پیشنهاد می‌کند که نیمه کلاسیک و نیمه کوانتومی است، اما چون ویژگی‌های کلاسیک و کوانتومی ناسازگارند، مدل وی از تناقضی درونی رنج می‌برد. بر اساس ساختارهای جزئی، می‌توان ویژگی‌های مدارهای مانا را جزو روابطی در نظر گرفت که معلوم نیستند یعنی همان  $f_3$ .

۴. گی‌یری در فرایند بازنمایی دو مرحله‌ی تعبیر (interpretation) و تعین (identification) را در نظر می‌گیرد که حیث التفاتی در آنها ایفای نقش می‌کند. اگرچه شرح وی از این دو مرحله وابسته به زبان است، می‌توان آن‌ها را به نحوی بازسازی کرد که نیازی به عناصر زبانی نداشته باشند.

## منابع

- Black, Max (1962). *Models and Metaphors: Studies in Language and Philosophy*, Cornell University Press.
- Bueno, Otavio and Steven French (2011). 'How Theories Represent', *British Journal of the Philosophy of Science*.
- Cartwright, Nancy (1983). *How the Laws of Physics lie*, USA: Oxford University Press.
- Chakravartty, Anjan (2010). 'Informational Versus Functional Theories of Scientific Representation', *Synthese*, Vol. 172.
- Da Costa, Newton C. A. and Steven French (2003). *Science and Partial Truth, A Unitary Approach to Models and Scientific Reasoning*, New York: Oxford University Press.
- French, Steven (2003). 'A Model-Theoretic Account of Representation, I Don't Know Much About Art but I Know it Involves Isomorphism', *Philosophy of Science*, No. 70.
- French, Steven (2010). 'Keeping Quiet on the Ontology of Models', *Synthese*, Vol. 172.
- Frigg, Roman (2006). 'Scientific Representation and the Semantic View of Theories', *Theoria*, No. 50.
- Frigg, Roman (2010). 'Models and fiction', *Synthese*, Vol. 172.
- Giere, Ronald N. (2006). *Scientific Perspectivism*, London: The University of Chicago Press.
- Giere, Ronald N. (2010). 'An Agent-Based Conception of Models and Scientific Representation', *Synthese*, Vol. 172.
- Goodman, Nelson (1976). *Languages of Art, An Approach to a Theory of Symbols*, Indianapolis: Hackett.
- Hendry, R. F. and Stathis Psillos (2007). 'How to Do Things with Theories, An Interactive View of Languages and Models in Science', Jerzy Brzezinski & Andrzej Klawiter & Theo A. F. Kuipers & Krzysztof Lastowski & Katarzyna Paprzycka & Piotr Przybysz (eds.), in *The Courage of Doing Philosophy, Essays Dedicated to Leszek Nowak*, New York: NY.
- Suárez, M. (2003). 'Scientific Representation, Against Similarity and Isomorphism', *International Studies in the Philosophy of Science*, Vol. 17.
- Suppe, Frederick (ed.) (1977). *The Structure of Scientific Theories*, Urbana: University of Illinois Press.
- Suppes, Patrick (1961). 'A Comparison of the Meaning and Uses of Models in Mathematics and the Empirical Sciences', H. Freudenthal (ed.), in *The Concept and the Role of the Model in Mathematics and Natural and Social Sciences*, Netherlands: D. Reidel, Dordrecht.
- Van Fraassen, Bas C. (1980). *The Scientific Image*, USA: Oxford University Press.