

# لائودن و واقع‌گرایی همگرا

یاسمن هشیار\*

## اشاره

مقاله لائودن با نام «ردیه‌ای بر واقع‌گرایی همگرا» عرصه برخورد دو استدلال هیچ معجزه‌ای در کار نیست و استقرای بدبینانه است که به ترتیب در تأیید و رد واقع‌گرایی علمی عرضه شده است. لائودن در این مقاله با بهره‌گیری از تاریخ علم می‌کوشد ناموجه بودن دعاوی اصلی واقع‌گرایان را که در قالب دو استدلال عمده مطرح شده نشان دهد. در مقاله حاضر پس از بیان آرای لائودن به اشکالات مطرح شده پاسخ داده می‌شود به نحوی که هم نقاط ضعف استدلال‌های وی را نشان می‌دهد و هم رویکردی اتخاذ می‌شود که گرفتار برخی مشکلات واقع‌گرایی همگرا نباشد.

کلید واژگان: استدلال «هیچ معجزه‌ای در کار نیست»، استقرای بدبینانه، موفقیت علمی، صدق تقریبی، استدلال بر مبنای بهترین تبیین.

\*\*\*

لائودن در سال ۱۹۸۱ مقاله‌ای با نام ردیه‌ای بر واقع‌گرایی همگرا<sup>۱</sup> منتشر می‌کند که یکی از تأثیرگذارترین مقالات در حوزه نقد واقع‌گرایی علمی به حساب می‌آید و به سرعت به مقاله‌ای

---

\*. استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد شمال.

کلاسیک در این زمینه تبدیل می‌شود، به نحوی که هر کس مدعی دفاع از واقع‌گرایی علمی است باید به حملات آن پاسخی درخور داشته باشد.

در واقع تمرکز اصلی مقاله بر نقد/استدلال «هیچ معجزه‌ای در کار نیست» (no miracle argument) است. ادعای اصلی واقع‌گرایان این است که موفقیت علم صرفاً با پذیرش رهیافت واقع‌گرایانه میسور است و اگر این رهیافت کنار گذاشته شود، موفقیت علم بدون تبیین و همچون معجزه به نظر خواهد رسید. لائودن در مقابل می‌خواهد پس از مشخص کردن دعاوی و دلایل اصلی این نوع واقع‌گرایی، با استفاده از استدلال‌های فلسفی - تاریخی، مبهم بودن این دعاوی و عقیم بودن استدلال‌های آنان را نشان دهد.

در مقاله حاضر ابتدا مضمون و محتوای ردیه به اختصار بیان شده و سپس استدلال‌های لائودن در برابر واقع‌گرایی ارزیابی خواهد شد. در این اثنا قرائتی از واقع‌گرایی معرفی می‌شود که تاب تحمل حملات لائودن را داشته و موارد تاریخی مورد استشهاد وی را نیز به خوبی پوشش دهد.

## ۱- معرفی مقاله

لائودن پس از نام بردن از برخی واقع‌گرایان پایبند به این رویکرد<sup>۳</sup>، به بیان دعاوی اصلی آنها می‌پردازد:

- (۱) نظریه‌های علمی (دست کم در علوم کمال‌یافته<sup>۴</sup>) نوعاً تقریباً صادق‌اند و نظریه‌های متاخر نسبت به نظریه‌های قدیمی‌تر در همان حوزه به حقیقت نزدیک‌ترند.
- (۲) اصطلاحات و الفاظ و واژه‌های مشاهده‌ای و نظری درون یک نظریه (در علوم کمال‌یافته) به نحو اصیلی به واقعیت ارجاع می‌دهد و دارای مصداق است.
- (۳) در علوم کمال‌یافته، نظریه‌های متاخر به گونه‌ای هستند که روابط نظری و مصادیق آشکار نظریه‌های قدیمی‌تر را حفظ می‌کنند. به عبارت دیگر نظریه‌های اولیه موارد خاص (limiting case) نظریه‌های بعدی بشمار می‌روند.
- (۴) نظریه‌های جدید و قابل قبول باید توضیح دهند چرا نظریه‌های قبلی (تا همان حد که موفق بوده‌اند) موفق بوده‌اند.

قائلان به واقع‌گرایی همگرا دعاوی فوق را فرض‌های تجربی می‌دانند که با کاوش در خود علم می‌توان آنها را آزمود و معتقدند از این موارد به اضافه مورد پنجم یعنی استدلال استنتاج بر مبنای

بهترین تبیین (inference to the best explanation) می‌توان نتیجه گرفت واقع‌گرایی، اگر نگوئیم تنها تبیین، بهترین تبیین برای موفقیت علم به‌شمار می‌رود. به‌عبارت دیگر موفقیت‌های تجربی نظریه‌های علمی تایید تجربی واقع‌گرایی است.

## ۱-۱. استدلال اول

در گام اول، لائودن با پرداختن به رابطه موفقیت یک نظریه علمی و دارای مصداق بودن الفاظ اصلی آن، می‌کوشد نشان دهد هیچ رابطه‌ای میان این دو وجود ندارد که از آن بتوان به نفع واقع‌گرایی استفاده کرد. وی دعای مربوط به این رابطه را به صورت زیر خلاصه می‌کند:

(الف) نظریه‌های علمی موفق است.

(ب) نظریه‌های دارای مصداق موفق است.

(ج) نظریه‌های موفق دارای مصداق است.

(د) تمام الفاظ اصلی نظریه‌ها در علوم کمال‌یافته دارای مصداق است.

لائودن ادعای الف را می‌پذیرد. اما به واقع‌گرایان در قبال ادعاهای گزاف و مبالغه‌آمیز درباره آن هشدار می‌دهد. بنا به گفته او یک نظریه هنگامی موفق است که به‌خوبی عمل کرده باشد، [یعنی] پیش‌بینی‌های صحیحی ارائه کرده و به دخل و تصرف نافع در نظم عالم مودی شده باشد و دسته‌ای از آزمون‌های استاندارد را پشت سر گذاشته باشد (۱۹۸۴: ۲۲۲)

در خصوص ادعای دوم (ب)، لائودن به مواردی در تاریخ علم اشاره می‌کند که علی‌رغم اینکه دارای مصداق بوده‌اند نظریه‌های ناموفقی محسوب می‌شدند. مانند نظریه اتمی شیمیایی قرن ۱۸ و فرضیه پرو.<sup>۵</sup> بنابراین معتقد است نمی‌توان مدعی شد که تمام نظریه‌هایی که دارای مصداق‌اند موفق‌اند. وی در ادامه با اشاره به تعداد زیادی از نظریه‌هایی که دارای مصداق ولی ناموفقند (مانند روایت‌های متعدد نظریه موجی نور تا دهه ۱۸۲۰ و روایت‌های بی‌کفایت نظریه اتمی در طول دو هزار سال و نظایر آن) بر این باور است که حتی نمی‌توان گفت نظریه‌های دارای مصداق معمولاً (ونه همیشه) موفقند. بنابراین ادعای دوم واقع‌گرایان، حتی در حالت ضعیف شده آن، قابل قبول نیست.

نظریه‌های موفق اما بدون مصداق (مانند خانواده نظریه‌های اتوری) ناقض ادعای (ج) است. مضافاً اینکه این ادعا به فرض صحت آن قدر قوت و قدرت ندارد تا به واقع‌گرا اجازه دهد از

مصدق داشتن تبیینی برای موفقیت به دست دهد. لذا ادعای سوم نه قابل اطمینان است و نه وافسی به مقصود.

نادرستی ادعای چهارم نیز با توجه به موارد تاریخی ذکر شده محرز و مشخص است و نیازی به بررسی مجدد ندارد. و از آنچه گفته شد می‌توان نتیجه گرفت ادعای اصلی شماره (۲) واقع‌گرایان پذیرفتنی نیست و رابطه‌ای میان مصداق داشتن و موفقیت وجود ندارد. اما آیا با تلفیق و ترکیبی از ادعاهای (۱) و (۲) می‌توان به تبیینی برای موفقیت علم دست یافت؟

لائودن در تلاشی دیگر با مدد گرفتن از **صدق تقریبی** به عنوان حلقه واسط میان موفقیت و مصداق داشتن می‌خواهد دعاوی واقع‌گرایان را بیازماید. به این ترتیب که آنچه موفقیت را تبیین می‌کند صدق تقریبی نظریه‌ها است و دارای مصداق بودن نیز ناشی از آن است. وی ادعای واقع‌گرایان به صورت زیر خلاصه می‌کند:

۱/ اگر نظریه‌ای تقریباً صادق باشد آنگاه از نظر تبیین‌کنندگی موفق است.

۲/ اگر نظریه‌ای موفق باشد آنگاه تقریباً صادق است.

وی در ادامه می‌افزاید در واقع آنچه یک واقع‌گرا می‌خواهد بگوید این است که اگر نظریه صادق باشد موفق است که در آن هیچ تردیدی نیست و کاملاً پذیرفتنی است اما بسیاری از واقع‌گرایان دریافته‌اند که دست‌یابی به صدق مقدور نیست. و به همین سبب است که به جای آن به صدق تقریبی متوسل شده‌اند. اما باید به یادداشت برای نشان دادن درستی ادعای ۱/ نمی‌توان به ادعای اخیر متوسل شد و باید برای آن استدلالی مستقل عرضه کرد، کاری که واقع‌گرایان از انجام آن طفره می‌روند.

نکته دیگر اینکه مفهوم صدق تقریبی به قدری مبهم است که نمی‌توان با تکیه بر آن موفقیت نظریه‌ها را نتیجه گرفت. و تا این مفهوم روشن نشود نمی‌تواند مبنایی برای استدلال واقع‌گرایان باشد.

لائودن ادعای ۲ را با مراجعه به تاریخ علم، یعنی با نشان دادن نظریه‌های موفق‌تری که نادرستی آنها امروزه محرز شده مخدوش می‌سازد. به نظر لائودن هیچ واقع‌گرایی حاضر نیست نظریه‌های فاقد مصداق را تقریباً صادق بداند. بنابراین فهرستی از نظریه‌های موفق فاقد مصداق و در نتیجه نادرست (مانند نظریه افلاک بلورین در نجوم دوره باستان و قرون وسطا، نظریه اخلاط در پزشکی،

نظریه سیاله‌ها، نظریه فلورزیستون<sup>۱</sup>، نظریه کالریک حرارت<sup>۲</sup> و نظریه اتر<sup>۳</sup>،... را به عنوان شاهد مثال آورد.

موارد تاریخی که لائودن به آنها اشاره می‌کند ممکن است این معنا را به ذهن متبادر سازد که این نظریه‌ها به علوم کمال‌یافته تعلق ندارد و بنابراین محل استدلال واقع‌گرایان نیست. اما او در قبال این مطلب نیز موضع‌گیری دارد مبنی بر اینکه اگر بررسی‌ها را محدود به علوم کمال‌یافته کنیم به هدف واقع‌گرایان که تبیین موفقیت علم به‌طور کلی است نخواهیم رسید. بلکه فقط دسته اندکی از نظریه‌های علمی را می‌توان موفق دانست. به علاوه، معلوم نیست خصوصیات که واقع‌گرایان به نظریه‌ها در علوم کمال‌یافته نسبت می‌دهند واقعاً وجود داشته باشد. چون به محض اینکه نظریه‌ای این خصوصیات را نداشته باشد مدعی می‌شوند جزو علوم کمال‌یافته نیست و اگر واجد آن خصوصیات باشد هیچ تضمینی وجود ندارد که در آینده نیز نظریه‌های دیگر آن حوزه واجد این خصوصیت باشند.

سرانجام وی نتیجه می‌گیرد از آنجا که فیزیک جز علوم کمال‌یافته است می‌توان در آن به موارد بسیاری اشاره کرد که فاقد مصداق‌اند ولی روزگاری موفق بوده‌اند. از این‌رو، نمی‌توان آنها را تقریباً صادق دانست. حتی امروزه از تقریباً صادق دانستن نظریه‌های موفق مصداق‌دار گذشته پرهیز دارند چه رسد به نظریه‌های فاقد مصداق.

## ۲-۱ استدلال دوم

در استدلال دوم به ادعای اصلی شماره (۳) واقع‌گرایان توجه شده است. برطبق آن در علوم کمال‌یافته، نظریه‌های متاخر روابط نظری و مصادیق آشکار نظریه‌های اولیه را حفظ می‌کنند. به عبارت دیگر نظریه‌های اولیه موارد خاص نظریه‌های بعدی بشمار می‌آیند. شکل استدلال به این صورت است:

اگر در علوم کمال‌یافته نظریه‌های اولیه تقریباً صادق باشد و الفاظ اصلی آن مصداق واقعی داشته باشد، در این صورت نظریه‌های موفق بعدی در همان حوزه، نظریه اولیه را به‌عنوان مورد خاص حفظ می‌کند.

دانشمندان در صدند نظریه‌های اولیه را به عنوان مورد خاص حفظ کنند و اغلب هم در این امر موفق‌اند.

در نتیجه نظریه‌های اولیه در علوم کمال‌یافته تقریباً صادق و مصداق دارند. بنابراین ادعای واقع‌گرایان صحیح است.

لائودن در ارزیابی این استدلال ابتدا به مقدمه دوم می‌پردازد: آیا دانشمندان دستورالعمل حفظ و نگهداری را به‌کار می‌بندند؟ وی به مواردی در تاریخ علم اشاره می‌کند که این حفظ و نگهداری توسط دانشمندان صورت نگرفته است و ایشان هم به این جهت مورد شماتت قرار نگرفته‌اند، مانند زمین‌شناسی لایل<sup>۹</sup> و نظریه داروین<sup>۱۰</sup>. در واقع وی با تعجب این سؤال را مطرح می‌کند که چرا واقع‌گرایان گمان می‌کنند از همراهی و استظهار اکثریت برخوردارند.

لائودن معتقد است برای اینکه نظریه قدیمی در نظریه جدید محفوظ بماند باید میان هستی‌شناسی و قوانین و مکانیسم‌های پذیرفته‌شده در دو نظریه، رابطه عموم و خصوص مطلق برقرار باشد و اگر این ادعا را ضعیف‌تر کرده و به عموم و خصوص من وجه قائل شویم، درواقع از ادعای واقع‌گرایان عدول کرده‌ایم. البته گاهی می‌توان به کمتر از این رابطه بین دو نظریه متوالی قائل شد. لازمه این رابطه ضعیف شده، تغییر در بسیاری از مبادی نظریه اول است که واقع‌گرا پذیرای آن نیست. وی می‌افزاید از اینجا می‌توان دریافت دیدگاه پاتنم تا چه حد گمراه‌کننده است زمانی که می‌گوید آنچه دانشمندان درصدد انجام آن هستند تا حد امکان نگاهداری و حفظ مکانیسم‌های نظریه اولیه است یا نشان دادن این که مکانیسم‌های قبلی موارد خاص مکانیسم‌های جدید است. (پاتنم، ۱۹۷۸: ۲۰)

به اعتقاد لائودن حتی اگر به فرض این رابطه میان دو نظریه خاص وجود داشته باشد نباید آن را به هردو نظریه قدیم و جدید تسری داد. عیب دیگر این استدلال آن است که به نوعی ارتجاعی است. زیرا مانع هرگونه تغییر در مکانیسم و هستی‌شناسی نظریه‌ها می‌گردد. به عبارت دیگر با فرض حفظ و نگهداری، به‌طور غیرعمدی، موجبات رکود و جمود در علم پدید می‌آورد و سبب می‌شود تمام نظریه‌های آینده مطابق با هستی‌شناسی نظریه‌های فعلی باشد و این امکان را از نسل‌های آینده می‌گیرد که برخی از الفاظ و اصطلاحات نظریه‌های فعلی ما را در آینده فاقد مصداق بدانند مانند آنچه برای حیز طبیعی، فلوریزستون، اتر و کالری پیش آمد.

وی ادعای اصلی شماره (۴)، مبنی بر توانایی توضیح موفقیت نظریه‌های قبلی توسط نظریه‌های فعلی، را نیز وافی به مقصود نمی‌داند. زیرا واقع‌گرایان با فرض اینکه نظریه جدید صادق است و نظریه قدیمی فقط در بعضی مواضع با آن اختلاف دارد، می‌خواهند موفقیت نظریه قدیمی را

توضیح دهند. اما دیدیم که صدق تقریبی یک نظریه حتی نمی‌تواند موفقیت خود را توضیح دهد چه رسد به توضیح موفقیت نظریه قبل.

### ۳-۱ صورت استدلال

در این بخش نقد لائودن متوجه صورت‌بندی استدلال است که با استفاده از استدلال «بربنای بهترین تبیین» [قیاس احتمالی] تنظیم شده است. وی معتقد است پیش از این، هیوم و بلازمین مغالطی بودن این نوع استدلال را دریافته بودند. این استدلال با بهره‌گیری از قیاس استثنائی وضع تالی می‌خواهد به نتیجه برسد و روشن است که این شکل از قیاس استثنائی به این علت عقیم و غیرمنتج است که نتایج درست چنین استدلال‌هایی می‌تواند از مقدمات درست و نادرست به یکسان بدست آید. و به همین جهت بسیاری از ضد واقع‌گرایان در خصوص درستی نظریه‌هایی که پدیده‌ها را نجات می‌دهند ابراز تردید کرده و در واقع به همین دلیل ضدواقع‌گرا هستند. اما امروزه نسل جدیدی از واقع‌گرایان می‌خواهند با استفاده از این نوع استدلال نشان دهند واقع‌گرایی علمی می‌تواند درست باشد زیرا نتایج درستی دارد. اما به صرف داشتن نتایج درست نمی‌توان حکم به صادق بودن نظریه کرد. حتی اگر در استفاده از این استدلال در علوم تجربی و درجه اول مجاز باشیم استفاده از آن در علوم درجه بالاتر جایز نیست، به خصوص اکنون که روشن شده چه مقدمات مبهمی در میان است.

### ۲- نقد و بررسی

همان گونه که دیدیم مقاله **ردیه‌ای بر واقع‌گرایی همگرا** عرصه برخورد دو استدلال عمده در تایید و ردّ واقع‌گرایی علمی است: *استدلال هیچ معجزه‌ای در کار نیست و استقرای بدبینانه (Pessimistic Induction)*. بر اساس *استدلال هیچ معجزه‌ای در کار نیست*، واقع‌گرایی، اگر نگوئیم تنها تبیین، لااقل بهترین تبیین برای موفقیت علم بشمار می‌رود. در مقابل، *استقرای بدبینانه* بر این پایه استوار است که با توجه به علم کنونی، نادرستی نظریه‌های موفق گذشته مشخص شده است. آنچه مهم است این است که این نظریه‌ها علی‌رغم موفقیتشان نادرست بوده‌اند. بنابراین ممکن است مشابه این وضع برای نظریه‌های موفق فعلی پیش آید و در آینده مشخص شود نظریه‌های موفق کنونی در مقایسه با نظریه‌های آتی (علیرغم موفقیتشان) نادرست است. هیچ دلیلی وجود ندارد که نظریه‌های کنونی را از این قاعده مستثنا کنیم. اگر این قاعده در مورد آنها هم

جاری باشد دیگر هیچ فرضیه‌ای را نمی‌توان به واسطه موفقیتش تقریباً صادق دانست. بنابراین ادعای واقع‌گرایان ابطال خواهد شد. از نظر لائودن نتیجه مقابله این دو استدلال پیروزی ضد واقع‌گرایی است.

در نقد و بررسی ردیه تلاش بر این است که ضمن بررسی مقاله ببینیم آیا نتیجه‌گیری وی خلل‌ناپذیر است و یا می‌توان مدعای واقع‌گرایانه قابل دفاعی عرضه کرد. و خلاصه اینکه آیا می‌توان نتیجه این رویارویی را به نفع واقع‌گرایی به پایان رساند. به عبارت دیگر، سعی بر این است که با مراجعه به تاریخ علم، یعنی دقیقاً همان مرجعی که استقرای بدبینانه به آن متوسل شده، روشن کنیم نظریه‌های موفق تقریباً صادق است و در نتیجه یا دارای مصداق است و یا برخی از مکانیسم‌های اصلی آن نظریه در نظریه‌های بعدی محفوظ مانده است که این امکان توضیح موفقیت نظریه‌های قبلی را کاملاً مقدور و میسر می‌سازد. از این‌رو، با پرداختن به موارد تاریخی مورد استشهاد لائودن (و اغلب ضد واقع‌گرایان) درصدد نشان دادن بی‌کفایتی استدلال‌های لائودن و تلاش برای صورت‌بندی بهتر مدعای واقع‌گرایانیم.

## ۱ - ۲ معنای موفقیت

مطابق آنچه گفته شد لائودن معنایی که برای موفقیت در نظر دارد چیزی بیش از پیش‌بینی‌های صحیح و دقیق و یا کفایت تجربی نیست. او نوعی موفقیت عملی و پراگماتیک را در نظر دارد. اصولاً تجربه‌گرایان برای علم به غیر از نجات نموده‌ها که همان موفقیت عملی و توضیح پدیده‌ها و نموده‌ها است وظیفه‌ای قائل نیستند.

اما موفقیت از نظر واقع‌گرایان معنای عمیق‌تر و گسترده‌تری دارد که کفایت تجربی و دقت در پیش‌بینی بخشی از آن است. از نظر یک واقع‌گرا تأیید یک پیش‌بینی بدیع<sup>۱۱</sup>، مانند تایید پیش‌بینی خمش نور<sup>۱۲</sup> به هنگام گذر از یک میدان ثقل توسط اینشتاین، به مراتب از اهمیت بیشتری برخوردار است. و یا حل غیرتبصره‌ای<sup>۱۳</sup> مسئله‌ای که برای بسیاری از نظریه‌های حوزه علمی خاصی مزاحم به حساب می‌آمده مانند توانایی نظریه نسبیت در حل نابسامانی‌های مسیر حرکت عطارد و تغییر مداوم نقطه حضیض خورشیدی که برای نظریه نیوتن مشکل‌ساز شده بود. و یا متحد کردن حوزه‌های مستقل و بیگانه از هم، از جمله موفقیت‌های علمی به‌شمار می‌رود. در این خصوص می‌توان به کشف حرکت براونی<sup>۱۴</sup> و کمک آن به نظریه حرکتی حرارت<sup>۱۵</sup> اشاره کرد.



با توجه به موارد مختلفی که در بالا به آنها اشاره شد می‌توان دریافت که اختلاف‌نظر درباره موفقیت علم بین واقع‌گرایان و ضد واقع‌گرایان ارتباط وثیقی با وظیفه‌ای دارد که هر یک برای علم منظور می‌کنند. برای واقع‌گرایان هدف علم تبیین عالم و بیان علل وقوع حوادث و رخدادها است و یک تبیین قابل قبول باید دارای خصوصیتی از قبیل کفایت تجربی، ارائه پیش‌بینی‌های بدیع، یکپارچه‌سازی و وحدت‌بخشی به حوزه‌های مختلف و به ظاهر مستقل، عدم حضور بخش‌های تبصره‌ای و استعجالی، حل مسائل مزاحم و در عین حال مهم و دست‌آخر عدم وجود ناسازگاری‌های منطقی باشد. این خصوصیات صرفاً علایمی است که به ما می‌فهماند به تبیینی قابل قبول دست یافته‌ایم ولی مسلماً هیچ قاعده و روش از پیش طراحی شده‌ای وجود ندارد که به کمک آن به علل حوادث نایل آییم. اما یک ضدواقع‌گرا در پی علل وقوع رخدادها نیست که لازمه آن فرض سطوح غیرمشاهده‌ای برای عالم است. در واقع علّیت برای وی چیزی بیش از توالی و تعاقب پدیداری محسوب نمی‌شود. از نظر وی کفایت تجربی و توانایی پیش‌بینی‌های دقیق حداکثر انتظاری است که می‌توان از یک نظریه داشت. پرواضح است که با چنین نگاهی به نظریه‌ها نمی‌توان صدق تقریبی آنها را نتیجه گرفت. حتی خود واقع‌گرایان نیز قائل به صدق نظریه‌ای که فقط قدرت پیش‌بینی و موفقیت عملی دارد نیستند. تاریخ علم نیز گواه آن است (نظریه بطلمیوسی). در حالی که واقع‌گرایان توان تبیین‌کنندگی (در معنای عمیق‌تر آن) را علامتی برای صدق تقریبی نظریه‌ها می‌دانند. آیا واقعاً معنای صدق تقریبی چنان‌که لائودن اظهار می‌دارد مبهم است؟ و امکان استفاده از این مفهوم تا رفع این ابهام وجود ندارد؟

## ۲-۲ معنای صدق یا صدق تقریبی نظریه‌ها

در پرداختن به معنای صدق بنا نداریم نظریه‌های مختلف درباره صدق را مطرح کنیم. صدق برای یک واقع‌گرا به معنی مطابقت با واقع است. در هر نظریه یک دسته هویات، فرایندها و روابط به صورت فرضی در نظر گرفته می‌شود. این مجموعه باید به گونه‌ای باشد که بتوان آن را به لحاظ علی برای توضیح پدیدارها و رفتار آنها کافی دانست. صدق این مجموعه معادل موجود دانستن آن است. اما همانطور که لائودن اشاره کرده است واقع‌گرایان از دست یافتن به صدق نظریه‌ها ناامید شده‌اند. اما صدق تقریبی چه؟ آیا می‌توان به آن دست یافت؟ لائودن معتقد است هرگونه قضاوتی درخصوص دستیابی و عدم دستیابی به صدق تقریبی نظریه‌ها منوط به رفع ابهام از این

مفهوم است. پس ابتدا باید دید واقعاً این مفهوم آنقدر که لائودن مدعی است مبهم است یا نه، سپس به معنای آن از نظر واقع‌گرایان می‌پردازیم.

با مروری بر استدلال استقرای بدبینانه درمی‌یابیم که این استدلال کاملاً بر پایه مفهوم صدق تقریبی شکل گرفته است. مطابق آن نظریه‌های قدیمی نسبت به نظریه‌های فعلی نادرست است و کنار گذاشته می‌شود. مفهوم مخالف آن این است که نظریه‌های فعلی تقریباً صادق‌اند و بر همین اساس مبنایی برای سنجش نظریه‌های قدیمی به حساب می‌آیند. علاوه بر این روشن است که چرا نظریه‌ها تقریباً صادق در نظر گرفته می‌شوند و نه صادق. زیرا این نظریه‌ها نیز به نوبه خود در مقایسه با نظریه‌های آینده نادرست‌شان آشکار خواهد شد. درحالی که در صورت صادق بودن نظریه‌های فعلی این بخش از استدلال بی‌معنا خواهد بود. به این ترتیب نشان داده شد که لائودن علی‌رغم ادعایش نه تنها از این مفهوم معنایی دارد بلکه آن را مبنایی برای استدلال اصلی خود قرار می‌دهد.

اما معنای صدق تقریبی از دیدگاه واقع‌گرایان چیست؟ اگر صدق به معنای این است که همه هویات و عملکردها و مکانیسم‌های علی منسوب به این هویات در واقع وجود داشته باشد، صدق تقریبی می‌تواند به این معنی باشد که برخی از هویات و مکانیسم‌هایی که در این نظریه مفروض گرفته شده است فی‌الجمله در خارج وجود دارد و نظریه‌های متوالی به منظور رفع کاستی‌های نظریه‌های قبلی ارائه می‌شوند و در ارجاع به یک هویت خاص، اجمالاً ویژگی‌های کمابیش یکسانی را مطرح و برخی از خواص علی نسبت داده شده به این هویات واقعاً وجود دارد. نظریه‌های بعدی باید بتواند این خواص علی را با تقریب بهتر و دقیق‌تری مشخص ساخته و خواص جدیدتری را معرفی کند، بطوریکه با هر نظریه جدید بر دقت توصیفات آنها افزوده شود. نکته شایان ذکر اینکه این ادعای واقع‌گرایان را مطلقاً نباید به این صورت تعبیر کرد که ایشان مکانیسمی را معرفی می‌کنند که با بهره‌گیری از آن، محتوای صدق نظریه‌ها روشن می‌شود. ارائه تعریفی قابل فهم برای مفهوم صدق تقریبی یک مسئله است و ارائه مکانیسمی جهت دستیابی به گزاره‌های صادق مسئله دیگری است. به عبارت دیگر، به لحاظ معناشناختی می‌توان به گزاره‌های علمی یکی از دو ارزش صدق و کذب را نسبت داد. اما ممکن است در حال حاضر نتوان ارزش صدق همه گزاره‌ها را کشف کرد. بنابراین آنها را عجاتاً رها کرده تا اطلاعات ما کامل‌تر شود. فقط در پرتو تلاش‌های بعدی است که نظریه دقیق‌تر و کامل‌تر می‌شود.

این درست همان چیزی است که از استدلال استقرای بدبینانه می‌توان به‌دست آورد: خطا و نادرستی نظریه‌ها به مرور و در مواجهه با واقعیت آشکار می‌شود. نظریه‌های بعدی که در آنها نظریه‌های قبلی اصلاح و تصحیح شده است تقریباً صادق‌اند. اما خود آنها نیز در پرتو بسط و گسترش فعالیت‌های علمی آتی مشکلات و خطاهایشان آشکار شده و نظریه‌های دیگری جایگزینشان خواهد شد. به این ترتیب استدلال اصلی ضدواقع‌گرایان در جهت اهداف و مطابق با مدعای واقع‌گرایان است.

ممکن است به آنچه تاکنون در باب معنای صدق تقریبی مستنبط از استقرای بدبینانه گفته شد اشکالی وارد شود و آن اینکه برخلاف تفسیر فوق از این استدلال، در آن هیچ توجهی به صدق و کذب نظریه‌ها نمی‌شود بلکه نگاه اقامه‌کنندگان آن نگاهی ابزاری است. به این معنی که نظریه‌های بعدی نسبت به قبلی‌ها ابزارهای بهتر و مناسب‌تری برای رسیدن به اهداف مورد نظر (کفایت تجربی و پیش‌بینی دقیق) است. بنابراین مقایسه نظریه‌های گذشته با نظریه‌های کنونی و نظریه‌های فعلی با نظریه‌های آینده نه بر مبنای صدق یا صدق تقریبی آنها بلکه براساس موفقیت‌های عملی آنهاست. از این رو، نمی‌توان با استناد به آن نتیجه گرفت مفهوم صدق تقریبی بدون ابهام است و خود ضدواقع‌گرایان هم از آن استفاده می‌کنند و در نتیجه تمام بخشهای نظریه را دارای ارزش صدق و کذب دانست.

در پاسخ به اشکال مقدر فوق باید گفت: اولاً در این استدلال صراحتاً عنوان می‌شود نظریه‌های گذشته علیرغم موفقیتشان در مقایسه با نظریه‌های فعلی نادرست‌اند و نظریه‌های فعلی نیز مشمول این قاعده و استقرای هستند و در آینده نادرستیشان معلوم خواهد شد.

ثانیاً از نظر ابزارگرایان نظریه‌ها نسبت به هم کامل‌تر می‌شوند مانند ابزارهایی که تدریجاً مجهزتر می‌شوند. اما هیچ‌یک به عنوان ابزار نامناسب نباید کنار گذاشته شود زیرا همگی موفق بوده‌اند البته هر یک موفق‌تر از قبلی.

ثالثاً امکان دارد ابزارگرایی معناشناختی مانند ماخ چنین دعوی داشته باشد اما لائودن که از متصف شدن به چنین وصفی استیحاخاش دارد (لائودن، ۱۲۶۱۹۷۷) نمی‌تواند اشکال مقدر فوق را وارد بداند. به علاوه وی اظهار می‌دارد مخالف واقع‌گرایی علمی نیست بلکه معتقد است دلایل ایشان مقنع و کافی به‌نظر نمی‌رسد و باید میان میل به باور داشتن به چیزی و دلیل خوب داشتن برای اعتقاد به آن فرق گذاشت. (۱۹۸۴: ۲۴۵)

حال که روشن شد مفهوم صدق تقریبی، چنانکه لائودن مدعی است مبهم نیست، ببینیم آیا می‌توان صدق تقریبی نظریه‌ها را نشان داد و رابطه‌ای میان موفقیت و صدق تقریبی برقرار کرد؟

### ۲-۳ صدق تقریبی نظریه‌های نادرست اما موفق گذشته

آنچه لائودن در ردّ ادعای ۲ مطرح کرده است ارائه فهرستی از نظریه‌های نادرست اما موفق گذشته بوده است. این فهرست طیف وسیعی از نظریه‌ها را در بردارد که در یک سطح قرار ندارند. از آنجایی که نظریه‌های گذشته باید با نظریه‌های فعلی مقایسه شوند بنظر می‌رسد به جهت فاصله زمانی زیادی که بین برخی نظریه‌ها وجود دارد، همچنین تفاوت‌های مفهومی عمیق و عدم ارجاع به هویتی واحد، مقایسه میان آنها درست نباشد. به عبارت دیگر صدق تقریبی میان نظریه‌هایی مطرح می‌شود که به دنبال هم ارائه شده و یکی جایگزین دیگری می‌شود.

از میان این نظریه‌ها نظریه‌های موفق فلورزیستون، کالری و اتر بیش از همه مورد توجه لائودن و سایر ضد واقع‌گرایان است. با نظریه فلورزیستون آغاز می‌کنیم. در اینکه هویت اصلی این نظریه یعنی فلورزیستون از حوزه علم شیمی کاملاً کنار گذاشته شده است و در نتیجه این نظریه به عنوان نظریه‌ای نادرست صحنه علم را ترک کرده هیچ تردیدی وجود ندارد. اما از سوی دیگر این نظریه هم به لحاظ عملی نظریه‌ای موفق بوده و هم از قدرت تبیین‌کنندگی بالایی برخوردار بوده و هم پیش‌بینی‌های جالب توجهی داشته است. چگونه می‌توان این دو را با هم جمع کرد؟ به عبارت دیگر آیا می‌توان محتوای صدقی برای آن در نظر گرفت که علت این موفقیت‌ها به حساب آید؟

با نگاهی به این نظریه می‌توان دریافت بسیاری از بخش‌های آن در نظریه اکسیژن محفوظ مانده است از جمله اینکه هیچیک از سه فرایند احتراق، تنفس و زنگ‌زدگی در خلأ امکان وقوع ندارند و یا زنگ فلزات در ترکیب با زغال به فلز اولیه تبدیل می‌شدند (احیا)<sup>۱۶</sup> و فی‌الجمله اگر به جای تعبیر از دست رفتن فلورزیستون از تعبیر کسب اکسیژن استفاده شود نظریه اول به دوم قابل تبدیل خواهد بود. اما بخش‌های کنار گذاشته‌شده آن علت شکست نهایی این نظریه و محتوای نادرست آن بشمار می‌رود. با کمی دقت درمی‌یابیم در این بخش نوعی ناسازگاری منطقی و تناقض وجود دارد مانند اینکه فلورزیستون هنگام جدا شدن از جسم گاه گرما، گاه نور، گاه هردو را تولید می‌کند و گاه هیچ‌کدام. مشخص نیست تحت چه شرایطی یکی از حالات فوق حاصل می‌شود. ناسازگاری دیگر در مورد تردید در استقلال و عدم استقلال آن بود. گاه فلورزیستون را حالاً

در اجسام و غیر مستقل می‌دانستند و به همین دلیل احتراق و تنفس را در خلأ محال می‌دانستند و گاه معتقد بودند می‌توان آن را مستقلاً از ترکیب برخی فلزات با بعضی از اسیدها به دست آورد. مورد دیگر ناتوانی این نظریه در بررسی‌های کمی بود که فرضیه تبصره‌ای وزن منفی<sup>۱۷</sup> را بهمراه داشت. علاوه بر آن می‌توان به پیش‌فرضهای نادرست در تعیین مصداق برای مفهوم عنصر اشاره کرد.

در مورد نظریه کالری هم وضع به همین منوال است. نظریه کالری نیز نظریه موفقی بود، می‌توانست انبساط، تعادل حرارتی، بقاء حرارت ظاهری و گرمای نهان اجسام را توضیح دهد. در نظریه کالری انبساط عبارت است از نفوذ سیال کالری به درون ذرات جسم که موجب دورشدن این ذرات از هم می‌شود. اما در نظریه حرکتی، ذرات جسم به واسطه حرکت سریع و برخوردهای پیاپی از هم دور می‌شوند و یا تعادل حرارتی در اولی به جهت جاری شدن کالری از جسم دارای کالری بیشتر به جسم دارای کالری کمتر است و در دومی علت این امر انتقال حرکت از جسمی که حرکت سریع‌تر دارد به جسمی که حرکتش کندتر است. در مورد دمای نهان ذوب و تبخیر نیز نتیجه این نظریه کاملاً صحیح است و صرف‌نظر از اینکه گرما ماده باشد یا ماهیت دیگری (انرژی) داشته باشد در یک سیستم بسته این میزان ثابت باقی می‌ماند. این موارد از جمله بخش‌هایی از نظریه است که در نظریه بعد محفوظ مانده است. اما آنچه به ماهیت گرما و جوهر مادی بودن آن مرتبط می‌شود در نظریه بعدی کنار گذاشته شده است.

دو نمونه فوق نظریه‌های فاقد مصداقی بودند که در عین حال به‌خاطر برخی مکانیسم‌های درست و وجود برخی آثار و خواص موفقیت‌هایی به دست آورده بودند. اما در مورد نظریه اتری وضع کاملاً فرق می‌کند. علت فرض وجود اتر یک امر متافیزیکی بود. اتر به‌عنوان محملی برای انتقال نور، الکتریسیته و ثقل معرفی می‌شد. اما به محض اینکه مفهوم میدان وارد عرصه علم شد و نوسان‌کننده و محیط انتقال نوسان یکی شدند دیگر نیازی به فرض وجود اتر نبود. بنابراین اتر با تغییر دیدگاه متافیزیکی از میان رفت. خانواده نظریه‌های اتری نیز که تظلاً در نظریه جاذبه، نظریه موجی نور، الکتریسیته و... به وجود آمده بودند استقلالی نداشتند تا لازم باشد صدق تقریبی آن نشان داده شود. و نظریه‌های فوق با جای‌گزینی میدان‌های الکترومغناطیس به آنچه نیاز داشتند رسیدند بدون آنکه مشکلات و تناقضات<sup>۱۸</sup> نظریه اتری برسر راهشان باشد.

با توجه به آنچه گفته شد بنظر نمی‌رسد تلاش لائودن برای کنار گذاشتن این ادعای واقع‌گرایان که «اگر نظریه از نظر تبیین‌کنندگی موفق باشد آنگاه تقریباً صادق است» قرین موفقیت بوده باشد. مضافاً اینکه نشان داده شد برخی مکانیسم‌ها در نظریه بعدی محفوظ باقی می‌ماند و از همین روست که نظریه بعدی توانایی توضیح موفقیت نظریه قبلی را دارد. و نیز روشن شد که لازم نیست تمام هستی‌شناسی نظریه قبلی در بعدی محفوظ بماند. بلکه فقط آنچه ضامن صدق تقریبی و موفقیت نظریه قبلی است در بعدی باقی می‌ماند. و بنابراین نظریه‌هایی می‌توانند فاقد مصداق ولی موفق باشند.

#### ۴-۲ آیا می‌توان نظریه‌هایی را دارای مصداق اما ناموفق دانست؟

در بخش قبل صدق تقریبی نظریه‌های موفق فاقد مصداق نشان داده شد. آیا می‌توان صدق تقریبی نظریه‌های دارای مصداق اما ناموفق گذشته را نیز نشان داد؟

شکی نیست مدل اتمی دالتون<sup>۱۹</sup> با مدل اتمی پذیرفته شده امروزی بسیار تفاوت دارد و از آن زمان تاکنون تغییرات زیادی پذیرفته است و خواص آثار و توصیفات متعددی برای اتم در نظر گرفته شده است. اما خواص و آثاری که برای اولین بار دالتون را به ارائه این نظریه واداشت همچنان باقی است. تغییرات بعدی نه تنها وجود این خواص و آثار را منتفی ندانسته بلکه آنها را دقیق‌تر کرده و خواص دیگری نیز به آن افزوده است. بنابراین با وجود نادرستی برخی توصیفات ارائه شده، وجود اتم محرز است. همین‌طور در مورد الکترون و... بنابراین در اینجا اولاً با یک سلسله خواص و آثار سروکار داریم ثانیاً با یک رشته توصیفات. این امکان وجود دارد که توصیفات نظریه درباره هویت خاصی نادرست باشد درحالی‌که خواص و آثار آن همچنان پا برجا باشد. اگر نظریه تعیین مصداق بکار گرفته شده از آن دسته نظریه‌هایی باشد که صرفاً به توصیفات توجه دارد [یعنی نظریه توصیفی تعیین مصداق (دلالت) (descriptive theory of reference)]

نمی‌توان نظریه دالتون را دارای مصداق دانست. اما اگر نظریه علی (دلالت) (causal theory of reference) مد نظر باشد (چنان‌که مدنظر پاتنم بود)، صرف‌نظر از هر اشتباهی که نظریه در توصیفات خود داشته باشد الفاظ مورد نظر دارای مصداق خواهد بود. زیرا صرفاً وجود یک سلسله خواص و آثار علی موجب استفاده از لفظ شده است. مثلاً ممکن است مدل اولیه بور در مورد الکترون مدل نادرستی باشد ولی آنچه وجود الکترون‌ها را تایید می‌کند آثاری است که از این

هویت مشهود است مانند ردی که در اتاقتک ابر از آن برجای می‌ماند، صرفه‌نظر از اینکه چه توصیفات پشوانه آن است.

براساس این رهیافت هر واژه نظری به جنبه‌ای از واقعیت ارجاع می‌کند و خاصیت علی آن موجب استفاده از آن واژه و لفظ می‌شود. اما اگر هیچ جنبه‌ای از واقعیت نباشد که موجب استفاده ما از یک واژه نظری شود، آنگاه آن واژه بدون مصداق و تهی است. اگر چنین تعریفی را درباره واژه‌های فاقد مصداق بپذیریم در این صورت فلورزیستون، کالری و اتر نوری دارای مصداق خواهد بود. بنابراین هر چند نظریه علی تعیین مصداق اشکال نظریه‌های ناموفق و نادرست درباره هویت واقعاً موجود (مانند نظریه اتمی) را توضیح می‌دهد اما نمی‌تواند ایراد نظریه‌های نادرست اما موفق گذشته را که الفاظ اصلی آنها امروزه بدون مصداق است رفع کند. به عبارت دیگر براساس این نظریه نمی‌توان نظریه‌هایی را که دارای مصداق اند اما اشتباهات بزرگی درباره توصیف آن مصداق دارند از نظریه‌هایی که فاقد مصداق اند تمییز داد. زیرا در این نظریه‌ها، مانند نظریه‌های دسته اول، جنبه‌ای از واقعیت وجود داشته تا صاحبان آنها را به استفاده از آن لفظ و واژه وادارد. به این ترتیب اطلاق فاقد مصداق به آنها بی‌وجه است. و هیچ واژه‌ای بدون مصداق نخواهد بود. این لطمه‌ای به ادعای واقع‌گرایان علمی می‌زند. با این اوصاف نظریه علی تعیین مصداق دارای کاستی و ضعفی است که باید برطرف شود.

نارسایی رهیافت علی موجب می‌شود رهیافت دیگری را در پیش بگیریم که هم مصداق داشتن برخی نظریه‌ها را توضیح دهد و هم فاقد مصداق بودن برخی دیگر را و در عین حال سخت‌گیری نظریه توصیفی تعیین مصداق را نداشته باشد. برای نیل به این منظور باید تلفیقی از دو رهیافت علی و توصیفی اتخاذ کرد. یعنی هم به جنبه‌هایی از واقعیت که ما را به استفاده از واژه‌های نظری وامی‌دارد توجه کرد و هم به آنچه دانشمندان در نظریه‌های خود درباره این واژه‌ها می‌گویند. در واقع در حالیکه اوصاف بسیاری از هویت مشاهده‌ناپذیر وابسته به نظریه‌ها است چگونه می‌توان این هویتات و اوصاف را از هم جدا ساخت؟ بسیاری از واژه‌های نظری بیش از این که خصوصیات درونی برخی ماهیات را ارائه کنند روابط بسیار پیچیده‌ای را معرفی می‌کنند که تنها در سایه نظریه‌های مربوطه معنای خود را می‌یابد. اما از آنجا که این واژه‌ها به نوعی به خارج و خواص علی آنها ارجاع می‌کند در صورت اصلاح و یا تکمیل نظریه پیوستگی لازم میان واژه‌ها باقی می‌ماند و گرفتار مسئله قیاس‌ناپذیری نمی‌شود.

این رهیافت جدید در صورتی که با یک پیش فرض تکمیل شود کارسازتر خواهد بود و آن اینکه واژه‌های مطرح شده **انواع طبیعی** را در عالم معرفی می‌کنند. اما نباید گمان شود که ویژگی‌های شناخته شده حد ماهوی آن هویت جدید را به ما می‌شناساند و اگر تغییری در آن ویژگی‌ها روی دهد باید در وجود هویت مذکور تردید کرد. بلکه آنچه در این رهیافت از آن دفاع می‌شود این است که این ویژگی‌ها به مثابه **تمثیل‌هایی** است که ما را به برخی از جنبه‌های هویت مذکور نزدیک می‌سازد. در هر تمثیل یک موضوع شناخته شده وجود دارد و یک هویت نظری تصور می‌شود که با این موضوع نوعی قرابت و مماثلت دارد. رفتار، خواص و مکانیسم‌های آن هویت در مواضعی شبیه رفتار، خواص و مکانیسم‌های موضوع شناخته شده است. اما چنین نیست که ادعا شود هویت مذکور این است و جز این نیست و این خواص به نحو لایتغیر در آن هویت وجود دارد. بلکه امکان دارد که در آینده رفتارهای دیگری از این هویت ملاحظه شود که با تمثیل مذکور سازگاری نداشته باشد. در این صورت باید تمثیل را اصلاح و یا تکمیل کرد. در تایید این مطلب می‌توان به دو خصیصه نور در نظریه کوانتومی اشاره کرد. مدت‌ها میان طرفداران نظریه موجی نور و نظریه ذره‌ای نور مشاجراتی وجود داشت تا اینکه در نظریه کوانتومی ادعا شد نور هر دو خصیصه را دارا است و در مواضع مختلف یکی از این دو را بروز می‌دهد. اگر نور واقعا موج یا ذره بود دیگر نمی‌توانست آن دیگری هم باشد.

استفاده از تمثیل‌های غیر ثمربخش نظریه‌ها را گرفتار می‌سازد و برعکس استفاده از یک تمثیل ثمربخش و مناسب می‌تواند خصوصیات دیگری از این هویت را برای ما آشکار سازد. اثر داپلر<sup>۲۰</sup> یکی از نمونه‌های ثمربخش این قبیل تمثیلات محسوب می‌شود. اما تمثیل مشابهی در اثر نورشناسی<sup>۲۱</sup> تمثیلی عقیم و غیرثمربخش به حساب می‌آید. هرچه این تمثیلات به نحو بهتری توسعه یابند و صورت‌بندی شوند نظریه بهتری را فراهم می‌آورند و ما در پذیرش این امر که تمثیل‌ها کمابیش به خواص علی واقعی ارجاع می‌کنند و توان تبیین‌کنندگی دارند موجّه خواهیم بود. تمثیل‌های ثمربخش و موفق در فرایند اصلاح و تکمیل نظریه‌ها اصلاح و تکمیل می‌شوند اما ایده اصلی و کلی آنها حفظ می‌شود. برعکس تمثیل‌های ناموفق در طی فرایند اصلاح و تکمیل نظریه‌ها، ناسازگاری بیشتری از خود نشان می‌دهند و سرانجام کنار گذاشته می‌شوند.<sup>۲۲</sup> بنابراین می‌توان پذیرفت نظریه اتمی دالتون مصداق دارد اما نظریه فلورزیستون و کالری فاقد مصداق‌اند. و



به این ترتیب هم می‌توان نظریه‌های ناموفق دارای مصداق و هم نظریه‌ها موفق فاقد مصداق را توضیح داد.

به این ترتیب با رهیافت تمثیلی هم واقع‌گرایی علمی در مقابل استقراء بدبینانه مصونیت می‌یابد و هم رهیافت افراطی برخی واقع‌گرایان<sup>۲۳</sup> در تاکید بر مصداق داشتن هویات نظری در استدلال هیچ معجزه‌ای در کار نیست تعدیل می‌شود.

## ۲-۵ رابطه هستی‌شناسی نظریه‌های متوالی

در بخش ۲-۳ نشان داده شد که چگونه برخی از مکانیسم‌های نظریه‌های کنار گذاشته شده قبلی در نظریه‌های بعدی حفظ می‌شوند. بحثی که اینک پیش رو داریم به رابطه هستی‌شناسی نظریه‌های متوالی می‌پردازد و به کمک شواهدی از تاریخ علم می‌خواهد نشان دهد رابطه این هستی‌شناسی عموم و خصوص مطلق نیست و با رابطه عموم و خصوص من وجه نیز می‌توان نظریه‌های قبلی را مورد خاص نظریه‌های بعدی دانست. مثال آشنای این بحث رابطه جرم در دو نظریه مکانیک نیوتنی و نسبیت است. مفهوم جرم در مکانیک نیوتنی معادل جرم در سرعت‌های معمولی نظریه نسبیت است.<sup>۲۴</sup> اما این رابطه فقط منحصر به این دو نظریه نیست. در حوزه شیمی می‌توان مثلاً به تعاریف اسیدها و بازها<sup>۲۵</sup> و تغییرات آن و در زیست‌شناسی به توالی نظریه‌های توارث و انتقال صفات ارثی<sup>۲۶</sup> اشاره کرد. به این ترتیب ادعای اصلی شماره (۳) واقع‌گرایان بیش از پیش تایید می‌شود.

## ۲-۶ صورت استدلال

همان‌طور که در ۱-۳ گفته شد استدلال مورد بحث یعنی «استدلال برمبنای بهترین تبیین» از نظر لایودن مغالطی است. مضمون این استدلال این است که اگر فرضیه‌های متعددی قادر به تبیین پدیده خاصی باشند آن فرضیه‌ای که بیش از همه قدرت تبیین‌کنندگی دارد به عنوان تبیین برگزیده به صورت موقت، مشروط و تفسیری کمابیش مطابق با واقع تلقی می‌شود.<sup>۲۷</sup>

اما در واقع آنچه اینجا صورت می‌گیرد استنتاج منطقی نیست که شائبه مغالطی بودن (شکل قیاس استثنایی رفع تالی) پیش آید بلکه نوعی استنباط است که براساس آن تبیین مورد نظر

به‌عنوان بهترین تبیین موجود و احتمالاً درست شناخته می‌شود. و در نتیجه اشکال لائودن مندفع است.

هرچند لائودن استفاده از این نوع استدلال را برای علوم تجربی مجاز می‌داند اما استفاده از آن در علوم درجه بالاتر را جایز نمی‌شمارد<sup>۲۸</sup>، درحالی‌که اگر امکان استفاده از آن در علوم تجربی و علوم درجه اول وجود دارد، این خود نشان‌دهنده غیر مغالطی بودن آن است. بنابراین می‌توان از آن در علوم درجه دوم نیز استفاده کرد. به‌خصوص اکنون که مشخص شده مقدمات آن غیر مبهم است.

### خاتمه

علی‌رغم اینکه لائودن در این مقاله تلاش کرده است دعای واقع‌گرایان را ناموجه جلوه دهد اما اینک به‌نظر می‌رسد که تلاش او قرین موفقیت نبوده است. شاید یکی از دلایلی که لائودن نتوانسته به هدف خود نایل شود این است که سعی می‌کند بیش از حد اثبات کند. او می‌خواهد از بیخ‌وبین تمام ادعاهای واقع‌گرایان را منکر شود و نشان دهد کمترین رابطه‌ای میان صدق تقریبی و موفقیت علمی وجود ندارد و برای اثبات آن به شواهد تاریخی متوسل می‌شود. درحالی‌که استناد به شواهد تاریخی نمی‌تواند تا این حد اثبات کند. این شواهد تنها می‌تواند هشدار برای تنظیم دقیق‌تر مدعای واقع‌گرایان تلقی شود.

### پی‌نوشت‌ها

۱. هر چند این مقاله در سال ۱۹۸۱ انتشار یافته است. اما بر اساس مآخذ زیر نقل قول صورت می‌گیرد:  
Laudan, L., "A Confutation of Convergent Realism", in *Scientific Realism*, J. Leplin (ed), 1984, pp 218-249
۲. یکی از واقع‌گرایان طرف حمله این مقاله، یعنی هیلری پاتنم (Hilary Putnam)، پس از انتشار این مقاله در آرای خود تجدید نظر می‌کند و رهیافت نئوکانتی اتخاذ می‌کند
۳. علاوه بر پاتنم می‌توان به ریچارد بوید (Richard Boyd) و نیوتن اسمیت (W. Newton-Smith) اشاره کرد.
۴. Mature Science

۵. ویلیام پرو (William Proute ? ۱۸۵۰-۱۷۸۵) در سال ۱۸۱۶ فرضیه‌ای را مطرح کرد که بر اساس آن اتم‌های سنگین ترکیبی از اتم‌های ئیدروژن است و وزن اتمی آنها باید مضرب صحیحی از وزن اتمی ئیدروژن باشد. بنابراین اگر وزن اتمی ئیدروژن را یک فرض کنیم اوزان اتمی کربن و اکسیژن به ترتیب ۱۲ و ۱۶ خواهد بود. این فرضیه ابتدا بسیار مقبول افتاد زیرا با نظریه دالتون هم سازگار بود (پی‌نوشت شماره ۱۹) لکن پس از مدتی با کشف وزن اتمی کلر (۳۵/۵) و منیزیم (۲۴/۲۵) این نظریه بی‌اعتبار شد. اما پس از یک قرن با کشف ایزوتوپ‌ها

(یعنی اتم‌هایی که خواص شیمیایی یکسانی دارند اما خواص فیزیکی آنها و از جمله وزنشان با هم فرق دارد) فرضیه وی مجدداً به عنوان یک نظریه موفق پذیرفته شد.

۶. نظریه فلوژیستون مهم‌ترین نظریه حوزه شیمی در تمام قرن هجدهم محسوب می‌شد با توجه به اینکه در آن دوره هنوز مصداق عنصر (به عنوان جسمی که در مقابل تجزیه بیشتر از خود مقاومت نشان می‌دهد و سرانجام تلاشی و تفرقه در جسم به آن ختم می‌شود) محدود به عناصر اربعه و یا اشکال مختلف آن می‌شد در سال ۱۶۶۹ بشر (Becher) به سه نوع خاک قائل شد: خاک چربی، خاک گیوه‌ای و خاک سنگی. و اجسام را مرکب از آب، هوا و این سه نوع خاک می‌دانست. در سال ۱۷۰۳ اشتال (Stahl) از فلوژیستون برای نام‌گذاری خاک چربی استفاده کرد. فلوژیستون سیال بسیار لطیف و رقیقی تصور می‌شد که به هنگام احتراق (فرایند تجزیه) از جسم خارج می‌شود و به هنگام خروج گاه با گرما، گاه با نور، گاهی با هر دو ظاهر می‌شد و گاهی هیچ‌یک از این نشانه‌ها را نداشت. در ابتدا گمان می‌کردند می‌توان فلوژیستون را به صورت مستقل در طبیعت یافت اما پس از مدت کوتاهی دریافتند فلوژیستون به صورت مستقل وجود ندارد و باید حال در اجسام دیگر باشد. بنابراین سوختن فقط خروج فلوژیستون از جسم نبود بلکه انتقال آن از یک جسم پر فلوژیستون به یک جسم کم فلوژیستون بود. نقش هوا در این بین جذب فلوژیستون متصاعد شده بود. اما از آنجا که هر جسم توان قبول مقدار مشخصی فلوژیستون دارد (هرچند این میزان دقیقاً مشخص نبود) احتراق در ظرف در بسته پس از مدتی متوقف می‌شد. در این ظرف تنفس هم امکان پذیر نبود. از این رو دانشمندان را به این فکر انداخت که برای توضیح این هر دو (احتراق و تنفس) می‌توان به تبیین واحدی متوسل شد و تنفس کردن را نیز خروج فلوژیستون از بدن دانست.

پدیده سومی که با این نظریه قابل تبیین بود پدیده زنگ‌زدگی فلزات بود. فلزات مانند سایر اجسام در مجاورت حرارت نمی‌سوزند اما با پدیده زنگ‌زدگی (Calcination) به خاکستر (Calx) تبدیل می‌شوند. شرح و بسط بیشتر این نظریه در این مجال مقدور نیست اما خلاصه اینکه این نظریه علی‌رغم توانایی‌ها و موفقیت‌هایی که داشت به جهت یک سلسله مشکلات جای خود را به نظریه اکسیژن داد که لاووازیه در سال ۱۷۷۸ به نام خود به ثبت رسانید. برای مطالعه بیشتر به کتب تاریخ علم ذکر شده در بخش منابع مراجعه شود.

۷. این نظریه درباره ماهیت حرارت است. از قدیم‌الایام تقریباً اتفاق نظر بر این بوده که حرارت جوهری مادی، سیال و بسیار ظریف به نام کالری است که ذرات آن نسبت به هم دافعه شدیدی دارند و در مقابل بین ذرات آن و ذرات اجسام جاذبه شدیدی وجود دارد. این فکر تا اوایل قرن نوزدهم بر مجامع علمی حاکم بوده است. بر اساس این نظریه انبساط اجسام حاصل نفوذ ذرات سیال به میان منافذ جسم و دور کردن ذرات از یکدیگر است. تعادل حرارتی نیز به علت سرازیر شدن سیال از جسمی که دارای کالری بیشتر است به جسم کم کالری است. و از آنجایی که کالری ماده است نه به وجود می‌آید و نه از بین می‌رود و در یک سیستم بسته ثابت باقی می‌ماند. برای مطالعه بیشتر به کتب تاریخ علم ذکر شده در بخش منابع مراجعه شود.

۸. شاید اولین کسی که در دوره جدید از مفهوم اتر استفاده می‌کند دکارت باشد. ریشه پیدایش این مفهوم در فیزیک دکارتی به تلقی او از جسم و روابط میان اجسام بر می‌گردد. مطابق نظر او، بعد حقیقت و صفت ممیز جسم و جوهر مادی است. فرض وجود بعد معادل فرض وجود ماده است بنابراین این در دیدگاه او خلأ محال است زیرا خلأ عبارت است از مکانی که خالی از ماده باشد. با توجه به نظریه گردشاری دکارت، حرکت اجرام آسمانی به واسطه حرکت اتری است که فضای بین کرات را پر کرده است. زیرا انتقال حرکت تنها از طریق برخورد و تصادم امکان‌پذیر است. همین امر برای توجیه پدیده‌هایی که به‌ظاهر از راه دور صورت می‌گیرد کاربرد دارد مانند کشش مغناطیسی.

تا زمان نیوتن محیط اتری دو نقش متمایز را برعهده داشت ۱- نقل و انتقال حرکت از نقطه‌ای به نقطه‌ای غیرمجاور ۲- تبیین پدیده‌های غیر مکانیکی مانند مغناطیس و ثقل. اتر نیوتنی از جهاتی با اتر دکارتی تفاوت داشت اما

وظیفه آن عمدتاً همان بود به اضافه اینکه محمل نور هم محسوب می‌شد. چه ماهیت نور ذره تصور می‌شد و چه موج، در هر صورت برای انتشار به اتر احتیاج داشت. اما این اتر به تدریج با مشکلاتی مواجه شد و سرانجام نیز از فیزیک کنار گذاشته شد.

۹. انتشار کتاب *اصول زمین‌شناسی* چارلز لایل (Charles Lyell) در سال ۱۸۳۰ سر آغاز نظریه زمین‌شناسی جدیدی بود که با نظریه زمین‌شناسی بلایا (catastrophical Geology) و التزام آن به وقوع بلایایی مانند توفان نوح (که آخرین مورد از این بلایا محسوب می‌شد) به مخالفت برخاست. لایل معتقد به روند طولانی و پیوسته و در عین حال تدریجی حوادث طبیعی موثر نظیر فرسایش، آب، آتش‌فشان، زمین لرزه در شکل‌دهی به آب و هوا پوشش گیاهی و ... کره زمین بود.

۱۰. لامارک در خصوص صفات ارثی بر این عقیده بود که اعضا و اندام‌های یک جانور در طی کار و کاربرد آن تحول می‌یابد و این تحول و تعدیل‌های اکتسابی به نحو ارثی منتقل می‌شود. مثال مشهور وی زرافه‌ها است که گردن دراز خود را در اثر گردن کشیدن‌های متوالی برای خوردن برگ‌های درختان بلند پیدا کردند و در نسل‌های بعد، این ویژگی را به ارث رسید. اما داروین علت تطور انواع را انتخاب طبیعی می‌دانست نه تاثیر محیط.

۱۱. پیش‌بینی بدیع (novel prediction) عبارتست از پیش‌بینی که نه تنها نظریه‌های پذیرفته‌شده تا آن زمان چنین پیش‌بینی نکرده باشند بلکه صراحتاً وقوع آن را نامحتمل دانسته باشند.

۱۲. در نظریه‌های فیزیکی پذیرفته‌شده تا سال ۱۹۱۵ فرض بر این بود که نور به خط مستقیم حرکت می‌کند. اما نظریه نسبیت عام متضمن این فرض است که نور در مجاورت میدان‌های گرانشی نیرومند خمیده می‌شود و از مسیر مستقیم خارج می‌شود. این پیش‌بینی بدیعی بود که در سال ۱۹۱۹ تأیید شد.

۱۳. نظریه‌های تبصره‌ای (ad hoc) عبارت است از نظریه‌هایی که برای حل یک مسئله به تبصره زدن متوسل شده به نحوی که نمی‌توان این بخش تبصره‌ای را به‌نحو مستقل آزمود.

۱۴. رابرت براون (Robert Brown) گیاه‌شناس اسکاتلندی هنگام بررسی گرده‌های گیاهان در آب، مشاهده کرد این گرده‌ها پیوسته در حال حرکت اند. ابتدا گمان کرد حرکت گرده‌ها به واسطه وجود حیات در آنها است. اما پس از مدتی تحقیق و بررسی متوجه شد این حرکت به خود آب تعلق دارد و حرکت گرده‌ها به واسطه حرکت ذرات و دانه‌های آب است.

۱۵. در نظریه حرکتی حرارت، حرارت حاصل حرکت ذرات اجسام است و هرچه حرکت سریع‌تر، حرارت بوجود آمده بیشتر. مانند حرارتی که در اثر اصطکاک بوجود می‌آید. این نظریه ابتدا درباره گازها عنوان شد سپس به کمک حرکت براونی مایعات و جامدات را نیز تحت پوشش قرارداد.

۱۶. براساس پیش‌بینی این نظریه اگر شرایطی پیش آید که فلز زنگ‌زده یا خاکستر، فلورزیستون از دست‌رفته را دوباره به‌دست آورد باید فلز اول حاصل شود. به این منظور خاکستر در مجاورت زغال که از نظر فلورزیستون غنی است حرارت داده شد و فلز اولیه مجدداً بدست آمد. نام این واکنش شیمیایی احیا گذاشته شد. هر چند ظاهر تبیین نادرست است و آنچه در واقع اتفاق می‌افتد این است که کربن درون زغال با اکسیژن درون خاکستر ترکیب شده و تشکیل دی‌اکسید کربن می‌دهند و فلز اولی باقی خواهد ماند ولی احیای فلز اولیه کاملاً با پیش‌بینی این نظریه سازگار است.

۱۷. به تدریج که دیدگاه کمی فیزیک به شیمی نیز سرایت کرد مشکلات دیگری رخ نمود. مثلاً به هنگام زنگ‌زدگی وزن فلز از وزن خاکستر آن کمتر بود. به عبارت دیگر فلز که ترکیبی از فلورزیستون و خاکستر محسوب می‌شد، از خاکستر بدون فلورزیستون وزن کمتری داشت. بخش‌های زیادی از فعالیت‌های دانشمندان مصروف حل این مشکل

شد. یکی از راه‌حل‌های پیشنهادی این بود که فلورزیستون دارای وزن منفی است و در هر جسمی که وجود داشته باشد موجب کاهش وزن آن می‌شود.

۱۸. محاسبه سرعت نور نشان داد که اگر محملی برای حمل نور وجود داشته باشد، باید به صلبی فولاد باشد تا بتواند چنین ارتعاشی را تحمل کند. اما اگر اتر به صلبی فولاد باشد امکان حرکت سیارات در آن منتفی خواهد بود. پس از یک سو، اتر باید به صلبی فولاد باشد و از سوی دیگر آن چنان رقیق و لطیف که مانعی برای حرکت سیارات بوجود نیاورد. این یکی از تناقضاتی است که این نظریه با آن روبرو است.

۱۹. جان دالتون (John Dalton) (۱۸۴۴-۱۷۶۶) نظریه اتمی خود را در هفت بند به قرار زیر بیان کرد: ماده از ذرات تجزیه‌ناپذیری به نام اتم ساخته شده است.

همه اتم‌های یک عنصر مشابه‌اند.

اتم‌ها نه بوجود می‌آیند و نه از بین می‌روند.

همه اتم‌های یک عنصر جرم یکسان و خواص شیمیایی مشابه دارند.

اتم‌های عناصر مختلف به هم متصل شده و مولکول را به وجود می‌آورند.

در هر مولکول از یک ترکیب معین، همواره نوع و تعداد نسبی اتم‌های سازنده آن یکسان است.

واکنش‌های شیمیایی عبارت است از جابجایی اتم‌ها یا تغییر در شیوه اتصال آنها در مولکول‌ها و در این واکنش‌ها اتم‌ها خودتغییر نمی‌کنند. (به نقل از کتاب شیمی سال اول نظری) هرچند که در نظریه وی توصیفات نادرستی از اتم‌ها هم وجود دارد.

۲۰. اثر داپلر یکی از نمونه‌های تمثیل ثمربخش است. داپلر در تحقیقات خود در می‌یابد صوت به هنگام نزدیک شدن به فرد شنونده، تعداد موج‌ها آن در واحد زمان ازدیاد می‌یابد و تواتر آن بالا می‌رود و هنگام دور شدن وضع برعکس است. با توجه به اینکه نور نیز موج است باید همین وضع در مورد نور نیز وجود داشته باشد. یعنی اگر منبع نور به سمت ما در حرکت باشد در هر ثانیه تعداد بیشتری موج انباشته می‌شود و نوری که به ما می‌رسد به طرف انتهای بنفش طیف مرئی آن میل کند و اگر از ما دور شود به طرف انتهای سرخ آن جابجا شود. بنابراین اجرام سماوی در حال حرکت در آسمان، با توجه به دور شدن یا نزدیک شدن به ما، باید رنگ نور متفاوتی داشته باشد. این تمثیل به دانشمندان کمک کرد بتوانند سرعت حرکت سیارات را محاسبه کنند.

۲۱. نفوذ مفهوم اتر به نورشناسی به واسطه تشبیه و تمثیل دیگری میان نور و صوت صورت گرفت. همان‌طور که صوت برای انتقال نیازمند محملی است، نور نیز نیازمند واسطه‌ای است تا در آن توجع بیاید. همین امر موجب شد هویتی به نام اتر فرض شود. همان‌طور که پیش‌تر گفته شد منجر به تناقضاتی شد و سرانجام کنار گذاشته شد.

۲۲. البته ذکر این نکته خالی از فایده نیست که در این رهیافت نیازی نیست همه استفاده‌کنندگان از تمثیل متوجه باشند بین هویت مذکور و موضوع شناخته شده تمثیلی برقرار شده است. بلکه کافی است کسانی که از این واژه‌ها استفاده می‌کنند جزء جامعه زبانی باشند که این نظریه در آن شکل گرفته است. همین مقدار برای جواز استفاده از این واژه‌ها کافی است و نیازی نیست که همه از چگونگی شکل‌گیری آنها مطلع باشند.

۲۳. پاتنم

۲۴. در نظریه نسبیت جرم اجسام با توجه به سرعت آنها تفاوت می‌کند. با استفاده از فرمول زیر می‌توان جرم جسم در سرعت‌های متفاوت را محاسبه کرد.

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}}$$

از آنجا که سرعت‌های معمولی نسبت به سرعت نور بسیار ناچیز به حساب می‌آیند از  $\frac{v}{c}$  صرف‌نظر شده که جرم جسم ثابت خواهد بود ( $m=m_0$ ) که مشابه وضع جرم در نظریه نیوتن است. اما در سرعت‌های بالا مخرج کسر صفر شده و جرم جسم بینهایت خواهد داشت.

۲۵. پس از آن که مشخص شد جزء تشکیل‌دهنده اسیدها هیدروژن است و نه اکسیژن (چنان‌که لاوازیه می‌پنداشت)، آرنیوس (Arrhenius) در سال ۱۸۸۷ این فرضیه را مطرح کرد که هر ترکیبی که در آب تجزیه شود ویون ئیدروژن آزاد کند، اسید و خاصیت مشترک اسیدها مزه ترش حاصل از یون هیدروژن  $H^+$  است. آنچه در آب تجزیه ویون هیدروکسیل  $OH^-$  تولید کند باز است. دیدگاه آرنیوس نارسایی‌هایی داشت که برای رفع آنها، برونستد (Bronsted) و لوری (Lowry) مستقل از هم در سال ۱۹۲۳ تعریف جدید تری از اسیدها و بازها ارائه کردند. بر اساس این تعریف جدید، اسید، دهنده یون ئیدروژن و باز، گیرنده آن تلقی می‌شود. با این تعریف امکان توضیح فرایند انتقال یون هیدروژن در محیط‌های غیر آبی بوجود آمد و نیز توضیحی برای حلال‌هایی مانند آب که برای اسیدها به منزله باز و در مورد بازها به منزله اسید عمل می‌کنند پیدا شد. در سال ۱۹۳۸ لوویس (Lewis) با ارائه فرضیه جدیدی بازهم مفهوم اسید و باز را بسط بیشتری داد. در نظریه او اسید ماده‌ای است که با پذیرفتن یک زوج الکترون یک پیوند کووالان تشکیل می‌دهد و باز ماده‌ای است که یک زوج الکترون می‌دهد. در این تعریف همه موادی که پیش از این به عنوان اسید شناخته شده بودند جای می‌گرفت، به علاوه موارد دیگر. این نمونه نشان می‌دهد رابطه هستی‌شناسی نظریه‌های متوالی به نحوی است که هستی‌شناسی‌های نظریه‌های بعدی قبلی‌ها را در خود دارد و نظریه‌های قبلی را مورد خاص خود قرار می‌دهد. و این رابطه فقط به حوزه مکانیک تعلق ندارد.

۲۶. آنچه از مندل و تابعان او در زمینه انتقال صفات ارثی برجای مانده است حاکی از این است که هر صفت ارثی به دو عامل بستگی دارد: پدر و مادر. از این دو آن که قدرت بیشتری دارد حاکم و غالب است. حدود ۵۰ سال بعد دووریس (Devries) دریافت که انتقال صفات همیشه به صورت یکنواخت صورت نمی‌گیرد بلکه گاهی صفات و خصوصیات تازه‌ای در موجود زنده بوجود می‌آید که در والدین یا اجداد آنها وجود نداشته (موتاسیون mutation) از سوی دیگر شلایدن (Schleiden) گیاه‌شناس آلمانی در سال ۱۸۳۸ عنوان کرد تمام قسمت‌های گیاهان از سلول ساخته شده که به وسیله دیواره‌های نازکی از هم جدا شده است. سال بعد شوان (Schwann) این نظریه را به تمام جانداران دیگر تعمیم داد با این تفاوت که دیواره‌های سلولی حیوانات را بسیار نازکتر از غشاء سلولهای گیاهی می‌دانست. در سال ۱۸۴۵ فون زیبولت (von Siebold) میان جانداران تک‌سلولی و پرسلولی تفاوت قائل شد و اظهار داشت نخستین سلول سازنده بدن هر جاندار سلول تخم است. در دهه ۱۸۷۰ فلمینگ سلول‌ها را با رنگ‌های مختلفی رنگ‌آمیزی کرد. برخی از بخش‌های سلول را که به جهت جذب بهتر رنگ بهتر دیده می‌شدند کروماتین نامید. وی مراحل تقسیم سلولی را با رنگ‌آمیزی کردن مورد بررسی قرارداد و متوجه شد که میله‌های نازکی در سلول وجود دارد که پیش از تقسیم سلولی درست شبیه خود را می‌سازد و سپس از هم دور می‌شوند تا دو سلول را تشکیل دهند. وی این میله‌ها را کروموزوم نامید. در سال ۱۸۸۷ فون بندن (von Beneden) عنوان کرد تعداد کروموزوم‌های سلول‌های هرگونه جاندار یکسان است. اما سلول‌های جنسی فقط نیمی از یک دست کروموزوم را دارا است و نیم دیگر را از جنس مخالف می‌گیرد. به این ترتیب کروموزوم‌ها را موجب انتقال صفات ارثی دانست. هر صفت به بخش کوچکی از یک کروموزوم نسبت داده شد. یوهانس (Johannson) گیاه‌شناس دانمارکی این قسمت را ژن نامید و هر کروموزوم را شامل رشته‌ای از ژنها دانست. پس از مدتی با شناخت DNA و اینکه جای آنها در کروموزوم‌هاست این فکر پیش آمد که ممکن است DNA در وراثت نقشی داشته باشد. برای تعیین ساختار آن و تاثیر آن بر وراثت تلاش‌های فراوانی صورت گرفت تا اینکه یک زیست‌شناس آمریکایی به نام

آوری Avery در سال ۱۹۴۴ اعلام کرد DNA بدون پروتئین خود ژن است. و به این ترتیب به نتیجه شایان توجهی دست یافت. با این اشاره بسیار مختصر به تاریخچه انتقال صفات ارثی در زیست‌شناسی به همان نتیجه‌ای حاصل شد که در پی‌نوشت قبلی به آن اشاره شد و آن عبارتست از نشان دادن روابط هستی‌شناسی نظریه‌های متوالی در حوزه زیست‌شناسی.

۲۷. برخی بر این عقیده‌اند که باید تک تک تبیین‌های مفروض را بررسی و کنار گذاشت و علل حذف آنها را نیز مشخص کرد تا روشن شود تبیین باقی‌مانده بهترین تبیین است. اگر چنین تفسیری را از استدلال بپذیریم صرف‌نظر از اینکه چنین اقدامی عملاً امکان‌پذیر نیست، آنچه واقع می‌شود دیگر استدلال بر مبنای بهترین تبیین نیست بلکه بر مبنای تنها تبیین است.

۲۸. لائودن در (۱۹۷۷: فصل ۴) مدعی است متدولوژی و نظریه عقلانیتی را باید پذیرفت که بیشتر و بهتر از رقبای خود بتواند رفتارهای مختلف دانشمندان را در انتخاب نظریه‌ها توضیح دهد. با وجودی که این بحث در یک علم درجه دوم مطرح است وی بر خلاف ادعای فعلیش از استدلال استنتاج «براساس بهترین تبیین» استفاده کرده است اما این امر را در مقاله ردیه مجاز نمی‌داند.

## منابع

- اینشتین. آلبرت، *تکامل فیزیک*، احد آرام، نشر پرتو تهران، ۱۳۶۱.
- اینشتین. آلبرت، *فیزیک و واقعیت*، محمدرضا خواجه پور، انتشارات خوارزمی، تهران، ۱۳۶۳.
- اینشتین. آلبرت، *نسبیت و مفهوم نسبیت*، محمدرضا خواجه پور، انتشارات خوارزمی، تهران، ۱۳۶۲.
- دامبی. یر. *تاریخ علم*، عبدالحسین آذرنگ، سمت، تهران، ۱۳۷۱.
- هلزی‌های. لویس. ویلیام، *تاریخ و فلسفه علم*، عبدالحسین آذرنگ، سروش، تهران، ۱۳۶۹.
- هودسون. جان، *تاریخ شیمی*، احمد خواجه نصیر طوسی، نشر دانشگاهی، تهران، ۱۳۷۴.
- Aronson, Jerrold. J., "Testin for Convigent Realism", in *Brit.j.phil.sci.*, 1989, -40, pp.255-259
- Boyd. Richard, "The Current Status Of Scientific Realism ", in *Scientific Realism*, Leplin. J (ed), University of California Press, 1984, pp.41-82
- Carrier. Martin, "What is Wrong with the Miracle Argument? " In- *Stud. Hist.Phil.Sci.*, 1991, vol. 22, No.1, pp.23-36.
- Carrier. Martin, " What is Right with the Miracle Argument? " In *Stud. Hist. Phil. Sci*, 1993, vol. 24, No.3, pp. 391-409.
- Conant. James. Bryant., *The Overthrow of the phelogiston Theory: The Chemical Revolution of 1775-1789.*
- Cummiskey. D, *Reference Failure and Scientific Realism a Response to the Meta- Induction*, in *Brit. j. Phil. Sci*, 1992, 43, pp.21-40.
- Dilworth. Craig, "Empiricism vs Realism: High Points in the Debates during the- past 150 Years " , *Stud.Hist.Phil.Sci.*, 1990, vol. 21, No.3, pp. 431- 462.
- Hardin. Clyde. L & Rosenberg. Alexander, *In Defence of convergent Realism*, in *Philosophy of Science*, 1982, 49, pp.604-615.
- Progress and its Problems* , Routledge, London, 1977., Laudan. Larry-
- Laudan. Larry, "A Confutation of Convergenty Realism " , in *Scientific Realism*, -Leplin. J (ed), University of California Press, 1984, pp. 218-249.
- Leplin, Jarret, *Truth and Scientific Progress*, in *Scientific Realism*, Leplin. J (ed), University of California Press, 1984, pp. 193-217.

- McMullin. Ernan, A Case for Scientific Realism, in Scientific Realism, Leplin. J (ed), University of California Press, 1984, pp. 8-40.
- McMullin. Ernan, 'Explanatory Success and the Truth of Theory', in N. Rescher (ed), Scientific Inquiry in Philosophical Perspective, Lanham: University Press of America, 1987, pp. 51-73.
- Meehl. Paul. E., 'The Miracle Argument for Realism: an Important Lesson to be Learned by Generalizing from Carrier's Counter Examples', in Stud. Hist. Phil. Sci., 1992, vol. 23, No. 2, pp. 267-282.
- Paya. Ali, 'Philosophers against truth: the Cases of Harre and Laudan', in International Studies in the Philosophy of Science, vol. 9, No. 3, pp. 225-284.
- Psillos. Stathis, 'A Philosophical Study of the transition from the Caloric Theory of Heat to Thermodynamics', Stud. Hist. Phil. Sci., vol. 25, No. 2, pp. 159-190.
- Psillos. Stathis, 'Scientific Realism and Pessimistic Induction', in Philosophy of Science, 63 (Proceedings), pp. 306-314.
- Putnam. Hilary, Meaning and Moral Science, Routledge, London, 1978.
- Roller. Duane, The early Development of the Concept of Temperature and Heat, Harvard University Press, Cambridge, 1950.