ون فراسن و تجربه گرایی برسازنده

هشیار، یاسمن

چکیده

بس ون فراسن در سال 1980 کتاب تصویر علمی را در دفاع از تجربه‏گرایی و مخالفت با واقع‏گرایی علمی منتشر کرد. ادعای او این است که رویکرد ارائه شده بدیلی قابل قبول برای واقع‏گرایی است و پذیرش آن به لحاظ معرفت‏شناختی مخاطرات کمتری دارد. عنوانی که وی برای رویکرد خود برگزیده است، یعنی تجربه‏گرایی بر سازنده، گویای این امر است که وی علاوه بر پایبندی به تجربه‏گرایی، رهیافتی را در قبال ساختار نظریه‏های علمی پذیرفته که ارائه‏ی نظریه‏های علمی را نوعی مدل‏سازی و درنتیجه، ابداعِ در مقابل کشف به‏شمار می‏آورد. در بخش اول مقاله‏ی حاضر این رویکرد اجمالاً معرفی شده است که شامل معرفی رهیافت ون فراسن به ساختار تئوری‏های علمی، مؤلفه‏های تجربه‏گرایی مؤثر در این رویکرد و نیز براهین و استدلال‏های مطرح شده علیه واقع‏گرایی می‏شود، سپس به بررسی و نقد هر یک از آنها مبادرت شده است.

واژگان کلیدی: تجربه‏گرایی، واقع‏گرایی، کفایت تجربی، صدق، رهیافت نحوی، رهیافت معنایی، تبیین.

مقدمه

آشنایی عمیق ون‏فراسن(1) با تاریخچه‏ی منازعات میان واقع‏گرایان و ضدواقع‏گرایان و توانایی و تسلط وی بر مباحث فلسفی موجب شده او آرای خود را با پختگی بیشتری نسبت به سایر فیلسوفان ضدواقع‏گرا ارائه دهد و به دفاعی فیلسوفانه از ضدواقع‏گرایی بپردازد. وی در کتاب تصویر علمی(2) پس از ارائه‏ی مقدمه‏ای درباره‏ی سابقه‏ی تاریخی بحث، با توجه به مشکلات تجربه‏گرایان پیشین، از خود سؤال می‏کند که امروزه یک تجربه‏گرای شائق(3) با چه مسائلی مواجه است و اگر بنا باشد به فلسفه‏ی علم بپردازد، «چه نوع شروح فلسفی از هدف و ساختار علم ممکن است.» (1980، ص2).

وی در فلسفه‏ی علم دو زمینه‏ی پژوهشی متفاوت را دنبال می‏کند: زمینه‏ی اول به پژوهش‏هایی درباره‏ی ساختار نظریه‏ها نظر دارد و به پرسش‏هایی نظیر «ساختار یک نظریه چگونه است؟» می‏پردازد. زمینه‏ی دوم به رابطه‏ی نظریه با عالَم و نیز رابطه‏ی نظریه با استفاده کننده از آن مربوط می‏شود؛ به این صورت که رابطه‏ی نظریه با عالَم چگونه است و یک دانشمند در چه صورتی یک نظریه را می‏پذیرد.

1. معرفی

ون فراسن برای پاسخ به پرسش‏های فوق، لازم می‏بیند موضع یک واقع‏گرای علمی را نیز در این باره مشخص کند. به این منظور، ابتدا تعریفی از واقع‏گرایی علمی عرضه می‏کند تا مشخص شود با چه تفکّری به مقابله برخاسته است و چه قرائتی از واقع‏گرایی موردنظر اوست. به عقیده‏ی او واقع‏گرایان بر این باورند که نظریه‏ی علمی «تصویری که از عالَم ارائه می‏دهند، تصویری درست و حقیقی است، به جزئیات آن وفادار است و هویاتی که در علم مفروض گرفته می‏شود واقعاً وجود دارند و پیشرفت‏های علم [حاصل] اکتشافات است، نه جعل و ابداع.» (1980، ص7-6).

و سرانجام با تعدیل‏هایی می‏افزاید: «هدف علم ارائه‏ی گزارش لفظاً صادقی است از چگونگی عالَم، به کمک نظریه‏هایش؛ و پذیرش یک نظریه متضمن این باور است که آن [نظریه] صادق است.» (1980، ص8). وی این تعریف را حداقلی و ضعیف می‏داند؛ چرا که ادعایی را به واقع‏گرایان نسبت می‏دهد که اکثریت واقع‏گرایان پذیرای آن هستند (1980، ص8).

ون فراسن معتقداست که باید از نظریه‏ها تفسیر لفظی ارائه کرد و چنین تفسیری لفظی از نظریه‏ها را منحصر به واقع‏گرایان نمی‏داند. تأکید وی بر واژه‏ی «لفظاً» از آن جهت است که نشان دهد تفسیرهای پوزیتیویستی از نظریه‏ها مورد قبول او نیست. مطابق تفسیرهای پوزیتیویستی، بخش‏های مشاهده‏ناپذیر نظریه‏ها را نباید براساس ظاهر عبارات فهمید و از آنها تفسیری لفظی عرضه کرد. اما ون‏فراسن معتقد است عبارات نظریه‏ها را نباید به صورت تمثیلی، نمادین و استعاری مورد توجه قرار داد. بلکه باید ظاهر عبارات را بدون تأویل در نظر گرفت؛ مثلاً اگر در یک نظریه‏ی علمی گفته می‏شود در عالم هویات مشاهده‏ناپذیر و با خواص معینی به نام الکترون وجود دارد، باید این ادعا را همان‏گونه که از ظاهر عبارات برمی‏آید فهمید و نباید در پی تحویل هویت مشاهده‏ناپذیر الکترون به امور مشاهده‏پذیر بود.

از نتایج چنین تفسیر لفظی‏ای می‏توان به سه مورد اشاره کرد: اول این‏که تمام گزاره‏های علمی، اعم از مشاهده‏ای و نظری قابل صدق و کذب‏اند. دوم این‏که دو نظریه با نتایج مشاهده‏ای یکسان، اما با محتوای نظریِ مختلف، با هم متفاوت‏اند. این دو نتیجه، رهیافت ون فراسن را به‏طور مشخص از پوزیتیویست‏های منطقی(1) و قایلین به اصالت قرارداد(2) و ابزارگرایان(3) جدا می‏سازد.

اما باید توجه داشت که هرچند ون‏فراسن برای بخش‏های نظری و مشاهده‏ناپذیر نظریه‏ها ثبوتاً امکان صدق و کذب قایل است، اما اثباتاً نسبت به صدق و کذب واقعی آنها موضعی لاادری اتخاذ می‏کند و خود را صرفاً به نتایج مشاهده‏پذیر نظریه‏ها ملتزم می‏کند. از همین روست که او را تجربه‏گرا و ابزارگرایی در تراز بالاتر می‏دانند.

نتیجه‏ی سوم تفسیر لفظی، صرفاً به نحوه‏ی فهم ما از نظریه‏ها برمی‏گردد، مستقل از چگونگی دیدگاه شناختی ما نسبت به آنها و هدف از ارائه‏ی آنها؛ یعنی میان قول به تفسیر لفظی نظریه‏ها و واقع‏گرایی ملازمت وجود ندارد. به عبارتی، اگر ما پذیرفتیم که علم را باید به صورت تفسیر زبانی و لفظی فهمید، هنوز لزومی ندارد بپذیریم نظریه‏های موفق صادق‏اند و یا هویاتی که فرض می‏کنیم، واقعا وجود دارند، بلکه می‏توانیم بگوییم: «هدف علم ارائه‏ی نظریه‏هایی است که کفایت تجربی داشته باشند و پذیرش یک نظریه به‏عنوان یک باور، فقط متضمن این‏است که به‏لحاظ تجربی کفایت(1)دارد.» (1980، ص8)

1ـ1. ساختار نظریه‏های علمی

تا دهه‏ی 1970 رویکرد پوزیتیویست‏های منطقی به ساختار نظریه‏های علمی، با عنوان رویکرد نحوی(2) و اصطلاحاً رویکرد رایج، پذیرش عام یافته بود. این رویکرد با اصل تحقیق‏پذیری(3) ارتباط تنگاتنگی دارد. براساس اصل تحقیق‏پذیری، فقط گزاره های تجربی قابل صدق و کذب‏اند؛ علاوه بر این، چنین گزاره‏هایی واجد معنا هم هستند؛ به عبارت دیگر، اگر نتوان شرایط صدق تجربی گزاره‏ای را مشخص کرد، آن گزاره فاقد معناست. از طرف دیگر، در نظریه‏های علمی علاوه بر گزاره‏های مشاهده‏ای و تجربی، گزاره‏هایی وجود دارند که به این معیار تن نمی‏دهند، مانند گزاره‏هایی که به صورت قوانین کلی‏اند و یا در آنها از واژه‏هایی استفاده شده که از سنخ واژه‏های مشاهده‏ای نیست و اصطلاحاً به آنها گزاره‏های نظری می‏گویند. پوزیتیویست‏های منطقی متوجه شدند که نمی‏توانند این دسته از گزاره‏های علمی را مانند متافیزیک از دم تیغ تحقیق‏پذیری بگذرانند و باید راه چاره‏ای بیندیشند. رهیافت نحوی، حاصل این چاره‏اندیشی بود.

مطابق این رهیافت، در زبان علم سه دسته واژگان وجود دارند: دسته‏ی اول واژگان مشاهده‏ای‏اند که به اعیان فیزیکی و هویات مشاهده‏پذیر ارجاع می‏کنند. گزاره‏هایی که در آنها فقط از این دسته واژه‏ها استفاده شده است، گزاره‏های مشاهده‏ای نامیده می‏شوند. دسته‏ی دوم واژه‏های نظری‏اند که به هویات مشاهده‏ناپذیر دلالت دارند. گزاره‏های واجد این نوع واژه‏ها، گزاره‏های نظری‏اند. دسته‏ی سوم واژه‏های منطقی‏اند که شامل واژه‏های ریاضی محض نیز می‏شوند. این واژه‏ها یا برای برقراری رابطه میان دو دسته واژه‏ی دیگر مورد استفاده قرار می‏گیرند و یا گزاره‏هایی صرفا منطقی می‏سازند که از جمله همانگویی‏ها(4) است و چیزی به محتوای نظریه نمی‏افزاید. نام نحوی هم از این جهت بر این رویکرد نهاده شده است که روابط گزاره‏ها را به صورت نحوی بررسی می‏کند.

ساختار نظریه‏ها به صورت نظام اصل موضوعی یا اکسیوماتیک است که در رأس نظریه تعدادی اصول موضوعه در قالب کلی‏ترین تعمیم‏ها (با استفاده از واژه‏ها و گزاره‏های نظری) وجود دارد. در ذیل نظریه، نتایج مشاهده‏ای در قالب پیش‏بینی‏ها به چشم می‏خورند. پیش‏بینی‏ها از اصول موضوعه به نحو قیاسی استنتاج می‏شوند. حدّ فاصل میان اصول موضوعه و پیش‏بینی‏ها را قواعد تناظر(1) پر کرده است که از یک سو واژه‏های نظری در آن‏ها وجود دارد و از سوی دیگر واژه‏های مشاهده‏ای؛ مانند «درجه حرارت یک گاز متناسب است با میانگین انرژی جنبشی مولکول‏های آن». البته نباید تصور کرد این گزاره‏ها به منزله‏ی تعاریفی برای واژه‏های نظری‏اند (ر.ک: کارناپ، 1373، ص337ـ407). بلکه وظیفه‏ی آنها فقط برقراری رابطه میان بخش‏های نظری و بخش‏های مشاهده‏ای نظریه است.

در هر نظریه، گزاره‏های مشاهده‏ای و پیش‏بینی‏های آن احتمال صدق و کذب دارند، در حالی که اصول موضوعه و گزاره‏های نظری قابل صدق و کذب نیستند و صرفاً ابزارهایی برای اقتصاد در فکر یا تسهیل در محاسبات محسوب می‏شوند. همین امر موجب می‏شود که نتوان نسبت صدق و کذب به کل نظریه داد.

علی‏رغم این‏که رویکرد نحوی به ساختار نظریه‏های علمی، زاییده‏ی مشکلات پوزیتیویسم منطقی بود، امّا استفاده از آن به این گروه محدود و منحصر نماند. در این میان واقع‏گرایان نیز نظریه‏ها را اصل موضوعی می‏دانستند، با این تفاوت که برای بخش‏های نظری نظریه و درنتیجه، برای کل نظریه شأن معرفتی قایل شدند.

اما به تدریج برخی اشکالات این رویکرد نمایان شد؛ مانند این‏که امکان تفکیک جدی و قاطع میان واژه‏های مشاهده‏ای و نظری وجود ندارد و می‏توان هر مفهوم نظری را با تعابیری مشاهده‏ای و به نحو سلبی بیان کرد.(1) هم‏چنین گرانبار بودن زبان از نظریه‏ها(2) این مرزبندی را مخدوش‏تر و بی‏اعتبارتر ساخت.(2)

اشکال دیگر این رویکرد این است که با کمترین تغییری در ساخت زبانیِ قواعد تناظر، نظریه‏ی جدیدی به دست می‏آید، در حالی که در واقع نظریه‏ی جدیدی در کار نیست؛ مانند تفاسیر همیلتونی و لاگرانژی از نظریه‏ی نیوتن.

این اشکالات و نظایر آن سبب شد که از دهه‏ی 70 به بعد تغییری در رهیافت رایج به وجود آید و رهیافت سمانتیک (معنایی) وارد عرصه شود. در این رهیافت علاوه بر توصیف مناسب‏تر نظریه‏ها، تقسیم‏بندی واژه‏ها به مشاهده‏ای و نظری وجود ندارد و نظریه‏ها صرفاً ساختارهای زبانی به شمار نمی‏آیند. در عوض زبان مدل‏ها مورد تأکید قرار می‏گیرند. ون‏فراسن نیز رویکرد جدید را می‏پذیرد و از آن‏جا که نظام‏های اصل موضوعی جدید متأثر از هندسه است، با ارائه‏ی مثالی از هندسه این دیدگاه را شرح می‏دهد. اصول موضوعه‏ی زیر را در نظر بگیرید:

A0: حداقل یک خط وجود دارد.

A1: برای هردو خط حداکثر یک نقطه وجود دارد که بر روی هردو قرار دارد.

A2: برای هردو نقطه فقط یک خط وجود دارد که از هر دو بگذرد.

A3: در هر خط حداقل دو نقطه وجود دارد.

A4: فقط تعداد متناهی نقطه وجود دارد.

A5: بر روی هر خط تعداد نامتناهی نقطه قرار دارد.

در این‏جا می‏توان سه نظریه‏ی متفاوت داشت: T0 شامل اصول موضوعه‏ی A1 ـ A3، T1 شامل T0 به اضافه‏ی A4 و T2شامل T0 به اضافه‏ی A5.

در این‏جا برخی خواص و روابط منطقی را می‏توان به‏سهولت مشاهده کرد؛ مثلاً در هر سه، سازگاری منطقی وجود دارد. یا این‏که T1 و T2 با یکدیگر ناسازگارند. T1و T2 به T0دلالت دارند و هر قضیه‏ای که به T0 مربوط باشد، به T1 و T2 هم متعلق است.

اما به‏گونه‏ای دیگر هم می‏توان به این نظریه نگریست. همان‏طور که در شکل دیده می‏شود، ما فقط هفت نقطه داریم؛ یعنی: A, B, C, D, E, F, G؛ و نیز فقط هفت خط: سه ضلع مثلث، سه ارتفاع نظیر هر ضلع و دایره‏ی محاطی. در این شکل اصول موضوعه A4-A1 صدق می‏کند. به چنین ساختاری که تمام اصول موضوعه در آن صدق کند و آن اصول را برآورده سازد، مدلی برای آن نظریه می‏گویند؛ بنابراین مدلی که نظریه‏ی T1 را نشان می‏دهد نظریه‏ی T0 را هم نمایش خواهد داد. اصطلاحا گفته می‏شود این دو نظریه با هم هم‏ریخت یا ایزومورف(1) هستند. اما این مدل، نظریه‏ی T2 را نشان نمی‏دهد، ولی می‏توان گفت که T1بخشی از T2(یعنی T0) را نمایش می‏دهد. در این حالت گفته می‏شود ساختار اولی با بخشی از ساختار دومی هم‏ریخت است.

این‏گونه نتایج به کمک منطق صوری و با دستکاری علایم حاصل می‏شوند. این یک نمونه رهیافت نحوی است.

A

F E

G

BDC

ون‏فراسن مثال دیگری از فیزیک می‏زند. در مدل ریاضی نظریه‏ی نیوتنی، اجسام در مکان مطلق قرار دارند و نسبت به آن حرکت مطلق دارند. مرکز منظومه‏ی شمسی در مکان مطلق ساکن است. البته اگر فرض هم می‏کردیم که با سرعت ثابت V در حرکت است، نتایج مشاهده‏ای تفاوتی نمی‏کرد؛ زیرا مقدار ثابت سرعت V به همه‏ی سرعت‏ها افزوده می‏شد؛ بنابراین اگر نظریه‏ی نیوتن را TNبنامیم، TN(V) نظریه‏ی نیوتن به اضافه‏ی فرض حرکت منظومه‏ی شمسی با سرعت V است. نیوتن خود معتقد است TN(0) با حرکت ظاهر و نسبی و واقعی در عالم سازگار است. با این حساب، تمام TN(V)ها با حرکات مشهود در عالم سازگارند و با TN(0) هم‏ریخت‏اند.

این رهیافت مانند رهیافت نحوی، هم در میان واقع‏گرایان(3) و هم در میان ضد واقع‏گرایان طرفدارانی دارد و نسبت به این دو تفسیر از رابطه‏ی نظریه‏ها با عالم وضعیت یکسانی دارد.

2ـ1. رابطه‏ی نظریه‏ها با عالم

با توجه به رهیافت سمانتیک به ساختار نظریه‏های علمی باید دید معنای کفایت تجربی تئوری ها چیست. از نظر ون‏فراسن زمانی که نیوتن مدل مکانیکی خود را عرضه کرد، برای نظریه‏ی خود ادعای کفایت تجربی می‏کرد. وی مدلی برای آن فرض می‏گیرد که تمام پدیدارها و حرکات آنها با آن مدل هم‏ریخت و یکسان است. البته نیوتن علاوه بر پدیدارها به امور ماورای پدیداری هم، مانند مکان مطلق، نظر دارد و معتقد است هرچند مرکز جرم منظومه‏ی شمسی نسبت به مکان مطلق ساکن است، اما اگر با سرعتی ثابت هم در حرکت بود، باز در وضع پدیدارها تفاوتی ایجاد نمی‏شد. پس اگر TN(O) همه‏ی پدیدارها را پوشش می‏دهد و دارای کفایت تجربی است، TN(V) هم دارای کفایت تجربی خواهد بود و با بخش‏های مشاهده‏پذیر هم‏ریخت و ایزومورف است. اما صدق نظریه‏ها عبارت است از این‏که تنها یکی از مدل‏های نظریه، عالم را به‏درستی و از هر جهت نمایش دهد و از میان همه‏ی عوالم ممکن، تنها یکی با عالم واقعی هم‏ریخت باشد.

از نظر ون‏فراسن برابری تجربی(1) یکی از بزنگاه‏هایی است که تفاوت تجربه‏گرایی برسازنده(2) را با واقع‏گرایی مشخص می‏کند. از نظر یک تجربه‏گرا اگر چند تئوری دارای برابری تجربی باشند، از همه می‏توان یکسان استفاده کرد و برای انتخاب، امتیازات غیرشناختی دخیل خواهد بود؛ ولی یک واقع‏گرا چون به جای کفایت تجربی به صدق نظر دارد نمی‏تواند همه‏ی آنها را درست بداند و لذا دچار مشکل می‏شود. این امتیاز تجربه‏گرایی در رهیافت سمانتیک نسبت به رهیافت نحوی بهتر معنای خود را می‏یابد. در واقع با رهیافت نحوی، برابری تجربی نظریه‏ها و درنتیجه، تفاوت صدق و کفایت تجربی از دست می‏رود؛ زیرا مثلا اگر از مکان مطلق تعریفی برحسب واژه‏های مشاهده‏ای و به نحو سلبی به دست دهیم TN(O)و TN(E) (نظریه‏ی نیوتنی بدون فرض مکان مطلق) برابری تجربی نخواهند داشت. دیگر این‏که، چون با تقسیم واژه‏ها به مشاهده‏ای و نظری نمی‏توان بخش‏های مشاهده‏پذیر و مشاهده‏ناپذیر عالم را از هم جدا کرد، منظور از برابری تجربی روشن نمی‏شود و درنتیجه، تفاوت صدق و کفایت تجربی به خوبی آشکار نخواهد شد (1980، ص55).

3ـ1. مشاهده‏پذیری

برای تعیین محدوده‏ی امور مشاهده‏پذیر، باید دید به چه هویتی مشاهده‏پذیر می‏گویند.

به عقیده‏ی ون‏فراسن «هویتی مشاهده‏پذیر است که شرایطی وجود داشته باشد، که تحت آن شرایط ما آن را مشاهده کنیم» (1980، ص16).

برای مثال، ون‏فراسن مشاهده‏ی اقمار مشتری را مورد واضح مشاهده می‏داند؛ چرا که اگر فضانوردان به آن نزدیک شوند، آن را مشاهده خواهند کرد؛ نه این‏که مشاهده با چشم غیرمسلح و به کمک تلسکوپ هردو مشاهده است. وی معتقد است اگر مشاهده با ابزار را هم مشاهده بدانیم، در این صورت، باید ردّ ذرات در اتاق ابر هم مشاهده تلقّی شود. در صورتی که آنچه در اتاق ابر دیده می‏شود، مسیر عبور ذره است نه خود ذره. به بیان دیگر وجود ذره در اتاق ابر آشکارسازی(1) نمی‏شود و نباید ردّ این ذرات را با ردّ هواپیمای جت مقایسه کرد. به این ترتیب، ون‏فراسن استدلال اول ماکسول (1952) را مبنی بر این‏که تعیین حد فاصل میان امور مشاهده‏پذیر و مشاهده‏ناپذیر امری دل‏بخواهی است، رد می‏کند. ماکسول معتقد است نوعی پیوستگی میان مشاهده از پشت پنجره، به وسیله‏ی عینک، دوربین، میکروسکوپ‏های ضعیف و میکروسکوپ‏های قوی وجود دارد؛ چرا که چیزی که از پشت یک پنجره می‏توان دید، بدون بازکردن آن هم قابل دیدن است، یا آنچه از طریق تلسکوپ می‏توان دید از نزدیک هم امکان‏پذیر است.

ون‏فراسن استدلال دوم ماکسول مبنی بر مفهوم «علی‏الاصول مشاهده‏پذیر»(2) را نیز رد می‏کند. مطابق این استدلال، مشاهده‏پذیر چیزی است که علی‏الاصول بتوان آن را مشاهده کرد و مشاهده‏ناپذیر چیزی است که اصلاً قابل مشاهده نیست؛ بنابراین اگر چیزی فراتر یا فروتر از حواس و قوای ادراکی ما باشد، مشاهده‏پذیر است. اما از نظر ون‏فراسن دستگاه ادراکی ما، از دیدگاه فیزیکی، نوعی خاص از ابزارهای اندازه‏گیری با محدودیت‏های خاص خود است و مشاهده‏پذیر چیزی است که با توجه به این توانایی‏ها و محدودیت‏ها مشاهده‏پذیر باشد. بنابراین، فرض انسان یا شبه انسانی که مجهز به آلات و ادواتی برای مشاهده باشد و یا توانایی‏های فوق بشری داشته باشد، از بحث خارج است (1980، ص17).

هم‏چنین وی بین «مشاهده»(3) و «مشاهده‏ی این‏که»(4) فرق می‏گذارد. ممکن است قطعه‏ی الماسی را بتوانیم بدون ابزار مشاهده کنیم و طبق نظریه‏های علمیِ پذیرفته شده این قطعه یک مولکول مستقل به حساب آید، اما نباید مدعی شد که مولکول مشاهده‏پذیر است؛ زیرا هرچند الماس مشاهده می‏شود، امّا این‏که چه چیزی مشاهده می‏شود، کاملاً وابسته به نظریه‏ها و متکی به چارچوب مفهومی آنهاست.

از آن‏جا که ون فراسن تجربه‏گراست، مشاهده‏پذیری را امری مستقل و غیروابسته به نظریه‏ها می‏داند. وی معتقد است این مفهوم پیشاپیش و مقدم بر پذیرش نظریه‏ها باید روشن باشد وگرنه گرفتار دور باطل خواهیم شد (1980، ص57)؛ زیرا از یک سو نظریه‏هایی را باید پذیرفت که درخصوص بخش‏های مشاهده‏پذیر عالم، احکام صادقی دارند و بنابراین پیش از پذیرش نظریه این بخش‏ها باید مشخص شده باشند، و از سوی دیگر، پذیرش نظریه‏ها معین می‏کند چه بخش‏هایی مشاهده‏پذیر است.

نکته‏ی آخر این‏که تعیین حد فاصل مشاهده‏پذیر و مشاهده‏ناپذیر نه برعهده‏ی زبان و نه برعهده‏ی تحلیل فلسفی (1980، ص71) که بر عهده‏ی علم تجربی است و «این مسئله‏ای تابعی است از امور واقع درباره‏ی ما به منزله‏ی ارگانیسم هایی در عالم...» (همان، ص57ـ58)

4ـ1. پذیرش نظریه‏ها

می‏توان علل و عواملی که دانشمند را به پذیرش یک نظریه وامی‏دارد به دو دسته تقسیم کرد: آنچه در بعد شناختی تأثیرگذار است و آنچه در بعد عمل‏گرایانه مؤثر است. تنها عامل شناختی مؤثر از نظر ون‏فراسن و یک تجربه‏گرای برسازنده کفایت تجربی است؛ در حالی که یک واقع‏گرا صدق را عامل مؤثر می‏داند و پذیرش نظریه را مستلزم باور به آن می‏داند. اما چه کفایت تجربی را عامل مؤثر و امتیاز نظریه بدانیم و چه صدق را، از سطح داده‏های تجربی فراتر رفته‏ایم و «در هر دو حالت خود را به مخاطره افکنده‏ایم. کفایت تجربی از هرچه ما در هر زمانی می‏توانیم بشناسیم فراتر می‏رود... با وجود این باز هم تفاوتی [میان صدق و کفایت تجربی] وجود دارد؛ ادعای کفایت تجربی بسیار ضعیف‏تر از ادعای صدق است و خودداری از پذیرش صدق ما را از متافیزیک نجات می‏دهد.» (1980، ص68ـ69).

اما بعد عمل‏گرایانه؛ ون‏فراسن بسیاری از امتیازات دیگر، نظیر بساطت، حوزه‏ی پوشش وسیع، متحد کردن پدیدارهای کاملاً متفاوتی که تا آن زمان در نظریه‏های مختلف بررسی می‏شدند و سرانجام قدرت تبیین‏کنندگی را جزء امتیازات عمل‏گرایانه قرار می‏دهد؛ یعنی شخص دانشمند با توجه به خصوصیات فردی و زمینه‏ی علمی ـ فرهنگی‏اش برخی از این امتیازات را بر برخی دیگر ترجیح می‏دهد. «این دسته از امتیازات نمی‏توانند به نحو عقلانی دیدگاه‏ها و تصمیمات شناختی دانشمند را هدایت کنند» (1980، ص87) و باید توجه داشت که این امتیازات، مستقل از مسئله‏ی صدق، تنها دلایلی را برای ترجیح یک نظریه ارائه می‏دهند (1980، ص88).

به نظر ون فراسن، واقع‏گرایان بیش از حد به قدرت تبیین‏کنندگی بها می‏دهند و ارزش آن را بالاتر از همه می‏دانند؛ چراکه همیشه دلیلی برای شک کردن در مورد کفایت تجربی نظریه‏ها وجود دارد و دانشمند به دنبال تبیین، به منزله‏ی عاملی اطمینان‏بخش است. اما تبیین فی نفسه ارزشمند نیست و امتیاز معجزه‏آسایی به حساب نمی‏آید، بلکه همین که برخی محاسن از جمله سادگی، یکپارچگی و احتمالاً کفایت تجربی بیشتر در کار باشد، یک تبیین خوب حاصل شده است (1980، 94-93).

بر همین اساس است که ون‏فراسن یکی از دلایل اصلی(4) در تأیید واقع‏گرایی، یعنی «استدلال براساس بهترین تبیین» را رد می‏کند. صورت ساده‏ی این برهان چنین است: فرض کنید پدیده‏ی E وجود دارد و برای تبیین آن چند فرضیه موجود است. بر طبق این استدلال، اگر یکی از این فرضیه‏ها بهتر از بقیه E را تبیین کند، آن‏گاه نتیجه می‏گیریم این فرضیه صادق است. از نظر ون‏فراسن این استدلال بر مقدمه‏ی دیگری متکی است و آن این‏که هر نظمی در عالم نیازمند تبیین است و این سخن درست همان چیزی است که واقع‏گرا را از غیر آن متمایز می‏کند؛ یعنی پذیرش این استدلال منوط به پذیرش واقع‏گرایی علمی است، حال آن که خود این استدلال برای نشان دادن درستی آن اقامه شده است. بنابراین این استدلال دوری است و واقع‏گرایان نمی توانند به آن متوسل شوند.

2. نقد و بررسی

دانستیم که ون‏فراسن به عنوان یک ضد واقع‏گرا، رهیافت خود را در مقابل واقع‏گرایی عرضه کرده، اما از آن‏جا که او منکر وجود هویات مشاهده‏ناپذیر نیست و نسبت به آنها موضع لاادری اتخاذ کرده است، حتی اعتقاد دارد ممکن است آنها وجود داشته باشند؛ بنابراین نمی‏توان او را یک ضدواقع‏گرای هستی‏شناختی(1) دانست و نیز از آن‏جا که با قبول تفسیر لفظی نظریه‏ها پذیرفته است که امکان اتصاف همه‏ی گزاره‏های علمی به صدق و کذب وجود دارد، نمی‏توان او را یک ضد واقع‏گرای معناشناختی(2) دانست و فقط از آن‏جا که شناخت هویات مشاهده‏ناپذیر را ورای معرفت تجربی ما می‏داند، و امکان کسب معرفت درخصوص این حوزه و یا موجه‏سازی آن را رد می‏کند، می‏توان وی را در زمره‏ی ضدواقع‏گرایان معرفت‏شناختی(3) قلمداد کرد.

1ـ2. رهیافت نحوی یا سمانیتک

در این که رهیافت نحوی با مشکلات جدّی مواجه است بحثی نیست؛ اما آیا رهیافت سمانتیک به‏تنهایی کفایت می‏کند؟ همان‏طور که پیش‏تر توضیح داده شد، رهیافت سمانتیک به آنچه در واقع در علم می‏گذرد، بسیار نزدیک است؛ اما باید به این نکته نیز توجه کرد که به هر حال باید نظریه‏ها را به زبان گزاره بیان کرد. در این میان بهره‏گیری از روابط منطقی در یک نظام اصل موضوعی، نه‏تنها می‏تواند در تحلیل و ارزیابی نظریه‏ها به فیلسوف علم کمک کند، بلکه احیاناً می‏تواند نتایج مفیدی جهت بسط و تکمیل نظریه‏ها به دانشمندان ارائه دهد. بنابراین، رهیافت نحوی می‏تواند مکمل رهیافت سمانتیک باشد. در این میان تفاوتی بین واقع‏گرا و ضدواقع‏گرا در استفاده از آنها وجود ندارد و تفاوت تنها در نحوه‏ی تفسیر نظریه‏ها، یعنی در مرحله‏ی رابطه‏ی مدل‏ها با عالم، ظاهر می‏گردد.(5)

2ـ2. رابطه‏ی نظریه‏ها با عالَم

ون‏فراسن معتقد است نمی‏توان ارزش صدق زیرساخت‏های مشاهده‏ناپذیر نظریه‏ها را تعیین کرد و فقط درباره‏ی درستی زیرساخت‏های تجربی و مشاهده‏پذیر نظریه‏ها می‏توان سخن گفت؛ و از آن به کفایت تجربی یاد می‏کند. اما درمقابل، نظر یک واقع‏گرا را این می‏داند که نظریه‏ی او عالم را به درستی و از همه نظر و نه فقط تا اندازه‏ای نمایش دهد. در این‏جا دو سؤال مطرح است: آیا آنچه ون فراسن به واقع‏گرایان نسبت می‏دهد، دعوی خود ایشان است؟ و دیگر اینکه آیا کفایت تجربی مورد نظر او، اساساً قابل دستیابی است؟

آنچه ون فراسن به واقع‏گرایان نسبت می‏دهد، یعنی این که نظریه‏ها رونوشت وفادار به اصلی درباره‏ی عالم، حتی در مورد جزئیات آن است (1980، ص69)، ادعای حداقلی نیست، بلکه ادعای گزافی است که گمان نمی‏رود به غیر از واقع‏گرایان خام‏اندیش، واقع‏گرایی بر سر آن توافق داشته باشد. در واقع در مدل‏هایی که برای یک نظریه در نظر گرفته می‏شود، بسیاری از اوضاع و شرایط موجود در عالم نادیده گرفته می‏شود و برخی دیگر به نحو برجسته‏تری مورد توجه قرار می‏گیرد. به عبارت دیگر، نوعی ایده‏آل‏سازی(1) صورت می‏گیرد؛ مثلاً، در سقوط آزاد، از کلیه‏ی عوامل مزاحم، مانند اصطکاک و مقاومت هوا صرف‏نظر می‏شود یا جرم جسم به‏گونه‏ای در نظر گرفته می‏شود که گویی در مرکز جسم متمرکز شده و از نیروهای مؤثر به غیر از نیروی جاذبه صرف‏نظر شده است؛ زیرا در هر نظریه تلاش بر این است که آنچه بدون دسته‏بندی و مقوله‏بندی و به صورت انتظام‏نایافته وجود دارد، تحت برخی مقولات و دسته‏بندی‏هایی که دانشمند می‏پندارد در عالم موجود است مرتب گردد؛ که اگر غیر از این باشد، نظریه برای صید واقعیت، تور مفهومی نخواهد داشت و فاقد ارزش شناختی خواهد بود.

به علاوه، اختلاف پیش‏بینی‏های نظری و نتایج آزمایشگاهی، صرف‏نظر از دقت دستگاه‏ها و ابزار مورد استفاده، به این نکته اشاره دارد که برخی از ویژگی‏های پدیدارها مورد توجه قرار گرفته و از بقیه صرفنظر شده است. به تعبیری، دانشمندان «سیستم بسته»ای به‏وجود می‏آورند و رفتار پدیدارها را تحت تأثیر برخی عوامل بررسی می‏کنند. اما زمانی که نتایج به دست آمده از این سیستم بسته را با نتایج حاصل از «سیستم باز»، یعنی جهان طبیعت، مقایسه می‏کنند، تفاوت و اختلافی مشاهده می‏شود؛ و این مؤید این مطلب است که نظریه‏ها نمی‏توانند در همه‏ی جزئیات مطابق عالم باشند.

علاوه بر مثالی که در زمینه‏ی مکانیک کلاسیک زده شد، می‏توان به رفتار گازها و قوانین مربوط به آن اشاره کرد. در قانون بویل، رابطه‏ی حجم و فشار گاز در دمای ثابت بررسی می‏شود، اما اگر این قانون را در مورد گازهای واقعی مورد بررسی قرار دهیم، رابطه‏ی بسیار پیچیده‏ای خواهد بود؛ زیرا ذرات و مولکول‏های گاز برهم فشار وارد می‏کنند و این در هر گازی نسبت به گاز دیگر متفاوت است. دانشمندان برای جلوگیری از پیچیدگی بیش از حد، معادله‏ی گاز را ساده می‏کنند و به این منظور گازها را بسیار رقیق و با چگالی کم در نظر می‏گیرند تا بتوان از تأثیر ذرات بر هم صرفنظر کرد. به چنین گازی گاز کامل گفته می‏شود. روشن است که به این ترتیب، نظریه‏ی گازها نمی‏تواند توصیف دقیقی از عالم و وفادار به جزئیات باشد.

مشابه همین وضع در شیمی نیز وجود دارد. در واکنش‏های شیمیایی تصور بر این است که دانشمندان با موادّی خالص سروکار دارند؛ درحالی‏که مواد موجود در طبیعت کمتر با این درجه از خلوص یافت می‏شود. اگر فرض را بر خالص بودن مواد نگذاریم، باید مواد را با تمامی ناخالصی‏های آن و میزان آنها در واکنش سهیم بدانیم. در این صورت، واکنش شیمیایی بسیار پیچیده‏ای به دست می‏آید که اصولاً قابل استفاده نیست.

پس یک واقع‏گرا اگر بخواهد از دعاوی گزاف بپرهیزد، باید برخلاف آنچه ون‏فراسن می‏گوید، فقط بپذیرد که یک نظریه در ضمن مدل‏هایش، عالم را فقط به طور تقریبی و تا اندازه‏ای نشان می‏دهد. هرگز نمی‏توان مدل را تا حدّی دقیق کرد که کاملاً با عالم مطابقت داشته باشد، چه در حوزه‏ی امور مشاهده‏پذیر و چه در حوزه امور مشاهده‏ناپذیر. درست در همین‏جاست که به پرسش دوم می رسیم که آیا اصلاً می‏توان نظریه‏ای عرضه کرد که زیرساخت‏های تجربی آن کاملاً بر پدیدارها منطبق و با بخش‏های مشاهده‏پذیر هم‏ریخت باشد.

گمان نمی‏رود که نیوتن خود به این امر باور داشته باشد که نظام دینامیکی‏اش عالم را عیناً نمایش می‏دهد. صرف‏نظر از مسئله‏ی ایده‏آل‏سازی، بسیاری از جنبه‏های پدیداری وجود دارد که این نظریه قادر به توضیح آن نیست، مانند حرکت ماه و تغییر مکان حضیض سیاره‏ی عطارد. همین امور نشان می‏دهد ادعای هم‏ریختی میان زیرساخت‏های تجربی این نظریه با بخش‏های مشاهده‏پذیر عالم، ادعایی بیش نیست. اصولاً نظریه‏ای علمی وجود ندارد که تهی از امور خلاف قاعده(1) و مسائل مزاحم باشد، با این اوصاف، برای هیچ نظریه‏ای نمی‏توان ادعای کفایت تجربی کرد.

البته ممکن است ون فراسن موضع متواضعانه‏تری برگزیند و به کفایت تقریبی نظریه‏ها قایل شود، همان‏گونه که واقع‏گرایان به صدق تقریبی نظریه‏ها معتقدند. به این ترتیب، باید تعریف خود را از کفایت تجربی ضعیف‏تر کند، به طوری که هم مسئله‏ی ایده‏آل‏سازی را دربربگیرد و هم وجود مسائل مزاحم، تهدیدی برای آن به حساب نیاید؛ و خلاصه این‏که کفایت تجربی را هدفی بداند که نظریه‏های علمی برای دستیابی به آن تلاش می‏کنند، هرچند هنوز بدان نایل نشده‏اند. امّا حتی اگر بپذیریم که او موضعی متواضعانه‏تر اتخاذ کرده است، باز هم باید برای بخش‏های مشاهده‏پذیر عالم، محدوده‏ای معین شود.

3ـ2. مشاهده‏پذیری

اهمیت تعیین محدوده‏ی مشاهده‏پذیری بسیار روشن است؛ علاوه بر این‏که تجربه‏گرایی ون‏فراسن در گرو این مرزبندی است، در صورت عدم توفیق وی در این خصوص، کل رهیافت وی مورد تردید قرار خواهد گرفت.

مطابق تعریفی که گفته شد، مشاهده‏پذیر چیزی است که هم در حد و اندازه‏ی ادراکی ماست و هم در موقعیت مناسبی نسبت به ما. چرچلند در مقاله‏ای (1985، ص39) به بررسی این مسئله پرداخته و اوضاع و احوالی را در نظر گرفته که تحت آن امکان مشاهده‏ی شی‏ء وجود ندارد:

1. شی‏ء در موقعیت مکانی یا زمانی نامناسب باشد.(6)

2. شی‏ء دارای اندازه مکانی و زمانی نامناسب باشد.(7)

3. انرژی نامناسبی داشته باشد.

5 و 4. طول موج یا جرم نامناسب داشته باشد.

6. از قبیل هویاتی باشد که صرف مشاهده‏ی ما در خواص آن اختلال ایجاد می‏کند.(8)

ون‏فراسن از شش مورد فوق اولی را متمایز ساخته و مشکل را به مشکل عملی نسبت می‏دهد، اما موارد دیگر را مشاهده‏ناپذیر دانسته است.

شاید عامل اصلی این تفاوت، اختیار و تسلطی باشد که انسان بر تغییر مکان خود و به نحو محدودتری، نسبت به زمان دارد. چرچلند برای نقد معیار ون‏فراسن، دانشمندی را فرض می‏گیرد که امکان جابجایی و تغییرمکان وی وجود ندارد، اما قوای ادراکی او هیچ تفاوتی با انسان‏های عادی ندارد. آیا در چنین حالتی می‏توان ادعا کرد اقمار مشتری مشاهده‏پذیر هستند؟ برای وی مورد اول با سایر موارد تفاوتی ندارد. به اعتقاد چرچلند، ون‏فراسن بدون هیچ دلیل وجودشناسانه و یا معرفت‏شناسانه‏ای مورد اول را از بقیه جدا می‏کند.

ممکن است ون فراسن این دانشمند فرضی را جزء جامعه‏ی معرفتی ما نداند، چون ملاک ون فراسن انسان معمولی است؛ اما اگر مثال چرچلند را تغییر دهیم و انسان‏های معمولی را فرض کنیم که مثلاً در اثر بیماری خاصی همه‏ی آنها امکان جابجایی و تغییر مکان را از دست بدهند، در عین صحت اطلاق انسان به ایشان، اقمار مشتری مشاهده‏ناپذیر باقی می‏ماند.

حال اگر این بار به جای این‏که مورد اول را شبیه سایر موارد و درنتیجه مشاهده‏ناپذیر بدانیم، سعی کنیم سایر موارد را به مورد اول شبیه کنیم، چه وضعی به وجود خواهد آمد؟ یعنی همان‏طور که انسان با تغییر مکان خود وضع و محاذاتی با شی‏ء پیدا کند که بتواند آن را مشاهده کند، آیا می‏تواند با برخی تغییرات مناسب در قوای ادراکی خود که متناسب با شی‏ء مورد نظر است آن را مشاهده‏پذیر کند؟ این امر با استفاده از برخی ابزار و دستگاه‏ها امکان‏پذیر است. ون فراسن پیش‏تر بر این تأکید داشت که منظور، مشاهده‏ی بدون کمک ابزار است. اما زمانی که می‏خواهد نمونه‏ی واضحی برای مشاهده بیاورد به مشاهده‏ی اقمار مشتری مثال می‏زند. مگر نه این‏که تا به حال هیچ انسانی آن را از نزدیک مشاهده نکرده است و صرفاً با اتکا به مشاهده از طریق تلسکوپ است که می‏گوید اگر در فاصله‏ی مناسبی از آن قرار داشته باشیم، بدون شک آن‏ها را رؤیت خواهیم کرد؟

در این حال، یا ون فراسن بر موضع قبلی خود پافشاری می‏کند و فقط مشاهده‏ی بدون ابزار را مشاهده می‏داند، که در این صورت زمانی که مشاهده‏ی اقمار مشتری را یک مورد واضح مشاهده خوانده، سخنی نسنجیده گفته و یا به این علت از نمونه‏ی واضح سخن به میان آورده که ابزاری را که با آن مشاهده صورت گرفته قابل اعتماد و نظریه‏های مربوط به ساخت آن را با کفایت تجربی می‏داند. اگر چنین باشد، این اعتماد را می‏توان به سایر ابزار و دستگاه‏ها هم تعمیم داد. بنابراین، فقط مورد 6 قابل مشاهده نیست و ون فراسن باید استدلال دوم ماکسول را بپذیرد.

ایان هکینگ(1) (1985، ص146ـ148) برای نشان دادن قابل اطمینان بودن مشاهدات به کمک میکروسکوپ، مثالی می‏آورد: اگر شبکه‏هایی(1) را که در صنایع الکترونیک استفاده می‏شود در نظر بگیریم، در این شبکه‏ها، ابتدا نقشه‏ی مورد نظر در ابعاد معمولی رسم می‏شود، به طوری که با چشم غیرمسلح به راحتی قابل مشاهده است؛ سپس این نقشه‏ها را با روش‏های خاص در اندازه‏های بسیار کوچک می‏سازند که با چشم غیرمسلح قابل دیدن نیست، اما اگر به کمک میکروسکوپ به این شبکه‏ها نگاه کنیم، دقیقاً همان نقشه‏ی اولیه را خواهیم دید. به این ترتیب، می‏توان از دقت و قابل اعتماد بودن این ابزارها اطمینان حاصل کرد؛ به خصوص این‏که وی متذکر می‏شود شبکه‏های یاد شده توسط دوازده نوع متفاوت میکروسکوپ که تکنیک‏های به کار گرفته شده در هر یک با دیگری متفاوت است، نتایج یکسانی به همراه دارد و همگی پس از بزرگ‏نمایی شبیه به نقشه‏ی اولیه بوده‏اند؛ بنابراین، بی‏اعتمادی ون‏فراسن به ابزارها بی‏وجه به نظر می‏رسد.

تفاوتی را که ون فراسن میان «مشاهده» و «مشاهده‏ی این‏که» قایل است، به یاد آورید. این مطلب را می‏خواهیم از زاویه‏ی دیگری بررسی کنیم. فرض کنید قطعه الماسی را در زیر میکروسکوپ قرار می‏دهیم. از این قطعه تصویری برای ما حاصل می‏شود که کاملاً با آنچه در نظریه‏ی علمی درباره‏ی نحوه‏ی پیوند و ارتباط اجزای الماس گفته شده، مطابقت دارد. حال اگر زیر میکروسکوپ، تصویر دیگری نقش ببندد که آن هم دارای همان خصوصیات و پیوندهای تصویر قبلی باشد و کاملاً با نظریه‏ی علمی منطبق باشد، با این تفاوت که خود آن هویت، برخلاف الماس، جز در زیر میکروسکوپ قابل مشاهده نیست، ون‏فراسن با تکیه بر چه مبنایی وجود مولکول دوم را مورد تأیید قرار نمی‏دهد و در این خصوص لاادری باقی می‏ماند؟

انتقاداتی از این دست، ون‏فراسن را بر آن داشت که موضع ملایم‏تری برگزیند و بپذیرد که علاوه بر ابهام این مفهوم،(9) اهمیتی ندارد خط فاصل کجا ترسیم شود (1985، ص254). به این ترتیب، تفاوتی که او میان مشاهده‏پذیر و آشکارشدنی قایل است، بی‏وجه می‏نماید و استدلال ماکسول در مورد پیوستگی امور مشاهده‏پذیر موجه‏تر به نظر می‏رسد و راه برای پذیرش دعاوی واقع‏گرایان هموارتر می‏گردد.

وی در جای دیگری از کتاب تصویر علمی تعریف دیگری از پدیدار عرضه می‏کند:

«ساختارهایی را که می‏توانند به صورت گزارش‏های آزمایشی و اندازه‏گیری توصیف شوند «پدیدار» می‏نامیم.» (1980، ص64).

با این تعریف مجدداً مرزهای مشاهده‏پذیر و مشاهده‏ناپذیر به‏هم می‏ریزد؛ برای مثال، تاکنون جرم و اندازه حرکت جزء امور مشاهده‏ناپذیر بودند، اما از این پس به حوزه‏ی امور مشاهده‏پذیر تعلّق خواهند داشت. حال برای بررسی بیشتر به سراغ TN(V)برویم. آیا سرعت جرم منظومه‏ی شمسی را می‏توان اندازه‏گیری کرد؟ یعنی آیا مثلاً ستاره‏ای وجود دارد که با محاسبه‏ی دور یا نزدیک شدن منظومه‏ی شمسی به آن، بتوان این سرعت را اندازه گرفت؟ اگر چنین باشد، دیگر به حوزه‏ی امور مشاهده‏پذیر تعلق خواهد داشت و با محاسبه‏ی این سرعت، مشخص می‏شود کدام‏یک از مدل‏های TN(V)با عالم مطابقت دارد و درنتیجه کفایت تجربی بقیه‏ی مدل‏ها و برابری تجربی آنها از بین خواهد رفت. یا اصلاً امکان محاسبه‏ی این سرعت وجود ندارد و مهم نیست دستگاه‏های ما چقدر پیچیده و حساس باشد. در این صورت، فرض سرعت حرکت جرم منظومه‏ی شمسی چه نقشی در نظریه دارد و چرا باید در نظریه باشد؟ اگر منظور ون فراسن از بخش‏های مشاهده‏ناپذیر چنین بخش‏هایی است، که بود و نبودشان مساوی است و هیچ خواص و آثاری بر آن مترتب نیست و به همین سبب باید نسبت به آن لاادری بود. امّا این با آنچه منظور نظر واقع‏گرایان است تفاوت اساسی دارد. بخش‏های مشاهده‏ناپذیر، از نظر واقع‏گرایان، دارای مکانیسم علّی و خواص و آثاری است که در بخش‏های مشاهده‏پذیر مشهود است.

اگر تعریف اخیر ون فراسن از پدیدار و به دنبال آن، بخش‏های مشاهده‏پذیر مد نظر قرار گیرد، قرابت زیادی با آشکارسازی پیدا می‏کند. منظور از آشکارسازی اندازه‏گیری و آشکار ساختن برخی خواص و آثار است و از آن طریق پی بردن به وجود برخی هویات؛ بنابراین ون فراسن با این تعریف به واقع‏گرایان بسیار نزدیک می‏شود.

نکته‏ی آخر این‏که اگر تعیین خط فاصل برعهده‏ی علم تجربی است و نه زبان و یا تحلیل فلسفی، ون فراسن به همان دور باطلی که گفته شد گرفتار می‏آید؛ زیرا اگر فیزیک و زیست‏شناسی تعیین‏کننده‏ی محدودیت‏های ادراکی ما باشند و بر این اساس مشاهده‏پذیر از مشاهده‏ناپذیر جدا شود، پذیرفته‏ایم که این نظریه‏ها برای تمام نظریه‏های علمی مرز تعیین می‏کنند. اما خود این نظریه‏ها برای مقبول بودن، باید در حوزه‏ی امور مشاهده‏پذیر، دعاوی و احکام صادقی داشته باشند؛ بنابراین، دور پیش می‏آید و نمی‏توان آن را به دور هرمنوتیکی (1980، ص58) بازگرداند.

4ـ2. پذیرش نظریه‏ها

ون فراسن نظر یک تجربه‏گرای برسازنده درباره‏ی پذیرش نظریه‏ها را این می‏داند که فقط آنها را بپذیرند و این پذیرش همیشه جزئی و کمابیش موقّت است (1985، ص281)؛ اما درباره‏ی نظر واقع‏گرا چنان سخن می‏گوید که گویی او به صدق نظریه‏ها به مثابه یک حقیقت تغییرناپذیر می‏نگرد؛ درحالی‏که در واقع یک واقع‏گرا فرضیه‏ها را به طور موقت می‏پذیرد و آنها را در معرض حک و اصلاح و حتی تغییر می‏داند. باور به صدق نظریه‏ها هم به این معناست که آنها را در راستای دستیابی به حقیقت در مسیر صحیح می‏داند. در واقع، وقتی از صدق یک تئوری سخن به میان می‏آید، صدق تقریبی آنها مدّ نظر است(10)، بنابراین ون فراسن قول و نظری را به واقع‏گرایان نسبت می‏دهد که دعوی ایشان نیست. حال باید دید کدام‏یک از کفایت تجربی یا صدق (به معنای موردنظر واقع‏گرایان) به لحاظ شناختی قابل قبول‏تر است.

از نظر ون فراسن از آن جایی که هم کفایت تجربی و هم صدق به ورای داده‏های تجربی می‏روند، ما را به مخاطره می‏اندازند. ولی کفایت تجربی ادعای ضعیف‏تری است و بر بار متافیزیکی نظریه‏های علمی نمی‏افزاید. مخالفت با متافیزیک، امری است که ون فراسن با توجه به سائقه‏ی تجربه‏گرایی‏اش به آن متمایل است (1980، ص69) و معتقد است نباید به صرف اینکه نتیجه‏ی هردو مخاطره‏آمیز است، ادعاهای گزاف داشت و مدعی صدق نظریه‏ها شد؛ یعنی اگر مجازات دزدیدن برّه اعدام است، نباید سودا را یکسره کرد و به جای برّه گوسفندی را دزدید.

در این‏جا دو نکته مطرح شده است: اول این‏که، با قبول صدق، جواز ورود متافیزیک به علم صادر می‏شود؛ و نکته‏ی دوم مخاطره‏آمیز بودن قبول هر دو ( صدق و کفایت تجربی) است. در مورد نکته‏ی اول باید گفت: متافیزیک را نمی‏توان از نظریه‏های علمی حذف کرد. چه بسا فیلسوفان علمی که با سودای کنار گذاشتن متافیزیک از علم شروع کردند، اما سرانجام نتیجه‏ی متفاوتی عایدشان شد(11)؛ لکن نکته در این جاست که چه متافیزیکی را انتخاب کنیم(12).

اما اگر فراروی از سطح داده‏های تجربی مخاطره‏آمیز و غیرمجاز باشد، قبول صدق همان قدر غیرمجاز است که قبول کفایت تجربی؛ به عبارت دیگر، آنچه گزاف است فرارَوی از سطح داده‏های موجود است. در پذیرش نظریه‏ها، هرچند به طور موقت، هرگز نمی‏توان از صدق آنها مطمئن شد و هیچ تضمینی هم وجود ندارد که در نفس الامر میان نظریه و عالم تطابق کامل برقرار باشد؛ اما این مشکل عیناً در قبول کفایت تجربی هم وجود دارد. با این حساب، واقع‏گرایان معتقدند حال که با خطر مواجه‏اند، چرا برای دستیابی به دستاورد بزرگ‏تر اقدام نکنند و با نوعی محافظه‏کاری غیرموجه، شانس خود را برای دستیابی به توفیق معرفت‏شناسانه کاهش دهند؛ به عبارت دیگر، اگر تیر نظریه به هدف اصابت کرده و خطایی صورت نگرفته باشد، نظریه به لحاظ اطلاع‏بخشی به مراتب ارزش بیشتری دارد و امکانات گسترده‏تری را پیش روی ما قرار داده است؛ و اگر به خطا رفته باشد، ابطال و طرد می‏گردد. این سرنوشتی است که نظریه‏ی فاقد کفایت تجربی هم به آن گرفتار می‏آید؛ پس با توجه به مجازات یکسان، بهتر است گوسفند دزدیده شود تا برّه.

ون فراسن در کتاب تصویر علمی موضع ملایم‏تری را برگزیده است و علی‏رغم این که باور به صدق را لازمه‏ی قبول نظریه نمی‏داند و از پذیرش صدق به عنوان هدف فعالیت علمی ابا دارد، امّا آن را امری نا معقول هم تلقی نمی‏کند (1985، ص252).

5ـ2. تبیین و بعد عمل‏گرایانه پذیرش نظریه

تجربه‏گرایان هدف از فعالیت علمی را توصیف رفتار پدیدارها و روابط صوری آنها می‏دانند. در حالی‏که واقع‏گرایان، تبیین، یعنی تحقیق درباره‏ی علل این پدیدارها را نیز وظیفه‏ی علم می‏دانند؛ عللی که به عالم پدیداری تعلق ندارد. برخی از تجربه‏گرایان به دلیل در دسترس نبودن این عالم با روش‏های تجربی، این‏گونه نظرورزی‏ها را بی‏حاصل دانسته‏اند؛ اما واقع‏گرایان معتقدند «محروم کردن علم از چنین تحقیقاتی، بر این اساس که وظیفه‏ی علم بررسی امور واقع است، نه تأمل درباره‏ی علل، نمونه‏ی عجیبی از احتیاطی بی‏ثمر است که بدون جرأت خطر کردن برای جستجوی حقیقت، امید نیل به آن را دارد. اگر چنین روحیه‏ای وجود داشت، جلوی کشفیات کپلر را می‏گرفت و نیوتن را از ادامه‏ی تحقیق درباره‏ی نحوه‏ی به وجود آمدن پدیدارها بازمی‏داشت و... به همین دلیل با چنین روحیه‏ای نمی‏توان به درک ماهیت واقعی پدیدارها نایل شد.» (هیول، 1860-1858، ص125ـ126 به نقل از دیل‏ورث، 1990، ص434).

ون فراسن برخلاف برخی از تجربه‏گرایان معتقد است می‏توان برای نجات پدیدارها از چنین مفروضاتی استفاده کرد، اما توجه می‏دهد که نمی‏توان درباره‏ی درستی آنها سخن گفت و چون هدف واقع‏گرایان ارائه‏ی توصیف درست از عالم ضمن است، (وفاداری به جزئیات آن در بخش‏های مشاهده‏پذیر و مشاهده‏ناپذیر) در نیل به اهداف خود ناکام می‏مانند. پیش‏تر درباره‏ی چنین توصیف درستی مطالبی گفته شد (بند2-2)، لکن در این‏جا قصد ما نشان دادن این نکته است که ون‏فراسن تصور درستی از اهداف واقع‏گرایان ندارد. فرض وجود هویات مشاهده‏ناپذیر برای واقع‏گرایان، نه به قصد توصیف آنها، بلکه به منظور تبیین رفتار پدیدارهاست. این‏گونه مفروضات ممکن است با عالم مطابقت داشته باشند یا نه، اما «تا زمانی که دلیل قانع‏کننده‏ای برای نادرستی و یا بی‏معنایی یا ناسازگاری آنها با سایر نظریه‏های مورد قبول وجود نداشته باشد، این مفروضات حفظ می‏شوند» (همان، ص454).

از سوی دیگر، ون‏فراسن در ادامه‏ی نقل قولی از ارنست نیگل،(1) حرکت ماه به دور زمین، جزر و مد دریا، مسیر پرتابه، بالا آمدن آب در لوله‏های باریک و... را از اصول نیوتنی قابل استنتاج می‏داند و در ادامه می‏افزاید: «این یقیناً با این ایده که هدف اصلی نجات نمودهاست تعارضی ندارد.» (1980، ص93). اگر منظور ون‏فراسن از «نجات نمودها» در این عبارت رابطه‏ی نظریه‏ی نیوتن با پدیده‏هاست، او معنای بسیار شدید و غلیظی از نجات نمودها در نظر دارد. در واقع منظور واقع‏گرایان از تبیین، چیزی بیش از این نیست. اما تصویری که او ارائه می‏دهد این است که در تجربه‏گرایی برسازنده به کارکرد تبیین‏کنندگی نظریه‏ها تأکید می‏شود، درحالی‏که در واقعگرایی به توانایی نظریه‏ها در توصیف درستی از عالم! اما زمانی که او به واژه‏ی تبیین از دیدگاه واقع‏گرایان می‏پردازد، معنای خاصی از آن را در نظر دارد و با آن به مخالفت برمی‏خیزد. وی می‏گوید: «اگر تبیین امور واقع به همان صورتی لازم بود که سازگاری با امور واقع، آنگاه هر نظریه می‏باید هر امر واقعی را که در حوزه‏اش وجود دارد تبیین کند. نیوتن [هم] باید تبیین جاذبه را به مکانیک سماوی خود می‏افزود.» (1980، ص94). اما می‏دانیم نیوتن تبیینی برای جاذبه عرضه نکرده است. «نظریه نیوتن درباره‏ی جاذبه ... (به نظر نیوتن و معاصرانش) شامل تبیین پدیدارهای جاذبه‏ای نبود، بلکه صرفاً توصیفی از آن بود» (1980، ص112).

ظاهراً ون‏فراسن تبیین را با نوعی ذات‏گرایی(1) که به ذات‏گرایی ارسطویی(2) موسوم است درهم آمیخته است. در این نگرش برخی ذوات و هویات به عنوان مبادی تبیین کننده در نظر گرفته می‏شوند و برای این مبادیِ عمیق‏تر که تبیین‏کننده‏ی پدیدارها هستند، قایل به تبیین نیستند (مانند صور جوهری ارسطو) و آنها را خودتبیین(3) یا تبیین نهایی(4) می‏دانند. برای ایشان جاذبه‏ی نیوتنی دیگر تبیین‏بردار نیست. این پاسخ نهایی است و امکان پیشروی بیشتر وجود ندارد؛ بنابراین کنجکاوی را فرو می‏نشاند. آنچه ون فراسن به واقع‏گرایان نسبت می‏دهد، چیزی شبیه به این نگرش است. وی می‏افزاید، آنچه کنجکاوی یک فرد را در شرایطی فرومی‏نشاند، ممکن است در شرایط دیگر چنین وضعی را برای دیگری به وجود نیاورد. پس تبیین وابسته به ظرف و زمینه است و در انتخاب‏ها و گزینش‏های معقول افراد دخالت ندارد و امتیازی عمل‏گرایانه است.

اما منظور واقع‏گرایان از تبیین علمی ذات‏گرایی به این معنا نیست که تبیین نهایی باشد، بلکه آنها به ذات‏گرایی فرضی(5) قایلند، به این معنا که در هر مقطع از پیشرفت علمی ذوات یا هویاتی را فرض می‏گیرند که به کمک آنها پدیدارها تبیین می‏شوند؛ برای مثال، می‏توان انتقال صفات ارثی را به کمک ژن‏ها، بیماری‏های مختلف را به کمک میکرو ارگانیسم‏ها، قطبی شدن نور را با توسل به نظریه موجی نور و... تبیین کرد. همیشه در جریان تبیین به جایی می‏رسیم که به‏ناچار از ادامه‏ی کار دست می‏کشیم. به نظر یک واقع‏گرا، این مبادی هم به نوبه‏ی خود تبیین می‏شوند، اما در مقطع فعلی از پرداختن به آن خودداری می‏شود.(13) در عین حال، بر این نکته تأکید دارند که در مراحل بعدیِ پیشرفت علم، خود این ذوات فرضی را احیاناً می‏توان با ذوات فرضیِ بنیادی‏تری تبیین کرد و حد نهاییِ دایمی و نقطه‏ی توقف وجود ندارد.

اما باید دید منظور از بستگی تبیین به ظرف و زمینه چیست. اگر منظور این است که تبیین در هر دوره، از عمق خاصی برخوردار است و این عمق به معرفت موجود هر دوره بستگی دارد، این امری معقول است. در این حالت مفهوم کلی تبیین علّی ثابت می‏ماند، اما مصادیق آن تغییر می‏کند و البته به این جهت جزء امتیازات عملگرایانه قرار نمی‏گیرد؛ چرا که هیچ دانشمندی تحقیقات خود را در خلاء انجام نمی‏دهد. به علاوه، این وضع درست در مورد کفایت تجربی هم وجود دارد که در هر دوره مفهوم آن باقی می‏ماند، اما مصادیقش تغییر می‏کند. پس این نوع بستگی به ظرف و زمینه، تبیین را جزء عوامل عملگرایانه قرار نمی‏دهد.

6ـ2. استنتاج براساس بهترین تبیین

یکی از استدلال‏های واقع‏گرایان در تأیید واقع‏گرایی این است که برای تبیین موفقیت علم، واقع‏گرایی بهترین تبیین به شمار می‏رود؛ بنابراین، آنها به استدلال استنتاج براساس بهترین تبیین متوسّل می‏شوند. این صورت از استدلال در علوم درجه‏ی اول کاربردهای زیادی داشته، و در علوم درجه‏ی دوم نیز مورد استفاده قرار گرفته است.

ون فراسن نیز میان انحای استفاده از این استدلال فرق می‏گذارد. اگر از این استدلال برای دست‏یابی به علت (به معنای تجربه‏گرایانه‏ی آن) استفاده شود، ون‏فراسن آن را بلامانع می‏داند. به تبع پسیلوس (1996، 34)، آن را استدلال افقی(1) می‏نامیم؛ برای مثال، اگر در شبی صدایی شنیده شود و قطعه‏ی پنیری گم شود و احیاناً صدای جویدن چیزی به گوش برسد، بهترین تبیین برای این مجموعه امور، قبول وجود موشی در خانه است. ون‏فراسن این حد استفاده از این استدلال را مجاز می‏داند. (1980، ص19ـ20).

اما اگر تبیین مورد نظر، از حدّ پدیدارها فراتر رود و علّت حوادث در امور مشاهده‏ناپذیر جست‏وجو شود (یا به تعبیر پسیلوس استدلال عمودی(2)) از نظر ون‏فراسن پذیرفته نیست. ون فراسن این استدلال را به این دلیل نمی‏پذیرد که معتقد است کسی که چنین استدلالی را مطرح کرده است پیشاپیش یک واقعگراست؛ زیرا وی مقدمه‏ی پنهانی را از قبل پذیرفته که هر نظمی در عالم نیازمند تبیین است: «بنابراین، واقع‏گرا نیازمند مقدمه‏ی اضافی خاص خود خواهد بود که هر نظمی در طبیعت به تبیین نیاز دارد. این قاعده همه‏ی ما را از قبل واقع‏گرا کرده است.» (1980، ص21).

اگر منظور وی از لفظ تبیین در این‏جا ذات‏گرایی است، واقع‏گرایان هم به آن معتقد نیستند و اگر منظور نجات نمودها به همان معنایی است که قبلاً ذکر شد، تفاوت چندانی بین نظر او و نظر واقع‏گرایان وجود ندارد و او هم مقدمه‏ی مضمر را پذیرفته است، البته با نام دیگری؛ و لذا نمی‏تواند متعرّض این استدلال شود؛ و اگر استفاده از این شیوه‏ی استدلال جایز باشد، دیگر محدود به حوزه‏ی امور مشاهده‏پذیر و یا علوم درجه اول نخواهد بود.

وی اشکال دیگری را به نحو مجمل در کتاب تصویر علمی و مبسوط‏تر در کتاب قوانین و تقارن (1989) مطرح کرده است به این مضمون که همیشه می‏توان یک دسته نظریه‏ی ضعیف و کم‏مایه در مقایسه با نظریه‏ی مورد نظر ارائه کرد و بعد نتیجه گرفت که نظریه‏ی مورد نظر بهترین است. وی در تصویر علمی مطلب را به‏گونه‏ای طرح می‏کند که گویی نوعی عمد برای این امر در کار است و دانشمندان عامداً به آن مبادرت می‏ورزند؛ اما از آن‏جایی که دانشمندان ارتکازاً میل به دستیابی به واقعیت دارند، هرگز به چنین کاری دست نخواهند زد؛ به همین جهت، ون‏فراسن در کتاب قوانین و تقارن استدلال خود را تغییر داده و می‏پرسد به چه دلیل نظریه صادق در میان نظریه‏های موردنظر وجود دارد؟ شاید اساساً باید خارج از این دسته نظریه‏ها به دنبال واقعیت و صدق گشت؟ گویی ون‏فراسن تضمین قطعی می‏خواهد که مطمئن شود در میان یک دسته نظریه، حتماً نظریه‏ی صادق وجود دارد و سپس به‏مدد این استدلال می‏توان به دنبال آن گشت. در واقع اصولاً چنین اطمینان و تضمینی وجود ندارد و اگر بخواهیم در انتظار آن بمانیم، هرگز گامی به پیش نخواهیم برداشت. نکته‏ی مهم این است که متوجه باشیم هرگز تمام حقیقت یک‏جا و در یک دوره در دسترس نیست، بلکه هر نظریه‏ای بهره و سهمی از حقیقت دارد و در دوره‏های بعد، با تصحیح و اصلاح، به این سهم (احیاناً) افزوده خواهد شد. اما با تمام این اوصاف، در هر جامعه‏ی علمی، و با توجه به پیش‏زمینه‏های قبلی، از میان چند نظریه که همگی مدعی تبیین پدیده‏های خاصی هستند، یکی که با شرایط و زمینه‏های علمی قبلی سازگاری بیشتری دارد و بهتر از بقیه، حوادث و پدیده‏های موردنظر را توضیح می‏دهد، به عنوان بهترین تبیین انتخاب می‏گردد.

خاتمه

همان‏طور که ملاحظه شد، ون فراسن، برای مقابله با واقع‏گرایی، به جای استناد به تاریخ علم، به استدلال‏های فلسفی پرداخته است. استدلال فلسفیِ اصلیِ ضدواقع‏گرایان این است که نه صدق نظریه‏ها بر صدق نتایج مشاهده‏ای دلالت دارند و نه صدق نتایج مشاهده‏ای، صدق نظریه‏ها را نتیجه می‏دهد. بر همین اساس، ون فراسن اظهار می‏دارد که دانشمندان اصولاً در پی دستیابی به نظریه‏های صادق نیستند، بلکه کفایت تجربی را مدنظر دارند؛ یعنی درستی نتایج مشاهده‏ای را. اما چنان‏که دیدیم، وی حتی با تغییر رویکرد نسبت به ساختار نظریه‏های علمی نتوانسته است تعبیر روشنی از کفایت تجربی ارائه دهد و درنتیجه، برتری معرفت‏شناسانه‏ی کفایت تجربی را نسبت به صدق نشان دهد؛ زیرا تعریف وی از مشاهده‏پذیری و تعیین خط فاصل امور مشاهده‏پذیر و مشاهده‏ناپذیر از کارآمدی لازم برخوردار نیست و در آخرین موضع‏گیری‏اش تفاوت چندانی میان مشاهده‏پذیری و آشکارسازی به چشم نمی‏خورد و لذا او به واقع‏گرایان نزدیک می‏شود. این قرابت و نزدیکی را می‏توان در مفهوم وی از نجات نمودها نیز مشاهده کرد. به این ترتیب، «تجربه‏گرایی برسازنده»ی او بیشتر به گونه‏ای از واقع‏گرایی می‏ماند و نمی‏توان آن را به عنوان بدیل واقع‏گرایی تلقّی کرد. از طرف دیگر، آنچه را ون‏فراسن به عنوان ادعایی حداقلی از «واقع‏گرایی علمی» مورد حمله قرار داده، ادعای گزافی بوده است که امروزه کمتر واقع‏گرایی را می‏توان یافت که به آن اعتقاد داشته باشد.

پی‏نوشت‏ها

1. مثال خود ون‏فراسن، مکان مطلق نیوتنی است که می‏توان آن را برحسب واژگان مشاهده‏ای، اما به صورت سلبی بیان کرد؛ مثلاً مکان مطلق چیزی است که نه جایی دارد و نه حجمی را اشغال می‏کند.

2. مثلاً در جمله‏ی ساده‏ی «رادیو روشن است.» وجود نظریه‏های علمی پذیرفته شده به وضوح مشهود است. چنین جمله‏ای برای افرادی که در قرن‏های گذشته زندگی می‏کردند معنایی ندارد. به گفته‏ی خود ون‏فراسن زبان ما و آنچه می‏گوییم توسط نظریه‏های علمیِ پذیرفته شده هدایت می‏شود (1980، ص14).

3. از جمله واقع‏گرایانی که قایل به رویکرد سمانتیک هستند، می‏توان به جی‏یر (Giere) و ساپه (Suppe) اشاره کرد. برای مطالعه‏ی بیشتر در این باره ر.ک: مقاله‏ی جی‏یر (1985 و 1994) و فردریک ساپه (1999 و 1989 و 1977).

4. وی متعرّض برخی دیگر از استدلال‏های مؤید واقع‏گرایی شده است؛ از جمله، استدلال اسمارت و استدلال پاتنم در مورد اجتناب‏ناپذیری که به منظور جلوگیری از اطاله‏ی کلام از پرداختن به آنها خودداری می‏کنیم.

5. البته ون‏فراسن نیز منکر این امر نیست (1980، ص64).

6. مانند جسمی که از ما دور است، یا برگ درختان در سال آینده.

7. یا بسیار کوچک باشد، یا در زمان بسیار کوتاهی اتفاق افتد و یا برعکس بسیار بزرگ، یا در مدت بسیاری طولانی رخ دهد.

8. مانند مشاهده‏ی یک الکترون که برای مشاهده‏ی آن دست‏کم به یک فوتون نور نیاز است و وجود همین یک فوتون و انرژی آن در موقعیت و وضعیت الکترون اختلال ایجاد می‏کند.

9. هرچند وی در کتاب تصویر علمی به ابهام مفهوم مشاهده‏پذیری اشاره می‏کند، اما معتقد است از آن‏جا که می‏توان موارد واضح مشاهده‏پذیری و خلاف آن، یعنی مشاهده‏ناپذیری را نشان داد، جایز است از این مفهوم استفاده شود (1980، ص116).

10. برای آشنایی بیشتر با مفهوم صدق تقریبی ر.ک: «لائودن و واقع‏گرایی» تألیف مؤلف حاضر، نشریه ذهن (در دست انتشار).

11. مانند دوهم که در ابتدا بر این باور بود که نظریه‏های علمی را مستقل از گرایش‏های متافیزیکی مدنظر قرار دهد، اما در آخر می‏گوید: «فیزیک‏دان مجبور است اذعان کند اگر نظریه‏ی فیزیکی انعکاس بیش از پیش دقیق‏تر و مشخص‏تر یک باور متافیزیکی نبود، معقول نبود برای پیشرفت نظریه تلاش کنیم. باور به نظمی ورای فیزیک تنها توجیه نظریه‏ی فیزیکی است.» (1908، ص335). این سخن دوهم از این بابت انتخاب شده است که آرای او با نظریات ون‏فراسن قرابت شدیدی دارد و ون‏فراسن را مانند دوهم ابزارگرا به شمار می‏آورند، اما در ترازی بالاتر.

12. هیول می‏گوید: «در تفکر آبای فلسفه‏ی مکانیکی همان‏قدر متافیزیک وجود دارد که در تفکر مخالفانشان و تفاوت اصلی در این است که متافیزیکی از نوع برتر است و با حقیقت متافیزیکی تطابق بیشتری دارد.» هیول، 1830، ص22 به نقل از دیل ورث، 1990، ص441).

13. در تاریخ علم موارد زیادی از این دست می‏توان نشان داد؛ مثلاً زمانی که از پاستور خواسته شد تا سروسامانی به وضع صنعت آب‏جوسازی فرانسه بدهد، او علت ترش شدن آب‏جوها را وجود میکرو ارگانیسم‏هایی دانست که از طریق هوا منتقل می‏شوند. وی در پژوهش‏های بعدی خود علت مشابهی را برای ترشیدگی شیر و مرگ میلیون‏ها کرم ابریشم (که صنعت ابریشم‏بافی را در خطر نابودی قرار داده بود) در نظر گرفت. وی با فرض وجود این میکرو ارگانیسم‏ها و نسبت دادن یک سلسله خواص و آثار به آنها، برخی پدیدارها را تبیین کرد، اما تبیین رفتار این موجودات، موضوع پژوهش‏های بعدی زیست‏شناسی قرار گرفت؛ و یا در اواخر قرن نوزدهم با فرض ذراتی برای گازها و پس از آن برای مایعات و جامدات، ترمودینامیک پدیدارشناسانه تبیین شد. بعدها خود این ذرات (مولکول‏ها و اتم‏های سازنده‏ی آنها) و نحوه‏ی رفتار آنها مورد توجه تحقیقات علمی قرار گرفت.

Chuchland, P. , "The Ontologic Status of Observables", in Images of Science, Churchland. P & Hooker. c, The University of Chicago Press, 1985, pp.35-47.

Duhem, P. (1908). "The value of Physical theory". in the Appendix to The Aim and Structure of Physical Theory, pp. 312-335, 1908.

Dilworth, C. "Empiricism vs Realism: High Points in the Debate during the Past 150 Years". Stud. Hist. Phil. Sci., vol. 21, no.3, pp.431-462.

Giere, R. (1985). "Constructive Realism", in Images of Science.

Maxwell. G. "The Ontological Status of Theoretical Entities" in Minnesota Studies in the philosophy of Science, Fiegle. H & Scriven. M(eds) (1952), Minneapolis, University of Minesota Press.