

تحلیل رئالیسم معرفتی از دیدگاه لری لائودن

آیا رئالیسم معرفتی تبیین صحیحی از پیشرفت علم ارائه می‌دهد؟

زهره عبدخدائی*

قاسم پورحسن درزی**، علی‌اکبر احمدی افرمجانلی***، حسین کلباسی اشتری****

چکیده

در دهه ۱۹۷۰ میلادی میان رئالیست‌ها و پسارئالیست‌ها مناقشه‌ای حول محور دو پرسش مطرح بود؛ هدف معرفتی علم چیست و چگونه می‌توان پیشرفت یا توفیق علم را به بهترین نحو تبیین کرد؟ یکی از مهم‌ترین رویکردها نگرش رئالیسم متکی به صدق نظریه‌ها بود؛ پاسخ رئالیست‌ها بر مبنای رویکرد مطابقت با واقع تبیین می‌شد و تاریخ پیشرفت علم را دلیل این امر می‌دانستند. در مقابل، برخی نظیر لائودن دو مفهوم توفیق در علم و صدق را از یک‌دیگر متمایز می‌کردند؛ لائودن با بهره‌گیری از تاریخ فلسفه علم رئالیسم معرفتی را از دو نقطه آماج حمله قرار داد؛ اولاً از نظر او مفهوم صدق تقریبی یک نظریه یا پیش‌روی به سمت صدق دارای تعریفی روشن از جانب رئالیست‌ها نبود، ثانیاً ارتباط میان صدق تقریبی نظریه و پیشرفت علم به صراحت تبیین نشده است. در این نوشتار دو نقد بنیادین لائودن بر رئالیسم معرفتی تبیین و بررسی خواهد شد.

کلیدواژه‌ها: رئالیسم معرفتی، لائودن، صدق تقریبی، پیشرفت علم.

* دانشجوی دکتری فلسفه تطبیقی، دانشگاه علامه طباطبائی (نویسنده مسئول) zohreh.a@gmail.com

** دانشیار گروه فلسفه، دانشگاه علامه طباطبائی ghasemepurhasan@gmail.com

*** استادیار گروه فلسفه، دانشگاه علامه طباطبائی a.a.ahmadi.a@gmail.com

**** استاد گروه فلسفه، دانشگاه علامه طباطبائی hkashtari@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱/۲۳، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۴/۲۰

۱. مقدمه

رویکرد متکی به صدق نظریه‌ها^۱ یکی از مهم‌ترین رویکردهای رئالیست‌های دهه ۱۹۷۰ در پاسخ به پرسش چیستی هدف علم و تبیین چگونگی پیشرفت آن بود. بر این اساس، هدف علم تلاش برای صورت‌بندی نظریه‌هایی است که ساختار عالم را به نحو درست (منطبق با واقع) نمایش می‌دهند (پایا، ۱۳۷۷: ۳۱۶). در سال ۱۹۷۸ جمله معروف هیلاری پاتنم (Hillary Putnam) بیان‌کننده این امر بود که اگر تفسیر رئالیستی از علم پذیرفته نشود، موفقیت‌های روزافزون علم در پیش‌بینی امور به معجزه تبدیل خواهد شد (Putnam, 1978)؛ بدین معنا که در هر حیطه خاص علمی (special scientific domain) موفقیت نظریه‌ها در پیش‌بینی امور، به معنای نزدیک شدن آن‌ها به ارائه تصویری نزدیک‌تر به صدق از واقعیت بیرونی است. بر این اساس، نظریه‌های علمی جدید که به صورت سلسله‌وار و انباشته پشت سر هم ظاهر می‌شوند در پیش‌بینی امور دارای توفیق بیش‌تری خواهند بود. این نظریه‌ها باید صادق باشند و واقعیتی در خارج را بیان کنند (پایا، ۱۳۷۷: ۳۱۶-۳۱۷). به عبارتی دیگر، نظریه‌های علمی که در یک حیطه به نحو انباشته ظاهر می‌شوند، احتمالاً با تقریب خوبی به صدق نزدیک خواهند شد (Boyd, 1980: 618). در مقابل، لائودن در ۱۹۸۱ در مقاله «ردیه‌ای بر رئالیسم همگرا» (A Confutation on Convergent Realism) رئالیسم معرفتی را با دو چالش اساسی روبه‌رو کرد. لائودن با رویکردی سلبی در جهت نقد رئالیسم معرفتی برآمد و با کمک گرفتن از روش «استقرای بدبینانه» و به مدد تاریخ علم، ارتباط صدق تقریبی نظریه‌ها با توفیق علم را به چالش کشید. چالش نخست این است که لائودن مدعی بود که ایده صدق تقریبی بسیار مبهم است و رئالیست‌ها دلیلی قانع‌کننده برای تبیین نظریه‌های موفق ندارند. برای مثال از نظر لائودن این ایده مبهم است که چرا برخی نظریه‌ها با وجود این‌که نه از ابعاد نظری مرجع‌اند و نه تقریباً صادق، موفق هستند. چالش دوم آن‌که رئالیست‌ها توفیق نظریه‌ها را از طریق صدق و صدق تقریبی نظریه‌های مرجع تبیین می‌کنند. از نظر لائودن این امر دلیل بر پیشرفت علم نیست. از این رو، ارزیابی همگرایانه بر این مبنا که نظریه‌های کمال‌یافته در نظریه‌های متأخر حفظ می‌شوند، آن‌چنان که پاتنم و بوید (Richard Boyd) اظهار می‌دارند، اساساً نادرست است. به عبارتی دیگر، از این‌که نظریه‌ای در مقایسه با سایر رقبای خویش مسائل را بهتر تبیین کند، از نظر معرفتی به قطع یقین نمی‌توان اظهار کرد که نظریه اخیر بیان‌کننده علت توفیق نظریه‌های سابق نیز است. حاصل آن‌که، با توجه به تاریخ فلسفه علم، ادعای دست یافتن به صدق حتی صدق تقریبی نظریه‌ها^۲ ممکن نیست. علاوه بر آن، اگر

نظریه‌ای یکبار کاذب باشد، در آن صورت عقلانی نیست که نظریه‌ی جانشین، همه یا بخشی از مضمون یا نتایج اثبات‌شده، یا حتی مکانیزم نظری نظریه‌ی قبلی را حفظ کند؛ به عبارتی دیگر مفهوم همگرایی یا انباشتگی در علم مفهومی بی‌معنی خواهد بود.

با تبیین دیدگاه لائودن و با بهره‌گیری از پاسخ‌هایی که مدافعان رئالیسم معرفتی به انتقادات لائودن داده‌اند، مقاله حاضر تتبعی پیرامون دو پرسش اصلی خواهد داشت: نخست آن‌که آیا صدق تقریبی و ارجاع عبارات اصیل منجر به پیشرفت علم خواهد شد؟ و دوم آن‌که آیا پیشرفت علم حاصل ابقای نظریه‌ها و انباشتگی در علم خواهد بود؟

۲. آیا صدق تقریبی و ارجاع عبارات اصیل منجر به پیشرفت علم خواهد شد؟

۱.۲ مقدمه

نگرش رئالیستی به علم دارای بازه وسیعی^۳ است که تمام افراد این بازه در حیطه بحث این مقاله نمی‌گنجد. تمرکز این مبحث بر شاخه معرفتی رئالیسم علمی^۴ است و از میان مهم‌ترین دیدگاه‌های ارائه‌شده در باب رئالیسم معرفتی به گوشه‌ای از نظریات هیلاری پاتنم، ریچارد بوید، و ویلیام نیوتن اسمیت (William Newton Smith) در باب رابطه صدق، مرجع و پیشرفت علم، در جایگاه مدافعان رئالیسم معرفتی همگرا^۵ اشاره می‌شود و سپس نقدهای ارائه‌شده از سوی لائودن و پاسخ مدافعان نگرش رئالیستی را بررسی خواهیم کرد. به‌اجمال مهم‌ترین دعاوی رئالیسم که مورد توجه این بخش‌اند عبارت‌اند از:

- امور نظری و مشاهده‌پذیر در خلال نظریه‌های علمی به طور عمده [به واقعیت] ارجاع می‌دهند. به عبارتی، اموری در جهان وجود دارند که مطابق با حقیقت بهترین نظریه‌های ما هستند.
- نظریه‌های علمی به طور کلی تقریباً صادق هستند و نظریه‌های اخیر نسبت به نظریه‌های قبلی در همان حیطه به صدق نزدیک‌ترند.
- نظریه‌های موفق در هر علمی محافظ نظریه‌های سابق هستند. بدین‌سان که نظریه‌های متأخر ارتباطات نظری و ارجاعات نظریه‌های سابق را حفظ می‌کنند. به عبارتی نظریه‌های اولیه، عبارات اصیل و یا موارد خاص نظری‌های بعدی به شمار می‌آیند.
- نظریه‌های مقبول جدید باید علت توفیق نظریه‌های سابق را تبیین کنند. این مفاهیم به همراه روش‌ها و ایده‌های معرفتی به عنوان ادعاهای مهم متافلسفی به شمار می‌آیند و بر اساس این‌که چگونه رئالیسم ارزیابی می‌شود با هم در ارتباط‌اند.

- نظریه‌های جدید بهترین نظریه‌ها برای تشریح موفقیت علم هستند. به عبارتی دیگر، موفقیت تجربی نظریه‌های علمی مؤید تجربی واقع‌گرایی است. بر این اساس توفیق تجربی علم اثبات تجربی برای رئالیسم محسوب می‌شود.

۲.۲ ایده ارجاع: رابطه ارجاع عبارات اصیل، صدق تقریبی و پیشرفت

پاتنم^۶ و برخی دیگر نظیر نیوتن اسمیت بر این باورند که ایده صدق (truth) و مرجع^۷ (reference) نقشی بنیادین در معرفت‌شناسی ایفا می‌کنند (Putnam, 1978: 20-21). به عبارتی، جهان شامل ماهیاتی (entities) است که بسیار شبیه آن چیزی است که توسط نظریه‌های موفق ما ترسیم می‌شوند. از این رو، اگر ما در این که نظریه‌ها دارای مرجع هستند به خطا باشیم، پس توفیق علم معجزه‌ای بیش نیست (Putnam, 1975: 69). علت آن که نظریات ما موفق هستند و به خوبی کار می‌کنند وجود چنین ماهیاتی است (Putnam, 1978: 2). بر اساس خوانش لائودن، نگرش پاتنم در این باره بدین‌سان صورت‌بندی می‌شود:

الف) نظریه‌ها در علوم کمال‌یافته^۸ موفق هستند؛

ب) نظریه‌هایی که عبارات اصلی آن‌ها اصالتاً مرجع هستند، نظریه‌هایی موفق‌اند؛

ج) اگر نظریه‌ای موفق بود، در آن صورت عبارات اصلی آن مرجع است؛

د) تمامی عبارات مرکزی در نظریه‌های علوم کمال‌یافته مرجع هستند.

مهم‌ترین چالشی که گزاره «الف» با آن روبه‌روست ارائه تعریفی دقیق از توفیق یا پیشرفت علم است. گرچه افرادی نظیر پاتنم، سلار و بوید هر کدام سعی داشتند تعریفی از توفیق یا پیشرفت علم ارائه دهند، اما به طور کلی مطلوب نظر آن‌ها از پیشرفت، ایده‌ای عمل‌گرایانه و به عبارتی کارکرد عملی علم است. بر این اساس، نظریه‌ای موفق است که اولاً بتواند آزمون‌های استاندارد را تأیید کند و ثانیاً در زمینه‌های گوناگون کارکردهای فراوانی داشته باشد و در نهایت دارای پیش‌بینی‌های درست در سطحی وسیع باشد (Laudan, 1981: 22-23). علاوه بر آن، گرچه رئالیست‌ها معتقدند که ایده ارجاع تبیین‌گر موفقیت است، اما این ایده بسیار مبهم است و رئالیست‌ها نتوانستند تعریفی شفاف از آن ارائه دهند (ibid: 23). از نظر پاتنم نظریه ژنتیک مندل، نظریه اتم دالتون و نظریه الکترون بوهر نمونه‌ای از نظریه‌های مرجع به شمار می‌آیند (Putnam, 1978: 20-22).

از نظر لائودن گزاره «ب»، «نظریه‌هایی که عبارات اصلی آن‌ها اصالتاً مرجع هستند، نظریه‌هایی موفق‌اند»، نیز مناقشه‌آمیز است. تاریخ گواه است که نمی‌توان مدعی شد تمامی

نظریه‌هایی که دارای مرجع هستند موفق باشند. تاریخ علم تجربی مملو از این قبیل مثال‌هاست؛ برای نمونه، عدم موفقیت نظریهٔ اتم در علم شیمی، در قرن هجدهم، سبب ترک نظریه شد.^۹ حاصل آن‌که، نظریه‌های مرجع لزوماً موفق نیستند. تا آن‌جا که ممکن است دارای انبوهی از اشتباهات باشند و محتوای کاذب آن‌ها بیش‌تر از محتوای صادق باشد (Laudan, 1981: 24). بدین ترتیب به طریق استقرا می‌توان به دست آورد که گزارهٔ «ب» نیز نادرست است.

گزارهٔ «ج»، «اگر نظریه‌ای موفق بود، در آن صورت می‌توان گفت که عبارات اصلی آن مرجع است»، نیز از قوت کافی برخوردار نیست. به عبارتی، نمی‌توان از ایدهٔ مرجع برای تبیین موفقیت استفاده کرد. یگانه راه توجیه ادعای پاتنم مبنی بر این‌که مرجع، در شرح موفقیت علم نقش کلیدی ایفا می‌کند، این است که این نقش را نقشی غیرمستقیم بدانیم؛ بدین ترتیب که نظریه‌ای موفق است که صادق و یا تقریباً صادق باشد. چراکه نظریه‌ای صادق و یا نزدیک به صدق است که عبارات آن مرجع باشند. به عبارتی دیگر، اگر توفیق نظریه از جهت صدق آن ارزیابی می‌شود، در آن صورت، مرجع تقریباً صادق خواهد بود. از این رو، نقطهٔ اتکا و وثاقت نظریهٔ مرجع و توفیق در علم، هر دو از طریق وساطت صدق تقریبی تضمین می‌شود. حال آن‌که از نظر لائودن رشتهٔ ارتباط میان نظریهٔ مرجع و موفقیت بسیار نازک است (ibid: 25-27). بر اساس یافته‌های تاریخی علم، ادعای رئالیست‌ها مبنی بر تبیین توفیق علم از طریق نظریه‌هایی که عبارات اصلی آن‌ها مرجع هستند، ادعایی نابه‌جاست؛ چراکه نظریه‌های موفق بسیاری بوده‌اند که عبارات اصلی آن‌ها مرجع نبوده‌اند. پاتنم عبارت خویش را این‌گونه تصحیح می‌کند و می‌گوید برخی [و نه تمام] عبارات علوم کمال‌یافته مرجع هستند (Putnam, 1978: 20). از این عبارت دو برداشت می‌توان داشت؛ نخست آن‌که برخی از عبارات علوم کمال‌یافته مرجع نیستند، و دوم آن‌که توفیق یک نظریه تضمین این ادعاست که لااقل برخی مفاهیم اصلی مرجع هستند. گرچه به نظر می‌رسد قصد پاتنم معنای دوم است، ولی لائودن در اثبات تضعیف گزارهٔ «ج» از معنای اول استفاده می‌کند. بر مبنای تفکر رئالیستی، نظریه‌های موفق فقط توسط نظریه‌هایی جانشین می‌شوند که مرجعی برای عبارات اصلی نظریه‌های موفق سابق باشند. به عبارتی دیگر، نظریه‌هایی که موفق هستند، نظریه‌های مرجع شناخته شده و از این رو قادر خواهند بود جانشین نظریه‌های رقیب شوند. البته این امر زمانی معقول به نظر می‌رسد که اصل توفیق به عنوان تضمینی برای نظریه‌های مرجع به شمار آید. اما بر اساس آنچه بیان شد، گزارهٔ «ج» بیان‌کنندهٔ آن است که فقط برخی از عبارات‌ها در یک نظریهٔ موفق مرجع هستند. لذا

ارتباط میان ارجاع و توفیق یک نظریه مبهم است و رئالیست‌ها برای حفظ این ایده دلیلی منطقی ندارند، ایده‌ای که برای دهه‌های متوالی ستون مرکزی تفکر رئالیستی بوده است (Laudan, 1981: 27-28).

در جهت پاسخ‌گویی به ایرادات ارائه‌شده علیه نظریه مرجع، برخی رئالیست‌ها موضعی ملایم‌تر اتخاذ کردند و ایده مرجع جزئی (partial reference)، مرجع تقریبی (approximate reference) و مرجع ناهمگون (heterogeneous reference) مطرح شد (Hardin and Rosenberg, 1982; Devitt, 1984; Psillos, 1994; Kitcher, 1993; Niniuto, 1999).

بر اساس این نظریه، مفهوم ارجاع بسیار گسترده شد و هر نوع نظریه‌ای قابل ارجاع می‌بود (Lucena, 2006: 397). هاردین و رزنبرگ نگرش به عبارات اصیل مرجع را این‌گونه تعدیل می‌کنند: نظریه‌هایی که عبارات اصیل آن‌ها مرجع نیستند ممکن است نظریه‌هایی تقریباً صادق باشند (Hardin and Rosenberg, 1982; Psillos, 1994). علاوه بر آن، ممکن است مرجع به بازه وسیعی از نظریه‌های موفق قبلی متعلق باشد. به عبارتی، عبارات مرجع از جزئیات باورهای نظریه‌پردازان اخذ می‌شوند. از این رو، توفیق آن با نگاه به گذشته و در پرتو نتایج صدق تقریبی فهمیده می‌شود.^۱ نکته دیگر آن‌که، هیچ نظریه مرجعی به مثابه یگانه نظریه مرجع در تاریخ فلسفه علم ثبت نشده است؛ از این رو، رئالیست‌ها برای تبیین نظریه‌های خاص از مرجع‌های گوناگون کمک می‌گیرند. به عبارتی دیگر، تبیین توفیق نظریه‌های علمی بر مبنای یک مرجع واحد که وظیفه امر توجیه را دارد، ممکن نیست، بلکه عنوان به عنوان و موضوع به موضوع متفاوت است. حاصل آن‌که یک رئالیست در مقامی است که به نظریه‌های تقریباً صادق بها می‌دهد حتی اگر مطمئن باشد که این نظریه‌ها دارای مرجع مطمئنی برای ارجاع نیستند (Hardin and Rosenberg, 1982: 606-608).

همین امر چالش‌برانگیز است؛ چراکه بر اساس دیدگاه فوق، با وجود آن‌که مضامین اصیل تبیین‌گر در نظریه‌های جانشین ارجاع داده نمی‌شوند، اما این نظریه‌ها تقریباً صادق هستند و موفق (Laudan, 1984: 157). حاصل نظریه تعدیلی فوق آن است که رئالیست‌ها به جدایی توفیق تجربی و پیش‌فرض‌های مرجع تن می‌دهند. پاتنم و بوید از مخالفان سرسخت این دیدگاه هستند. از دید آن‌ها، اگر رئالیست‌ها بر این باور باشند که توفیقات تجربی به سان کاغذ تورنسل، معیار موثقی برای اعتبار و صحت مرجع نیستند، در این صورت استدلال رئالیست‌ها زیر سؤال می‌رود. استدلالی که بر اساس آن، توفیقات نظریه‌های تجربی عصر ما قادرند به مثابه مرجع اصیل، ضامن نیز باشند. بدون این اصل، رئالیست‌ها در جایگاهی برای استفاده از نظریه‌های معاصر به عنوان معیاری برای

تصمیم‌گیری در جهت اخذ مرجع درباره مضامین تبیین‌گر نظریه‌های متقدم نخواهند بود. به بیانی ایده هاردن و رزنبرگ نه تنها پاسخ‌گوی مشکل ارتباط عبارات اصیل مرجع و صدق تقریبی نخواهد بود، بلکه منجر به تحلیل بردن و ویران کردن عقلانیت روش رئالیست نیز می‌شود (Laudan, 1984: 158-159).

دومین ایده در نظریه تعدیلی هاردن و رزنبرگ، نظریه کاربردی مرجع (functional theory of reference) است، در این ایده بازه عبارات مرجع گسترش می‌یابد. برای مثال در تعریفی که هاردن - رزنبرگ در مقابل لائودن ارائه می‌دهند نظریه اتر^{۱۱} هنوز نظریه مرجع است، چراکه این نظریه پاسخ‌گوی بسیاری از پدیده‌های عصر حاضر نیز است (Hardin and Rosenberg, 1982: 614). از نظر لائودن، نظریه کاربردی مرجع با دو چالش روبه‌روست: نخست آن‌که این ایده در مقابل اهداف رئالیست‌ها بیش از حد سازش‌پذیر است و حتی نظریه‌هایی که به طور نادرست بسط داده شده‌اند را نیز پشتیبانی می‌کند^{۱۲} (Laudan, 1984: 16). دوم آن‌که به نظر می‌رسد هاردین و رزنبرگ، مرجع، به عنوان امر مشترک تبیین‌گر، را با مرجع به عنوان آنتولوژی مشترک تبیین‌گر خلط کرده‌اند (برای مثال مسائل مشترکی که باید حل شوند با شاخصه‌هایی که ماهیت تبیین را ترسیم می‌کنند، خلط شده‌اند). اما درحقیقت دو نظریه‌ای که مسائل مشترکی را بیان کرده‌اند و نظریه‌هایی که مسائل را به طریق مشابهی حل می‌کنند، قطعاً دلیل کافی برای اقامه این مطلب نیستند که این دو نظریه از جهت تبیین آنتولوژیکی نیز به ماهیات مشترکی ارجاع می‌دهند؛ چراکه از نظر رئالیست‌ها، آن‌چه نظریه ارجاع می‌دهد، باید با ادعاهای موجود در نظریه درباره ساختار عمیق نظریه و کارکرد آن نیز مرتبط باشد. لائودن مخالف این ایده است؛ چراکه یک نظریه ممکن است موفق باشد و مضامین مرکزی آن به‌خوبی ارجاع دهند، اما در عالم واقع اتفاق نیفتد (ibid: 161). لذا به نظر می‌رسد که هر مقدار که رئالیست‌ها نسبت به تفسیر صدق تقریبی، آزادانه‌تر عمل کنند، این مفهوم از اصالت خویش افول می‌کند و از این رو صدق تقریبی جواز کافی برای تأمین نظر رئالیست‌ها را فراهم نخواهد کرد (Kukla, 1998: 15).

۳.۲ ایده صدق تقریبی: رابطه صدق تقریبی، مرجع و پیشرفت

رئالیست‌های دهه‌های اخیر ایده مرجع را کم‌رنگ کرده‌اند و موفقیت علم را در ارتباط با صدق جست‌وجو می‌کنند (Laudan, 1981: 29). ادعای آنان بر این مبنا بنا شده است که:

الف) اگر نظریه‌ای تقریباً صادق باشد، آن نظریه به طور تبیینی موفق است؛
 ب) اگر نظریه‌ای به طور تبیینی موفق باشد، در آن صورت احتمالاً تقریباً صادق خواهد بود.

البته اکثر رئالیست‌ها تمایل دارند گزارهٔ زیر، «الف»، را جانشین «الف» کنند:
 الف) اگر نظریه‌ای صادق باشد، آن نظریه موفق است.

گرچه این نظریه^{۱۳} مطلوب و بدیهی است، اما از آنجایی که نمی‌توان صدق تمام نظریه‌های علمی را اثبات کرد، این امر با دشواری مواجه می‌شود. چراکه رئالیست‌ها قادر نیستند نظریه‌های موفق‌تری که کاملاً صادق هستند را اثبات کنند. علاوه بر آن، بسیاری از نظریه‌هایی که کذب آن‌ها اثبات شده، نظیر مکانیک نیوتنی، ترمودینامیک، برای سالیان متمادی و حتی اکنون نیز در کاربرد موفق هستند. لذا رئالیست‌ها به درجه‌ای از عمل‌گرایی در مورد معرفت رسیده‌اند و این قبیل نظریه‌ها را تقریباً صادق می‌پندارند (ibid). از نظر لائودن، مفهوم صدق تقریبی (approximate truth) در رئالیسم علمی دربردارندهٔ دو مفهوم است: نخست آن‌که صدق تقریبی به عنوان جانشین و قائم‌مقام صدق (truth surrogate) مطرح است و دوم آن‌که نقش حیاتی در تبیین توفیق علم ایفا می‌کند. علاوه بر آن، گویی مفهوم صدق تقریبی با مفهوم رئالیسم ارتباطی تنگاتنگ دارد (Resnik, 1992: 422). به طور کلی، رئالیست‌ها سه مبحث را جانشین صدق می‌کنند: صدق تقریبی (Boyd, 1984; Newton Smith, 1981)، شبه‌صدق (truth likeness) (Niniiluto, 1986) و صدق‌نمایی (Popper, 1963: 1968) (verisimilitude).

از دید لائودن، ایدهٔ صدق تقریبی مبهم است و رئالیست‌ها تعریف دقیقی از صدق تقریبی ارائه نداده‌اند؛ برای مثال پوپر گزارهٔ «الف» را تقریباً صادق می‌داند، بدین معنا که مضامین صادق او بیش‌تر از مضامین کاذب او باشد.^{۱۴} بر اساس این تعریف، اگر صدق تقریبی گزاره‌ای به اثبات رسید، به طور منطقی نمی‌توان نتیجه گرفت که تمام اجزای نظریه نیز صادق است (Laudan, 1981: 31). برخی رئالیست‌ها نظیر بویلد، نگرشی تعدیل‌شده برگرفتند و برخی نظریه‌های علوم کمال‌یافته را تقریباً صادق می‌دانند.^{۱۵} نیوتن اسمیت ایدهٔ انسجام در صدق تقریبی را پیشنهاد می‌کند. با این حال، اذعان می‌دارد که گرچه تحلیل قانع‌کنندگی برای ایدهٔ انسجام در صدق و یا صدق‌نمایی وجود ندارد، اما چه‌بسا بسیاری از مفاهیم علمی پیش از آن‌که از آن‌ها تحلیل فلسفی منسجمی ارائه شود، مفید و کاربردی بوده‌اند.^{۱۶} اما با وجود این مطلب مفهوم صدق‌نمایی باید شرح نظری قانع‌کننده‌ای از ابعاد گوناگون علمی به ما ارائه دهد (Newton Smith, 1981: 15).

علاوه بر آن، ارتباط میان صدق تقریبی و توفیق در علم مبهم است؛ چراکه رئالیست‌ها پاسخی مقبول ارائه نداده‌اند که چگونه ایده صدق تقریبی که مشتمل بر احتمال و تقریبی بودن صدق نظریه‌هاست، قابل آزمون و درنهایت بیان‌کننده توفیق نظریه‌هاست. چالش دیگر رئالیست‌ها این است که حتی اگر رئالیست‌ها از نظر مفهومی دلایل کافی برای صدق تقریبی داشته باشند یا آن‌که بر مبنای نگرش مفهومی به این نتیجه رسیده باشند که اغلب نتایج صدق تقریبی، [دقیقاً] صادق هستند، باز هم بدون هیچ تضمین معرفتی به این ارزیابی رسیده‌اند (Laudan, 1981: 32). حاصل آن‌که با دانستن معنای صدق تقریبی، بدین معنا که ممکن است نظریه‌ای تقریباً صادق باشد ولی تمام اجزای آن صادق نباشند، به این نتیجه خواهیم رسید که نظریه‌ای که دارای صدق تقریبی است، لزوماً به طور تبیینی موفق نخواهد بود.

تصدیق گزاره «ب»، «اگر نظریه‌ای به طور تبیینی موفق باشد، در آن صورت نظریه تقریباً صادق است»، نیز قابل تردید است؛ چراکه تاریخ فلسفه علم حاکی از بی‌شمار نظریه‌های موفق است که با وجود آن‌که مشتمل بر عبارات اصیل مرکزی بوده‌اند، صادق نبودن آن‌ها اثبات شده است (ibid).

گرچه نقد لائودن صحیح به نظر می‌رسد، اما رئالیست‌ها اصرار دارند که حتی اگر ثابت شود که نظریه‌های تقریباً صادق، ناموفق هستند، هنوز ایده صدق تقریبی بهترین تبیین برای توفیق علم خواهد بود (Lucena, 2007: 394). بحث صدق تقریبی پاسخ رئالیست‌ها به فرا-استقرای بدبینانه (pessimistic meta-induction) است. در پاسخ به پرسش لائودن که صدق تقریبی به چه معناست؟ به نظر می‌رسد پاسخ عینی به این پرسش وجود ندارد و تعریف صدق تقریبی ارتباط مستقیم با کاربرد آن دارد؛ به این ترتیب که نظریه‌های گذشته باید دست‌کم صدق تقریبی را در حیطه‌های خاصی اثبات کنند. چنین نگرشی منجر به این ایده خواهد شد که نظریه‌های کنونی نیز قادرند فضایی تقریباً صادق فراهم کنند. از طرفی اگر بخواهیم درباره صدق سخن بگوییم به‌ناچار باید درباره حقیقت نیز سخن بگوییم. لذا اگر نظریه‌ای مرجع موثق برای جهان حقیقی باشد، در آن صورت تقریباً صادق است و اگر به هیچ چیز ارجاع ندهد، در آن صورت مشخص نیست که چگونه یک نظریه مسائل خویش را به‌دقت شرح می‌دهد. اما چالش لائودن آن است که نظریه‌های کاملاً اثبات‌شده، حتی اگر بخواهند مرجع‌های موثقی داشته باشند، نمی‌توانند تقریباً صادق باشند. یکی از متداول‌ترین پاسخ‌ها به لائودن آن است که علت شکست ایده ارجاع در اثر نگرش توصیفی به ارجاع (description theory of reference) است. لذا در مقابل نظریه توصیفی ارجاع، نظریه علی ارجاع^{۱۷} (causal theory of reference) و نظریه‌ای تلفیقی از آن دو پیشنهاد شده است

(Papineau, 2010: 376). آنچه در هر سه نگرش فوق حائز اهمیت است، وجود براهین «خوب» است. به عبارتی، ممکن است نظریه‌ای تقریباً صادق باشد، ولی عبارات اصلی آن مرجع نباشند. کما این‌که در زندگی روزمره نام‌های بسیاری از مردم و یا مکان‌ها به مرجع خویش به طریقی متصل هستند، که به‌درستی بیان‌کننده واقعیت آن‌ها نیستند. از این رو، لازم است توصیفات نظری چگونگی ماهیات مد نظر را مشخص کنند تا قادر به الصاق به عبارات باشند. اما اگر نظریه توصیفی ارجاع صحیح باشد، در آن صورت نظریه‌های علمی معادل ادعاهای ارزیابی‌شده‌ای وجود دارند که برای عبارات سخت مرجع استفاده نمی‌شوند. بر این مبنا، صدق تقریبی این نظریه‌ها مستقل از این ارجاع خواهد بود (ibid: 384).

نکته دیگر این‌که، از نظر رئالیست‌ها نگرش رئالیستی به علم مستلزم اعتقاد به صدق مطلق نهایی درباره یافته‌های جهان نیست. بلکه به معنای تقریب نسبی از ارزیابی صدق مقایسه‌ای است؛ بدین معنا که میان دو نظریه رقیب مقایسه صورت گیرد و نظریه‌ای که به صدق نزدیک‌تر است برگرفته شود. به عبارتی دیگر، به دلایل عملی، صدق [مورد نظر] مستلزم ارتباط میان حاملان صدق و جهان نیست، بلکه مستلزم استقلال صدق نسبی از فراز و نشیب‌های توجیه و باور است (Leplin, 1984: 213). صدق تقریبی نظریه قادر است توفیق نظریه را بیان دارد، اگر احتمال موفقیت نظریه «ب» که برگرفته از نظریه «الف» بوده و دربردارنده صدق است، بیش‌تر از احتمال موفقیت یک نظریه در حالت عادی باشد (Salmon, 1984: 284). به هر حال، صدق تقریبی گرچه یگانه راه توجیه تبیین علم نیست، اما بهترین راه است^{۱۸} (Lucena, 2006: 401).

به نظر رئالیست‌ها، گرچه لائودن به‌صراحت امکان صدق نظریه‌های علمی را رد نمی‌کند و به عبارتی نافی این جمله که «عبارات علمی دارای ارزش صدق هستند» نیست، اما به علت شکست‌های علمی در طول تاریخ علم، ایده صدق تقریبی را زیر سؤال می‌برد. بر مبنای تفکر لائودن، اگر هدف دانشمندان رسیدن به صدق باشد، فعالیت علم غیرعقلانی است؛ چراکه رفتار عقلانی رفتاری است که دستاوردهای آن دست‌یافتنی باشد. بنابراین صدق هدف علم نیست و دانشمندانی که با انگیزه پرسش از صدق به دنبال علم می‌روند، در این راه سردرگم می‌شوند (Laudan, 1977: 12). لذا آنچه برای لائودن دارای اهمیت است، بحث غیرشهودی از پیشرفت علم و عقلانیت آن است. به عبارتی تحلیل لائودن از پیشرفت، در جهت تعریف عقلانیت آن است و این تعریف بی‌نیاز از مفهوم صدق و معرفت است (Leplin, 1984: 203).

برخی علت حمله لائودن به رئالیسم را بر مبنای خوانش شکاکانه تاریخ و استدلال او را استقرایی تشکیک‌گرایانه (skeptical inductive argument) می‌دانند. بنابراین معتقدند که نتیجه‌گیری لائودن بر این مبنا شکل گرفته که از نظر او تبیین‌های رئالیستی غیرقابل قبول بوده و از این رو، رئالیسم در تبیین موفقیت‌های پیش‌بینی شده ناکام است. اما به نظر می‌رسد لائودن کلام پاتنم را به‌خوبی دریافته است؛ چراکه پاتنم صدق در رئالیسم را از موفقیت‌های پیش‌بینی شده علم استنباط نمی‌کند،^{۱۹} بلکه او صدق را از توانایی منحصر به فرد رئالیسم در جهت تبیین پیش‌بینی موفقیت‌های علمی می‌داند. علاوه بر آن، استفاده از مثال نقض یا استناد به شواهد تاریخی علیه استدلال بر مبنای صدق و یا ارجاع نظریه‌ها بر مبنای توفیق پیش‌بینی آن‌ها معتبر نیست (Leplin, 1997: 204).

در نهایت آن‌که رئالیست‌ها بر این باورند که باید میان علوم کمال‌یافته و کمال‌نیافته تمایز قائل شد. موضوع بحث علوم کمال‌یافته و به قول ریچارد بوید علمی که نقطه صعود (takeoff point) هستند. نقطه‌ای است که در بسط اصول علمی با نظریه‌های زمینه‌ای مقبول به عنوان نظریه‌ای صادق و جامع در نظر آورده می‌شوند (Boyd, 1981). از این رو، اگر نظریه‌ای از نقطه صعود عبور کند، نظریه‌ای جامع و سرسخت خواهد بود که توسط اصول همگرایی برهین مستقل حمایت می‌شود. لذا علت بدفهمی لائودن آن است که بسیاری از شواهد و نمونه‌هایی که در آثار گوناگونش به آن‌ها می‌پردازد برگرفته از علوم کمال‌یافته نیستند و به‌هیچ‌وجه با برهینی که رئالیست‌های معرفت‌شناس اقامه کرده‌اند ارتباطی ندارند (Hardin and Rosenberg, 1982: 609-611). یکی از نقدهای لائودن به رئالیست‌ها، استفاده از ابزارهای تجربی برای آزمودن ارتباط میان صدق تقریبی و وثاقت یا توفیق علم است، اما این دقیقاً همان روشی است که لائودن برای آزمودن نظریه‌های رقیب در پیشرفت علم به‌کار برده است (Aronson, 1989: 259).

۳. آیا پیشرفت علم حاصل ابقای نظریه‌ها و انباشتگی در علم است؟

ایده همگرایی (convergence of opinion)، انباشتگی (cumulative) یا انطباق (correspondence) در علم، میان برخی گونه‌های رئالیسم از مدافعان بسیاری برخوردار است.^{۲۰} این ایده به‌اختصار به صورت گزاره‌های زیر در نظر گرفته می‌شود:

الف) اگر نظریه‌های اولیه یک علم موفق باشند، بر اساس اصل صدق تقریبی، دانشمندان باید نظریه‌های اخیر را که بخش‌های مناسب نظریه‌های سابق را ابقا کرده‌اند، بپذیرند؛

ب) دانشمندان باید روش نظریه‌های «الف» را برگیرند و تکمیل کنند. به این ترتیب، دانشمندان قادر خواهند بود نظریه‌های جدیدی تولید کنند که نسبت به نظریه‌های سابق موفق هستند؛

ج) این حقیقت که دانشمندان در ابقای بخش‌های مناسب نظریه‌های اولیه در اکثر جانشین‌های موفق، موفق هستند نشان می‌دهد که نظریه‌های اولیه مرجع بوده‌اند و تقریباً صادق‌اند. بنابراین روش «الف» منطقی است^{۲۱} (Laudan, 1981: 36).

از دید لائودن، بر اساس نظریه پاتنم و شاید اجمالاً پوپر، می‌توان نتیجه گرفت که تضمین عقلانی نظریه‌های جانشین در علوم کمال‌یافته باید اولاً مشتمل بر مرجعی برای هویت‌های ارجاعی باشد. در ثانی، مشتمل بر قوانین و مکانیزم‌های نظری به عنوان عوامل محدودکننده باشد. به عبارتی، هر نظریه رقیب باید مشتمل بر قوانین نظری و علاوه بر آن مشتمل بر محدودیت‌های آن نیز باشد^{۲۲} (Putnam, 1978: 21). به طوری که تمام تلاش دانشمندان حفاظت از مکانیزم نظریه‌های متقدم باشد (ibid). به عبارتی دیگر، چنانچه نظریه‌ای به‌خوبی اثبات شده است، فقط نظریه جدیدی جانشین آن می‌شود که مشتمل بر نظریه سابق است که او نیز به‌خوبی، یا حداقل تقریباً اثبات شده است (Popper, 1959: 276). و نظریه‌های سابق همواره مشتمل بر تمام بخش‌های اثبات‌شده نظریه لاحق هستند (Post, 1971: 229).

علاوه بر آن، رئالیست‌ها اصرار دارند که آنتولوژی نظریه «یک»، در نظریه «دو» نیز حفظ می‌شود. پس آنتولوژی که برای آن دلیل اقامه کرده‌اند، باید تقریباً صادق باشد.^{۲۳} به عبارتی رئالیست‌ها با بهره‌گیری از نقش ساختار آنتولوژیکی علم (ontological framework) و ماهیت ارتباط محدودیت‌ها (limiting cases) انباشتگی در علم را ثابت می‌کنند. بدین‌سان نظریه «یک» محدودیت نظریه «دو» است، اگر اولاً تمامی ارزش‌ها اعم از نظری و مشاهده‌پذیر که توسط نظریه «یک» تعیین شده است، توسط نظریه «دو» نیز تعیین شود. ثانیاً ارزش‌های تعیین‌شده برای نظریه «یک» مشابه ارزش‌های نظریه «دو» باشند. به عبارتی، نظریه «یک» قادرست محدودیت برای نظریه «دو» باشد، اگر تمام ماهیات ترسیم‌شده برای نظریه «یک» در آنتولوژی نظریه «دو» نیز اتفاق افتد. اما هر زمان که تغییری در آنتولوژی که به همراه نظریه «یک» است اتفاق افتد، در آن صورت نظریه «دو» قادر به کسب آنتولوژی نظریه «یک» نخواهد بود. لذا نظریه «دو» محدودیت برای نظریه «یک» نیست. حاصل آن‌که فقط زمانی نظریه «یک» محدودیت نظریه «دو» به شمار می‌آید که همه قوانین نظریه «یک» بتوانند از نظریه «دو» مشتق شوند و شرایط محدودیت را از آن اخذ کنند (Putnam, 1978).

البته اغلب فلاسفه علم دهه‌های اخیر، موضعی ملایم‌تر برگرفته‌اند؛ بدین سان که یک نظریه محدودیت دیگری است، فقط زمانی که برخی و نه تمام قوانین متقدم مشتق از متأخر باشند. یا زمانی یک نظریه محدودیت لاحق گفته می‌شود که قوانین ریاضی متقدم با متأخر هم‌سانی داشته باشد. از نظر لائودن، در این صورت استخراج آنتولوژی متقدم از متأخر لزومی ندارد؛ دلیل این امر بسیار واضح است: یک نظریه قادر نیست تمامی ارزش‌های خویش را با متغیری که هم‌زبان با او نیست تعیین کند. یا به عبارتی، قادر نیست محدوده خویش را برای ماهیتی که وجودش آن را پشتیبانی نمی‌کند، مشخص کند (Laudan, 1981: 35-40). بدین نحو اشتباه پاتنم مبنی بر «شرح رفتار انباشتگی در علم» آشکار می‌شود. ادعایی که بر اساس آن، «آنچه دانشمندان سعی بر انجام آن دارند، حفظ است. ... مکانیزم نظریه‌های متقدم تا آنجا که ممکن است درصدد نشان‌دادن محدودیت‌های مکانیزم‌های جدید هستند» (Putnam, 1978: 20)؛ چراکه اگر مکانیزم نظریه‌های متقدم مشتمل بر ماهیاتی باشد که وجود نظریه متأخر آن‌ها را رد می‌کنند، در آن صورت هیچ دانشمندی احساس ندامت از انکار کلی مکانیزم نظریه متقدم ندارد. با وجود این مطلب، لائودن معتقد است که حتی اگر تغییری در آنتولوژی ایجاد نشود، بسیاری از نظریه‌ها در شرح توفیق نظریه‌های جانشین نیز شکست خواهند خورد؛ چراکه برای مثال اگر دانشمندان ایده رئالیستی مبنی بر این‌که نظریه‌های جدید باید نظریه‌های قبلی را به مثابه محدودیت دربر داشته باشند می‌پذیرفتند، در این صورت دیگر، نظریه‌های رقیبی وجود نمی‌داشت. برای مثال نظریه مکانیک کلاسیک رقیبی برای مکانیک کوانتوم به‌شمار نمی‌آمد. لذا همواره باید در نظر داشت که اثبات وجود ارتباط محدود میان اجزای برگزیده دو نظریه، بسیار متفاوت از اثبات آن است که یک نظریه محدودیت نظریه دیگری است (Laudan, 1981: 42).

برخلاف پاتنم که بر همگرایی در علوم کمال یافته تأکید دارد و معتقد است همگرایی برای نظریه‌های علم ارزش تبیینی دارد، سلار ابقای مضامین نظریه‌های قدیمی در نظریه‌های جدید و همین‌طور منظورداشتن نظریه‌های قدیم به مثابه محدودیت نظریه‌های جدید را لازم نمی‌داند. از نظر او، نظریه جدید باید تبیین کند که چرا و چگونه جهان از طریق نظریه قبلی قابل فهم است. به عبارتی نظریه‌های جدید باید توفیق نظریه‌های قدیمی را تبیین کنند (Sellars, 1963).

از نظر لائودن، ضعف و ابهام این ایده واضح است؛ چراکه اولاً، اگر نظریه جدید در مقایسه با نظریه قدیمی دربردارنده نتایج اثبات‌شده‌ای باشد، در این صورت بدیهی است که نظریه جدید نسبت به نظریه قدیمی مرجح است حتی اگر نظریه جدید نتواند توفیق

نظریه قدیمی را تبیین کند. برعکس، اگر نظریه جدید، نتایج اثبات شده کم‌تری در مقایسه با نظریه قدیمی داشته باشد، حتی اگر بتواند توفیق نظریه قدیمی را تبیین کند، از نظر عقلا نمی‌تواند نسبت به نظریه قدیمی مرجح باشد. به عبارتی توانایی یک نظریه برای تبیین توفیق نظریه رقیب، شرط لازم و کافی برای تبیین بهتر بودن آن نظریه نیست (Laudan, 1981: 44).

علاوه بر آن، رئالیست‌ها نیازمند دلایل محکم معرفتی برای تبیین موفقیت نظریه جانشین هستند. یکی از این دلایل محکم معرفتی آن است که نظریه جدید تقریباً صادق باشد و نتایج حاصل از صدق تقریبی نظریه جدید افزون بر هم‌پوشانی نتایج نظریه قدیم و نظریه جدید، توفیق نظریه قدیم را تبیین کند. اما از نظر لائودن، همان‌طور که بیان شد، صدق تقریبی یک نظریه بیان‌کننده توفیق آن نیست، چه برسد به آن‌که به دلیل هم‌پوشانی یک نظریه دیگر با نظریه مورد نظر ما به صدق تقریبی یک نظریه رسیده باشیم و آن را موفق بدانیم. لذا ارتباط میان نظریه جدید و نظریه قدیم به هر صورت که باشد، از صدق تقریبی نظریه جدید یا قدیم، صدق معرفتی نظریه دیگر را نمی‌توان نتیجه گرفت و از این رو پرسش در باب توفیق علم باقی می‌ماند (ibid).

با وجود این توضیحات، به نظر رئالیست‌ها، برخی امور از دید لائودن مغفول مانده است؛ چراکه علم، انباشتگی معرفت در سطوح تجربی و عملی را نشان می‌دهد. علاوه بر آن، نظریه‌ها سیر تغییر توفیقات پیش‌بینی شده را ایجاد می‌کنند. این توفیقات از طریق تفوق و برتری نظریه‌هایی است که توسط استانداردها و معیارهای خاصی تبیین می‌شوند. این برتری لزوماً به علت ارجاع نیست و نظریه‌های جدید ممکن است کم‌تر یا بیش‌تر از سایرین ارجاع دهند یا این‌که در مقایسه با نظریه‌های قبل به ماهیت‌های گوناگونی ارجاع دهند. نکته حائز اهمیت در ارجاع ثبات است. بدین معنا که نظریه‌های جدید باید حداقل برخی از نکات مرجع نظریه‌های سابق را حفظ کنند. نظریه جدیدی که از موفقیت بالاتری برخوردار است، اگر مرجع جدیدی را معرفی نکند، باید به صدق تقریبی درباره ماهیت ارجاع نظریه‌های جانشین نزدیک‌تر باشد. حاصل آن‌که اگر نظریه‌های جدید دارای ارجحیت و تفوق بر نظریه‌های قبلی نباشند، ما به ناچار پیشرفت علم را تبیین‌ناشده بدانیم یا آن‌که مجبوریم پیشرفت را انکار کنیم (Leplin, 1984: 205).

در نهایت پاسخ رئالیست‌ها به لائودن با توسل به پیشرفت تکنولوژی و علم روز بدین‌سان تبیین می‌شود که برخلاف نظریه لائودن، نظریه‌های جدید مخصوصاً از جهت پیش‌بینی‌های خلاقانه ظرفیت بالایی دارند و موفق هستند (Leplin, 1997: ch 6). علاوه بر آن،

لائون برای رد رئالیسم همگرا به نمونه‌های تاریخ علم متوسل می‌شود، حال آن‌که اغلب این مثال‌ها از علوم کمال‌یافته اخذ نشده‌اند، و همان‌طور که رئالیست‌ها تأکید دارند حیطه بحث آن‌ها محدود به علوم کمال‌یافته است. از آن‌جایی که روش‌های کنترل‌کننده در علوم جدید به طور قابل توجهی افزایش یافته است شکست و ناکامی در نظریه‌های جدید مورد انتظار نیست (Hardin and Rosenberg, 1982; Devitt, 1984; Boyd, 1996). با این حال، به طور کلی، گرچه این نقد به لائون وارد است، اما هنوز در کلام رئالیست‌ها جای ابهامات زیادی باقی مانده است؛ برای مثال دیدگاه رئالیستی، علت توفیق و پیشرفت علم در کنار گذاردن نظریه‌های کمال‌نیافته را تبیین نمی‌کند. ثانیاً علت این‌که چرا ما انتظار داریم نظریه‌های غیرمرجع در علوم کمال‌یافته موفق نباشند تشریح نمی‌شود (Lucena, 2006: 397). هم‌چنین این دیدگاه عناصر دلخواهی را برای تصمیم‌گیری تمایز میان علوم کمال‌یافته و کمال‌نیافته معرفی می‌نماید (Leplin, 1997: 141). از آن گذشته، تعریف پیش‌بینی خلاقانه مشخص نشده است. از سوی دیگر، این نظریه تصریح نکرده است که نظریه‌های غیرمرجع به‌هیچ‌وجه متضمن مطالب نوینی نخواهند بود (Lucena, 2006: 397).

۴. جمع‌بندی

حاصل آن‌که رئالیست‌ها توفیق علم را حاصل صدق تقریبی، صدق‌نمایی، ارجاع عبارات اصیل و یا ترکیبی از این امور می‌دانند. اما استدلال ارائه‌شده توسط آنان اولاً تعریف شفافی ندارد، ثانیاً از قدرت کافی برخوردار نیست؛ چراکه نگرش پوزیتیویستی سبب شد تا نظریه‌ها به نتایج مشاهده‌پذیر تقلیل یابند و نگرش پرگماتیستی یا عمل‌گرایانه طرف‌داران رئالیسم معرفتی سبب شد تا صدق و کذب معرفتی فقط در ارتباط گفتمان علمی بسنده شود؛ چراکه صدق تقریبی در واقعیت صدق نیست.

به نظر می‌آید که نقدهای اولیه به رئالیسم معرفتی، بر اساس شکاکیتی شکل گرفت که ریشه در شکاکیت هیوم داشت. شک هیوم بر اساس این اعتقاد بود که نظریه‌ای نتایج صادق باقی می‌گذارد که جایگاه صدق نظریه را باز گذارد. لذا در این امر شک کرد که نظریه‌های قطعی که حافظ پدیده‌ها هستند و به عنوان نظریه‌های صادق شمرده می‌شوند آیا به‌راستی دارای ارزش هستند و وثاقت آن‌ها تضمین شده است یا خیر؟ از این رو برخی پسانالیست‌های منتقد نیز بر این باورند که نظریه‌های کاذب ممکن است نتایج صادقی دربر داشته باشند. لذا نمی‌توان به اعتماد نتایج صادق، نظریه‌ها را صادق پنداشت.

رئالیست‌های عصر معاصر نظیر پاتنم، بوید و نیوتن اسمیت نیز نظریه‌ای را صادق می‌دانند که نتایج آن صادق باشد. به عبارتی، از نظر رئالیسم معرفتی، یک نظریه به دلیل دربرداشتن نتایج صادق به طور موجه صادق است. با این حال، پسارئالیست‌ها شدیداً منتقد این دیدگاه هستند که نظریه‌های علمی به دلیل دربرداشتن نتایج صادق، متضمن صدق باشند؛ چراکه اگر دیدگاه معرفت‌شناسی رئالیسم همگرا اتخاذ شود، هر نظریه‌ای که مطابق با موارد زیر نباشد به‌ناچار باید رد شود:

۱. هر نظریه جدیدی که نظریه‌های کمال‌یافته را به عنوان مرجع اتخاذ کند؛
۲. هر نظریه جدیدی که قوانین و مکانیزم‌های نظریه سابق را به عنوان قوانین معتبر تقریبی اتخاذ کند.

تحت چنین شرایطی، تغییرات آنتولوژیکی نظریه‌ها و هم‌چنین تغییر ساختار در ابعاد گوناگون برای بنانهادهن نظریه‌های جدید مسدود خواهد شد. در این شرایط بر خلاف رشد و ارتقای معرفت، به‌نظر می‌رسد که علم در حالت کنونی خویش به طرق گوناگون منجمد می‌شود.

علاوه بر آن، گرچه در ابتدای امر، نگرش رئالیستی و ارتباط میان صدق نظریه، عبارات مرجع و پیشرفت علم موجه به‌نظر می‌رسد، اما همان‌طور که به‌تفصیل بحث کردیم، توجه به چند نکته درخور تأمل است: اولاً همان‌طور که لائودن متذکر می‌شود، رئالیست‌ها تعریف دقیق و مهم‌تر از آن، واحدی از عبارات اصیل مرجع، صدق و توفیق و نظایر آن ارائه نکرده‌اند. بنابراین، در هر موضعی که به دیدگاه رئالیستی نقد وارد می‌شود گویی یک قدم عقب‌نشینی می‌کنند و دایره این عبارات را توسعه می‌دهند. پرسش و چالشی که باقی می‌ماند آن است آیا رئالیست‌ها قائل به ثبات علم یا به عبارتی صدق در علم هستند یا خیر؟ ظاهراً پاسخ مثبت است، اما با پیش‌کشیدن بحث صدق تقریبی، گویی موضعی دوگانه اتخاذ می‌شود. بدیهی است که صدق تقریبی، صدق نیست و به قولی «تقریباً صادق بودن» نظریه به این معناست که نظریه دارای اجزای غیرصادق هم است.

دوم آن‌که برای تضمین صدق نظریه، برخی، بحث عبارات اصیل مرجع را مطرح می‌کنند. با این حال گرچه عبارات اصیل به سان هسته صلب نگرش رئالیستی است، اما باز ابهام دارد؛ چراکه رئالیست‌ها اولاً علوم بدیهی را از بحث خارج می‌کنند و بحث را منحصر در علوم کمال‌یافته می‌دانند، با وجود آن‌که به‌نظر می‌رسد از بدیهی‌ترین امور آن است که سنگ بنای عبارات اصیل، امور بدیهی باشند. ثانیاً بازه و کارکرد عبارات مرجع را نیز توسعه می‌دهند.

سوم آن که گرچه بحث انباشتگی و ابقای نظریه‌های علمی تا حدودی درست است و به نظر می‌رسد که نظریه‌های علمی در خلاً شکل نگرفته‌اند، اما بحث از انباشتگی نظریه‌های نسبی علوم تجربی به سان ساختمانی می‌ماند که ناگهان طبقه اول این ساختمان تخریب شود. در این صورت چگونه می‌توان انتظار داشت که ساختمان مستحکم و پابرجا بماند.

حاصل آن که گرچه رئالیسم معرفتی مدعی واقع‌گرایی است، اما با توجه به ابهامات موجود در تعاریف و استدلال‌های رئالیست‌ها، آنان گرفتار واقع‌گرایی نسبی و یا واقع‌گرایی بدون واقع واقعی هستند. مسائلی از این قبیل سبب شد تا موجی جدید از فلاسفه علم ظهور کنند که بر اساس نگرش آنان، پیشرفت علم با یقینی بودن و قطعیت آن منافات دارد. به عبارتی محال است که معرفتی قطعی و یقینی داشته باشیم و در عین حال پیشرفت در علم نیز وجود داشته باشد. شکاکیت در این باور، فلاسفه علم را به این سمت سوق داد که علم فقط مجموعه‌ای از باورها در بستر بسیاری از باورهای ممکن است.

پی‌نوشت‌ها

۱. به طور کلی رئالیست‌ها رویکردهای مختلفی در پاسخ به این دو پرسش در پیش گرفته‌اند که مهم‌ترین این رویکردها عبارت‌اند از رئالیسم متکی به صدق نظریه‌ها، رئالیسم متکی به هویات غیر قابل مشاهده، امپریسیسم سازنده، و رویکرد وجودشناسی (پایا، ۱۳۷۷: ۳۱۶).
۲. لائودن متذکر می‌شود که او نافی مبحث صدق تقریبی و دست‌یابی به آن نیست. ولی بر اساس تعاریف متشتمت رئالیست‌ها نمی‌توان ارتباطی میان صدق تقریبی و پیشرفت در علم یافت.
۳. در طول تاریخ فلسفه، رئالیسم به معنای وجود مستقل جهان است. اما در حال حاضر معنای وسیع‌تری دارد و به معنای واقعیت عینی ماهیات (objective reality of entities) است. هم‌چنین رئالیسم تأکید می‌کند که ماهیات مستقل از ذهن اند. رئالیسم در نگاه نخست ایده‌ای متافیزیکی (metaphysic thesis) به نظر می‌رسد، اما بسیاری از فلاسفه آن را وسعت داده‌اند و آن را ایده‌ای مفهومی (semantic thesis) یا حتی معرفتی (epistemic thesis) برمی‌شمارند. رئالیسم مفهومی بر اساس گفتمان گزاره‌ها شکل می‌گیرد؛ برای مثال گزاره‌های نظری یا اخلاقی در مقام ارزش قرار می‌گیرند و به ماهیات واقعی ارجاع داده می‌شوند. در مقابل، از نظر رئالیسم معرفتی دلایلی مبنی بر وجود ماهیات مفروض وجود دارند. گزاره‌ها به این ماهیات ارجاع داده شده و درباره آن‌ها صادق هستند. بر مبنای این ایده معرفت‌شناسانه، رئالیسم در مقابل شکاکیت قرار دارد (Psillos, 2007: 211). به بیانی دیگر رئالیسمی که در هر یک از شاخه‌های فلسفه مورد

بحث قرار می‌گیرد، دارای سه مؤلفه است: نخست مؤلفه وجودشناسانه که بیان‌کننده واقعیت و هستی مستقل از ذهن هویات مورد نظر است؛ دوم مؤلفه معرفت‌شناسانه که در خصوص حدود توانایی دستگاه ادراک آدمی و راه‌های ممکن برای کسب معرفت در مورد این هویات بحث می‌کند. و سرانجام، مؤلفه معناشناسانه که صدق و کذب گزاره‌های مربوط به این هویات را در گرو انطباق آن‌ها با ماهیات که وجود مستقل‌شان مفروض گرفته شده است اعلام می‌کند و این هویات را مرجع اشاره این گزاره‌ها معرفی می‌کند (پایا، ۱۳۷۷).

۴. با استناد به کلام پاتنم «گرچه این رئالیسم بسیار متداول و مطابق با روز است، اما درباره این‌که حقیقت آن چیست، بسیار کم سخن رانده شده است» (Putnam, 1978: 15). به طور کلی، نگرش فلسفی درباره علم شامل سه رویکرد است: نگرش متافیزیکی، نگرش علمی، و نگرش معرفتی. بر اساس نگرش متافیزیکی جهان دارای ساختاری مستقل از ذهن است. بر اساس رویکرد علمی توصیفی شرطی از صدق در حیطه مشاهده‌پذیر و مشاهده‌ناپذیر ارائه می‌شود. بر اساس رویکرد معرفتی، نظریه‌های علمی موفق و کمال یافته، به‌خوبی اثبات‌شده و تقریباً صادق هستند. بر اساس این نگرش علم قادرست درباره ماهیات مشاهده‌ناپذیر به مقدار ماهیات مشاهده‌پذیر اطلاعات در اختیار نهاده و باورها و نظریه‌های تقریباً صادق را تبیین کند (Psillos, 2007: 226-227).

۵. رئالیسم معرفتی همگرا (convergent epistemological realism)، تنها نگرش به علم است که توفیق علم را معجزه نمی‌داند، بلکه آن را وابسته به دو امر برمی‌شمرد: گزاره‌های مرجع و صدق تقریبی. رئالیسم همگرا به طور کلی در بردارنده گزاره‌های زیر است:

الف) برخی نظریه‌های علمی تقریباً صادق‌اند؛

ب) برخی نظریه‌های علمی، ارجاع می‌دهند؛

ج) تاریخ علوم کمال‌یافته به سمت صدق تقریبی پیشرفت می‌کند؛

د) جهان حقیقی از طریق نظریه‌های مستقل از افکار و یا نظریات تبیین می‌شود

(Risnik, 1992: 421).

۶. در میان رئالیست‌ها، ایده مرجع برای پاتنم بسیار اهمیت دارد و به تفصیل به آن پرداخته است.

۷. نظریه علی ارجاع برای نخستین بار توسط کریپکی ارائه شد. بر مبنای تعریف او، نظریه ارجاع ارزش معنایی نامی را که ماهیت که این نام به آن ارجاع می‌دهد، بیان می‌دارد. مرجع یک نام توسط زنجیره تاریخی علل تعمیم می‌یابد تا این‌که در زمان حاضر نام با حامل خویش همراه می‌شود. توصیفاتی که با نام همراه شده‌اند ممکن است نادرست باشند. نظریه علی ارجاع بیان‌کننده آن است که ارتباط میان یک لغت و یک شیء رابطه علی مستقیم و بدون واسطه زمینه و بستر آن است. این نظریه توسط پاتنم توسعه یافت و علوم طبیعی و عبارات پدیده‌های فیزیکی را نیز دربر گرفت. به طور کلی، زمانی که با یک پدیده مشاهده‌پذیر مواجه می‌شویم، بدین سان برداشت می‌شود که ماهیتی فیزیکی علت آن است، سپس این ماهیت به همراه

عباراتی که همراه ماهیت‌اند و آن پدیده را ایجاد کرده‌اند تفسیر می‌شود. ارجاع این عبارات لزوماً به عنوان ماهیات علی که مسئول وقایع خاصی هستند تعمیم می‌یابد. مهم‌ترین دلیل اهمیت نظریه ارجاع آن است که بر این مبنا حتی اگر نظریه‌های علمی سابق دارای عقاید نادرستی درباره عوامل علی باشند، تحقیقات عصر حاضر ادامه تحقیقات آن‌هاست، چراکه اهداف مشترک علم شناسایی ماهیت عوامل علی است (Psillos, 2007: 31-32).

۸. تمایز میان علوم کمال‌یافته و کمال‌نیافته سبب شده است تا رئالیست‌ها علوم بدیهی را از بحث خارج کنند و آن‌ها را در زمره علوم کمال‌نیافته قرار دهند. اندیشمندان اغلب علوم کمال‌یافته را علمی می‌دانند که در آن تطابق و یا محدودیت ارتباط میان نظریه‌های موفق از یک آستانه حداقلی بر مبنای کمال‌یافتگی عبور کرده‌اند. کراجوسکی معتقد است که میان نظریه‌های موفق تطابق وجود دارد؛ بدین‌سان که به فرض این‌که ما کشف کنیم که هیچ علمی هنوز نظریه تطابق را تأیید نکرده است، اما به تجربه می‌توان دریافت که درنهایت هر علمی مطابق با واقعیت خواهد شد (Krajewski, 1977: 91).

۹. لاژودن مثال‌های بسیاری از جهان علم فیزیک، شیمی، نجوم و حتی متافیزیک بیان کرده است تا ایده خویش را تحکیم کند.

۱۰. یک رئالیست به یکی از دو طریق زیر عمل می‌کند؛ یا این‌که رابطه میان ادعاهای نظری یک نظریه و نتایج مقبول آن را می‌پذیرد، بدین‌سان که قبول می‌کند این نتایج حاکی از آن هستند که چرا قوانین تقریباً صادق هستند، حتی اگر به مرجع مطمئنی ارجاع ندهند. یا این‌که ساختار دیگری برمی‌گیرند، بدین‌سان که هرچه در تاریخ اتفاق افتاده است را باید به طرق متفاوتی ارجاع داد.

۱۱. فیزیک‌دانان قرن نوزدهم چنین می‌پنداشتند که ماده‌ای بی‌وزن، بدون اصطکاک و شفاف به نام «اتر» که به طرق فیزیکی و یا شیمیایی قابل رؤیت نیست، سراسر فضا را پر کرده است و نظیر هوا برای امواج صوتی به عنوان محیط انتقال امواج الکترومغناطیس عمل می‌کند. این نظریه پس از ارائه نظریه نسبیت انیشتین و قبول این اصل که سرعت امواج الکترومغناطیس در همه جهات یکسان است کنار گذاشته شد (پایا، ۱۳۷۷: ۲۰۲).

۱۲. اگر بازه را بدین وسعت در نظر بگیریم، حتی می‌توان استدلال کرد که نگرش ارسطو در علوم طبیعی نقش بسیاری در تبیین نیروی گرانشی نیوتن ایفا می‌کند. پس نگرش ارسطویی مرجع است. حال آن‌که بدیهی است، آنچه ارسطو و نیوتن را مشترک می‌سازد، تنها این امر است که اجسام سنگین سقوط می‌کنند. لذا مرجع هر دو تفکر وجود دلیلی خاص برای سقوط اجسام است. اما بدیهی است که در ساختار تبیین نظریه، مرجع مشترکی وجود ندارند.

۱۳. اغلب دانشمندان رئالیست، علم را فعالیتی در جهت دستیابی به صدق می‌دانند. هدف علم ارائه توصیفی صحیح از جهان، یا حداقل پیشرفتی به سمت صدق است. رئالیست‌های همگرا علم را

- فعالیتی در جهت کشف حقیقت می‌دانند و هدف علم را ارائه تبیینی صادق از جهان لحاظ می‌کنند. با این حال از آنجایی که نظریه‌ها مشتمل بر قوانین و کلیاتی هستند، از این رو مشتمل بر نتایج مشاهده‌پذیر بسیاری‌اند که ما قادر به ارزیابی همه آن‌ها نیستیم (Resnik, 1998: 224).
۱۴. گزاره «دو» از گزاره «یک» به صدق نزدیک‌تر است و یا با امور واقع بهتر مطابقت دارد، اگر و فقط اگر یا (الف) محتوای صدق و نه محتوای کذب گزاره «دو» بیش‌تر از گزاره «یک» باشد. یا (ب) محتوای کذب گزاره «یک» و نه محتوای صدق آن، بیش‌تر از گزاره «دو» باشد (Popper, 1963: 233).
۱۵. ۱. روش‌های علمی قابل اعتماد و موفق‌اند؛ روش‌های علمی نشان می‌دهند که نظریه‌های علمی اثبات‌کننده، پیش‌بینی‌کننده، و تبیین‌کننده موفقیت علم هستند؛ ۲. یگانه تبیین عقلانی وثاقت روش‌های علمی آن است که برخی از نظریه‌های علوم کمال‌یافته تقریباً صادق‌اند و در ارجاع موفق هستند.
۱۶. نیوتن اسمیت می‌گوید: «توفیق روزافزون علم در طی تاریخ اگر به معنای این واقعیت نباشد که سبب دست‌یابی به صدق جهان می‌شود، در این صورت امری مبهم (mystifying) خواهد بود» (Newton Smith, 1981: 35).
۱۷. بر اساس نگرش علمی ارجاع، مرجع به صورت توصیفی اصلاح نمی‌شود. لذا نمی‌توان تصور کرد که دانشمندان به برخی نظریه‌های مشاهده‌پذیر اشاره می‌کنند و سپس آن را به نظریه‌های مشاهده‌ناپذیر تعمیم دهند (Putnam, 1973). بر اساس نگرش علمی، نظریه‌های دانشمندان نقش تعمیری ندارد بلکه به ماهیات حقیقی تحت پدیده‌های علمی مربوط به هم تبیین می‌شوند. لذا حتی اگر دانشمندان درباره برخی نظریه‌ها بر خطا باشند، می‌توان به آن‌ها ارجاع داد. بدین‌سان نظریه علمی ارجاع تهدیدها علیه شکست ارجاع را مسدود می‌کند. با این حال به سبب برخی چالش‌ها، برخی نظریه‌ای تلفیقی از ارجاع توصیفی و علمی را معرفی کرده‌اند. از قائلین به ارجاع توصیفی می‌توان از پاتنم نام برد، حال آن‌که سیلوس از قائلین به ارجاع علمی و نیوتن اسمیت و هاردین - رزنبرگ در زمره دیدگاه تلفیقی هستند (Papineau, 2010: 376).
۱۸. مثال زیر گویای این مطلب است: فرض کنید که ارتش الف بر ارتش ب پیروز شد. ممکن است ارتش الف به عللی نظیر تجهیزات جنگی و سربازان زبده، بر ارتش ب پیروز شده باشد، اما این بدین معنا نیست که ارتش الف همواره بر ب پیروز است. بلکه در زمانی ممکن است عوامل دیگری مثلاً انگیزه معنوی سبب شود که ارتش ب پیروز شود. با این حال، پیروزی ارتش الف محتمل و تقریباً صادق است (Lucena, 2006: 401).
۱۹. پاتنم می‌گوید: ما قادر به تبیین موفقیت نظریه‌های گذشته از طریق صدق تقریبی یا ارجاع نیستیم. همان‌طور که معتقد نیستیم نظریه‌های گذشته صادق‌اند یا آن‌که مرجع هستند. هدف رئالیست‌ها تبیین توفیق کنونی نظریه‌هاست (Putnam, 1987: 54).

۲۰. لائودن معتقد است که از میان گروه‌های وفادار به رئالیسم علمی، برخی قائل به اطلاق بحث صدق و صدق‌نمایی‌اند و برخی قائل به نسبی بودن بحث هستند. بحث از صدق تقریبی و ارتباط صدق تقریبی و عبارات اصیل مرجع با توفیق در علم، مربوط به گونه‌ای از رئالیست‌های علمی است که قائل به قضاوت‌های مطلق درباره‌ی صدق هستند. حال آن‌که بحث درباره‌ی همگرایی در علم، انباشتگی علم، انطباق و ابقای نظریه‌های علمی حاکی از نگرش نسبی به بحث صدق و صدق‌نمایی است.

۲۱. لائودن مدعی است که خوانش او از ایده‌ی ابقا و انباشتگی نظریه‌ها برگرفته از آثار پاتنم، بوید و نیوتن اسمیت است (Laudan, 1981: 36). او در ابتدا نگرش پاتنم در باب همگرایی و ابقای کامل نظریه‌های متقدم در متأخر را رد می‌کند، سپس دیدگاه سلار را نقض می‌کند و در نهایت نگرش مصادره به مطلوب را زیر سؤال می‌برد.

۲۲. از میان فلاسفه‌ی علم معاصر افرادی نظیر پوپر، پوست، کاراجسکی، نظری مشابه دارند. روش مطرح‌شده در باب ایده‌ی ابقا، تنها شیوه‌ی بحث‌شده نبوده است و رئالیست‌ها روش‌های گوناگونی را برگرفته‌اند. از میان مهم‌ترین گونه‌های نظریه‌ی ابقا، می‌توان به این موارد اشاره کرد:

۱. نظریه‌ی لاحق، مشتمل بر نظریه‌ی سابق است (هیول)؛
۲. نظریه‌ی لاحق، نتایج و مضامین صادق نظریه‌ی سابق را ابقا می‌کند (پوپر)؛
۳. نظریه لاحق بخش‌های اثبات شده نظریه سابق را ابقا می‌کند (پست، کواریگ)؛
۴. نظریه لاحق قوانین نظری و مکانیزم نظریه سابق را حفظ می‌کند (بوید، پاتنم، مک‌مولین)؛
۵. نظریه لاحق، نظریه سابق را به عنوان محدودیت‌های خویش حفظ می‌کند (واتکینز، پاتنم، کارجاسکی)؛
۶. نظریه‌های لاحق بیان می‌دارد که چرا نظریه‌های سابق تاکنون موفق بوده‌اند (سلار)؛
۷. نظریه‌های لاحق مراجع را برای عبارات اصیل در نظریه‌های سابق ابقا می‌کنند (پاتنم، بوید).

۲۳. این امر تفاوت پوزیتیویست‌های منطقی و رئالیست‌های علمی است، چراکه پوزیتیویست‌ها معتقد بودند فقط مضامین ارتباطات ریاضی و نتایج مشاهده‌پذیر نظریه «یک» در خلال جانشینی نظریه «دو» حفظ می‌شود.

منابع

- پایا، علی (۱۳۷۹). «دفاع ابزارانگاران از رئالیسم علمی»، فلسفه، ش ۱.
جمعی از محققان (۱۳۹۳). رئالیسم، تهران: پژوهشگاه فرهنگ و اندیشه اسلامی.
لازی، جان (۱۳۷۷). درآمدی تاریخی به فلسفه علم، ترجمه علی پایا، تهران: سمت.

- Antonio Dieguez-Lucena (2006). 'Why Does Laudan Confutation of Convergent Realism Fail?', *Journal for General Philosophy of Science*, Vol. 37.
- Aronson, Jerrold (1989). 'Testing for Convergent Realism', *The British Journal for the Philosophy of Science*, Vol. 41.
- Boyd, Richard (1996). 'Realism, Approximate Truth, and Philosophical Method', in *Scientific Theory*, Wade Savage (ed.), Vol. 14, University of Minnesota Press.
- Devitt, M. (1984). *Realism and Truth*, Blackwell, Oxford.
- Hardin, C, and Alexander Rosenberg (1982). 'In Defense of Convergent Realism', *Philosophy of Science*, Vol. 49.
- Kitcher, P. (1993). *The Advancement of Science*, Oxford University Press.
- Kukla, A. (1998). *Studies in Scientific Realism*, Oxford University Press.
- Laudan, Larry (1977). *Progress and its Problem*, University of California Press.
- Laudan, Larry (1981). 'A Confutation on Convergent Realism', *Philosophy of Science*, Vol. 48.
- Laudan, Larry (1984). 'Realism without Real', *Philosophy of Science*, Vol. 51.
- Laudan, Larry (1984). *Science and Value: The Aims of Science and Their Role in Scientific Debate*, University of California Press.
- Leplin, J. (1997). *A Novel Defense of Scientific Realism*, Oxford University Press.
- Leplin, Jarret (ed.) (1984). *Scientific Realism*, University of California Press.
- Newton Smith, William (1981). *The Rationality of Science*, London: Routledge and Kegan Paul.
- Papineau, David (2010). 'Realism, Ramsey Sentences and the Pessimistic Meta-induction', *Studies in History and Philosophy of Science*, Vol. 41.
- Paya, Ali (2008). 'Philosophers against Truth: The Cases of Harre' and Laudan', *International Studies in the Philosophy of Science*, No. 3.
- Popper, Karl (1963). *Conjectures and Refutations*, New York: Basic Books.
- Psillos, S (1996). 'Scientific Realism and the Pessimistic Induction', *Philosophy of Science*, Vol. 63.
- Psillos, S. (1994). 'A Philosophical Study of Transition from the Caloric Theory of Heat to Thermodynamics: Resisting the Pessimistic Meta-Induction', *Studies in History of Philosophy of Science*, Vol. 25.
- Psillos, Stathis (2007). *Philosophy of Science*, Edinburgh University Press.
- Putnam, Hilary (1987). *Meaning and the Moral Sciences*, London: Routledge & Kegan Paul.
- Resnik, David (1992). 'Convergent Realism and Approximate Truth', *Proceeding of Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, Vol. 1.
- Salmon, Wesley (1984). *Scientific Explanation and the Causal Structure of the World*, Princeton University Press.
- Sellars, w. (1963). *Science, Perception and Reality*, New York: The Humanities Press.