

منطق کشف یا روانشناسی پژوهش^۱

تامس. اس. کوهن*

ترجمه غلامرضا نظریان**

اشاره

کوهن در این مقاله نقاط اختلاف نظر و اشتراک خود را با پوپر توضیح می‌دهد. هر دو بر نقش تاریخ تاکید دارند و پیشرفت علم را انباشت نمی‌دانند و علم را فرایندی انقلابی تلقی می‌کنند. نقد پوزیتیویسم کلاسیک هم از نقاط اشتراک نظر آنها است. کوهن همچنین به پاره‌ای از اختلاف نظرهایش با پوپر هم اشاره می‌کند و دیدگاه او را به نقد می‌کشد. این مقاله مقایسه تطبیقی جالبی را میان این دو دیدگاه فراهم می‌آورد.

هدف من در این نوشتار آن است که دیدگاه پیشرفت علمی را، که طرح کلی آن را به اجمال در کتابم، ساختار انقلاب‌هاب علمی، مطرح کرده‌ام، از نزدیک با دیدگاه‌های معروف‌تر رهبر فکریمان، سر کارل پوپر (Sir. Karl Popper) مقایسه کنم.^۲ به‌طور معمول باید از چنین مسئولیتی دوری کنم، زیرا من هم مانند سر کارل دربارهٔ مفید بودن این‌گونه مناقشات خوش‌بین نیستم. گذشته از این، از مدت‌ها پیش، کارش را به‌خاطر اینکه پاسخ منتقدان عصر حاضر را به راحتی می‌دهد، ستوده‌ام. در عین حال، متقاعد شدم که باید این کار در این مجال انجام شود. حتی دو سال و نیم

** . عضو هیأت علمی دانشگاه امام حسین(ع).

پیش از چاپ کتابم، کشف مشخصه‌های خاص و اغلب حیرت‌آور رابطه میان دیدگاه خود را با دیدگاه ایشان آغاز کرده‌ام. این رابطه و واکنش‌های متفاوتی که با آن مواجه شدم، نشان می‌دهد مقایسه منظم این دو می‌تواند روشنگری خاصی را ایجاد کند. اجازه دهید بگویم چرا به گمانم این امر می‌تواند رخ دهد.

تقریباً در همهٔ مواقع وقتی به روشنی در مسائل واحدی تحقیق می‌کنم، دیدگاه سرکارل و دیدگاه من دربارهٔ علم تا حدودی به هم شباهت دارد.^۳ به‌جای اینکه نگران ساختار منطقی دستاوردهای پژوهش علمی باشیم، هر دو دغدغهٔ فرایند پویایی را داریم که به اقتضای آن معرفت علمی به وجود می‌آید. با توجه به این نگرانی، ما هر دو بر حقایق و نیز روح حیات علمی و عملی، به‌عنوان داده‌ها و اطلاعات معتبر تأکید کرده و برای یافتن این‌گونه داده‌های موثق، اغلب به تاریخ رجوع می‌کنیم. از این مجموعه داده‌های مشترک، نتایج مشابه زیادی به‌دست می‌آوریم. هر دوی ما این دیدگاه را که علم به وسیلهٔ انباشت پیشرفت می‌کند، رد می‌کنیم؛ و به‌جای آن بر فرایند انقلابی بودن [علم] تأکید می‌کنیم، که در آن یک نظریهٔ قدیمی‌تر رد شده و نظریه‌ای جدید و مغایر، جایگزین آن می‌شود؛^۴ ما هر دو بر نقشی که ناکامی تصادفی نظریهٔ قدیمی‌تر در چنین فرایندی برای پاسخ‌گویی به چالش‌هایی که از سوی منطق، تجربه یا مشاهده مطرح می‌شود، تأکید می‌کنیم. سرانجام سرکارل و من در مخالفت با شاخص‌ترین ترهای پوزیتیویسم کلاسیک با یکدیگر وحدت داریم. هر دو، برای مثال، بر درگیری عمیق و اجتناب‌ناپذیر مشاهدهٔ علمی با نظریهٔ علمی تأکید می‌کنیم؛ به همین ترتیب، اقداماتی که برای ایجاد هرگونه بیان مشاهده‌ای بی‌طرف انجام می‌شود، شک داریم؛ و هر دو تأکید می‌کنیم هدف دانشمندان می‌تواند به‌معنای دقیق کلمه ابداع نظریه‌هایی باشد که پدیده‌های قابل مشاهده را تبیین کند و چنین کاری را با معیار اشیای عینی و واقعی (real objects)، به هر معنایی که عینی می‌تواند داشته باشد، انجام دهد.

هرچند این فهرست، موضوعات مورد توافق سرکارل و مرا تماماً بیان نمی‌کند،^۵ ولی به اندازهٔ کافی گسترده بوده است که ما را به طور یکسان در حداقل جایگاهی از فلاسفهٔ معاصر قرار دهد. احتمالاً به همین دلیل است که طرفداران سرکارل دلسوزترین مخاطبان فلسفی را به‌طور منظم تشکیل می‌دهند که همواره از آنها سپاسگزارم. قدرشناسی من خالصانه است. همان توافقی که دلسوزی این گروه را برمی‌انگیزد، اغلب موجب از بین رفتن علاقهٔ ایشان می‌شود. ظاهراً طرفداران سرکارل می‌توانند قسمت عمده‌ای از کتابم را به‌عنوان فصولی از آخرین بازنگری کتاب سرکارل (و

از نظر برخی، بازنگری بنیادی کتاب وی، منطقی اکتشاف علمی، بخوانند. یکی از همین طرفداران می‌پرسد، دیدگاهی از علم را که طرح کلی آن در کتابم ساختار انقلاب‌های علمی ارائه کرده‌ام، برای مدت زیادی معرفت مشترک به‌شمار نمی‌رفته است. شخص دومی از طرفداران، با خیرخواهی بیشتری، نوآوری مرا دلیلی بر این امر می‌داند که کشف امور واقع یک نوع دوره زندگی دارد، درست مثل چیزی که در نوآوریم از نظریه‌ها مطرح می‌شود. با وجود این، دیگر طرفداران، از این کتاب ابراز رضایت می‌کنند، اما به نسبت تنها دو موضوع ثانوی را که اختلاف نظرم با سرکارل درباره آنها تقریباً روشن است، مورد بحث قرار می‌دهند. یعنی تأیید و اهمیتی که من بر پای‌بندی به سنت و نیز نارضایتی‌ای که من از آثار ضمنی اصطلاح «ابطال» (falsification) دارم. همه این طرفداران به اجمال کتاب مرا با دید کاملاً خاصی خوانده‌اند و روش دیگری نیز برای خواندن آن می‌تواند وجود داشته باشد. مطالعه با چنین دیدهایی غلط نیست - توافق من با سرکارل جوهری و واقعی است - اما خوانندگانی که بیرون از حلقه پوپری قرار دارند، تقریباً همواره از تشخیص وجود چنین توافقی ناتوان بوده‌اند. همین خوانندگان هستند که بیشتر اوقات (البته نه ضرورتاً با دلسوزی) موضوعات ظاهراً اصلی و مهم مرا تشخیص می‌دهند. [بنابراین]، نتیجه می‌گیرم تغییر صوری در ترکیب^۶ (gestalt switch)، خوانندگان مرا به دو یا چند گروه تقسیم می‌کند. آنچه که یکی از این خوانندگان به‌عنوان شباهت قابل ملاحظه‌ای [میان دیدگاه سرکارل و من] می‌بیند، امری است که عملاً برای دیگران غیر محسوس است. علاقه به فهم اینکه چگونه این امر ممکن است، موجب شد تا مقایسه حاضر میان دیدگاه خود و دیدگاه سرکارل را به‌عمل آورم.

به‌هرحال، این مقایسه نباید صرفاً، از کنار هم قرار گرفتن جزء به‌جزء تشکیل شود. آنچه درخور توجه است، حوزه‌ای حاشیه‌ای نیست که در صدد بی‌توجهی به آن باشیم، بلکه حوزه محوری و مهمی است که به‌نظر می‌رسد در آن توافق داریم. سرکارل و من قطعاً خواهان اطلاعات واحدی هستیم؛ در همین مقاله، تا حد زیادی خط فکری یکسانی میان ما دیده می‌شود؛ وقتی درباره این خطوط فکری و اطلاعات یا داده‌ها از ما سؤال می‌شود؛ اغلب در عمل پاسخ‌های واحد یا حداقل پاسخ‌هایی می‌دهیم که به‌نظر می‌رسد در [اعمال] تجزیه و تحلیل به‌شیوه پرسش و پاسخ، به‌نحو اجتناب‌ناپذیری مشابه هستند. با وجود این، نظیر تجاربی که در بالا ذکر شد، مرا متقاعد می‌کند، وقتی هریک درباره امر واحدی سخن می‌گوییم، اغلب اغراض کاملاً متفاوتی داشته باشیم. در عین

حال که خطوط فکری یکسان و مشابه‌اند ولی تصاویری که از آنها به‌دست می‌آید، می‌توانند متفاوت باشند. به همین دلیل، جدایی ما از یکدیگر را تغییر صوری در ترکیب و نه یک اختلاف نظر می‌خوانم. به همین خاطر است که در مورد بهترین شیوه بررسی این جدایی، بی‌درنگ متحیر و کنجکاو می‌شوم. چگونه امکان دارد سرکارل را متقاعد کنم، هرچه را درباره پیشرفت علمی می‌دانم، او نیز می‌داند و جایی درباره‌اش سخن گفته است. چیزی که او اردک می‌خواند، می‌تواند مانند خرگوش دیده شود. چگونه می‌توانم چیزی را که از منظر خود به آن تمایل دارم، به او نشان دهم؟ حال آنکه، از قبل آموخته است، هر چیزی را که بتوان به آن اشاره کرد، از منظر خود بنگرد.

در این صورت، تغییر استراتژی لازم است و آنچه در پی می‌آید خود چنین تغییری را نشان می‌دهد. با مطالعه مجرد تعدادی از کتب و مقالات اصلی سرکارل، باز هم با مجموعه عبارت‌هایی تکراری مواجه شدم که، هرچند آنها را فهمیده و کاملاً مخالفشان نیستم، ولی هرگز نتوانستم آنها را در همان مواضع به‌کار برم. بی‌تردید، منظور از آنها استعاره‌هایی است که به‌طور لفظی در موضعی به‌کار می‌روند که سرکارل جای دیگر در موردشان توصیف‌های غیرمنتظره‌ای می‌آورد. با وجود این، [به‌کارگیری] چنین استعاره‌هایی برای اهداف کنونی، که به‌وضوح تأثیر نامطلوبی بر من دارد، می‌تواند ثابت کند که از توصیف‌های ساده و آسان مفیدتر است. البته ممکن است آنها بر تفاوت‌های بافتی یک متن که بیان‌های ادبی دقیقی را دربردارند، دلالت کنند. در این صورت، چنین شیوه بیانی نمی‌تواند کارکرد خطوط فکری مندرج در یک مقاله را دارا باشد. بلکه کارکردی هم چون گوش خرگوش، شال‌گردن و یا نشانی بر گردن را خواهد داشت که فرد وقتی می‌خواهد تغییر دید خود به یک نمودار صوری را به دوستش بیاموزد آنها را از هم جدا کرده [و سپس] بررسی می‌کند. این حداقل انتظاری است که از چنین اموری دارم. چهار نمونه از شیوه‌های متفاوت بیان به‌خاطر دارم که آنها را به ترتیب بررسی می‌کنم.

(I)

از میان بنیادی‌ترین موضوعاتی که من و سرکارل بر آنها توافق داریم، تأکید ما، بر این موضوع قرار گرفته است که هرگونه تحلیل در مورد پیشرفت و تحول معرفت علمی، باید روشی را که علم در عمل به‌کار بسته است، مهم قلمداد کند. در این صورت، تعدادی از تعمیم‌های تکراری وی، مرا شگفت‌زده می‌کند. یکی از این تعمیم‌ها، جملات آغازین فصل نخست کتاب *منطق اکتشاف علمی* است. به بیان سرکارل، «یک دانشمند، خواه نظریه‌پرداز، خواه آزمایشگر، گزاره یا مجموعه‌ای از گزاره‌ها را مطرح می‌کند و آنها را مرحله به مرحله می‌آزماید. وی خصوصاً در حوزه علوم تجربی،

فرضیه‌ها یا مجموعه‌ای نظام‌یافته از فرضیه‌ها را پایه‌ریزی کرده و آنها را از طریق مشاهده و آزمون در معرض تجربه قرار می‌دهد.^۷ این عبارت از هر لحاظ تکراری است، اما در کاربرد، سه مسئله را نشان می‌دهد. ناکامی چنین عبارتی در تعیین این موضوع که کدام‌یک از این دو نوع «گزاره» (statement) یا «نظریه» (theory)، باید آزمون شوند، مبهم است. درست است که چنین ابهامی با رجوع به سایر متون آثار سرکارل رفع می‌شود ولی تعمیم‌های به‌دست آمده از آن، به‌لحاظ تاریخی نادرست هستند. علاوه بر این، چنین اشتباهی مهم به‌نظر می‌رسد، زیرا توصیف در قالب مبهم فاقد آن ویژگی علمی است که بیشتر علوم را از سایر پژوهش‌های خلاق متمایز می‌کند.

نوعی «گزاره» یا «فرضیه» (hypothesis) وجود دارد که دانشمندان بارها آن را مورد آزمون دقیق قرار داده‌اند. گزاره‌هایی را دربارهٔ بهترین حدس‌های یک فرد به‌خاطر دارم که شیوهٔ درست برقراری ارتباط میان موضوع تحقیق و مواد معرفت علمی پذیرفته‌شده را بیان می‌کند. برای مثال، ممکن است وی حدس بزند یک مجهول شیمیایی خاص حاوی نمک یک زمین کمیاب است، یا اینکه چاقی موش‌های آزمایشگاهی‌اش، ناشی از عنصری مشخص در رژیم غذایی‌شان باشد، و یا اینکه نمودار طبیعی تازه کشف‌شدهٔ ستارگان ممکن است ناشی از افت شدید هسته‌ای فهمیده شود. در هر مورد، مراحل بعدی تحقیق‌اش، امتحان یا آزمون دقیق این حدس‌ها یا فرضیه‌ها در نظر گرفته می‌شود. اگر این حدس‌ها یا فرضیه‌ها، به اندازه کافی آزمون‌های بسیار دشوار را پشت سر بگذارند، این دانشمند کشفی را صورت داده یا دست‌کم معمایی را که مطرح شده حل کرده است. در غیر این صورت، وی یا باید معما را به‌کلی رها کند، یا باید بکوشد به کمک فرضیه‌هایی دیگر آن را حل کند. بسیاری از موضوعات تحقیق، و نه همهٔ آنها، این‌گونه هستند. چنین آزمون‌هایی بخش استاندارد چیزی هستند که آن‌را در جای دیگر، «علم یا پژوهش متعارف» (normal science or normal research) خوانده‌ام، اقدامی که بخش اعظم کاری که در علوم پایه انجام می‌شود را تبیین می‌کند. هرچند، این آزمون‌ها، به‌معنای متداول، منتهی به نظریهٔ رایج نمی‌شود. برعکس، وقتی دانشمندی به یک تعداد موضوعات تحقیقی می‌پردازد، باید نظریهٔ رایج را به‌عنوان قواعد کاری‌اش، مبنا قرار دهد. هدف وی ترجیحاً حل معمایی است که دیگران از عهدهٔ حل آن برنیامده‌اند و از نظریهٔ رایج انتظار می‌رود آن معما را توضیح داده و تبیین کند که می‌توان با تکیه بر هوش کافی، آن را حل کرد.^۸ البته پژوهشگر چنین حوزه‌ای، اغلب باید راه حل‌های حدسی را که به‌واسطهٔ خلاقیت خود برای معما ارائه و پیشنهاد می‌کند، آزمایش کند؛ اما تنها

حدس شخصی‌اش آزمون می‌شود. اگر در این آزمون ناکام شود، تنها توان خودش و نه مواد علم رایج زیر سؤال می‌رود. به‌طور خلاصه، اگرچه آزمون‌ها در علم متعارف بارها انجام می‌شوند، ولی آنها [اساساً] آزمون‌هایی خاص هستند. زیرا در تحلیل نهایی، این خود دانشمند است که مورد آزمایش قرار می‌گیرد و نه نظریه رایج.

به هر حال، این آزمون از نوع آزمون‌هایی نیست که سرکارل در نظر دارد. او بیش از همه نگران روش‌هایی است که علم از طریق آنها رشد می‌کند و اطمینان دارد که «رشد» (growth) اساساً نه با انباشت، بلکه با شکست انقلابی یک نظریه پذیرفته‌شده و جایگزینی آن با یک نظریه بهتر، محقق می‌شود.^۹ (استنتاج رشد از «شکست متوالی»، خود یک امر عجیب و نامتعارف زبان‌شناختی (a linguistic oddity) است که علت وجودی‌اش را هرچه بیشتر جلو برویم، بیشتر می‌توانیم دریابیم). با فرض این دیدگاه، آزمون‌هایی که سرکارل بر آنها تأکید دارد آزمون‌هایی هستند که به‌منظور کشف حدود و ثغور نظریه پذیرفته‌شده و قرار دادن نظریه رایج در معرض بیشترین فشار انجام می‌گیرد. از جمله مثال‌های مورد علاقه وی، که جملگی در نتیجه خود تکان‌دهنده و مخرب‌اند، [می‌توان] آزمایش‌های لاوازیه (Lavoisier) بر روی اکسیده شدن، شتاب ماه‌گرفتگی و خورشیدگرفتگی سال ۱۹۱۹ و آزمایش‌های اخیر بر روی حفظ تولید مثل^{۱۰}، را ذکر کرد. البته، تمام این آزمایش‌ها، آزمایش‌هایی کلاسیک هستند، ولی سرکارل در استفاده از آنها برای توصیف فعالیت علمی، یک موضوع بسیار مهم را درباره آنها نادیده می‌گیرد. این‌گونه رویدادها در [روند] پیشرفت و تحوّل علمی بسیار نادر هستند. وقتی آنها به‌وقوع می‌پیوندند، یا عموماً به‌واسطه بحران قبلی در حوزه مربوطه (آزمایش‌های لاوازیه، لی Lee و یانگ Yang)^{۱۱} به‌وجود می‌آیند و یا به‌واسطه وجود نظریه‌ای حاصل می‌شوند که با معیارهای کنونی تحقیق (نسبیت عام اینشتین رقابت می‌کنند. به هر حال، این امور ابعاد یا دلایل چیزی است که در جای دیگر «پژوهش برجسته و خاص» خوانده‌ام، کاری که در آن دانشمندان بسیاری از ویژگی‌های مورد تأکید سرکارل را نشان می‌دهد، ولی حداقل در گذشته تنها به‌طور ادواری و تحت شرایط کاملاً خاص در هر تخصص علمی مطرح شده است.^{۱۲}

پس معتقدم که سرکارل، کار علمی محض را با معیارهایی توصیف کرده است که تنها به اجزای انقلابی و موقتش مربوط می‌شود. تأکید وی طبیعی و متداول است: شاهکارهای کپرنیک (Copernicus) یا اینشتین (Einstein) خواندنی‌تر از شاهکارهای براهه (Brahe) یا لورنتز

(Lorentz)، است. سرکارل اولین کسی نیست که آنچه را علم متعارف می‌خوانم با کاری اساساً پیش‌پافتاده اشتباه می‌گیرد. با وجود این، اگر پژوهش را صرفاً از حیث تحولاتی نگاه کنیم که ایجاد می‌کند، [در این صورت] احتمالاً نه علم و نه پیشرفت و تحول معرفت را می‌توان فهمید. به‌طور مثال، هرچند آزمون معتقدات اصلی تنها در [قلمروی] علم برجسته و خاص رخ می‌دهد، اما این علم متعارف است که هم موضوعات آزمون و هم شیوه آزمون آنها را نشان می‌دهد. افزون بر این، به‌منظور اجرای متعارف و نه برجسته و خاص علم است که متخصصان آموزش داده می‌شوند، با وجود این، موفقیت آنها در نشان دادن و جایگزین کردن نظریه‌هایی که کار متعارف به آنها وابسته است، امری عجیب است که باید تبیین شود. سرانجام، دیدگاه اصلی من در حال حاضر این است که نگاهی دقیق‌تر به کار علمی نشان می‌دهد این عمل متعارف و نه برجسته و خاص است که بیشتر اوقات علم را تقریباً از سایر کارها متمایز می‌کند، علم متعارفی که نوع آزمون سرکارل در مورد آن تحقق پیدا نمی‌کند. اگر معیار تمایزی وجود داشته باشد (که به‌نظر من نباید به‌دنبال یک معیار مشخص و تعیین‌کننده بود)، می‌تواند تنها در آن بخش از علم باشد که سرکارل نادیده می‌گیرد.

سرکارل در یکی از مقاله‌های خاطره‌انگیز خود، در جستجوی خاستگاه و سنت بحث انتقادی است که برای فلاسفه یونانی میان تالس (Thales) و افلاطون (Plato) و تنها شیوه عملی گسترش معرفت ما است، «فلاسفه‌ای که، به‌نظر وی، بحث انتقادی (critical discussion) را هم بین مدارس و هم در داخل آنها رواج دادند.^{۱۳} توصیفی که وی از گفت‌وگو پیش از سقراط اضافه می‌کند، بسیار بجا و مناسب است، اما آنچه توصیف شده، هیچ شباهتی به علم ندارد. در عوض این توصیف، سنت [بیان] دعاوی، دعاوی متقابل و مناقشه‌ها درباره اصولی است که احتمالاً به جز دوران قرون وسطا، از آن‌پس مشخصه فلسفه و بیشتر علوم اجتماعی بوده است. قبلاً این شیوه بحث به‌وسیله ریاضیات، ستاره‌شناسی، آمار، و بخش‌های هندسی نورشناسی دوران یونانی‌مآبی (Hellenistic period) در جهت حل معما کنار گذاشته شده بود. از آن پس تا به‌حال سایر علوم که به طرز روزافزونی بر شمارشان افزوده می‌شود، همین تحول را پشت سر گذارده‌اند. به بیان دیگر، برخلاف دیدگاه سرکارل، این درست کنار گذاردن سنت بحث انتقادی است که گذار از علم را [به علم دیگر] مشخص می‌کند. وقتی حوزه‌ای از علم آن تحول را پشت سر گذاشت، بحث انتقادی تنها هنگام بحران، دوباره مطرح می‌شود؛ یعنی زمانی که بنیان‌های این حوزه از علم دوباره

متزلزل می‌شود.^{۱۴} دانشمندان تنها وقتی همانند فلاسفه عمل می‌کنند که باید از میان نظریه‌های رقیب یکی را انتخاب کنند. فکر می‌کنم به همین دلیل توصیف برجسته سرکارل از دلایل انتخاب یکی از نظام‌های مابعدالطبیعی، تا این حد به تبیین انتخاب یکی از نظریه‌های علمی من شباهت دارد.^{۱۵} پس از این سعی خواهیم کرد به‌طور خلاصه نشان دهم، آزمون در هیچ‌یک از این گزینه‌ها نمی‌تواند نقش کاملاً تعیین‌کننده‌ای داشته باشد.

به هر حال، دلیل خوبی وجود دارد که چرا آزمون ظاهراً چنین نقش تعیین‌کننده‌ای ندارد، و در بررسی این دلیل [معلوم می‌شود] چرا اردک سرکارل بالاخره می‌تواند به خرگوش من تبدیل شود. هیچ فعالیتی در جهت حل معما نمی‌تواند تحقق پیدا کند، مگر آنکه کسانی که به این کار مبادرت می‌ورزند معیار واحدی داشته باشند که برای آنها و نسبت به زمانی که در آن به سر می‌برند، مشخص می‌کند چه موقع یک معما حل شده است. همین معیار ضرورتاً ناتوانی دستیابی به راه‌حل معما را نیز مشخص می‌کند و هرکس نظریه‌ای را انتخاب کند می‌تواند این ناتوانی را، ناتوانی یک نظریه در پشت سر گذاردن یک آزمون تلقی کند. همان‌طور که قبلاً تأکید کرده‌ام معمولاً ناتوانی مذکور این‌گونه تلقی نمی‌شود. تنها کسی که به حل معما می‌پردازد مقصّر شناخته می‌شود، نه ابزارهای وی ولی عقیده این عده تحت شرایط خاصی تغییر می‌کند که بحرانی در حوزه تخصصی به‌وجود آمده است (برای مثال در نتیجه شکست فاحش یا مکرر برجسته‌ترین متخصصان آن حوزه). شکستی که قبلاً به اشخاص مربوط بوده می‌تواند بعدها شکست یک نظریه تحت آزمایش به‌نظر رسد. حال، پرهیز از چنین آزمونی به دلیل اینکه از همان معما ناشی می‌شود و در نتیجه معیار لایتغیر حل معما را در خود دارد، نسبت به آزمون‌هایی که در چارچوب سنتی که شیوه متعارف آن بحث انتقادی و نه حل معما (puzzle solving) است، هم دشوارتر و هم سخت‌تر است.

بنابراین، به تعبیری، سختی معیار آزمون (test-criteria) تنها یک روی سکه‌ای است که روی دیگرش سنت حل معما است. به همین خاطر است که معیار تمایز سرکارل و معیار من تا اندازه زیادی با هم سازگاری دارند هرچند، این سازگاری تنها در نتایج معیارهای ما وجود دارد، فرآیند به‌کارگیری آنها بسیار متفاوت است و ابعاد گوناگونی از فعالیت‌هایی را که این قضاوت - علم یا غیر علم - در مورد آن صورت می‌گیرد متمایز می‌کند. با بررسی موارد غامضی چون تحلیل روان‌شناختی یا تاریخ‌نگاری مارکسیستی، که سرکارل در مورد هریک از آنها معیاری را در نظر گرفته^{۱۶} و به ما می‌گوید، من [نیز با وی] هم عقیده‌ام که نمی‌توان در این صورت آنها را به‌معنای

دقیق کلمه «علم» خواند. اما من از راهی به این نتیجه می‌رسم که بسیار مطمئن و مستقیم‌تر از راه وی است. مثالی اجمالی می‌تواند نشان دهد از بین دو معیار آزمون و حل معما، معیار دوم هم ابهام کمتری دارد و هم بنیادی‌تر است.

برای اجتناب از مناقشه‌های بی‌ربط دوران حاضر، ترجیح می‌دهم به‌جای پرداختن به چیزی مثل تحلیل روانشناختی، طالع‌بینی را مورد توجه قرار دهم. طالع‌بینی (astrology) مثالی است که سرکارل بارها از آن به‌عنوان «شبه علم» (pseudo-science) یاد می‌کند.^{۱۷} وی می‌گوید: «آنها [= طالع‌بینان] با ارائه تفاسیر و پیش‌گویی‌های بسیار مبهم قادر بودند ابطال یا رد نظریه و پیش‌گویی‌هایی را که دقیق‌تر بوده است، توجیه کنند. آنها به‌منظور رهایی از ابطال، آزمون‌پذیری نظریه (testability of the theory) را از بین می‌برند.^{۱۸} این تعمیم‌ها دستخوش روح کار طالع‌بینانه (astrological enterprise) هستند. اما همان‌طور که به هر حال می‌باید جدی گرفته شوند، [چنین تعمیم‌هایی] اگر قرار باشد معیار تمیزی ارائه دهند، نمی‌توان آنها را تصدیق کرد. تاریخ طالع‌بینی زمانی که از نظر فکری نیز معتبر بود، طی قرن‌ها پیش‌بینی‌های زیادی را به‌ثبت رساند که به‌طور قطع ابطال شدند.^{۱۹} حتی معتقدترین و تندترین طرفداران طالع‌بینی نیز در تکرار چنین ناکامی‌هایی تردید نداشتند. طالع‌بینی را به دلیل قالبی که پیش‌بینی‌هایش در آن ارائه می‌شود، نمی‌توان از علوم جدا کرد.

افزون بر این، طالع‌بینی را نمی‌توان به دلیل شیوه‌ای که مبادرت‌کنندگان به آن، ناکامی را توضیح می‌دادند، از علوم جدا کرد. برای مثال، طالع‌بینان خاطر نشان می‌کنند که برخلاف پیش‌بینی‌های کلی دربارهٔ مثلاً، امیال فردی یا بلایای طبیعی، پیش‌بینی آیندهٔ فرد کاری بس دشوار است و نیازمند بیشترین مهارت و حساسیت دربارهٔ خطاهای جزئی اطلاعات مربوط است. هیئت ستارگان و هشت سیاره، دائماً در حال تغییر بود؛ جدول‌های ستاره‌شناسی که معمولاً این هیئت را در روز تولد فرد تخمین می‌زدند، بسیار ناقص بودند؛ افراد اندکی لحظهٔ تولد خود را، به‌دقت لازم می‌دانستند.^{۲۰} پس جای تعجب نیست که این پیش‌بینی‌ها اغلب ابطال شده‌اند. تنها پس از اینکه طالع‌بینی خود از اعتبار افتاد، این بحث‌ها مصادره به مطلوب (question-begging) به‌نظر می‌آمد.^{۲۱} امروز وقتی برای مثال ناکامی‌های پزشکی و هواشناسی را تبیین می‌کنیم، نظیر چنین استدلال‌هایی را، به‌طور مرتب به‌کار می‌بریم. آنها در مواقع گرفتاری نیز در علوم دقیقه‌ای چون

رشته‌های فیزیک، شیمی و ستاره‌شناسی به‌کار می‌روند.^{۲۲} تبیین طالع‌بین از ناکامی به‌هیچ وجه غیرعلمی نبود.

با این همه، طالع‌بینی علم نبود، بلکه یک فن، یعنی یکی از هنرهای عملی بود که شباهت‌های نزدیکی با مهندسی، هواشناسی و پزشکی داشت، رشته‌هایی که تا پیش از یک قرن پیش به‌کار می‌رفت. فکر می‌کنم طالع‌بینی به‌ویژه با پزشکی قدیمی‌تر و روان‌شناسی تحلیلی معاصر شباهت‌های تنگاتنگی دارد. در هریک از این رشته‌ها نظریهٔ مشترک به‌تنهایی برای اثبات اعتبار این نظام و نیز ارائهٔ دلیلی منطقی برای قواعد فنی مختلف حاکم بر عمل [در این رشته] کافی بود. این قواعد کاربردشان را در گذشته ثابت کرده‌اند، اما کسی که به‌کار در این رشته‌ها اشتغال داشت، آنها را برای جلوگیری از ناکامی دوباره کافی نمی‌دانست. نظریه‌ای مبسوط‌تر و قواعدی منسجم‌تر لازم بود، اما بی‌معنا بود که یک نظام معتبر و شدیداً مورد نیاز را نسبت به سنتی با موفقیت محدود کنار بگذاریم صرفاً به این دلیل که این امور مورد نیاز هنوز فراهم نشده‌اند. هرچند، بدون آنها طالع‌بین و پزشک هیچ‌کدام قادر به پژوهش نمی‌باشند. گرچه آنها قواعدی برای عمل در اختیار داشتند، ولی هیچ معنایی برای حل کردن و در نتیجه هیچ علمی برای به‌کار بستن نداشتند.^{۲۳}

شرایط ستاره‌شناسی را با طالع‌بینی مقایسه کنید. اگر پیش‌بینی یک ستاره‌شناس با شکست مواجه شود و محاسباتش درست باشد، می‌تواند امیدوار به فراهم آوردن شرایط درست باشد. شاید داده‌ها و اطلاعات نادرست بوده‌اند: مشاهده‌های قبلی را می‌توان دوباره بررسی کرد و ارزیابی‌های تازه‌ای به‌عمل آورد. کارهایی که انبوهی از معماهای قابل محاسبه و مفید را مطرح می‌کند. و شاید نظریه احتیاج به تعدیل داشته باشد یا به‌وسیلهٔ استفادهٔ درست از [مسئله] دایره‌ای که مرکزش روی محیط دایرهٔ دیگر است، گریز از مرکز، برابرکننده‌ها و...، یا به‌وسیلهٔ اصلاحات اساسی‌تر فن ستاره‌شناسی. برای بیش از یک هزاره اینها معماهای نظری و ریاضی بودند که علاوه بر معماهای مفید مشابه خودشان، سنت پژوهش ستاره‌شناسی حول محور آنها شکل گرفته است. طالع‌بین برخلاف ستاره‌شناس با چنین معماهایی روبرو نبود. وقوع ناکامی‌ها را می‌توان تبیین کرد. اما ناکامی‌های خاص باعث پدید آمدن معماهای پژوهش نمی‌شدند، زیرا هیچ فردی هر قدر که ماهر باشد نمی‌تواند با یک تلاش سازنده برای اصلاح سنت طالع‌بینی از آنها استفاده کند. ریشه‌های بسیار زیادی می‌تواند برای مشکل وجود داشته باشد که بیشتر آنها خارج از [حیطه] آگاهی، کنترل و مسئولیت طالع‌بین قرار دارند. ناکامی‌های فردی به همان نسبت قابل تعلیم نبودند و مایهٔ توانایی

پیشگو در نظر همکاران حرفه‌ای‌شان نمی‌شدند.^{۲۴} با اینکه اغلب، افراد واحدی، از قبیل بطلمیوس (Ptolemy)، کپلر (Kepler) و تیکو براهه (Tycho Brahe) به ستاره‌شناسی و طالع‌بینی اشتغال داشتند ولی در برابر سنت حل معمای ستاره‌شناسی هیچ بدیلی از طالع‌بینی وجود نداشت و طالع‌بینی بدون وجود معماها، یعنی توانایی زیر سؤال بردن و بعد اثبات مهارت شخص خاصی که به طالع‌بینی اشتغال دارد، نمی‌تواند علم باشد، حتی اگر ستارگان نیز به‌واقع تقدیر و سرنوشت بشر را مقرر کنند.

به‌طور خلاصه، گرچه طالع‌بینان پیش‌گویی‌های آزمون‌پذیری به‌دست می‌دادند و تصدیق می‌کردند که گاهی این پیش‌گویی‌ها غلط از آب درمی‌آید، ولی آنها به فعالیت‌های گوناگونی دست نمی‌زدند که به‌طور متعارف مشخصه تمام علوم شناخته شده بود، [ضمن اینکه] قادر به این کار نبودند. سرکارل به‌درستی طالع‌بینی را از علوم جدا می‌کند، اما تأکید بیش از حد وی بر تحولات اتفاقی علم مانع از آن می‌شود که قطعی‌ترین دلیل انجام چنین کاری را ببیند.

این حقیقت، به‌نوبه خود می‌تواند نکته عجیب دیگری را در مورد تاریخ‌نگاری سرکارل تبیین کند. گرچه وی بارها نقش آزمون‌ها را در جایگزینی نظریه‌های علمی مورد تأکید قرار می‌دهد، ولی علاوه بر این، ملزم است اذعان کند که بسیاری از نظریه‌ها، مثل [نظریه] بطلمیوسی، قبل از آنکه به‌واقع آزمون شوند، جایگزین شدند.^{۲۵} دست‌کم در برخی موارد، آزمون‌ها برای تحولاتی که به پیشرفت علم منجر می‌شوند، لازم نیستند. اما چنین امری در مورد معماها صدق نمی‌کند. سرکارل می‌گوید نظریه‌هایی که قبل از جایگزینی‌شان مورد آزمون قرار نمی‌گرفتند، در صورتی که به اندازه کافی دست از تأیید سنت حل معمایی برمی‌داشتند، هیچ‌کدام عوض نمی‌شدند. وضعیت ستاره‌شناسی در اوایل قرن شانزدهم ناگوار بود. با وجود این، بیشتر ستاره‌شناسان احساس می‌کردند که اصلاحات عادی در یک مدل اساساً بطلمیوسی وضعیت را بهبود می‌بخشد. به این معنا، این نظریه در یک آزمون شکست نخورده بود. اما ستاره‌شناسان اندکی، از جمله کوپرنیک (Copernicus) قائل بودند که این اشکال‌ها به خود رویکرد بطلمیوسی بازمی‌گردد و به برداشت‌های خاصی که از این نظریه ارائه شده، رجوع نمی‌کند و نتایج چنین عقیده‌ای قبل از این ثبت شده است. چنین وضعیتی متعارف است.^{۲۶} یک سنت حل معما با آزمون یا بدون آن می‌تواند راه را برای جایگزینی خودش فراهم کند. اتکا بر آزمون به‌عنوان مشخصه یک علم به‌معنای نادیده گرفتن کار اغلب دانشمندان و نیز بی‌توجهی به شاخص‌ترین ویژگی کار آنها است.

(II)

با پیشینه‌ای که از اظهارات قبلی به دست آمد می‌توان دلیل و نتایج یکی دیگر از شیوه‌های بیان مورد علاقه سرکارل را بی‌درنگ دریافت. کتاب *حدس‌ها و ابطال‌ها* با این جمله آغاز می‌شود: «مقالات و سخنرانی‌هایی که در این کتاب مندرج است، صورت‌های متفاوتی از یک تم واحد (simple theme) هستند، یعنی این تم که می‌توان از خطاها آموخت» این تأکید به خود سرکارل تعلق دارد؛ این تم به اثری بازمی‌گردد که وی پیش‌تر به رشته تحریر درآورده است؛^{۲۷} اما اگر خود تم را به تنهایی تصور کنیم، تزی قابل قبول است؛ جدا کردن و تصحیح کردن خطاها، فنی اساسی در آموزش کودکان به‌شمار می‌رود. فن بیان سرکارل ریشه در تجارب روزمره دارد. با وجود این، در مضامینی که وی در آنها از ضرورت معمول کمک می‌گیرد، ظاهراً کاربردهایش به نحو تعیین‌کننده‌ای نادرست است. اطمینان ندارم خطایی مرتکب شده باشم که حداقل بتوان از آن چیزی آموخت.

لازم نیست با مسائل عمیق‌تر فلسفی که به وسیله خطاها مطرح می‌شوند خود را درگیر کنیم تا ببینیم در حال حاضر مسئله مورد بحث کدام است. خطا است که سه را با سه جمع کنیم و عدد پنج به دست آوریم یا از گزاره «هر انسانی فانی است»، گزاره «تمام فانی‌ها انسان‌اند» را استنتاج کنیم. به دلایل مختلف، خطا است بگوییم «آن پسر خواهرم است» یا اینکه وجود یک میدان الکترونیکی قوی را اعلام کنیم و حال آنکه کنترل آزمایش آن را رد کند. قاعدتاً هنوز انواع دیگری از خطاها وجود دارند، ولی تمام خطاهای معمولی احتمالاً در ویژگی زیر مشترک‌اند: خطا در یک زمان و مکان خاص و به وسیله یک فرد خاص انجام می‌شود. آن فرد در پیروی از قاعده ثابت‌شده‌ای در منطق، یا زبان و یا روابط میان یکی از این دو با جهان تجربی ناکام مانده است. او ممکن است در شناخت نتایج یک انتخاب خاص در میان شقوقی که این قواعد در اختیار او قرار می‌دهد، ناکام شده باشد. این فرد تنها می‌تواند به این دلیل از خطایش بیاموزد که گروهی که کارش شامل این قاعده می‌شود بتواند ناکامی فرد را در به‌کارگیری آنها جدا کند. به‌طور خلاصه، انواع خطاها که ضرورت سرکارل در مورد آنها به‌وضوح هرچه تمام‌تر به‌کار می‌رود [ناشی از] ناکامی فهم یا شناخت فرد در فعالیتی هستند که قواعد از پیش تعیین‌شده‌ای بر آن حاکم است. چنین خطاهایی در علوم، بیشتر اوقات و شاید گاهی اوقات در مسیر پژوهش متعارف حل معما پیش می‌آید.

هرچند مطلب مذکور در جایی که سرکارل به دنبال خطاها می‌گردد نیست، زیرا تصوّر وی از علم حتّی وجود پژوهش متعارف را تحت‌الشعاع قرار می‌دهد. در عوض، او وقایع برجسته یا انقلابی را در پیشرفت و تحوّل علمی [مؤثر] می‌بیند. خطاهایی که وی به آنها اشاره می‌کند، عموماً اموری کاربردی نبوده بلکه نظریه‌های علمی منسوخ‌ی چون هیئت بطلمیوسی، نظریه اصل فلوریتون یا دینامیک نیوتنی هستند و به همین قیاس، «آموختن از خطاها» وقتی تحقّق می‌پذیرد که یک جامعه علمی یکی از نظریه‌ها را رد کرده و نظریه دیگری را جایگزین آن کند. اگر بلافاصله به نظر نمی‌رسد که این موضوع کاربردهای مختلفی دارد، عمدتاً به این دلیل است که برای میراث استقرارگرایان جالب است که همه ما [اعتقاد به آموختن از خطاها داشته باشیم]. با اعتقاد به اینکه نظریه‌های معتبر به وسیله استقرا درست از حقایق حاصل می‌شوند، استقرارگرا باید بپذیرد که نظریه نامعتبر نیز ناشی از استقرا نادرست است. دست‌کم به کلی وی حاضر است که به این پرسش‌ها پاسخ دهد: در دستیابی به نظریه‌ای مثل هیئت بطلمیوسی چه خطایی رخ داده، چه قانونی، چه وقت و توسط چه کسی نقض شده است؟ برای کسی که این پرسش‌ها فقط نزد او معنا دارند، شیوه بیان سرکارل مسئله‌ای ندارد.^{۲۸}

ولی نه من و نه سرکارل هیچ‌کدام استقرارگرا نیستیم. باور نداریم که قانونی برای استقرا نظریه‌های درست از حقایق، وجود داشته باشد یا حتّی قائل نیستیم که نظریه‌ها، خواه درست یا نادرست، اساساً استقراپذیر باشند. برعکس، آنها را فرض‌هایی تخیلی می‌دانیم که در نوشته‌هایمان برای کاربرد در طبیعت ابداع می‌کنیم. هرچند گفته‌ایم این فرض‌ها قادر به مخالفت با معماهایی هستند که از پس حل آنها برنیامده‌اند و عموماً نیز با آنها مخالفت کرده‌اند، ولی علاوه بر این، اذعان داریم که این مخالفت‌های مشکل‌ساز گاهی پس از ابداع و پذیرش یک نظریه اتفاق افتاده‌اند. پس، از نظر ما هیچ خطایی در رسیدن به هیئت بطلمیوسی اتفاق نمی‌افتد و بنابراین، دشوار است که بفهمم مقصود سرکارل از اینکه این نظام، یا هر نظریه منسوخ دیگری را خطا می‌خواند چیست. حداکثر چیزی که بتوان گفت این است که نظریه‌ای که قبلاً خطا به‌شمار نمی‌رفته، یا [به‌واقع] درخور خطا بوده یا یکی از دانشمندان، به‌خطا نظریه‌ای را برای مدّت زمانی طولانی رها نکرده است، و حتی این شیوه‌های بیان هم که از میان آنها اولی بسیار آزارهنده است، مفهوم خطایی را که معروفیت بیشتری دارد، نمی‌رساند. اینها خطاهای معمولی هستند که ستاره‌شناس بطلمیوسی (یا کوپرنیکی) شاید به‌واسطه مشاهده، محاسبه یا تحلیل داده‌ها و اطلاعات، در چارچوب نظام

ستاره‌شناختی خود مرتکب می‌شود. یعنی آنها خطاهایی هستند که می‌توان از نظام اولیه آنها را جدا کرد و بلافاصله اصلاح نمود، درحالی‌که نظام اولیه را نیز حفظ می‌کنیم. برعکس، به تعبیر سرکارل، خطا تمام نظام را تحت تأثیر قرار می‌دهد و تنها با جایگزینی کلیت آن قابل اصلاح است. هیچ‌یک از شیوه‌های بیان و شباهت‌های [فکری] ما نمی‌تواند اختلاف‌های مبنایی ما را بپوشاند و نیز قادر به پوشاندن این حقیقت نیست که چنین نظامی قبل از تأثیرگذاری خطا بر آن، نظامی نبوده است که اکنون معرفت مستدل و مطمئن می‌خوانیم.

به احتمال فراوان بتوان معنای «خطا» را از منظر سرکارل حفظ کرد، ولی برای انجام موفقیت‌آمیز چنین کاری لازم است جلوی آثار جانبی و یقینی و هنوز متداول آن را بگیریم. اصطلاح «خطا» همچون «آزمون» از علم متعارف برگرفته شده است و کاربرد آن در این علم به لحاظ منطقی روشن و واضح است. این اصطلاح در علم متعارف برای رویدادهای انقلابی به کار رفته و کاربردش در بهترین حالت مشکل‌ساز است. تغییر عقیده‌ای [که از اصطلاح «آزمون» به «خطا» صورت پذیرفت] این برداشت متداول را به وجود آورده و حداقل تقویت می‌کند که می‌توان همه نظریه‌ها را با همان معیارهایی مورد ارزیابی قرار داد که در ارزیابی کاربردهای پژوهشی نظریه خود به کار می‌بریم. از این پس کشف معیارهای قابل کاربرد به نیاز اولیه بسیاری از افراد تبدیل می‌شود. اینکه سرکارل نیز باید جزو این افراد باشد، امری است بعید و دور از ذهن، زیرا این تحقیق با بدیع‌ترین و مفیدترین هسته مرکزی فلسفه علم او مخالفت دارد. با وجود این، پس از [مطالعه] کتاب *منطق اکتشاف علمی*^{۲۹} نتوانستم فهم بیشتری از آثار روش‌شناختی وی پیدا کنم. حال باید بگویم، سرکارل با وجود ردّ و انکارهای خود، دائماً به دنبال ارزیابی شیوه‌هایی است که می‌تواند برای نظریه‌هایی در فنون مطمئن و بی‌چون و چرا به کار رود، فنونی که فرد به وسیله آنها «خطاهای» علم حساب، علم منطق یا علم اندازه‌گیری را شناسایی می‌کند. می‌ترسم وی به دنبال خیال خامی باشد که از همان پیوستگی علم متعارف و خاص نشأت می‌گیرد که آزمون‌های ظاهراً بسیار مبنایی ویژه علوم را تشکیل می‌دهد.

(III)

سرکارل در *منطق اکتشاف علمی* عدم تقارن تعمیم و نفی آن را در ارتباطشان با دلیل تجربی مورد تأکید قرار می‌دهد. نمی‌توان نشان داد یک نظریه علمی کاربرد موفقیت‌آمیزی در همه مصادیق ممکنش داشته باشد، ولی عدم موفقیت آن را در موارد خاص می‌توان نشان داد. تأکید بر این بدیهیات منطقی و آثار جانبی‌اش برای من گامی به جلو به نظر می‌رسد که از آن بازگشتی نیست.

همین عدم تقارن نقشی اساسی در کتاب *ساختار/انقلاب‌های علمی ایفا می‌کند*. ناتوانی یک نظریه در ارائه قواعدی که معماهای قابل حل را مشخص می‌کند، در این کتاب منشا بحران‌های تخصصی به‌شمار می‌رود که اغلب منجر به جایگزینی نظریه می‌شود. دیدگاه من بسیار به دیدگاه سرکارل نزدیک است، شاید من هم دیدگاه خود را از آنچه پیرامون اثر وی شنیده‌ام، اخذ کرده‌ام.

سرکارل آنچه را که در زمان شکست کاربرد نافرجام یک نظریه اتفاق می‌افتد، «ابطال» یا «رد» می‌خواند؛ این گفته‌ها نخستین مجموعه از عبارات‌های مربوط به [این موضوع] است که به‌نحوی عجیب مرا تحت تأثیر قرار می‌دهد. [اصطلاحات] «ابطال» و «رد» هر دو متضاد «اثبات» هستند. آنها هر دو اساساً از منطق و ریاضیات اخذ شده‌اند؛ زنجیره‌های استدلال که این دو اصطلاح در مورد آنها به‌کار می‌رود «به چیز مطلوبی» (Q.E.D) پایان می‌پذیرد که «لازم است اثبات شود»؛ استفاده از این اصطلاحات توانایی جلب رضایت هریک از اعضای جامعه تخصصی مربوط را دربردارد. هرچند، احتیاجی نیست به هیچ‌یک از این مخاطبان بگوئیم، جایی که یک نظریه کلی یا حتی یک قانون علمی در معرض خطر است، استدلال‌ها به‌ندرت مطمئن و بی‌چون‌وچرا هستند. همه تجربیات را می‌توان یا از حیث ارتباطشان و یا از حیث دقتشان مورد تردید قرار داد. همه نظریه‌ها را می‌توان به‌وسیله جرح و تعدیل‌های موضعی (ad hoc adjustments) و مختلف اصلاح کرد بدون آنکه در خطوط اصلی آنها تغییری ایجاد کنیم. افزون بر این، دانستن این موضوع مهم است که [روند رشد علم] باید نیز این‌گونه باشد، زیرا معرفت علمی غالباً با مورد تردید قرار دادن مشاهده‌ها و سازگاری نظریه‌ها رشد می‌کند. تردیدها و سازگاری‌ها معیارهای [مطلوب] برای تحقیق متعارف در علم تجربی هستند و سازگاری‌ها نیز نقش برجسته‌ای در ریاضیات غیرصوری ایفا می‌کنند. تحلیل زیبایی که دکتر لاکاتوش (Dr. Lakatos) از پاسخ‌های موجه به ابطال‌های ریاضی ارائه می‌کند گویاترین استدلال‌هایی را که در برابر موضع ابطال‌گرایانه محض (naïve falsificationist position) می‌شناسم، فراهم می‌کند.^{۳۰}

البته سرکارل یک ابطال‌گرای محض نیست. او درست هر چیزی را که گفته شده است، می‌داند و از ابتدای کارش آن را مورد تأکید قرار داده است. برای مثال، وی در اوایل کتاب *منطق اکتشاف علمی* می‌گوید: «در حقیقت هیچ دلیل مخالف قاطعی نمی‌توان علیه یک نظریه ارائه کرد؛ زیرا همواره ممکن است بگوئیم نتایج تجربی معتبر نیستند یا تفاوت‌هایی که ادعا می‌شود بین نتایج تجربی و نظریه وجود دارد، تنها تفاوت‌هایی ظاهری‌اند و با افزایش شناخت از میان می‌روند».

عبارت‌هایی از این قبیل، یک شباهت دیگر را بین دیدگاه سرکارل از علم و دیدگاه نشان می‌دهد، ولی چیزی که از آنها می‌فهمیم هنوز می‌تواند تفاوت بیشتری داشته باشد. به نظر من، آنها هم به لحاظ دلیل و هم به لحاظ منشأ، بنیادی هستند. برعکس، از نظر سرکارل آنها اصلاحاتی ضروری هستند که انسجام دیدگاه اصلی او را تهدید می‌کنند. درحالی‌که وی دلیل مخالف قطعی را رد می‌کند، هیچ جایگزینی برای آن ارائه نمی‌دهد و رابطه‌ای که وی به کار می‌گیرد، نوعی از منطق ابطال‌گرایی را باقی می‌گذارد. به نظر من، اگرچه سرکارل یک ابطال‌گرایی محض نیست، ولی به حق می‌توان این عنوان را بر وی نهاد.^{۳۱}

اگر تنها نگرانی او تمییز دادن بود، مسائلی که در اثر عدم ارائه دلایل مخالف قطعی مطرح می‌شد، کمتر دشوار و شاید قابل اغماض بود. تمییز دادن می‌تواند به وسیله یک معیار صرفاً نحوی حاصل شود.^{۳۲} پس دیدگاه سرکارل احتمالاً و شاید درحقیقت، این باشد که یک نظریه تنها و تنها وقتی علمی است که گزاره‌های مشاهده‌ای - به‌ویژه سلب گزاره‌های وجودشناختی محض - را بتوان به لحاظ منطقی از آن [نظریه] و احتمالاً همراه گزاره‌های پس‌زمینه‌ای آن استنتاج کرد. بدین‌سان، مشکلات تعیین این [پرسش] که آیا نتیجه یک علم آزمایشگاهی خاص مدعای یک گزاره مشاهده‌ای خاص را توجیه می‌کند یا نه، امری خارج از موضوع است (که این موضوع را به اجمال بررسی خواهم کرد). شاید مشکلات مهمی از قبیل تعیین این [پرسش] که آیا یک گزاره مشاهده‌ای استنتاج‌شده از برداشت تقریبی (یعنی به لحاظ ریاضی کنترل‌پذیر) یک نظریه، باید نتایج خود آن نظریه قلمداد شود یا نه، نیز به همین صورت قابل اغماض باشد. با وجود این، مبنای انجام این کار چندان معلوم نیست. چنین مسائلی به علم نحو (syntactics) مربوط نمی‌شود، بلکه به کاربردشناسی^{۳۳} (pragmatics) یا معناشناسی (semantics) زبان تعلق دارند که این نظریه در طرف آن شکل گرفته است. بنابراین، آنها هیچ نقشی در تعیین جایگاه و منزلت علمی آن [نظریه] ندارند. یک نظریه وقتی علمی است که تنها به وسیله یک گزاره مشاهده‌ای و نه حقیقی ابطال‌پذیر باشد. رابطه میان گزاره‌ها، برخلاف رابطه میان یک گزاره و یک مشاهده می‌تواند دلیل مخالف قطعی متداول در منطق و ریاضیات باشد.

به دلایلی که قبلاً ذکر شد و بی‌درنگ در ادامه نیز به جزئیات آنها خواهیم پرداخت، تردید دارم که نظریه‌های علمی بدون تغییر تعیین‌کننده‌ای بتواند در قالبی به وجود آیند که داورهای نحوی محض را که این برداشت از معیار سرکارل ایجاب می‌کند، جایز بشمارند. حتی اگر آنها قادر به این

کار باشند، ولی این نظریه‌های بازسازی‌شده، تنها مبنایی را برای معیار تمییز دادن او فراهم می‌کند و نه منطق معرفت که چنین ارتباط نزدیکی با آن دارد. به هر حال دومی [= منطق معرفت] دائمی‌ترین دغدغه سرکارل بوده و تصویری کاملاً دقیق از آن داشته است. او می‌نویسد، «منطق معرفت... تنها بر پژوهیدن روش‌هایی مبتنی است که در برخی آزمون‌های نظام‌یافته به کار می‌رود؛ هر ایده جدیدی نیز برای اینکه به‌طور جدی پذیرفته شود، باید در معرض این آزمون‌ها قرار گیرد.»^{۳۴}

قواعدی از این دست و همراه با آنها کار منطقی محضی که در بالا توصیف شد، دیگر معنای نحوی صرف نخواهند داشت. آنها هم به پژوهشگر معرفت‌شناس و هم به دانشمند پژوهنده‌ای نیاز دارند که بتواند عبارت‌های مأخوذ از یک نظریه را، نه تنها با سایر عبارت‌ها بلکه با مشاهده‌ها و تجربه‌های حقیقی مرتبط سازد. در چنین سیاق عبارتی است که اصطلاح «ابطال» از نظر سرکارل به کار می‌رود، اما وی در مورد نحوه به‌کارگیری آن سکوت می‌کند. آیا ابطال چیزی جز یک دلیل مخالف قطعی است؟ تحت چه شرایطی، منطق معرفت، دانشمند را ملزم می‌کند تا نظریه قبلاً پذیرفته‌شده‌ای را که با خود تجربه و نه عبارت‌هایی درباره آن مواجه می‌شود، کنار بگذارد؟ تا وقتی چنین پرسش‌هایی روشن نشود، نمی‌توان فهمید آنچه سرکارل به ما ارائه می‌کند اصولاً یک منطق معرفت است. در خاتمه این مقاله خواهم گفت که هر قدر هم گفته‌های وی ارزشمند باشد، ولی به‌کلی چیزی غیر از منطق معرفت است. سرکارل به جای یک منطق، یک ایدئولوژی ارائه کرده است؛ و به جای قواعد روش‌شناختی، اصولی مربوط به شیوه کار به دست داده است.

اما بیان این نتیجه را باید پس از نگاهی نهایی و عمیق‌تر به منشأ مشکلات تصور سرکارل از ابطال مطرح کنیم. همان‌طور که قبلاً گفته‌ام، پیش‌فرض تصور سرکارل از ابطال این است که یک نظریه در قالبی ریخته می‌شود یا می‌تواند در قالبی جدید ریخته شود که به دانشمندان اجازه دهد تا هر رویداد قابل تصویری را یا تأییدکننده یا ابطال‌کننده و یا نامربوط به نظریه دسته‌بندی کنند. اگر یک نظریه بخواهد ابطال‌پذیر باشد، بدیهی است چنین چیزی برای آن ضرورت دارد:^{۳۵}

همین پیش‌فرض، حتی در معیار واقع‌نمایی (verisimilitude) که اخیراً از سوی سرکارل مطرح شده، نمایان‌تر و برجسته‌تر است. چنین معیاری مستلزم آن است که ابتدا دسته‌ای از تمام نتایج منطقی نظریه را فراهم کنیم و سپس از میان آنها تمام انواع نتایج درست و نادرست را با کمک معرفت پس‌زمینه‌ای انتخاب کنیم. اگر معیار واقع‌نمایی بخواهد به یک روش انتخاب نظریه

تبدیل شود، باید دست‌کم چنین کاری را انجام دهیم. هرچند، هیچ‌یک از این امور را نمی‌توان به انجام رساند، مگر آنکه نظریه را به لحاظ منطقی کاملاً تبیین کرده و اصطلاحاتی که این نظریه به‌وسیله آنها به طبیعت نسبت داده می‌شود، به اندازه کافی تعریف کنیم تا قابلیت اطلاق آن را به هر مورد ممکن مشخص کنیم. با وجود این، هیچ نظریه علمی این مقتضیات جدی را عملاً برآورده نمی‌کند و بسیاری استدلال کرده‌اند که اگر هر نظریه علمی در پژوهش این‌گونه عمل می‌کرد، ثمربخش نبود.^{۳۶} خود من، در جای دیگر اصطلاح «پارادایم» را معرفی کرده‌ام تا تأکید کنم پژوهش علمی مبتنی بر نمونه‌های عینی‌ای است که اشکال دیگر خلأهای موجود در تعیین محتوا و کاربرد نظریه‌های علمی را از بین می‌برد. استدلال‌های مربوط را می‌توان در اینجا دوباره مطرح کرد. یک مثال اجمالی، در این خصوص حتی می‌تواند مفید باشد، هرچند به‌طور موقت شیوه بحث مرا تغییر می‌دهد.

مثال من در قالب خلاصه‌ای مدون از یک معرفت علمی اولیه ارائه می‌شود. این معرفت درباره قوها و تشخیص ویژگی‌های فعلی مربوط به آن است که سه پرسش درباره آن مطرح خواهم کرد: (الف) تا چه اندازه می‌توان قوها را بدون معرفی تعمیم‌های آشکاری چون «تمام قوها سفید هستند»، شناخت؟، (ب) این تعمیم‌ها تحت چه شرایطی و با چه نتایجی ارزش افزوده شدن به چیزی را دارند که بدون آنها قوها شناخته می‌شدند؟ وقتی آنها مطرح می‌شوند، تحت چه شرایطی رد می‌شوند؟ هدف من از طرح چنین پرسش‌هایی این است که نشان دهم قالبی از معرفت متقن می‌توان داشت که منطقی، هرچند ابزاری مهم و نهایتاً ضروری در پژوهش علمی است، به‌سختی در مورد آن می‌تواند به‌کار رود. در عین حال خواهم گفت که بیان مفصل منطقی، فی‌نفسه معتبر نیست، ولی تنها وقتی و تا اندازه‌ای باید پذیرفته شود که شرایط ایجاب کند.

تصور کنید ده پرنده را به شما نشان می‌دهند که وقتی آنها را به‌خاطر می‌آورید، به‌طور حتم تشخیص می‌دهید قو هستند؛ تصور کنید شناخت مشابهی از اردک‌ها، غازها، کبوترها، قمری‌ها، پرندگان دریایی و غیره داشته‌اید؛ و اینکه می‌دانید هریک از این گونه‌ها، تیره‌ای طبیعی را تشکیل می‌دهند. تیره‌ای طبیعی که شما قبلاً به‌عنوان یک گروه قابل مشاهده از موجودات مشابه می‌شناختید، به‌قدر کافی مهم و متمایز هستند که قابلیت عنوانی عام را داشته باشند. به‌بیان دقیق‌تر، اعضای یک تیره طبیعی نسبت به تیره‌های دیگر شباهت بیشتری با یکدیگر دارند، هرچند در اینجا این مفهوم را ساده‌تر از حد مورد نیاز مطرح کرده‌ام.^{۳۷} تاکنون تجربه نسل‌ها تأیید کرده است که

تمام اعیان قابل مشاهده به این یا آن تیره طبیعی قابل تقسیم اند؛ یعنی ثابت شده است تمام مردم دنیا همواره (هرچند نه برای اولین و آخرین بار) می توانند از حیث ادراکی به دسته های جداگانه تقسیم شوند [همه ما] باور داریم که در فضاهای ادراکی بین این دسته بندی ها به هیچ وجه موجود دیگری وجود ندارد.

اما، آنچه با عرضه کردن قو به پارادایم ها می آموزید، شباهت بسیار زیادی به چیزی دارد که کودکان در ابتدا درباره سگ و گربه، میز و صندلی، مادر و پدر می آموزند. البته دامنه و محتوای دقیق آن غیرقابل تشخیص است، با وجود این، معرفتی متقن است. آنچه از مشاهده به دست می آید می تواند با مشاهده بیشتر سست شود و در عین حال مبنایی را برای عمل عقلانی فراهم کند. اگر پرنده ای را مشاهده کنید که شباهت زیادی با قوهایی که قبلاً می شناختید داشته باشد، ممکن است به طور منطقی گمان کنید همان غذایی را نیاز دارد که قوه های دیگر می خورند و با آن پرورش می یابند. اگر قوها یک تیره طبیعی باشند اصولاً نباید هیچ پرنده ای که در نگاه اول شباهت زیادی با آنها دارد، در آشنایی دقیق تر، ویژگی های متفاوتی را نشان دهد. البته ممکن است اطلاعات نادرستی درباره یکپارچگی طبیعی تیره قو به شما داده باشند. چنین اطلاعات نادرستی را می توان از طریق تجربه تشخیص داد. برای مثال، با یافتن تعدادی از حیوانات (توجه داشت باشید که بیش از یک حیوان مورد نیاز است) که ویژگی هایش تفاوت های غیرقابل ملاحظه قوها و غازها را ندارند. هرچند قبل از تحقق چنین امری اطلاعات زیادی در مورد قوها پیدا خواهید کرد، ولی هنوز در مورد دانسته هایتان و ماهیت واقعی قو روی هم رفته اطمینان ندارید.

اکنون فرض کنید تمام قوهایی که در واقع مشاهده کرده اید، سفید هستند. آیا باید این تعمیم را پذیرفت که، «تمام قوها سفید هستند؟» با پذیرش چنین تعمیمی، دانسته هایتان قدری تغییر خواهد کرد؛ این تغییر تنها وقتی مفید خواهد بود که به فرض محال پرنده سفیدی را مشاهده کنید که از جهتی دیگر به قو شباهت داشته باشد؛ با تحقق چنین تغییری، احتمال این خطر که غیرطبیعی بودن تیره قو سرانجام به اثبات رسد، افزایش خواهد یافت. در چنین شرایطی احتمال دارد از تعمیم دادن خودداری کنید؛ مگر اینکه دلایل خاصی برای این کار وجود داشته باشد. برای مثال، شاید لازم باشد قوها را برای کسانی که مستقیماً در معرض پارادایم ها نبوده اند، توصیف کنید. بدون احتیاطی فوق بشری از سوی شما و خوانندگانتان این توصیف تأثیر یک تعمیم را خواهد داشت.

ردگان‌شناس (taxonomist) اغلب با چنین مسئله‌ای مواجه است یا شاید پرنده‌های خاکستری [رنگی] یافته باشید که از جهتی دیگر به قوها شباهت دارند، ولی غذای متفاوتی می‌خورند و از طبعی ناخوشایند برخوردارند. در این صورت، ممکن است برای جلوگیری از یک خطای رفتاری دست به تعمیم بزنید. یا ممکن است دلیل نظری‌تری برای مفید دانستن این تعمیم داشته باشید. برای مثال، شاید مشاهده کرده‌اید که اعضای سایر تیره‌های طبیعی هم‌رنگ هستند. مشخص شدن این حقیقت به‌گونه‌ای که امکان کاربرد فنون منطقی مستدل را برای دانسته‌هایتان فراهم کند، می‌تواند شما را قادر سازد به‌طور کلی در مورد رنگ حیوانی یا تولید مثل حیوانی چیزهای بیشتری بیاموزید.

حال اگر پس از انجام این تعمیم با پرنده سیاهی مواجه شوید که از جهتی به قو شباهت دارد، چه خواهید کرد؟ به عقیده من، تقریباً همین کارها را انجام خواهید داد، گویا قبلاً هیچ الزامی به این تعمیم نداشته‌اید. این پرنده را، از بیرون و در صورت امکان از درون، به‌دقت بررسی کنید تا به سایر ویژگی‌هایی که این نمونه را از پارادایم‌هایتان متمایز می‌کند، دست یابید. اگر برای این عقیده که رنگ مشخصه تیره‌های طبیعی است، دلایل نظری داشته باشید یا خود را عمیقاً درگیر این تعمیم کرده باشید، [در این صورت] بررسی شما به‌خصوص طولانی و دقیق خواهد بود. به احتمال فراوان این بررسی سایر نمونه‌ها را نشان خواهد داد و شما کشف تیره طبیعی جدیدی را اعلام خواهید کرد. یا ممکن است موفق بر یافتن چنین نمونه‌هایی نشوید، در این صورت می‌توانید پیدا شدن یک قوی سیاه را اعلام کنید. هرچند مشاهده نمی‌تواند شما را به این نتیجه کاذب ملزم کند، [ولی] اگر از عهده چنین کاری برآید، در مواردی شکست خواهید خورد. تأملات نظری می‌تواند نشان دهد رنگ به تنهایی برای تمییز یک تیره طبیعی کافی است: چون این پرنده سیاه است، قو نیست. ممکن است این موضوع را تا هنگام کشف و بررسی سایر نمونه‌ها به راحتی به تعویق اندازید. تنها وقتی به لحاظ منطقی مجبورید تعمیم‌تان را ابطال کنید که قبلاً خود را به تعریفی دقیق از «قو» ملزم کرده باشید، تعریفی که بتوان اطلاق آن [= عنوان «قو»] را بر هر نمونه قابل تصویری تصریح کرد.^{۳۸} [حال] چرا باید چنین تعریفی ارائه کنید؟ [درحالی‌که] این تعریف دارای کارکرد شناختی نیست و شما را در معرض خطرات بزرگی قرار می‌دهد.^{۳۹} هرچند، خطرهای اغلب ارزشمند و مفیدند ولی اگر بگوییم شناخت خیلی از افراد به‌واسطه خطرات بوده، بی‌پروایی نابجایی کرده‌ایم.

به عقیده من، هرچند معرفت علمی مبسوط‌تر و بسیار پیچیده‌تر است ولی معرفتی از این دست است. در کنار انبوه تعمیم‌های نظری، کتاب‌ها و معلمانانی که این معرفت از آنها کسب می‌شود، مثال‌هایی عینی را نشان می‌دهند. هم کتاب‌ها و هم معلمان حاملان اصلی معرفت هستند، ولی پیک‌ویکیانی^{۴۰} (Pickwician) است که به دنبال معیاری روش‌شناختی باشیم که فرض می‌کند دانشمند می‌تواند از قبل تشخیص دهد کدام یک از نمونه‌های قابل تصور با این نظریه سازگار است و کدام یک آن را ابطال می‌کند. معیارهای آشکار و ضمنی که وی در اختیار دارد تنها در مواردی برای پاسخ به پرسش مزبور کافی هستند که یا به‌وضوح با نظریه مطابقت کنند و یا به‌وضوح ارتباطی با آن نداشته باشند. اینها مواردی هستند که او انتظار دارد و معرفتش به آنها اختصاص دارد. در رویارویی با امور غیرمنتظره، همواره تحقیق بیشتری انجام می‌دهد تا از قبل نظریه‌اش را درست در حوزه‌هایی که مسئله‌ساز بوده است، تفصیل کند. بنابراین، وی می‌تواند نظریه خود را به دلیلی قانع‌کننده و به‌نفع نظریه‌ای دیگر، رد کند. ولی هیچ معیار منطقی صرفی نمی‌تواند نتیجه‌ای را که وی باید بگیرد، تبیین کند.

(IV)

تقریباً تمام مباحثی که تا به حال مطرح شد، حول موضوعی واحد می‌چرخد. معیارهایی که دانشمندان به وسیله آنها اعتبار تفصیل یا کاربردی از نظریه حاضر را تعیین می‌کنند، به‌خودی‌خود برای انتخاب میان نظریه‌های رقیب کافی نیست. سرکارل با تعمیم ویژگی‌های برگزیده یک پژوهش روزمره به رویدادهای انقلابی تصادفی که پیشرفت علمی، به‌وضوح هرچه تمام‌تر در آنها محقق می‌شود و از آن پس بی‌اعتنایی کامل به کارهای پیش پا افتاده، دچار اشتباه شده است. به‌ویژه خطای وی آنجا است که درصدد برمی‌آید مسئله انتخاب نظریه در طول انقلاب‌ها را به‌وسیله معیارهای منطقی‌ای حل کند که تنها زمانی به‌طور کامل قابل استفاده‌اند که بتوان قبلاً نظریه‌ای را پیش‌فرض گرفت. این [موضوع] بخش اعظم تز من در مقاله حاضر است و اگر پرسش‌های مطرح‌شده را بی‌پاسخ می‌گذارم، می‌توانست تز کلی آن نیز باشد. چگونه دانشمندان از میان نظریه‌های رقیب، یک نظریه را انتخاب می‌کنند؟ چگونه باید نحوه پیشرفت علم را دریافت؟ حال بگذارید صریحاً مشکل به‌وجود آمده را به‌سرعت حل کنم. چیزهای زیادی درباره این پرسش‌ها وجود دارد که هنوز آنها را نفهمیده‌ام و نباید وانمود کنم آنها را فهمیده‌ام. ولی معتقدم می‌دانم از چه طریقی باید به دنبال پاسخ این پرسش‌ها بود و با کوششی بی‌دریغ تصمیم دارم چنین

مسیری را به اجمال روشن کنم. اواخر این مسیر نیز بار دیگر با مجموعه‌ای از عبارات‌های خاص سرکارل برخورد خواهیم کرد.

ابتدا باید پرسید که چه چیزی هنوز محتاج تبیین است. اینکه دانشمندان حقیقت را درباره طبیعت کشف می‌کنند یا همواره به حقیقت نزدیک‌تر می‌شوند. [روشن است]. همان‌گونه که یکی از منتقدانم^{۴۱} می‌گوید تنها وقتی می‌توان پیشرفت به سمت حقیقت را دریافت که دستیابی به حقیقت را در نتیجه عمل دانشمندان تعریف کنیم. برعکس، باید تبیین کرد چرا علم - یعنی مطمئن‌ترین معرفت مستدل - آن‌طور که تا به حال دیده‌ایم، پیشرفت می‌کند و در ابتدا باید روشن کرد که درحقیقت چگونه پیشرفت می‌کند.

با کمال تعجب، هنوز چیز زیادی در مورد پاسخ به این پرسش توصیفی نمی‌دانیم. این مهم هنوز نیاز به پژوهش‌های تجربی فراوان و عمیقی دارد. بدیهی است نظریه‌های علمی دسته‌بندی شده، به مرور زمان بیشتر و بیشتر تفصیل داده می‌شوند. طی چنین فرآیندی، نظریه‌ها در تعداد فزاینده‌ای از موضوعات و به دقت هر چه بیشتر، با طبیعت سازگاری پیدا می‌کنند. علاوه بر این، با گذشت زمان، تعداد حوزه‌های موضوعی که رویکرد حل معما را می‌توان در مورد آنها به کار برد، آشکارا افزایش می‌یابد. تخصص‌های علمی تا حدی به دلیل گسترش مرزهای علم و تا حدی به دلیل شاخه‌شاخه شدن رشته‌های علمی کنونی، پیوسته رو به ازدیاد است.

به هر حال، تعمیم‌های نظری سرآغازی بیش نمی‌باشد. برای مثال، هنوز در مورد گذشتن و رها کردن برخی امور از سوی دسته‌ای از دانشمندان برای نیل به دستاوردهای دائمی یک نظریه جدید تقریباً چیزی نمی‌دانیم. برداشت شخصی من نیز چیزی بیش از این نیست که یک جامعه علمی وقتی نظریه‌ای جدید را می‌پذیرد که این نظریه همه یا تقریباً همه معماهای کمی و عددی مطرح شده به وسیله نظریه قبلی را حل کند، در غیر این صورت جامعه علمی این نظریه را هرگز نمی‌پذیرد یا به ندرت آن را قبول می‌کند.^{۴۲} از سوی دیگر، آنها [برای پذیرش یک نظریه جدید] گاهی توان تبیینی خود را، هرچند به اکراه به کار می‌برند، گاهی از کنار مسائل حل شده قبلی می‌گذرند و گاهی آن نظریه را در مجموع، غیرعلمی اعلام می‌کنند.^{۴۳} با رجوع به حوزه‌های دیگر، [خواهیم دید] در مورد تحولات تاریخی وحدت علوم چیز زیادی نمی‌دانیم. به رغم موفقیت‌های چشمگیر گاه و بیگاه، ارتباط فرامرزی میان تخصص‌های علمی [هر روز] بدتر و بدتر می‌شود. آیا تعداد دیدگاه‌های مانعة الجمعی که به وسیله جوامع روزافزون متخصصان به کار می‌رود، با گذشت

زمان رشد می‌یابد؟ وحدت علوم به‌وضوح نزد دانشمندان ارزشمند است، ولی چرا به آن بی‌توجهند؟ علاوه بر این، وقتی بخش اعظم معرفت علمی با گذشت زمان آشکارا گسترش می‌یابد، در مورد این بی‌اعتنایی چه می‌توان گفت؟ مسائلی که طی سی سال گذشته حل شده است، یک قرن پیش به‌عنوان مسائلی که به آنها پاسخ داده نشده، مطرح نبودند. معرفت علمی مربوط به هر دوره، در عمل همه چیزهایی را که باید بدانیم، به‌طور کامل مورد بحث قرار می‌دهد، درحالی‌که معماهای قابل مشاهده [در طول تحقیق] را در افقی از معرفت موجود پدید می‌آورد. آیا امکان ندارد، یا حتی محتمل نیست که آنچه دانشمندان معاصر باید در مورد جهان بدانند، کمتر از دانسته‌های دانشمندان قرن نوزدهم در مورد جهانشان باشد؟ باید به‌خاطر داشت، نظریه‌های علمی صرفاً به طبیعت اینجا و آنجا مرتبط است. آیا ابهام‌های این نقاط اتصال چه‌بسا اکنون وسیع‌تر و حتی بیشتر از قبل نیست؟

تا وقتی نتوانستیم به پرسش‌های بیشتری از این قبیل پاسخ دهیم، مقصود از پیشرفت علمی را کاملاً نخواهیم فهمید و در نتیجه نمی‌توانیم کاملاً به تبیین آن امیدوار باشیم. از سوی دیگر، پاسخ به این پرسش‌ها تا حد زیادی تبیین مورد نیاز را فراهم می‌کند. این دو، تقریباً با یکدیگر به‌دست می‌آیند. تا به حال، حتماً معلوم شده است که تبیین، در تحلیل نهایی باید روان‌شناختی و جامعه‌شناختی باشد. یعنی تبیین باید توصیف یک نظام ارزشی و یک ایدئولوژی، توأم با تحلیل نهادهایی باشد که این نظام در آنها ساری و جاری است. با شناخت ارزش مورد نظر دانشمندان می‌توان امیدوار به فهم این بود که در شرایط خاص منازعه چه مسائلی را می‌پذیرند و چه چیزهایی را انتخاب می‌کنند. تردید دارم بتوان پاسخ دیگری یافت.

اینکه چنین پاسخی چه قالبی خواهد گرفت قطعاً موضوع دیگری است. در این زمینه نیز منظور من از کنترل اهداف حوزه موضوعی ام [بحث دیگری است]. اما علاوه بر این، برخی تعمیم‌های نمونه اشکال پاسخی را که باید جستجو کنیم توضیح می‌دهد. هدف اصلی یک دانشمند حل معمایی است که به سختی تصور شده یا به‌سختی قابل فهم است. موفقیت او در چنین تلاشی با تأیید سایر اعضای گروه تخصصی‌اش و تنها با تأیید آنها، ارزش می‌یابد. مزیت عملی راه حل وی در بهترین حالت ارزشی ثانوی دارد و تأیید اعضای خارج از گروه تخصصی ارزشی منفی داشته یا اساساً بی‌ارزش است این ارزش‌ها که تأثیر فراوانی در تعیین شکل علم متعارف دارند، به‌ویژه وقتی اهمیت می‌یابند که باید از میان نظریه‌ها یکی را انتخاب کنیم. کسی که

به‌عنوان یک حل‌کننده معماً آموزش دیده است مایل است راه‌حل‌های قبلی به‌دست آمده توسط گروهش را هرچه بیشتر حفظ کند و تعداد معماهای قابل حل را نیز افزایش دهد. اما حتی این ارزش‌ها دائماً با یکدیگر تضاد پیدا می‌کنند و افراد دیگری وجود دارند که مسئله انتخاب [نظریه] را دشوارتر می‌سازند. تنها در این رابطه است که بررسی اموری که دانشمندان از آن دست می‌کشند، بیشتری اهمیت را پیدا می‌کند. بساطت، دقت و سازگاری با نظریه‌های مورد استفاده در سایر تخصص‌ها، همه ارزش‌های مهمی برای دانشمندان هستند، ولی همه آنها موجب انتخاب واحدی نخواهد شد و به‌نحو واحدی به‌کار نخواهند رفت. در این صورت، ارزش فوق‌العاده اتفاق نظر گروهی نیز اهمیت خواهد داشت و موجب می‌شود این گروه موارد برخورد را به حداقل برسانند و درباره مجموعه واحدی از قوانین حل معماً، حتی به قیمت شاخه‌شاخه شدن تخصص [مورد نظر] یا حذف عضوی که پیش از این مفید بوده، سریعاً دوباره اتفاق نظر پیدا کنند.^{۴۴}

اعتقاد ندارم اینها پاسخ‌هایی درست به مسئله پیشرفت علمی هستند، بلکه آنها تنها انواع پاسخ‌هایی هستند که باید به دنبالشان باشیم. آیا می‌توان امیدوار بود که سرکارل مقصود مرا از کاری که باید انجام شود، بپذیرد؟ بعضی اوقات گمان می‌کنم نمی‌پذیرد، زیرا به‌نظر می‌رسد مجموعه عبارت‌هایی که در اثر وی تکرار شده‌اند، او را از چنین مقصودی باز می‌دارد: او بارها و بارها، «روانشناسی معرفت» را به‌عنوان «امری ذهنی» رد کرده و تأکید می‌کند که دغدغه خاطر او در عوض «امری عینی»، یا همان «منطق معرفت» است.^{۴۵} عنوان اصلی‌ترین کتاب وی در حوزه [مشترک] ما، منطق اکتشاف علمی است. در همین کتاب است که وی با قاطعیت تمام تأکید می‌کند دغدغه‌اش انگیزه‌های منطقی برای معرفت است و نه انگیزه‌های روان‌شناختی افراد تا همین اواخر، بر این گمان بودم که چنین برداشتی از مسئله، باید مانع آن نوع راه‌حلی باشد که از آن دفاع نموده‌ام.

ولی اکنون [به این موضوع] یقین کمتری دارم، زیرا اثر سرکارل جنبه دیگری دارد که کاملاً با ابعاد قبلی‌اش سازگار نیست. دغدغه آشکار سرکارل، آنجا که «روانشناسی معرفت» را رد کرده است، این است که صرفاً ارتباط روش‌شناختی منبع الهام یک فرد یا فهم یک فرد از قطعیت را انکار کند. تا این اندازه نمی‌توانم با او موافق باشم. با این حال، انکار عناصر عادی که طبیعت و آموزش در ساخت روان‌شناختی عضو معتبر یک گروه علمی به‌وجود می‌آورد، به جای انکار ویژگی‌های روان‌شناختی یک فرد گام بلندی است [البته] نباید یکی را به‌خاطر دیگری فراموش

کرد. و این [موضوعی] است که به نظر می‌رسد سرکارل گاهی اوقات بدان اذعان دارد. گرچه وی تأکید می‌کند که موضوع نوشتارش منطق معرفت است، [ولی] نقش اساسی در روش‌شناختی او را عبارت‌هایی ایفا می‌کند که تنها می‌توان آنها را حمل بر تلاش‌هایی کرد که برای القای ضرورت‌های اخلاقی در عضو گروه علمی انجام می‌شود.

سرکارل می‌گوید: «فرض کنید آگاهانه وظیفه خود دانسته‌ایم که در صورت امکان و تا جایی که امکان دارد (هرچند نباید فکر کرد چنین امکانی حتماً وجود دارد) به کمک قوانین و نظریه‌های تبیین‌کننده، در جهان ناشناخته خود زندگی کنیم، خود را تا جایی که می‌توانیم با آن سازگار کنیم... و آن را تبیین کنیم. اگر چنین چیزی را وظیفه خود دانسته‌ایم، در این صورت هیچ روش معقول‌تری از... روش حدس و ابطال؛ برای ارائه متهورانه نظریه‌ها، سخت‌کوشی برای اثبات نادرستی آنها؛ و پذیرش آزمایشی آنها، در صورت شکست تلاش‌های انتقادی، وجود ندارد.^{۴۶} به اعتقاد من، بدون فهم قوت کامل ضرورت‌هایی از این دست که به‌طور تصنعی به‌وجود می‌آیند و به‌طور حرفه‌ای مطرح می‌شوند، موفقیت علم را نخواهیم فهمید. چنین اصول اولیه و ارزش‌های نهادینه‌شده و مبسوط‌تری (و تا اندازه‌ای متفاوت) می‌توانند نتیجه انتخاب [نظریه‌ها] را تبیین کنند، نتیجه‌ای که به‌تنهایی به‌وسیله منطق و تجربه قابل تعیین نیست. پس این حقیقت که عبارت‌هایی از این دست، بخش قابل ملاحظه‌ای از اثر سرکارل را اشغال می‌کنند، دلیل دیگری بر تشابه دیدگاه‌های ما است. فکر می‌کنم اینکه وی منظور این عبارت‌ها را هرگز ضرورت‌های اجتماعی - روان‌شناختی قلمداد نمی‌کند، دلیل دیگری بر تغییر صوری در ترکیب باشد که عمیقاً ما را از هم متمایز می‌کند.

پی‌نوشت‌ها

۱. این مقاله ابتدا به درخواست پی. ای. شیلپ (P.A. Schilpp) برای کتاب در دست انتشارش به‌نام *فلسفه کارل ار. پوپر* آمده است، تا توسط شرکت انتشاراتی اوپن کورت، لاساله، III به‌چاپ رسد. مقاله حاضر اول‌بار برای کتاب *پروفسور دشیلپ* و ناشران درخولست شده بود قبل از آنکه در کتاب ایشان منتشر شود اجازه دادند در این مقاله در بخشی از گزارش گردهمایی به‌چاپ برسد. از ایشان درخصوص این اجازه سپاسگزارم.

* این نوشتار ترجمه مقاله زیر است:

Kuhn, Thomas (1995). "The Logic of Discovery or the Psychology of Research", in: *Criticism and the Growth of Knowledge*, Musgrave (eds). London: Cambridge University Press.

۲. برای مبحث بعدی، کتاب‌های (۱۹۵۹)، (۱۹۶۳) و (۱۹۵۷) کارل پوپر را مطالعه کرده‌ام و گاهی نیز به متن اصلی کتاب‌های سال (۱۹۳۵) و (۱۹۴۵) وی رجوع کرده‌ام. کتاب سال (۱۹۶۲) من تبیین مبسوط‌تری از بسیاری موضوعات مورد بحث ارائه می‌کند.

۳. گرچه هیچ‌یک از آثار سرکارل را قبل از چاپ کتاب ۱۹۵۹ وی که ترجمه انگلیسی کتاب (۱۹۳۵)، (زمانی که فقط پیش‌نویس کتاب آماده بود) ایشان است، نخوانده بودم، ولی بارها شماری از ایده‌های اصلی وی مورد بحث وی را شنیده بودم. خصوصاً شنیده بودم که وی برخی از آنها را به‌عنوان سخنرانی ویلیام جیمز (William James) در هاروارد، در بهار سال ۱۹۵۰، به بحث گذارده است. این اوضاع و احوال به من اجاره نمی‌دهد صریحاً دین فکری خود را به سرکارل بیان کنم با وجود این، چنین دینی باید برعهده من باشد.

۴. در جای دیگر، به‌جای واژه نظریه (theory) از واژه «پارادایم» (paradigm) برای نشان دادن چیزی که در طول تحولات و انقلاب‌های علمی رد شده و جایگزین می‌شود، استفاده می‌کنم. دلایل تغییر چنین واژه‌ای در ادامه روشن خواهد شود.

۵. تأکید بر حوزه دیگری از توافق که درباره آن بدفهمی زیادی وجود داشته است، می‌تواند تفاوت‌های واقعی و مفروض دیدگاه‌های سرکارل و مرا بیش از پیش روشن کند. ما، هر دو تأکید می‌کنیم که پای‌بندی به سنت، نقشی اساسی در تحول و پیشرفت علمی دارد. وی به‌عنوان مثال، گفته است «به‌لحاظ کمی و کیفی، از هر نظر که بگوئیم، مهم‌ترین منبع معرفت - صرف‌نظر از معرفت ذاتی - سنت است» (پوپر، ۱۹۶۳، ص ۲۷) حتی علاوه بر این مطلب، سرکارل در اوایل ۱۹۴۸ گفت: فکر نمی‌کنم هرگز بتوانیم از بند سنت‌ها رها شویم. آنچه آزادی خوانده می‌شود، درحقیقت تحولی است از یک سنت به سنت دیگر (پوپر، ۱۹۶۳)، ص ۱۲۲).

۶. مقصود از گشتالت یا تغییر صوری در ترکیب، تشکیل و ترکیب چند عامل یا پدیده فیزیکی و حیاتی و روان‌شناسی برای انجام کار واحد و معینی است به‌طوری‌که اجزای آن خواص مختصه خود را از دست داده جزوی از کل شوند طرح و یا شکلی که از این ترکیب به‌دست می‌آید نیز گشتالت خوانده می‌شود. (نقل به مضمون، آریان‌پور، فرهنگ کامل انگلیسی به فارسی، انتشارات امیرکبیر، چاپ پنجم، ۱۳۷۰، جلد

دوم، ص ۱۹۳۵)، [م].

۷. پوپر، (۱۹۵۶)، ص ۲۷.

۸. برای بحث مبسوط‌تر در خصوص علم متعارف و فعالیتی که پژوهشگران برای انجام آن آموزش می‌بینند، مقایسه کنید با (۱۹۶۲)، صص، ۴۲ - ۲۳، ۱۴۲ - ۱۳۵. یادآوری این موضوع مهم است که وقتی دانشمند را کسی می‌خوانم که معما را حل می‌کند ولی سرکارل (برای مثال در کتاب (۱۹۶۳) صص، ۶۷ و ۲۲۲) وی را کسی می‌خواند که مسئله را حل می‌کند، تشابه اصطلاحات ما، شکل یک اختلاف بنیادی را به خود می‌گیرد. سرکارل می‌گوید: «باید اذعان کرد، انتظارات و بر این اساس نظریه‌های ما می‌توانند، به لحاظ تاریخی حتی بر مسائلمان مقدم باشد. با این حال، علم تنها با مسئله آغاز می‌شود. بروز مسائل خصوصاً وقتی پیش می‌آید که امید خود را در رسیدن به انتظارات از دست بدهیم، یا چنین مسائلی وقتی رخ می‌دهد که نظریه‌ها ما را با دشواری‌ها و تناقض‌هایی مواجه سازند». من واژه «معما» (puzzle) را به‌کار می‌برم تا تأکید کنم دشواری‌هایی که عموماً حتی بهترین دانشمندان با آن مواجه می‌شوند، مثل معماهای جدول کلمات متقاطع یا شطرنج، تنها مهارت او را به چالش می‌کشد. اوست که با مشکل مواجه است، نه نظریه رایج. دیدگاه من تقریباً با دیدگاه سرکارل مغایر است.
۹. برای آگاهی بهتر از سخنان نافذ پوپر در این باره مقایسه کنید با پوپر (۱۹۶۳)، صص ۱۲۹، ۲۱۵ و ۲۲۱.
۱۰. برای مثال مقایسه کنید با پوپر (۱۹۶۳)، صص ۲۲۰.
۱۱. برای تحقیق بیشتر درباره اکسیده شدن نگاه کنید به گرلاس (Guerlac) (۱۹۶۱)، برای درک پیشینه آزمایش‌های مربوط به حفظ تولید مثل نیز نگاه کنید به هافنر (Hafner) و پرس‌وود (Presswood) (۱۹۶۵).
۱۲. این دیدگاه نهایتاً در کتابم (۱۹۶۲)، صص ۹۷ - ۵۲ مورد بحث قرار گرفته است.
۱۳. پوپر، (۱۹۶۳)، فصل ۵، خصوصاً بنگرید صص، ۱۵۲ - ۱۴۸.
۱۴. هرچند بعدها به دنبال معیار تمایزی نبودم ولی بالاخره این مطالب را در کتاب (۱۹۶۲)، صص، ۲۲ - ۱۰ و ۸۷ مورد بحث قرار داده‌ام.
۱۵. مقایسه کنید با پوپر (۱۹۶۳)، صص، ۳۰۰ - ۱۹۲، (۱۹۶۲) صص، ۱۵۸ - ۱۴۳.
۱۶. پوپر، (۱۹۶۳)، صص ۳۴.
۱۷. فهرست کتاب (۱۹۶۳) پوپر دارای هشت زیرفصل تحت عنوان کلی «طالع‌بینی به منزله نوعی شبه‌علم» است.
۱۸. پوپر، (۱۹۶۳)، صص ۳۷.
۱۹. برای مثال نگاه کنید به سارندیک (Thorndike)، [۵۸ - ۱۹۲۳]، صص، ۲۲۵ و صفحات؛ ۶، ۷۱، ۱۰۱ و ۱۱۴.
۲۰. برای توضیح بیشتر درباره این ناکامی‌ها رجوع کنید به، همان، ۱، صص ۱۱ و ۵۱۴ ff؛ ۴، ۳۶۸؛ ۵، ۲۷۹.

۲۱. یک تبیین هوشمندانه از برخی دلایل عدم اعتبار طالع‌بینی در کتاب استالمن (Stahlman)، (۱۹۵۶) ارائه شده است. برای توضیح بیشتر درباره‌ی دآوری قبلی طالع‌بینی نگاه کنید به سارندیک (۱۹۵۵).

۲۲. مقایسه کنید با کتاب (۱۹۶۲) من، صص، ۷۶ - ۶۶.

۲۳. این دستورالعمل نشان می‌دهد که معیار تمییز سرکارل را می‌توان با بازگویی مختصری که کاملاً با مقصود آشکار وی مطابق است، کنار گذاشت. برای اینکه رشته‌ای علم خوانده شود باید نتایج آن به‌طور منطقی از قضایای مشترک قابل استنتاج باشد. از این منظر می‌توان جلوی طالع‌بین را، نه به خاطر آزمون‌ناپذیری پیش‌گویی‌هایش بلکه صرفاً به دلیل کلی‌ترین و آزمون‌ناپذیرترین پیش‌گویی‌هایی که از یک نظریه پذیرفته شده می‌توان استنتاج کرد، گرفت. زیرا هر رشته‌ای که این شرط را برآورده کند می‌تواند سنت حل معما را نیز تأیید کند. واضح است که این عقیده مفید است. چیزی نمانده است که شرط کافی علم بودن یک رشته را بدست آوریم. اما چنین شرطی در این صورت حداقل حتی یک شرط کاملاً کافی نیست و به‌طور قطع شرطی لازم نیز نمی‌باشد. برای مثال، نقشه‌برداری و دریانوردی را به‌عنوان علم می‌پذیرد، ولی علم ردگان‌شناسی (taxonomy) زمین‌شناسی تاریخی و نظریه تکامل را رد می‌کند. نتایج یک علم هم می‌تواند دقیق باشد و هم می‌تواند الزامی و ضروری باشد، بی‌آنکه از طریق منطق از مقدمات پذیرفته‌شده کاملاً قابل استنتاج باشد. مقایسه کنید با کتاب (۱۹۶۲) من، صص، ۵۱ - ۳۵ و نیز بحث بخش سوم [این مقاله] که در ادامه می‌آید.

۲۴. این به‌معنای آن نیست که طالع‌بینان یکدیگر را نقد نمی‌کنند. برعکس، آنها مثل کسانی که به فلسفه و برخی علوم اجتماعی اشتغال دارند، به مکاتب گوناگونی وابسته بودند و گاهی اوقات بین آنها منازعه سختی درمی‌گرفت. اما این منازعه‌ها عموماً حول محور بی‌اعتباری نظریه خاصی که به‌وسیله هریک از این مکاتب به‌کار می‌رفت، صورت می‌گرفت ناکامی پیش‌بینی‌های فردی نقش زیادی نداشت. مقایسه کنید با ثارندیک، [۵۸ - ۱۹۲۳]، ۵، صص ۲۳۳.

۲۵. مقایسه کنید با پوپر، [۱۹۶۳]، صص ۲۴۶.

۲۶. مقایسه کنید با کتابم (۱۹۶۲)، صص، ۸۷ - ۷۷.

۲۷. این عبارت از مقدمه کتاب پوپر (۱۹۶۳) صص، ۸ نقل شده است که وی آن را به سال ۱۹۶۲ نوشته است. پیش از این، سرکارل «آموختن از خطاها» را با «آموختن به روش آزمون و خطا» یکی دانسته بود. (۱۹۶۳، صص ۲۱۶) و صورت‌بندی آزمون و خطا دست‌کم به سال ۱۹۳۷ بازمی‌گردد (۱۹۶۳، صص ۲۱۲) که به‌واقع، قبل از آن [=آموختن از خطاها] ارائه شده است. بیشتر آنچه ذیلاً درباره تصور سرکارل از "mistake" گفته می‌شود درباره تصور از "error" نیز صدق می‌کند.

۲۸. پوپر (۱۹۶۳)، صص. ۲۱۵ و ۲۲۰. سرکارل در این صفحات درباره طرح کلی تز خود این توضیح را می‌دهد که علم به‌واسطه انقلاب‌ها رشد می‌کند. او در این کار هرگز واژه «خطا» را به‌معنای یک نظریه

علمی منسوخ در نظر نمی‌گیرد، زیرا از قرار معلوم شمّ تاریخی قویّ او مانع از چنین خطای تاریخی فاحشی می‌شود. با وجود این، خطاهای تاریخی در شیوه بیان سرکارل امری است مهمّ که قطعاً بارها دلایل اختلاف‌های بنیادی‌تر ما را نشان می‌دهد. هیچ راهی وجود ندارد که مثلاً نخستین پاراگراف از مقدمه سرکارل (۱۹۶۳، ص، ۷ یعنی «آموختن از خطاها»؛ به «کوشش‌های غالباً خطای ما برای حل مسائل»؛ «آزمون‌هایی که ما را در کشف خطاهایمان کمک می‌کنند») را با این دیدگاه سازگار کنیم که (۱۹۶۲، ص ۲۱۵) «رشد معرفت علمی... مبتنی است بر سقوط مکرر نظریه‌های علمی و جایگزینی آنها به وسیله نظریه‌های بهتر و رضایت‌بخش‌تر»، مگر اینکه نظریه‌های منسوخ خطا باشند.

۲۹. کتاب *منطق اکتشاف علمی* با عنوان انگلیسی (The Logic of Scientific Discovery) ابتدا با عنوان (Logik der Forschung) توسط پوپر در وین به چاپ رسیده است.

۳۰. لاکاتوش، [۶۴ - ۱۹۶۳].

۳۱. پوپر، (۱۹۵۹)، ص ۵۰.

۳۲. با اینکه نظرم مدتی متفاوت است، ولی تشخیص نیازم به رویارویی با این موضوع را مدیون نقدهای سی. جی. همپل (C. G. Hempel) هستم. وی تفسیر نادرست کسانی که سرکارل را یک ابطال‌گرای محض و نه نسبی می‌خوانند، نقد می‌کند. نگاه کنید به پوپر (۱۹۶۵)، ص ۴۵ همچنین به پروفیسور همپل به‌خاطر نقد جامع و خردمندانه پیش‌نویس این مقاله مدیون هستم.

۳۳. کاربردشناسی، شعبه‌ای از علم علائم و ارقام فلسفی است که درباره روابط بین اشیا و اصطلاحات زبانی و طرز استعمال آنها بحث می‌کند. (آریان‌پور، فرهنگ کامل انگلیسی به فارسی، جلد چهارم، ص ۴۲۱۲)، [م].

۳۴. پوپر، (۱۹۵۹)، ص ص، ۵۳. f.

۳۵. پوپر، (۱۹۶۳) ص ص، ۲۲۵ - ۲۲۳ همچنین به پاورقی آخر این مقاله توجه کنید که در آنجا «مقایسه سرکارل میان واقع‌نمایی نسبی دو نظریه» بر عدم وجود «تحولات انقلابی در معرفت پس‌زمینه‌ای ما» مبتنی است؛ فرضی که وی هیچ‌جا مطرح نمی‌کند و به‌سختی با تصور وی از تحول علمی ناشی از انقلاب‌ها مطابقت دارد.

۳۶. برایث وایت (Braithwaite) (۱۹۵۳)، ص ص، ۸۷ - ۵۰، به‌ویژه ص ۷۶، نیز کتابم (۱۹۶۲)، ص ص، ۱۰۱ - ۹۷.

۳۷. توجه داشته باشید که شباهت میان اعضای یک تیره طبیعی در اینجا یک رابطه آموختنی است و می‌تواند غیرآموختنی نیز باشد. به این ضرب‌المثل قدیمی فکر کنید، «همه چینی‌ها برای یک غربی شبیه هم به‌نظر می‌رسند». این مثال، به‌سادگی هرچه تمام‌تر، چیزی را که در این باره می‌خواستم بگویم را بیان

می‌کند. پیرامون سلسله مراتب تیره‌های طبیعی که دارای روابط مشابه بین تیره‌های سطوح بالاتر هستند، باید بحث جامع‌تری اختصاص داد.

۳۸ پرسش زیر دلیل دیگری بر غیرطبیعی بودن تعاریفی از این قبیل بدست می‌دهد. آیا «سفیدی» باید در زمره مشخصه‌هایی باشد که قوها را تعریف می‌کنند؟ در این صورت، تعمیم «تمام قوها سفید هستند»، از تجربه ایمن است. ولی اگر «سفیدی» جزو این تعریف نباشد، پس [تعریف مورد نظر] باید دارای مشخصه دیگری باشد که «سفیدی» احتمالاً جایگزین آن شده است. تصمیم‌گیری در مورد اینکه کدام ویژگی‌ها باید جزو یک تعریف باشند و کدام‌یک باید برای بیان قوانین کلی قابل استفاده باشند، اغلب اختیاری است و در عمل به زحمت انجام می‌شود. معرفت معمولاً به این طریق تفصیل داده نمی‌شود.

۳۹ چنین نقصی در تعاریف اغلب «بافت آزاد» (open texture) یا «ابهام معنا» (vagueness of meaning) خوانده می‌شود، ولی این‌گونه عبارت‌ها به‌طور قطع به‌نظر نامربوط می‌رسند. شاید این

تعاریف ناقص باشند، ولی معانی آنها روشن است و معانی به همین نحو عمل می‌کنند.
۴۰ ساموئل پیک‌ویک، شخصیتی ساده و سخاوتمند در رمان نوشته‌های پیک‌ویک (Pickwick Papers) اثر چارلز دیکنز [م].

۴۱. هاوکینس (Hawkins)، (۱۹۶۳).

۴۲. مقایسه کنید با کوهن، (۱۹۶۸).

۴۳. مقایسه کنید با کوهن، (۱۹۶۲)، صص، ۱۰۸ - ۱۰۲.

۴۴. مقایسه کنید با کتابم (۱۹۶۲)، صص ۱۶۹ - ۱۶۱.

۴۵. پوپر. (۱۹۵۹)، صص، ۶۲ - ۳۱ F. ۴۶؛ و (۱۹۶۳)، صص ۵۲.

۴۶. پوپر (۱۹۶۳)، صص ۵۱، این عبارت در متن اصلی [نویسنده] ایتالیک بوده است.

منابع

- Braithwaite. (1953). *Scientific Explanation*.
 Guerlac. (1967). *Havoisier-The Grucial Year*.
 Hafner and Presswood (1965). *Strang Interference and Weak Interactions*. Science, 149, PP. 503-10.
 Hawkins. (1963). Review of Kuhn's "Structure of Scientific Revolutions", *American Journal of Physics*, 31.
 Hempel. (1965). *Aspects of Scientific Explanation*.
 Lakatos. (1963-4). "Proofs and Refutations", *The British Journal for the Philosophy of Science*, 14. PP. 1-25, 221-43, 296-342.
 Kuhn. (1967). "The Function of Measurement in Modern Physical Science", *Isis*, 52, PP. 161-93.
 Kuhn. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*.
 Popper. (1935). *Logik der Forschung*.

- Popper. (1945). *The Open Society and Its Enemies*, 2 vols.
Popper. (1957). *The Poverty of Historicism*.
Popper. (1959). *Logic of Scientific Discovery*.
Popper. (1963). *Conjectures and Refutations*.
Stahlman. (1956). "Astrology in Colonial America: An Extended Query", *William and Mary Quarterly*, 13, PP. 557-63.
Thorndike. (1923-58). *A History of Magic and Experimental Science*, 8 vols.
Thorndike. (1955). "The True Place of Astrology in the History of Science", *Isis*, 46, PP. 273-8.

۱۵۳

زهن

منطق كشف يا روانشناسى پژوهش