

متون مقدماتی در فلسفه علم

- *Introductory Readings in the Philosophy of Science*
- Edited by E. D. Klemke Robert Hollinger, David Wýss Rudge, A. David Kline
- New York: Prometheus Books, 1998, 579p.

در نگاه نخست می‌توانیم مهم‌ترین ویژگی این کتاب را دقت و تلاش گردآورندگان آن برای ارائه مجموعه‌ای مناسب برای تدریس در دوره‌های فلسفه علم، معرفی کنیم. مقاله‌ها و متون این مجموعه با دقت تحسین‌برانگیزی گزینش شده‌اند به نحوی که گرچه نویسندگان آنها را عمدتاً فیلسوفان برجسته معاصر تشکیل می‌دهند اما برای دانشجویان کاملاً قابل فهم و استفاده می‌باشد. آنچه به احراز ویژگی فوق کمک کرده است وجود ساختار مطلوب و افزودن مقدمات و پرسش‌های پایانی است. همچنین ارائه موضوعاتی برای تحقیق بیشتر در پایان هر بخش همراه با معرفی منابع مناسب برای مطالعه بیشتر، بر سودمندی این کتاب افزوده است.

از مفیدترین بخش‌های کمکی این کتاب، «درآمد» آن است که به طور مختصر به بررسی چیستی فلسفه علم می‌پردازد. این بخش به گونه‌ای تنظیم شده است تا علاوه بر معرفی فلسفه علم و بیان ویژگی‌های اساسی آن، دورنمایی را نیز از مباحث این کتاب به دست دهد. در پاسخ به پرسش از چیستی فلسفه علم، نخست، ویژگی‌های سلبی فلسفه علم مورد توجه قرار گرفته و این ویژگی‌ها ذیل عنوان «فلسفه علم، چه چیز نیست»، فهرست شده است.

۱. فلسفه علم، تاریخ علم نیست هرچند با آن ارتباط تنگاتنگ دارد.

۲. **فلسفه علم، فلسفه طبیعت نیست.** فلسفه طبیعت به تأملات فلسفی درباره جهان و ویژگی‌های کلی آن می‌پردازد. اگرچه برخی مسائل در فلسفه علم می‌تواند در ارائه و ساخت نظریه‌هایی در فلسفه طبیعت کمک کند اما معمولاً بر این نکته اتفاق نظر وجود دارد که این دو رشته را نباید با یکدیگر خلط نمود.

۳. **فلسفه علم، روان‌شناسی یا جامعه‌شناسی علم نیست.** روان‌شناسی علم و جامعه‌شناسی علم به ترتیب به مطالعه علم به‌منزله یک فعالیت انسانی و پدیده اجتماعی می‌نگرند و انگیزه‌های دانشمندان و رفتار و فعالیت فردی و اجتماعی آنان را و اینکه چگونه کارهایشان به کشفیات علمی منجر می‌شود و نیز تأثیر این دستاوردها را بر جامعه بررسی می‌کنند. روشن است که این‌گونه پژوهش‌ها با فلسفه علم بی‌ارتباط نیستند ولی هویت فلسفه علم را نمی‌توانیم با آنها یکی بدانیم.

پس از بیان ویژگی‌های سلبی، با طرح این پرسش که: «فلسفه علم چه چیزی است؟»، به بیان خصیصه‌های ایجابی فلسفه علم پرداخته می‌شود. مطابق یک تعریف عام فلسفه علم، عبارت است از تلاش برای فهم معنا، روش و ساختار منطقی علم با استفاده از تحلیل منطقی و روش‌شناختی درباره اهداف، روش‌ها، معیارها، مفاهیم، قوانین و نظریه‌های علمی. فلسفه علم به مفاهیم عامی می‌پردازد که در بسیاری از رشته‌های علمی استفاده می‌شود اما درباره آنها در هیچ رشته علمی بحث نمی‌شود. برای نمونه، دانشمندان معمولاً از مفاهیمی مانند «علیت»، «قانون»، «نظریه» و «تبیین» استفاده می‌کنند. درباره کاربرد این مفاهیم، پرسش‌هایی مطرح است که در هیچ رشته علمی درباره آنها بحث نمی‌شود مثلاً «معنای اینکه یک رویداد، علت رویداد دیگر است چیست؟»، «قانون علمی به چه معنا است و قوانین علمی چگونه به یکدیگر مرتبط می‌شوند؟»، «ماهیت نظریه علمی چیست و ارتباط قوانین با نظریه‌ها چگونه است؟»، «توصیف و تبیین در علم چیست و تبیین چگونه به پیش‌بینی مرتبط است؟». پاسخ به این‌گونه پرسش‌ها، نیازمند تحلیل منطقی و روش‌شناختی است. این‌گونه تحلیل‌ها و پاسخ‌ها، بخشی از فلسفه علم را تشکیل می‌دهند. افزون بر این، مفاهیم دیگری نیز در علوم مطرح‌اند که با آنچه ذکر شد تفاوت دارند. دانشمندان معمولاً از اشیای عادی و روزمره بحث می‌کنند که آنها را اشیای مشاهده‌پذیر می‌نامند اما در علم همچنین از اشیایی بحث می‌شود که اصطلاحاً اشیای مشاهده‌ناپذیر خوانده می‌شوند مانند الکترون‌ها، یون‌ها، ژن‌ها و کوارک‌ها. در اینجا با چند پرسش مهم مواجه می‌شویم: چگونه هیئات مشاهده‌ناپذیر با

هویات مشاهده‌پذیر ارتباط دارند؛ و توجیه منطقی برای به‌کارگیری واژه‌های مذکور (الکترون ریون...) برای دلالت بر هویات مشاهده‌ناپذیر چیست؟ همچنین آنچه از دیدگاه فلسفی، قابل تأمل به‌نظر می‌رسد آن است که آیا واژگانی که برای تعبیر از هویات مشاهده‌ناپذیر به‌کار می‌روند بر اشیای فیزیکی و ویژگی‌های آنها دلالت می‌کنند یا خیر؟ به‌عبارت دیگر، پذیرش یا عدم پذیرش آنها چه تأثیری در تبیین روندهای فیزیکی در سطح مشاهده‌پذیر دارند؟

در این بخش از کتاب پس از این بحث، عناوین و پرسش‌های اصلی در فلسفه علم بیان شده و در هفده محور خلاصه می‌گردند که برخی از آنها عبارت‌اند از: (۱) توصیف علمی؛ (۲) تبیین علمی، (۳) علیت و قانون؛ (۴) وحدت علم؛ (۵) مسائل فلسفی در زیست‌شناسی و روان‌شناسی؛ (۶) مسائل فلسفی در علوم فیزیکی؛ (۷) نظریه‌ها، مدل‌ها و سیستم‌های علمی؛ (۸) علم و ارزش‌ها؛ (۹) علم و فرهنگ و (۱۰) علم و دین.

تمایز میان علم و «فلسفه علم» از مباحث مهمی است که در این بخش از کتاب به آن اشاره شده است. مشاهده آنچه در جهان رخ می‌دهد تنظیم و اجرای آزمایش‌هایی که تحت شرایط معین صورت می‌گیرند، کشف یا فرض قوانین طبیعت که برای تبیین انتظام‌ها به‌کار می‌رود، ترکیب قوانین طبیعت و گنجاندن آنها در چارچوب نظریه‌ها همگی از جمله مشغله‌ها و وظایف دانشمندان را تشکیل می‌دهند. اما در فلسفه علم، هیچ‌یک از این کارها دنبال نمی‌شود بلکه به‌جای آن پرسش‌هایی از قبیل: «قانون طبیعت چیست؟»، «نظریه علمی چه ویژگی‌هایی دارد؟»، «معیار تمیز میان نظریه‌های علمی و غیرعلمی کدام است؟»، مورد توجه قرار می‌گیرند. علاوه بر این، دانشمندان به استنتاج نیز می‌پردازند مثلاً آنان براساس قوانین و مشاهدات مختلف معمولاً نظریه خاصی را می‌سازند و با استفاده از آنها، نظریه‌ها و قوانین دیگری را استنتاج می‌کنند. اما فیلسوفان علم، در این مقام نیستند بلکه می‌کوشند تا ماهیت استنتاج علمی و جایگاه آن را در علم روشن کنند. مثلاً می‌پرسند نقش قیاس و استقرا در آزمون نظریه‌ها چیست؟ بدین ترتیب درمی‌یابیم که فعالیت دانشمندان و فیلسوفان علم، کاملاً متفاوت است. در یک کلام، درحالی‌که علم عمدتاً به زمینه‌های تجربی، ترکیبی و آزمایشی می‌پردازد فلسفه علم با زمینه‌های تحلیلی و تبیین‌های روش‌شناختی سروکار دارد. در این راستا، تحلیل زبان علم و مفاهیم و اصول به‌کار گرفته‌شده در آن نیز برای فلسفه علم، اهمیت شایانی دارد.

دورنمای حاضر که گزیده‌هایی از متون کلاسیک و معاصر در فلسفه علم را در خود جای می‌دهد در شش محور ترسیم می‌شود: (الف) علم و شبه علم؛ (ب) علوم طبیعی و اجتماعی، (ج) تبیین و قانون، (د) نظریه و مشاهده، (ه) تأیید و پذیرش، و (و) علم و ارزش‌ها.

بخش اول، به موضوع «علم و شبه علم» اختصاص دارد. در این بخش در مجموع، پنج متن از پوپر، زیمان، فایربرد، تاگارد و کیچر ارائه شده است. عناوین اصلی که در بخش اول و در ضمن این مقالات بررسی می‌شوند عبارت‌اند از: اهداف علم، معیارهای علم، و معیارهای تمایز میان علم و غیرعلم. برای آنکه به اهداف علم بپردازیم به‌ناچار باید به طبقه‌بندی علوم مختلف توجه نماییم. شاید مهم‌ترین این طبقه‌بندی‌ها به تقسیم علوم به علوم محض و علوم کاربردی مربوط شود. بدین ترتیب اگر برای علوم محض، اهدافی را مانند توصیف، تبیین و پیش‌بینی برمی‌شماریم برای علوم کاربردی، کنترل، طراحی و پیشرفت فناوری‌ها را - که نتایج علمی دارند - به‌عنوان هدف در نظر می‌گیریم. در بررسی اهداف علوم محض از دو منظر می‌توانیم سخن بگوییم: (الف) منظر روان‌شناختی که براساس آن، اهداف علوم تجربی را دستیابی به معرفت، نیل به صدق، به‌کارگیری قوای شناختی برای تبیین و پیش‌بینی دقیق تشکیل می‌دهد. (ب) منظر منطقی که از این دید، اهداف علوم محض در قالب توصیف، تبیین و پیش‌بینی بیان می‌شود. آنچه در این منظر، اهمیت دارد بررسی‌های منطقی و روش‌شناختی دربارهٔ محورهای فوق است.

در بحث از معیارهایی علم، دو هدف اصلی برای این مبحث در نظر گرفته شده است: (۱) تمایز علم از معرفت عرفی؛ (۲) تمایز علم از آنچه که غیرعلمی یا ضدعلمی است. برای نمونه در بررسی اینکه: «آیا یک نظریه واقعاً نظریهٔ علمی است یا نه؟»، باید از معیارهای گروه دوم استفاده کرد. مثلاً با چه معیارهایی، نظریهٔ گرانش نیوتن را نظریهٔ علمی تلقی می‌کنیم درحالی که طالع‌بینی یا پیش‌بینی براساس اوضاع کواکب را چنین نمی‌دانیم؟ پنج معیار معروف که برگرفته از آثار هربرت فایگل است به شرح زیر است:

(الف) آزمون‌پذیری بین‌اذهانی. در اینجا قابلیت انجام آزمون، مدّ نظر است نه فعلیت آن. و منظور از «بین‌اذهانی» همان است که معمولاً از آن به «عینیت» تعبیر می‌شود.

(ب) وثاقت‌پذیری. این معیار درواقع، یک گام از معیار قبلی پیش‌تر می‌رود و بر موفقیت‌ها و تأییدهای متعاقب تأکید می‌کند.

(ج) شفافیت و دقت. در این معیار بر ابهام‌زدایی پافشاری می‌شود.

(د) انسجام. آنچه با این معیار مد نظر است ارتباط نظام‌وار میان حقایق و دستاوردهای علمی

است. در اینجا بر اجتناب از ناسازگاری‌ها و تناقض‌ها تأکید می‌شود.

(ه) جامعیت. این معیار به کارایی یک نظریه و قدرت تبیینی آن مربوط می‌شود. همچنین به

کامل بودن نسبی یک نظریه در به‌دست دادن معرفت، اشاره می‌کند.

یکی از رویکردها در بیان چیستی علم آن است که آن را براساس انواع گزاره‌هایی که علم،

مشمول بر آنها است توضیح دهیم. از این دید، علم، عبارت است از یک «مجموعه معرفتی» که

دسته‌های گوناگونی از گزاره‌ها در آن به‌طور منسجم و نظام‌وار سازمان یافته‌اند. این گزاره‌ها در

پنج گروه طبقه‌بندی می‌شوند: (۱) گزاره‌هایی که به ضبط و طبقه‌بندی مشاهدات مربوط‌اند؛

(۲) گزاره‌هایی عام که قوانین یا فرضیه‌ها را بیان می‌کنند؛ (۳) گزاره‌های نظری که شمار بزرگی از

قوانین را به هم مربوط کرده و آنها را تبیین می‌کنند، و (۴) گزاره‌های عام یا خاصی که از قوانین و

نظریه‌ها استنتاج می‌شوند و با مشاهدات و آزمون‌ها تأیید می‌گردند.

این بخش با متنی از کارل پوپر آغاز می‌شود که محور اصلی آن را مسئله چگونگی تمایز میان

علم و شبه‌علم تشکیل می‌دهد. پوپر مدعی است این مسئله را با عرضه معیاری روشن برای

جداسازی نظریه‌های واقعاً علمی از موارد مشابه یا دروغین، حل کرده است. معیاری که پوپر آن را

مطرح می‌کند به «ابطال‌پذیری» شهرت دارد. او کوشید تا نشان دهد که چگونه با به‌کارگیری این

معیار می‌توانیم، نظریه‌گرانشی اینشتین را از طالع‌بینی یا دیدگاه‌های مارکسیستی درباره تاریخ

تمایز سازیم. پوپر معتقد است مسئله تمییز علم از غیرعلم، به مسئله «معنا» ربطی ندارد. او

همچنین ادعا می‌کند که مسئله تمییز علم از غیرعلم، نقشی کلیدی برای حل شماری از مشکلات

فلسفی به‌ویژه معضل استقرا ایفا می‌کند. پوپر با نقدهای هیوم درباره استقرا موافق است اما

تبیین‌های روان‌شناختی او را درباره استقرا نمی‌پذیرد. او تصریح می‌کند که ابطال یک نظریه را فقط

می‌توان از راه شواهد تجربی استنتاج کرد و این استنتاج، یک روند کاملاً قیاسی است و استقرا در

آن هیچ نقشی در آن ندارد.

متن بعدی با عنوان «علم چیست؟» از یکی از کتاب‌های جان زیمان‌گزنیش شده است. در این

متن، نخست، تعریف‌های گوناگونی برای علم ارائه می‌شود و یک به یک مورد نقد قرار می‌گیرند.

زیمان معتقد است برای فهم ماهیت علم باید به شیوه‌های تعامل دانشمندان با یکدیگر و نحوه سازمان‌دهی میان آنها توجه کنیم. او تلاش می‌کند تا صورت‌بندی جدیدی را برای بیان ویژگی‌های علم براساس اجماع عقلانی دانشمندان ارائه کند که این خود بر اهمیت بُعد اجتماعی در شناخت علم و تفکیک آن از غیرعلم دلالت می‌کند.

متن بعدی با عنوان: «چگونه از جامعه در برابر علم دفاع کنیم؟» از پال فایرلند است. وی ادعا می‌کند رسالتش دفاع از جامعه و مردم در قبال همه ایدئولوژی‌ها از جمله «علم» است. او نخست، استدلالی را مطرح می‌کند که معمولاً برای دفاع از موقعیت برجسته و استثنایی علم در جامعه اقامه می‌شود. براساس این استدلال گفته می‌شود که علم به راه و رسم درست برای دستیابی به نتایج مطلوب دست یافته است. همچنین برای اثبات درستی روش علم می‌توانیم به نتایج فراوانی استناد کنیم که علم بدانها دست یافته است. او در دو بخش جداگانه هم برعلیه روش و هم برعلیه نتایجی که در استدلال فوق به آنها استناد می‌شود به بحث می‌پردازد. فایرلند در پایان نوشتار خود به نقد شیوه‌های متداول در آموزش و پژوهش علمی می‌پردازد.

پال تاگارد در مقاله‌اش این پرسش را مطرح می‌کند که «چرا طالع‌بینی، شبه‌علم به‌شمار می‌آید؟». این مقاله در واقع، عرصه‌ای عینی برای چگونگی تشخیص علم از غیرعلم را به دست می‌دهد. اغلب فیلسوفان و مورخان علم متفق‌اند که طالع‌بینی، علم نیست اما درباره اینکه چرا چنین است اتفاق نظر کمتری وجود دارد. تاگارد پس از توضیح مختصری درباره طالع‌بینی و پیش‌بینی براساس اوضاع کواکب، ضمن نقد کارایی برخی معیارها برای تمییز علم از غیرعلم، دو اصل را برای تشخیص شبه‌علم بیان می‌کند. براین اساس، یک رشته یا نظریه در صورتی شبه‌علم به‌شمار می‌آید که اولاً در مقایسه با نظریه‌ها و رشته‌های دیگر، پیشرفت اندکی داشته باشد و با معضلات حل‌نشده فراوانی مواجه باشد؛ و ثانیاً کسانی که دست‌اندرکار آن نظریه یا رشته‌اند به ارزیابی نظریه خود کمتر علاقه نشان دهند و در ملاحظه موارد نقض به صورت گزینشی و غرض‌ورزانه عمل کنند. تاگارد با به‌کارگیری این دو معیار نشان می‌دهد که طالع‌بینی، یک رشته علمی نیست. وی معتقد است که دو معیار فوق، پاسخ روشنی به چگونگی ارزیابی و تشخیص علم از غیرعلم ارائه می‌کنند.

آخرین متن در این بخش از فیلیپ کیچر است. او معیارهای متنوعی را مطرح می‌کند که باید برای علمی شمردن یک نظریه یا دیدگاه به وجود آنها اطمینان حاصل کنیم. کیچر ضمن آنکه به معیار «ابطال‌پذیری» پویر چندان روی خوشی نشان نمی‌دهد اما می‌پذیرد که نمی‌توانیم از آن کاملاً صرف‌نظر کنیم و باید حداقل این مقدار را بپذیریم که علم، از آسیب‌ناپذیری مطلق برخوردار نیست. کیچر سپس سه ویژگی را برای علم برمی‌شمارد که عبارت‌اند از: «آزمون‌پذیری مستقل»، «یکپارچگی» و «رشد فزاینده». وی در سراسر این نوشتار به کاربرد و تطبیق این معیارها در مباحثی که به نظریه تکامل و مخالفانش مربوط می‌شود می‌پردازد و بخش قابل توجهی از این مناقشه‌ها را به تشخیص علم از غیرعلم بازمی‌گرداند.

بخش دوم از این کتاب به ملاحظات فلسفی درباره علوم طبیعی و اجتماعی اختصاص دارد. این بخش مجموعاً مشتمل بر پنج متن برگزیده می‌باشد. اگر در برخورد با علوم اجتماعی از رویکرد طبیعت‌گرایی پیروی کنیم آنگاه علوم اجتماعی یا علوم انسانی سرانجام باید براساس علوم پایه، به‌ویژه فیزیک، تبیین شوند. این دیدگاه از قرن هجدهم به بعد دیدگاه رایج در برخورد با علوم اجتماعی و علوم انسانی بود. البته این نگرش، در اواخر قرن بیستم با دشواری‌هایی مواجه شد و اینک از رواج پیشین برخوردار نیست. در قبال طبیعت‌گرایان، کسانی قرار دارند که معتقدند انسان و جامعه انسانی را نمی‌توانیم با روش‌ها و آزمون‌های فیزیک تبیین کنیم. از مهم‌ترین دلایل این گروه آن است که در حیات انسان با ویژگی‌هایی مانند اختیار، ارزش‌ها و معنا مواجهیم که از بُعد سوژکتیو برخوردارند یعنی مانند اشیای فیزیک که بتوانیم به‌طور عینی آنها را اندازه‌گیری و مشاهده نماییم نیستند. در این صورت، مجال برای دخالت علوم فیزیکی در تبیین این‌گونه ابعاد که مهم‌ترین ویژگی انسان و جامعه انسانی را تشکیل می‌دهند وجود ندارد. پیتر وینچ از جمله مهم‌ترین متفکرانی به‌شمار می‌آید که در این راستا آثارش بر اندیشه‌مندان بعدی در مخالفت با طبیعت‌گرایی تأثیرگذار بوده است. وی با بهره‌گیری از آرای ویتگنشتاین درباره زبان، واقعیت و به‌ویژه مفهوم «بازی‌های زبانی» کوشید تا نشان دهد علوم اجتماعی نمی‌توانند براساس مدل‌های طبیعت‌گرایانه به توفیق دست یابند.

امروزه آنچه به‌تر «وحدت علم» مشهور است طرفداران چندانی ندارد. «وحدت علم» در معنای کلاسیک عبارت از آن بود که همه علوم نهایتاً به فیزیک، تقلیل خواهند یافت و در واقع از

این راه به نوعی وحدت و یکپارچگی دست می‌یابند. در بحث‌های معاصر به نقش تبیین، قوانین، نظریه، مشاهده و معیارهای پذیرش در علوم اجتماعی و ارتباط آن با همین مباحث در علوم طبیعی توجه شده است و رویکردهای پوزیتیویستی، دیگر چندان قابل اعتماد تلقی نمی‌شود. در این راستا حتی پوپر نیز که از وحدت روش‌های علمی سخن می‌گفت تفاوت‌های مهمی را میان علوم طبیعی و علوم اجتماعی برقرار می‌دانست و می‌پذیرفت که در این‌گونه موارد، روش‌های یکپارچه و واحد معنای روشنی ندارند. گذشته از اینها بحث‌هایی که اخیراً درباره ماهیت و نقش ارزش‌ها در علم مطرح شده‌اند پیچیدگی‌های بیشتری را درباره تبیین علم به‌طور کلی و «علوم اجتماعی» به‌طور خاص به بار می‌آورند.

متون این بخش با گزیده‌ای از یکی از مقالات چارلز تیلور آغاز می‌شود. تیلور در این نوشتار از دیدگاه طبیعت‌گرایانه در علوم طبیعی و دیدگاه غیرطبیعت‌گرایانه بلکه ضدطبیعت‌گرایانه در علوم اجتماعی و انسانی دفاع می‌کند. به اعتقاد تیلور ماهیت حیات بشری و نیز واقعیت اجتماعی به‌گونه‌ای است که هرگونه رویکرد طبیعت‌گرایانه را در انسان و جامعه انسانی بی‌ثمر می‌سازد. به تعبیر وی: فعل و رفتار انسان بیش‌تر مانند قرائت یک متن است تا آزمایش.

اما در متن بعدی، تامس کوهن با دیدگاه تیلور موافق نیست و معتقد است تیلور تفسیر و برداشت درستی از علوم طبیعی ارائه نکرده است. وی تصریح می‌کند که تمثیل تیلور در زمینه قرائت متن، چیزی نیست که مختص علوم اجتماعی و انسانی باشد. به اعتقاد کوهن این تمثیل درباره علوم طبیعی نیز تا حدودی صادق است و می‌توانیم بگوییم مؤلفه تفسیر - یا به تعبیر دیگر «مؤلفه هرمنوتیکی» - در علوم طبیعی مثلاً فیزیک نیز حضور دارد هرچند علوم طبیعی را نمی‌توانیم علوم تفسیری بنامیم. کوهن ادعا می‌کند که برخی از شاخه‌های علوم اجتماعی - البته نه همه آنها - ممکن است همین ویژگی دوگانه را داشته باشند یعنی هم از ویژگی پژوهش‌های تجربی و طبیعت‌گرایانه و هم از خصلت تفسیری برخوردار باشند.

نوشتار بعدی با نام «آیا علوم اجتماعی واقعاً درجه دوم هستند؟»، از فریتس مک‌لاپ است، همان‌گونه که عنوان این نوشتار نشان می‌دهد وی راه‌هایی را که با استفاده از آنها ادعا می‌شود علوم طبیعی، برتر از علوم اجتماعی‌اند بررسی می‌کند. وی در آغاز به بررسی معنای «درجه دوم بودن» می‌پردازد و نهایتاً زمینه‌های مختلفی را که می‌توانیم براساس آنها علوم اجتماعی را «درجه دوم»

تلقی کنیم و نیز موانعی را که برای این تلقی وجود دارد بررسی می‌کند. مک‌لاپ برای «درجه دوم بودن» علوم اجتماعی چهار معنا را پیشنهاد می‌کند:

(۱) «درجه دوم بودن» به معنای آن است که ما نباید به مطالعه و پژوهش در زمینه علوم اجتماعی بپردازیم.

(۲) شایسته نیست بودجه‌هایی را به آموزش و پژوهش در علوم اجتماعی اختصاص دهیم.

(۳) نباید به افراد با استعداد و خوش فکر اجازه دهیم به مطالعه علوم اجتماعی بپردازند بلکه باید آنها را تشویق کنیم تا به پژوهش‌های برتر سوق یابند.

(۴) نباید برای محققانی که پژوهش در رشته‌های علوم اجتماعی را برگزیده‌اند احترام قایل شویم.

اما اگر هیچ‌یک از معانی فوق را برای «درجه دوم بودن» علوم اجتماعی نپذیریم و معتقد باشیم که این دانش‌ها را نمی‌توانیم نادیده بگیریم آنگاه «درجه دوم بودن» را شاید بتوانیم چنین معنا کنیم که «ما باید برای بهبود و بازسازی علوم اجتماعی اقدام نماییم و بکوشیم کاستی‌های آن را برطرف نماییم».

نوشتار بعدی با نام «اگر اقتصاد، علم نیست پس چیست؟» از الکس رزنبُرج است. همان‌گونه که از عنوان این نوشتار پیدا است وی استدلال می‌کند که «اقتصاد، یک علم تجربی نیست». در اقتصاد تلاش می‌شود تا مدل‌هایی را برای پیش‌بینی وضعیت آینده فراهم کنند که عمدتاً در آنها از ریاضیات و آمار استفاده می‌شود. رزنبُرج معتقد است مشکلات اساسی در اقتصاد از آنجا ناشی می‌شود که اقتصاددانان تلاش می‌کنند تا با این دانش به منزله یک علم تجربی برخورد نمایند.

آخرین متن این بخش با عنوان «فلسفه علوم اجتماعی معتبر، چه ویژگی‌هایی دارد؟» نوشته برایان فی و دانلد مون است. آنان در این نوشتار، هم رویکرد طبیعت‌گرایانه و هم ضدطبیعت‌گرایانه را نسبت به علوم اجتماعی نقد می‌کنند زیرا به اعتقاد ایشان هیچ‌یک از این دو رویکرد نمی‌توانند به سه پرسش اساسی - که هر فلسفه علوم اجتماعی معتبر باید بتواند بدانها پاسخ گوید - پاسخ مناسب ارائه کنند. این سه پرسش، عبارت‌اند از: (۱) ارتباط میان تفسیر و تبیین در علوم اجتماعی چیست؟؛ (۲) ماهیت نظریه‌ها در علوم اجتماعی چیست؟؛ و (۳) نقد در «علم اجتماعی» چه نقشی ایفا می‌کند؟ البته با وجود نگرش نقادانه نویسندگان فوق درباره رویکرد

طبیعت‌گرایانه و ضدطبیعت‌گرایانه، آنان بر این نکته تأکید می‌کنند که آمیزه‌ای از این دو رویکرد می‌تواند زمینه مناسبی را برای پاسخ به این پرسش‌ها به‌دست دهد.

بخش سوم با نام «تبيين و قانون» دربردارنده شش متن است. آنچه این بخش را به بخش‌های قبلی پیوند می‌دهد آن است که در هر یک از دو بخش گذشته، به‌نوعی بر اهمیت مسئله تبیین و نقش آن، چه در تمایز میان علم و غیرعلم و چه در بیان تفاوت علوم طبیعی و علوم اجتماعی تأکید شد. در بخش سوم، ویژگی‌های تبیین علمی از جنبه‌های مختلف بررسی می‌شود و درباره راه‌های تفکیک میان تبیین‌های به‌کار گرفته شده در علوم طبیعی و علوم اجتماعی بحث می‌شود. موضوع دیگری که در بخش سوم، محل توجه است ماهیت قوانین علمی و نقش آن در تبیین‌های علمی است. به‌طور کلی، علم به ارائه تبیین درباره رخدادها و انتظام‌های خاص در طبیعت می‌پردازد و معمولاً فیلسوفان علم بر این باورند که یک تبیین علمی، چیزی فراتر از توصیف ساده یک رخداد یا نظم طبیعی است اما تشریح اینکه این بُعد اضافی چه ویژگی‌هایی دارد وظیفه‌ای است که در فلسفه علم به انجام می‌رسد. پژوهش‌های معاصر درباره «تبیین» عمدتاً با آثار کارل همپل آغاز شد. او با ارائه مجموعه‌ای از مقالات، دیدگاهی را درباره تبیین ارائه کرد که در برهه‌ای از تاریخ «فلسفه علم» معاصر به صورت یک نگرش مقبول در آمد که چنین موقعیتی به‌ندرت در فلسفه معاصر دست‌یافتنی است. از آنجا که در مدل همپل، روند «تبیین» به‌صورت گنجانیدن یک رخداد یا نظم خاص تحت یک «قانون عام» انجام می‌شود گاهی از آن با نام «مدل قانون فراگیر» یاد می‌کنند. همپل در آغاز کوشید مدلی را برای تبیین رخدادهای خاصی - که در آنها ویژگی «موجبیتی» وجود داشت - ارائه کند. وی سپس از همان مدل برای تبیین «قوانین موجبیتی» استفاده کرد. او در مقالات متأخرش مدل‌های مشابهی را برای تبیین قوانین و رخدادهای آماری یا غیرموجبیتی پیشنهاد نمود که آنها را «مدل‌های استقرایی - آماری» و «قیاسی - آماری» نامید.

همپل در مقاله‌ای که اولین متن بخش سوم را تشکیل می‌دهد به بررسی مدل نخست از تبیین که اصطلاحاً آن را مدل «قیاسی - قانونوار» می‌خوانند می‌پردازد. این مقاله با نام «مطالعاتی درباره منطق تبیین» به بیان و دفاع از شرایط لازم برای تبیین‌های معتبر علمی اختصاص دارد. این شرایط به دو دسته اصلی تقسیم می‌شوند: (۱) شرایط منطقی، و (۲) شرایط تجربی. همپل سه شرط اصلی را به‌عنوان شرایط منطقی مطرح می‌کند که عبارت‌اند از: (الف) گزاره‌هایی که نیازمند تبیین‌اند به

لحاظ منطقی باید از مقدماتی که در تبیین ذکر می‌شوند قابل استنتاج باشند و این استنتاج در قالب قیاس معتبر صورت بپذیرد. (ب) مقدمات تبیین باید به‌گونه‌ای باشند که دست‌کم یک قانون عام را که برای استخراج نتیجه، ضروری است شامل شوند. (ج) مقدمات تبیین باید از محتوای تجربی برخوردار باشند یعنی بتوانیم آنها را به‌طور تجربی بیازماییم. در اینجا منظور از آزمون تجربی، آزمون بالفعل نیست بلکه قابلیت آزمون از راه آزمایش و مشاهده کفایت می‌کند. از این ویژگی به «آزمون‌پذیری» تعبیر می‌شود. همپل تنها یک شرط را به‌عنوان شرط تجربی مطرح می‌سازد که عبارت است از اینکه: «جملاتی که در مقدمات تبیین به‌کار گرفته می‌شوند باید صادق باشند.» بخش دوم مقاله همپل به تحلیل منطقی قوانین علمی اختصاص دارد. همان‌گونه که گفته شد قوانین، جایگاه ویژه‌ای در مدل همپل دارند. در واقع، همپل برای آنکه به بررسی جامع‌تری درباره ویژگی‌های تبیین علمی پردازد خود را ناچار می‌بیند تا ساختار منطقی آن را تشریح کند که در این مسیر لازم است مفهوم قانون و چیستی آن روشن شود. در نگاه نخست ممکن است قانون را بتوانیم به‌عنوان تعمیم‌هایی کلی و صادق تعبیر کنیم اما بررسی بیشتر نشان می‌دهد که این تعبیر نمی‌تواند به‌درستی، مفهوم قانون علمی را به دست دهد چراکه هر تبیین عام و صادق را نمی‌توانیم «قانون علمی» به شمار آوریم مثلاً اگر بگوییم هر قطعه مس در فلان درجه، ذوب می‌شود یا اینکه بگوییم هر سکه‌ای که در جیب من است از جنس مس است هر دو گزاره، تعمیم‌هایی صادق را بیان می‌کنند اما تردیدی نیست که قضیه دوم را نمی‌توانیم یک قانون علمی به‌شمار آوریم. همپل برای مقابله با این‌گونه مثال‌های نقض، شرطی را برای آنکه یک تعمیم را «قانون» تلقی کنیم مطرح می‌سازد و آن اینکه تعمیم مزبور نباید به مکان یا زمان خاصی محدود شود. اما همپل دریافت که با افزودن این شرط هنوز به تعریف کاملی از قانون علمی دست نیافته است. مثلاً قوانین کپلر با آنکه بی‌تردید در زمره قوانین علمی محسوب می‌شوند اما به مکانی خاص یعنی منظومه شمسی ارجاع دارند. بدین ترتیب، همپل خود را ناچار دید تا تمایز دیگری را میان «قوانین بنیادی» و «قوانین اشتقاقی» مطرح کند. از دید وی، قوانین بنیادی، قوانینی هستند که هیچ‌گونه قید و محدودیتی «فضا-زمانی» ندارد اما قوانین اشتقاقی با آنکه قوانین علمی محسوب می‌شوند ولی مقید و محدود می‌باشند. البته قوانین اشتقاقی، این شرط را نیز دارند که باید حتماً از قوانین بنیادی، اشتقاق یافته باشند و گرنه از اعتبار علمی برخوردار نخواهند بود.

مقاله بعدی با عنوان «قوانین و گزاره‌های شرطی» از کارل لامبرت و گوردون بریتن، بحث درباره چستی قانون‌های علمی را پی می‌گیرد. این مقاله، دیدگاه همپل را درباره قانون، با ارائه مجموعه‌ای از مثال‌های نقض به چالش می‌کشد و تلاش می‌کند تا معیار جدیدی را برای تشخیص قانون علمی از غیرعلمی به دست دهد. آنچه در قانون علمی بسیار حایز اهمیت تلقی می‌شود توانایی آن برای تأیید و حمایت از قضایایی است که اصطلاحاً به آن «شرطی‌های خلاف واقع» می‌گویند. آنان برای تبیین این مفهوم، دو قضیه زیر را به‌عنوان مثال مطرح می‌کنند:

(۱) همه افرادی که روی فلان نیمکت در بوستون نشسته‌اند ایرلندی‌اند.

(۲) هر جسمی که نیرویی به آن از خارج وارد نشده باشد با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه

می‌دهد.

روشن است که قضیه اول، یک قانون علمی نیست هرچند از ویژگی «تعمیم» و کلیت برخوردار است اما آنچه به‌عنوان معیار در این مورد عمل می‌کند آن است که نمی‌توانیم قضیه (۱) را به‌صورت یک قضیه «شرطی خلاف واقع» بیان کنیم یعنی درست نیست که بگوییم: (الف) اگر فلانی روی آن نیمکت نشسته بود آنگاه یک ایرلندی می‌شد.

اما درباره قضیه (۲) به‌سادگی می‌توانیم آن را به‌صورت یک قضیه شرطی خلاف واقع و در عین حال صادق درآوریم و بگوییم: (ب) اگر نیرویی از خارج بر فلان جسم وارد نمی‌شد آنگاه سرعتش ثابت می‌ماند. برتین و لامبرت تأکید می‌کنند قابلیت تبدیل به «شرطی‌های خلاف واقع» و درستی آنها اگرچه معیاری اساسی برای قانون علمی بودن یک گزاره به‌شمار می‌آید اما ریشه آن به توانایی‌های تبیینی و قابلیت‌های پیش‌بینی بازمی‌گردد که قوانین علمی برخلاف قوانین غیرعلمی از آن برخوردارند.

در مقاله بعدی ننسی کارترایت به بحث درباره شرط چهارم همپل برای تبیین علمی که اصطلاحاً شرط تجربی خوانده می‌شود می‌پردازد. از دید وی، نظریه‌های علمی باید اولاً حقایقی را درباره طبیعت روشن کنند که از ویژگی صدق برخوردارند و ثانیاً باید چگونگی تبیین آنها را بیان نمایند. او تأکید می‌کند که این دو امر کاملاً از یکدیگر متمایزند اما معمولاً با یکدیگر خلط می‌شوند. کارترایت استدلال می‌کند که مدل تبیین همپل، این باور را القا می‌کند که وظیفه نظریه‌های علمی فقط توصیف طبیعت است چراکه در این مدل عمدتاً بر شناخت قوانین طبیعت

تکیه می‌شود به نحوی که اگر به قوانین طبیعت دست یابیم راه چندانى تا رسیدن به تبیین کامل باقى نمی‌ماند. البته کارترایت این نکته را نیز متذکر می‌شود که این خوش‌بینی فقط به دیدگاه همپل منحصر نمی‌شود بلکه در مدل‌های دیگری که از سوی پاتریک سایه و وسلی سمن مطرح شده است نیز مشاهده می‌شود زیرا همه آنها برای شناخت قوانین طبیعت، نقش کلیدی قایل‌اند. اعتراض کارترایت از این جهت است که در موارد فراوانی قادر نیستیم پدیده‌ها را با «قانون فراگیر» تبیین کنیم چرا که «قانون فراگیر» به ندرت دسترس‌پذیر است. اگر تبیین‌های خوب و کامل علمی را به دقت بررسی کنیم درمی‌یابیم پدیده‌هایی که با آنها تبیین می‌شوند زیر پوشش قوانین عام فرار ندارند بلکه تعمیم‌هایی در کارند که فقط در شرایط خاص - که معمولاً شرایط ایده‌آل‌اند - کارایی دارند. کارترایت برخلاف همپل، آنچه را که به عنوان قوانین علمی در تبیین‌ها به کار گرفته می‌شوند صادق تلقی نمی‌کند بلکه معتقد است دلیلی نداریم تا اصولی را که داده‌هایمان را نظم و سازمان می‌بخشند به عنوان «قوانین صادق» تلقی کنیم.

وسلی سمن در مقاله‌اش به بررسی مشکلات اصلی مدل همپل می‌پردازد و به جای آن نوعی مدل علمی را برای تبیین پیشنهاد می‌کند. از دید سمن، رویکردهایی که براساس «تجربه‌گرایی منطقی» به بحث درباره تبیین علمی می‌پردازند دوام چندانى نداشتند و از بسیاری جهات با مشکل مواجه شدند. او بخش قابل توجهی از این مشکلات را ناشی از ارائه مثال‌های نقض می‌داند که بی‌کفایتی معیارهای پیشنهادشده از سوی فیلسوفانی مانند همپل را نشان می‌دهد. این‌گونه مثال‌های نقض به دو دسته تقسیم می‌شوند. گروهی از آنها نشان می‌دهند که مدل همپل و دیگر تجربه‌گرایان منطقی، شرط کافی برای یک تبیین درست علمی را به دست نمی‌دهد. گروه دیگری از این مثال‌ها، مواردی را بیان می‌کنند که هر چند مصادیق درستی برای تبیین‌های علمی به‌شمار می‌آیند اما در آنها معیارهای مزبور مشاهده نمی‌شود. سمن تأکید می‌کند که اگرچه برخی تبیین‌های علمی به صورت علمی بیان نمی‌شوند اما در بسیاری از تبیین‌ها به علل توسل می‌شود. او همچنین معتقد است باید در هر نظریه‌ای که درباره تبیین ارائه می‌کنیم این شرط را بگنجانیم که هرچند با استناد به علل می‌توانیم معلول‌ها را تبیین نماییم اما معلول‌ها نمی‌توانند علل را تبیین کنند. وی سرانجام پرسش بنیادی در این مقاله را چنین عنوان می‌کند: «آیا اجماع جدیدی درباره تبیین وجود دارد؟» او پاسخ این پرسش را در حال حاضر صریحاً منفی می‌داند. البته وی معتقد است در سال‌های اخیر

و به‌ویژه پس از بحث‌های متعدد درباره دیدگاه‌های همپل، در این راستا، پیشرفت‌های چشمگیری حاصل شده است.

دیدگاه ون‌فراسن درباره تبیین را در مقاله‌ای با نام «پراگماتیک تبیین» می‌یابیم. وی عمدتاً به بیان ویژگی‌های عمل‌اندیشانه [= پراگماتیکی] تبیین پرداخته است. از دید او، دو مسئله اصلی درباره تبیین علمی وجود دارد؛ نخست، چیستی تبیین و دوم چرا و به چه معنا تبیین را یک مزیت به‌شمار می‌آوریم؟ ون‌فراسن همچنین سه ایده تأثیرگذار را درباره تبیین مطرح می‌کند:

(الف) تبیین عبارت است از ربط میان یک نظریه یا فرضیه از یک سو و پدیده‌ها یا حقایق، از سوی دیگر؛

(ب) توان تبیینی را نمی‌توانیم به لحاظ منطقی از دیگر ویژگی‌های مثبت یک نظریه مانند صدق یا مقبولیت جدا کنیم؛

(ج) تبیین، یک مزیت درجه اول به‌شمار می‌آید و غایت پژوهش‌های علمی را تشکیل می‌دهد. وی میان قبول یک نظریه و توان تبیینی آن، تمایز قایل می‌شود و معتقد است دومی را می‌توانیم دلیلی برای اولی تلقی کنیم. از دید شمار فراوانی از فیلسوفان، تبیین به لحاظ منطقی مستلزم صدق یا مقبولیت نظریه‌هایی است که به‌عنوان مقدمات در تبیین به‌کار می‌روند، در غیراین صورت، ممکن است دچار اشتباه شویم و آنچه را که تبیین نیست تبیین به‌شمار آوریم. ون‌فراسن مدعی است که در بحث درباره تبیین، ارتباط‌های پراگماتیکی را باید جدی‌تر بگیریم و علت اینکه تاکنون بدان توجه نشده است نفوذ گرایش‌های پوزیتیویستی بوده که می‌کوشیدند جنبه‌های پراگماتیکی را با ویژگی‌های سوبژکتیو و روان‌شناختی یکسان بینگارند.

آخرین مقاله در این بخش، مقاله‌ای از فیلیپ کیچر با نام «وحدت تبیینی» است. وی نیز همانند سمن و ون‌فراسن به گروهی از فیلسوفان تعلق دارد که کوشیده‌اند رویکرد دیگری را جایگزین مدل همپل قرار دهند. کیچر یکی از موفقیت‌های بزرگ تجربه‌گرایی منطقی را ارائه نظریه‌ای خاص برای تبیین به‌شمار می‌آورد که در این میان، نقش همپل بسیار بارز بوده است.

آنچه در مقاله کیچر جلب توجه می‌کند تفکیکی است که او میان جنبه ظاهری آرای تجربه‌گرایان منطقی و پشت‌صحنه و ابعاد پنهان و غیررسمی دیدگاه آنان درباره تبیین ارائه می‌کند. به تعبیر وی، در پشت مدل رسمی تجربه‌گرایان، یک مدل غیررسمی وجود دارد که هرگز به‌طور

جدی به آن توجه نشده است اما گاهی در لابه‌لای مباحث مربوط به تبیین، جنبه‌هایی از آن رخ می‌نماید. کیچر نمونه‌هایی را از سخنان همپل و هربرت فایگل شاهد می‌آورد که آنان هدفی را به نام «وحدت» برای تبیین علمی مطرح نموده‌اند. براین اساس، هدف «تبیین علمی» آن است که بیشترین حقایق و نظم‌های طبیعی را برپایه کمترین مفاهیم و فرض‌های نظری بیان کند و به‌نوعی نشان دهد که پدیده‌های طبیعی، مظاهر ساختارها و روندهایی مشترک و زیربنایی هستند که با اصول بنیادی و آزمون‌پذیر هماهنگی دارند. کیچر دو انگیزه اصلی را برای بحث درباره تبیین علمی مطرح می‌کند: نخست، ارزیابی این ادعا که: «علوم طبیعی صرفاً مجموعه‌ای از داده‌های نامرتب نیستند بلکه فهم ما را درباره جهان افزایش می‌دهند»، بنابراین هر نظریه درباره تبیین باید بتواند نشان دهد که چگونه تبیین‌های علمی، ما را در این مسیر پیش می‌برند. دوم، بسیاری از مناقشه‌ها و جدل‌هایی که در گذشته و حال درباره نظریه‌های علمی خاص رخ داده است معمولاً پیرامون محور توان تبیینی آنها متمرکزند از این‌رو، هر نظریه‌ای درباره تبیین باید ما را قادر سازد تا بتوانیم کفایت یا بی‌کفایتی نظریه‌ها را از منظر فوق، ارزیابی نماییم. در مجموع، کلی‌ترین رسالت فیلسوفان علم نیز در بحث از تبیین علمی، آن است که شرایط لازم و کافی را برای پذیرش یک تبیین علمی ارائه کنند. در پایان کیچر خاطر نشان می‌سازد بهترین راه برای درک ماهیت تبیین آن است که به عرصه عینی فعالیت دانشمندان توجه کنیم و آنچه را که آنان به‌عنوان استدلال ارائه می‌کنند به‌دقت واریسی نماییم و بکوشیم ویژگی‌های مشترک آنها را - که در مسیر تبیین قرار می‌گیرد - استخراج کنیم.

بخش چهارم، به مبحث «نظریه و مشاهده» اختصاص دارد. همان‌گونه که از عنوان این بخش پیدا است محور آن را بیان ماهیت و ساختار نظریه‌های علمی از یک‌سو، و نحوه ارتباط آن با هویات مشاهده‌پذیر و مشاهده‌ناپذیر، از سوی دیگر تشکیل می‌دهد. به‌طور کلی، نظریه‌ها را معمولاً به‌عنوان مجموعه‌ای از گزاره‌ها معرفی می‌کنند که بخشی از آن به بیان قوانین و بخش‌های دیگر به بیان وجود و احکام مختلف هویات ادعا شده در آن، اختصاص دارد. معمولاً گزاره‌هایی که یک نظریه را تشکیل می‌دهند به‌گونه‌ای به یکدیگر مرتبط‌اند که مزیت‌های خاصی را برای آن نظریه نشان می‌دهند که عمومیت، جامعیت تبیین، توان پیش‌بینی، قابلیت وحدت‌بخشی به پدیده‌ها و قوانین در این زمره قرار می‌گیرند. نظریه‌ها به بیان یک قانون یا پدیده معین را نمی‌پردازند بلکه

دامنه وسیعی از این‌گونه امور را پوشش می‌دهند که اصطلاحاً آن را «قلمروی یک نظریه» می‌خوانند. یک نظریه، نشان می‌دهد که چگونه قوانین و پدیده‌های به ظاهر متخالف یا نامرتب در حقیقت با یکدیگر ارتباط دارند یا دست‌کم برای اغراض خاصی، این ارتباط برجسته می‌شود. به هر حال، این ویژگی در نظریه‌ها بارز است که همگی آنها نهایتاً ما را به سوی فهم عمیق‌تر پدیده‌ها سوق می‌دهند. آنچه بحث از نظریه‌ها را به تحلیل مفهوم «مشاهده‌پذیری» مرتبط می‌سازد این نکته است که اغلب فیلسوفان معتقدند یکی از ویژگی‌های عمده در اغلب نظریه‌های علمی را تمسک آنها به هویت مشاهده‌ناپذیر تشکیل می‌دهد. اما این نکته، خود آغاز اختلاف‌نظرهای جدی در فلسفه علم بوده است چراکه در اینجا وقتی به جزییات معیارهای به‌کار گرفته‌شده برای تمایز نهادن میان مشاهده‌پذیرها و مشاهده‌ناپذیرها توجه می‌کنیم درمی‌یابیم که ابهام اساسی حتی در مفهوم این قبیل امور وجود دارد. اصولاً اینکه چگونه باید میان هویت مشاهده‌پذیر و هویت مشاهده‌ناپذیر تمایز قایل شویم بدون درک درست از مفهوم «مشاهده‌پذیری» میسر نیست حال آنکه خود این مفهوم، به‌ویژه در یکی دو قرن اخیر تحولات جدی یافته است. افزون بر این، مدت‌ها است امکان مشاهده مستقیم و ناب بدون دخالت عوامل و رویکردهای پیشینی، محل دغدغه و بحث بوده است. بحث دیگری که در این راستا حایز اهمیت است به واقعیت و تحقق هویت مشاهده‌ناپذیر مربوط می‌شود. آنچه با این مسئله ارتباط تنگاتنگ دارد این پرسش است که آیا گزاره‌های نظری صادق‌اند یا نه؟ منظور از گزاره‌های نظری، گزاره‌هایی است که در آنها صرفاً از واژگان نظری و منطقی استفاده می‌شود مانند آنکه: «الکترون‌ها دارای بار منفی هستند». در فلسفه علم منظور از واژگان نظری، واژه‌هایی است که به امور مشاهده‌ناپذیر اطلاق می‌شوند مانند الکترون، پروتون و کوارک؛ و متقابلاً واژگان مشاهده‌تی، واژه‌هایی به‌شمار می‌آیند که برای امور مشاهده‌پذیر وضع شده‌اند. بنابراین گزاره‌های مشاهده‌تی، گزاره‌هایی خواهند بود که صرفاً مشتمل بر واژگان مشاهده‌تی و منطقی‌اند مانند: «این میز، قرمز است». درباره پرسش فوق، چند دیدگاه وجود دارد که مهم‌ترین آنها رئالیسم و ابزارنگاری است. برای روشن شدن این دو دیدگاه لازم است پاسخ هریک از این دو را به سه پرسش زیر ملاحظه نماییم:

(الف) آیا هویت مشاهده‌ناپذیر وجود دارند؟

(ب) آیا گزاره‌های نظری صادق‌اند؟

(ج) آیا گزاره‌های مشاهدتی صادق‌اند؟

پاسخ رئالیست‌ها به هر سه پرسش فوق مثبت است درحالی که ابزارانگاران فقط به پرسش اخیر، پاسخ مثبت می‌دهند. از دید ابزارانگاری، گزاره‌های نظری نه صادق‌اند و نه کاذب بلکه صرفاً ابزارهایی برای پیش‌بینی تلقی می‌شوند. مثال دیگری که آنان مطرح می‌کنند قوانین شطرنج است که نه می‌توانیم آنها را صادق بدانیم نه کاذب؛ بلکه صرفاً برای غرضی خاص، یعنی انجام یک بازی جذاب تنظیم شده‌اند.

نخستین مقاله این بخش با نام «ماهیت نظریه» از ردولف کارنپ است. او در این مقاله، نکات روشنگری را درباره مفهوم مشاهده‌پذیر و مشاهده‌ناپذیر و نیز درباره قوانین تجربی و قوانین نظری بیان می‌کند. وی به‌ویژه درباره «تمایز مشاهدتی - نظری» و اینکه چگونه مؤلفه‌های نظری در یک نظریه با مؤلفه‌های مشاهدتی ارتباط می‌یابند بحث می‌کند. کارنپ هشدار می‌دهد که میان فیلسوفان و دانشمندان در زمینه کاربرد واژه‌های مشاهده‌پذیر و مشاهده‌ناپذیر تفاوت وجود دارد. از دید فیلسوف، واژه مشاهده‌پذیر، معنای بسیار محدودی دارد و به صفاتی که مستقیماً توسط حواس درک می‌شوند اطلاق می‌گردد. اما از دید فیزیک‌دانان، این واژه، معنای بسیار وسیع‌تری دارد چراکه به هر ویژگی که بتوان آن را اندازه گرفت اطلاق می‌شود. مثلاً دمای بیست درجه سانتی‌گراد یا وزن سه کیلوگرم از نگاه فلسفی، مشاهده‌ناپذیر به‌شمار می‌آند زیرا از راه حواس نمی‌توان آنها را درک نمود. اما از دید فیزیک‌دان آن دو، مشاهده‌پذیرند چراکه قابل اندازه‌گیری می‌باشند. از نظر کارنپ به‌نظر می‌رسد نوعی پیوستار در معنای مشاهده‌پذیری وجود دارد که یک طرف آن را مشاهده‌پذیری از راه حواس، و طرف دیگر را مشاهده با شیوه‌های غیرمستقیم تشکیل می‌دهد و طبیعی است که نمی‌توانیم هیچ خط قاطعی را میان آنها ترسیم کنیم. از دید کارنپ قوانین تجربی، قوانینی به‌شمار می‌آیند که متضمن واژگان مشاهده‌پذیر باشند یعنی واژگانی که معانی آنها را یا به‌طور مستقیم از راه حواس و یا با اندازه‌گیری‌های غیرمستقیم، مشاهده کنیم. این قوانین را گاهی «تعمیم‌های تجربی» می‌نامند زیرا از طریق تعمیم مشاهده‌ها و اندازه‌گیری به‌دست می‌آیند. کارنپ «قوانین نظری» را قوانینی می‌داند که مشتمل بر واژگان مشاهده‌ناپذیر باشند. البته درباره تمایز میان قوانین تجربی و قوانین نظری نیز باید به‌نوعی پیوستار قایل باشیم که در آن خط قاطعی برای جداسازی و مرزبندی وجود ندارد. اما نکته‌ای که درباره تفاوت میان قوانین نظری و قوانین تجربی

می‌توانیم بگوییم آن است که قوانین نظری نسبت به قوانین تجربی از عمومیت بیش‌تری برخوردارند اما نباید بپنداریم که قوانین نظری را می‌توانیم از راه اکتساب قوانین تجربی و سپس تعمیم آنها به دست آوریم. کارنپ دربارهٔ نحوهٔ ارتباط قوانین تجربی و قوانین نظری معتقد است که آن دو به همان ترتیب که قوانین تجربی به حقایق علمی مرتبط‌اند با یکدیگر ارتباط دارند. قوانین تجربی کمک می‌کنند تا حقایقی را که قبلاً مشاهده کرده‌ایم تبیین کنیم و نیز مواردی را که هنوز مشاهده نکرده‌ایم پیش‌بینی کنیم. به‌گونه‌ای مشابه، قوانین نظری، ما را در تبیین آن دسته از قوانین تجربی که قبلاً صورت‌بندی شده‌اند یاری می‌کنند و نیز این مجال را فراهم می‌سازند تا به استخراج قوانین تجربی جدیدی پردازیم. از اینجا یکی از مسائل مهم در روش‌شناسی علمی پدید می‌آید: «چگونه می‌توانیم نسبت به مفاد یک قانون نظری معرفت پیدا کنیم و آن را توجیه نماییم؟». قوانین تجربی را می‌توانیم از راه مشاهده حقایق مربوط، توجیه کنیم اما توجیه یک قانون نظری، چیزی نیست که با مشاهده، دست‌یافتنی باشد زیرا در آنها به هویاتی ارجاع می‌شود که مشاهده‌پذیر نیستند. دانشمندان معمولاً می‌کوشند نظریه‌هایی را ارائه کنند که از عمومیت بیش‌تری برخوردار باشند تا بتوانند قوانین تجربی بیش‌تری را از آنها استخراج نمایند. در این راستا آنچه موجب برتری و مزیت یک نظریه می‌شود توانایی آن برای پیش‌بینی قوانین تجربی جدید است. اگرچه تبیین قوانین تجربی شناخته‌شده نیز ارزشمند به‌شمار می‌آید اما در مقایسه با قدرت پیش‌بینی قوانین تجربی جدید، چندان قابل ملاحظه نیست. البته کارنپ این نکته را خاطر نشان می‌سازد که استخراج قوانین تجربی از قوانین نظری مستقیماً ممکن نیست زیرا اگرچه قوانین نظری، مشتمل بر واژگان نظری‌اند اما قوانین تجربی فقط در بردارندهٔ واژه‌های مشاهده‌تبی می‌باشند و این امر از هرگونه استنتاج مستقیم یک قانون تجربی از یک قانون نظری جلوگیری می‌کند. این معضل موجب شد تا دانشمندان و فیلسوفان علم در جستجوی مجموعه‌ای از قوانین باشند که به کمک آنها بتوانیم واژگان نظری را به واژگان مشاهده‌پذیر پیوند دهیم. کارنپ به نمونه‌هایی از این تلاش‌ها در چارچوب آنچه اصطلاحاً «قوانین مطابقت» خوانده می‌شود اشاره می‌کند. وی در ادامه به یکی از بحث‌های جنجالی معاصر در باب تقابل میان توصیف و تبیین می‌پردازد و ضمن آنکه این مسئله را از هر دو جهت، قابل استدلال می‌داند معتقد است تمایز حقیقی میان تبیین و توصیف وجود ندارد. البته از دید کارنپ اگر توصیف را به‌معنای بسته و محدود آن، تلقی کنیم شاید مجالی

برای این تقابل بیابیم اما امروزه توصیف را در معنای وسیعش در نظر می‌گیرند و همین امر موجب می‌شود تا این‌گونه تعارض‌ها برطرف شود. همچنین اگر منظورمان از تبیین صرفاً نوعی تبیین متافیزیکی باشد که هیچ زمینه‌ای از شیوه‌های تجربی در آن در نظر گرفته نمی‌شود آنگاه به نظر می‌رسد آنان که علم را فقط مشغله‌ای توصیفی می‌دانند و هرگونه تبیین را در حوزه علم منتفی تلقی می‌کنند، چندان بیراه نرفته‌اند. در عین حال، کارنپ بر این باور است که اگر تبیین و توصیف را به‌خوبی درک کنیم درخواهیم یافت که هر دو از نقش اساسی در علم برخوردارند.

هیلاری پاتنم در مقاله‌اش با نام «نظریه‌ها چه چیز نیستند» به تمایز مشاهده‌تی/نظری حمله می‌کند. او می‌کوشد تا نشان دهد این تمایز به نحو منسجم قابل دفاع نیست. پاتنم ابتدا مقدمه کوتاهی را برای روشن شدن مبانی این تمایز مطرح می‌کند و توضیح می‌دهد که چگونه تمایز میان واژگان مشاهده‌تی و واژگان نظری به تمایز میان گزاره‌های مشاهده‌تی و نظری می‌انجامد. وی نگرش نقادانه خود را درباره این تمایز در سه محور خلاصه می‌کند: (۱) معضلی که این تمایز برای رفع آن پیشنهاد شد اساساً وجود ندارد. (۲) استدلال اصلی که پیروان این تمایز مطرح می‌کنند نادرست است. (۳) جدای از اینکه استدلال ارائه‌شده برای تمایز فوق، درست یا نادرست باشد تمایز مضاعف میان واژگان مشاهده‌تی و نظری از یک سو و گزاره‌های مشاهده‌تی و نظری از سوی دیگر کاملاً نادرست و بی‌ثمر است. منظور پاتنم از این تعبیر آن است که اولاً اگر یک واژه مشاهده‌تی را نتوانیم به یک هویت مشاهده‌پذیر اطلاق کنیم آنگاه هیچ واژه مشاهده‌تی در کار نخواهد بود؛ و ثانیاً بسیاری از واژگانی که بر آنچه کارنپ آنها را تحت نام «مشاهده‌ناپذیرها» طبقه‌بندی می‌کنند دلالت می‌کند واژه‌های نظری نیستند و دست‌کم بعضی از واژه‌های نظری وجود دارند که به مشاهده‌پذیرها دلالت می‌کنند، ثالثاً گزارش‌های مشاهده‌تی معمولاً دربردارنده واژه‌های نظری‌اند؛ و رابعاً یک نظریه علمی ممکن است فقط به مشاهده‌پذیرها دلالت کند (مانند نظریه تکامل).

هنسون نیز در مقاله خود با عنوان «مشاهده»، به انفصال مشاهده‌تی/نظری حمله می‌کند. البته باید توجه کنیم که روش و ادعای هنسون در مقابله با این تمایز با روش و دیدگاه پاتنم متفاوت است. او می‌کوشد تا نشان دهد هیچ مشاهده حایز اهمیتی در علم وجود ندارد مگر آنکه وابسته به نظریه است. به عبارت دیگر، وی امکان استقلال مشاهده از نظریه را می‌پذیرد اما معتقد است در

صحنه علم، این گونه مشاهدات حایز اهمیت نیستند و باید بگوییم همه مشاهد‌های مهم در علم به نوعی با ادعاهای نظری پیوند دارند. در این راستا هنسون می‌گوید یک فیزیک‌دان و یک فرد عادی به طور یکسان به اشیا نمی‌نگرند. یک فرد عادی باید فیزیک بیاموزد تا بتواند آنچه را که فیزیک‌دان می‌بیند مشاهده کند. از این رو، طبقه‌بندی داده‌ها، شواهد و مشاهدات مستلزم درک جامع از موضوع مورد بحث است یعنی به حوزه‌ای که این‌گونه داده‌ها و شواهد در آنها جمع‌آوری می‌شود باید اشراف و احاطه داشته باشیم تا بتوانیم با نگرش خاصی که ویژه آن حوزه است به پردازش این اطلاعات اقدام کنیم.

«علم و جهان فیزیکی»، عنوان مقاله بعدی از تی دلیو. استیس است. او در این مقاله از رویکردی کاملاً تجربه‌گرایانه پیروی می‌کند. استیس تأکید می‌کند هنگامی که ما درباره الکترون‌ها، نوترون‌ها و مانند آنها سخن می‌گوییم هیچ‌یک از این امور را به طور مستقیم مشاهده نکرده‌ایم بنابراین اگر از ما بپرسند چگونه به وجودشان معرفت دارید تنها پاسخ ممکن آن است که بگوییم وجود آنها را براساس آنچه مستقیماً درک می‌کنیم استنتاج کرده‌ایم. البته در اینجا با این پرسش مواجه خواهیم شد که: «استنتاج مزبور، چه نوع استنتاجی است؟» به نظر می‌رسد پاسخ این پرسش، چیزی جز «استنتاج علی» نخواهد بود. اما استیس معتقد است که وجود اتم‌ها را نمی‌توانیم از حسیات نتیجه بگیریم و به تعبیر دیگر، نمی‌توانیم هیچ نوع استنتاج منطقی را میان داده‌های حسی تا اتم‌ها ترسیم نماییم. منظور آن است که از وجود حسیات نمی‌توانیم به طور معتبر و منطقی، وجود اتم‌ها را نتیجه بگیریم و نهایتاً هیچ دلیلی در اختیار نداریم تا به وجود اتم‌ها معتقد باشیم. استیس ضمن آنکه وجود اتم‌ها را به معنای رئالیستی آن نفی می‌کند نقش مثبت آنها را در علم و کارایی اساسی آنها را در صورت‌بندی نظریه‌ها و پیش‌بینی رخداد‌های حسی می‌پذیرد. او همچنین برای نظریه‌های علمی، هیچ «موقعیت تبیینی» قایل نیست و ادعا می‌کند که آنها صورت خلاصه شده رخدادها به‌شمار می‌آیند. از دید وی، هیچ دانشمند و هیچ فیلسوفی نمی‌تواند درباره چرایی رخدادها سخن بگوید یا آنها را تبیین نماید. براین اساس، یگانه کاربرد قوانین، آن است که ما را برای پیش‌بینی توانمند می‌سازند. در واقع، اتم‌ها نیز چیزی جز صورت‌بندی ریاضی برای محاسبه وقوع رخدادها، تحت شرایط معین نیستند. استیس در پایان خاطر نشان می‌سازد که در

عرصه علم، چیزی جز حسیات را نمی‌توانیم موجود بینگاریم و بقیه امور را باید ساخته‌های ذهن تلقی نماییم که نقش مهمی در سازمان‌بخشی به تجربه و پیش‌بینی رخدادها دارند.

مقاله استیون تولمین از منظر دیگری به نقد دیدگاه‌هایی می‌پردازد که هویت مشاهده‌ناپذیر را بدون بررسی عمیق، موجود یا غیرموجود می‌انگارند. وی می‌گوید بررسی وجود این‌گونه هویت مانند بررسی وجود یا انقراض نسلی از پرندگان به نام دودو [= پرندۀ جنگی بزرگ و بی‌پرواز که اینک منقرض شده] نیست. تولمین موضع دانشمندان را درباره این‌گونه هویت یکسان نمی‌داند. به اعتقاد وی برخی دانشمندان مایل‌اند وجود این‌گونه هویت را درست به‌مانند اشیای روزمره (مثلاً درختان، انسان‌ها، میزها و صندلی‌ها) اموری واقعی بدانند درحالی که برخی دیگر در این‌باره خوش‌بین نیستند زیرا به وجود تمایز میان احراز وجود الکترون‌ها و تصدیق به وجود دیگر اشیاء واقف‌اند. هنگامی که می‌پرسیم آیا الکترون‌ها وجود دارند؟ پاسخ منفی به معنای عدم واقعیت است نه آنکه زمانی وجود داشته‌اند و اکنون معدوم گردیده‌اند. از این دید، دانشمندان برای پاسخ به پرسش از وجود الکترون‌ها و دیگر هویت‌های مشاهده‌ناپذیر، چاره‌ای ندارند جز آنکه با انجام ترفندهایی، آنها را مشاهده کنند اما می‌دانیم در بسیاری از موارد، دست‌کم تاکنون، راهی برای مشاهده این هویت وجود ندارد. نتیجه‌ای که تولمین مقاله‌اش را با آن به پایان می‌برد آن است که پرسش از وجود یا عدم وجودِ هویت نظری به این معنا است که: «آیا آنها از واقعیت برخوردارند یا آنکه فقط ابزارهایی هستند در دست دانشمندان که به هدف تعبیر و تدوین داده‌ها و محاسبات علمی ابداع شده‌اند؟» البته او در مقاله‌اش این نکته را گوشزد می‌کند که در بسیاری از موارد، پرسش از وجود هویتی که در چارچوب یک نظریه مطرح می‌شوند مدت‌ها پس از ارائه نظریه و مقبولیت نسبی آن مطرح می‌شود.

گراور مکسول در مقاله‌اش به بررسی موقعیت هستی‌شناختی هویت نظری می‌پردازد و با نقد ابزارانگاری می‌کوشد تا راهی را برای دفاع از رئالیسم بیابد. او معتقد است تمایز مشاهده‌تی/نظری، تمایزی قاطع و شفاف نیست و بنابراین نباید برای آن اهمیت هستی‌شناختی قایل شویم. مشکل عمده آن است که معیاری وجود ندارد تا با ضابطه معین و مشخصی بتوانیم خطی حایل میان مشاهده و نظریه ترسیم کنیم به‌ویژه آنکه، این مسئله در زمینه‌ها و حوزه‌های متفاوت به گونه‌های مختلف رخ می‌نماید. مکسول وظیفه خود نمی‌داند که با پیش‌بینی آینده نظریه‌های علمی درباره

مشاهده یا عدم مشاهده الکترون‌ها قضاوت کند. به اعتقاد وی، اینکه «آیا الکترون‌ها مشاهده خواهند شد یا نه؟» مسئله‌ای است که در نظریهٔ مربوط به الکترون‌ها و درحقیقت در چارچوب خود علم باید حل و فصل شود. باید توجه کنیم هیچ معیار پیشینی یا فلسفی وجود ندارد تا بتوانیم امور مشاهده‌پذیر را از امور مشاهده‌ناپذیر در این قبیل حوزه‌ها تفکیک نماییم. درواقع، مکسول از این دیدگاه حمایت می‌کند که در عرصهٔ علم، «مکان مشاهده» دامنهٔ وسیعی دارد و ما نمی‌توانیم با پیش‌دآوری‌های فلسفی و بدون ضابطه، دایرهٔ آن را محدود سازیم. وی دربارهٔ دیدگاهش در قبال پدیدارگرایان بر این نکته تأکید می‌کند که او مانند بعضی فیلسوفان دیگر که با آنچه اصطلاحاً محتوا یا داده‌های حسی خوانده می‌شود مخالفانند نیست و البته نقش فراوانی را نیز برای آنها در درک واقعیت، نمی‌پذیرد. مکسول تصریح می‌کند موقعیت کنونی ما به‌گونه‌ای است که هویت‌هایی را که قبلاً مشاهده‌نشده‌نی فرض می‌کردیم امروزه مشاهده کرده‌ایم و همین امر موجب می‌شود تا نسبت به مشاهده‌ناپذیریِ هویات با احتیاط بیش‌تری برخورد کنیم. او در پایان نتیجه می‌گیرد تمایز میان مشاهده و نظریه تا حدود زیادی به موقعیت کنونی معرفت، ابزارهای دسترس‌پذیر و توانایی‌های شناختی ما بستگی دارد. از این‌رو، نمی‌توانیم اهمیت هستی‌شناختی چندانی برای این مسئله قایل شویم.

آخرین مقالهٔ این بخش از کارل متسون و دیوید کلاین است که در آن به این پرسش پاسخ می‌دهند که آیا تمایز مشاهده‌تی / نظری از اهمیت برخوردار است یا خیر؟ در این مقاله، انگیزه‌هایی که برای تمایز مشاهده‌تی / نظری مطرح بوده‌اند بررسی می‌شوند. به‌طور کلی، سه انگیزهٔ عمده برای این تمایز مطرح بوده است که به مسائل مربوط به معنا، توجیه و مقایسهٔ نظریه‌ها مربوط می‌شود. پس از بررسی کارایی‌های تمایز مشاهده‌تی / نظری، در این مقاله، این نکته خاطر نشان می‌شود که این تمایز به انگیزه‌های اولیهٔ آن وفادار نبوده است به‌ویژه آنکه این تمایز را نمی‌توانیم به سراسر زبان علمی سریان دهیم و نیز راه مطمئنی را برای مقایسهٔ عینی میان نظریه‌های علمی به دست نمی‌دهد. مؤلفان در پایان این مقاله، خاطر نشان می‌کنند که اولاً تمایز مشاهده‌تی / نظری از آن‌گونه اهمیتی که به آن نسبت داده می‌شود برخوردار نیست و اگر بخواهیم آن را حایز اهمیت بدانیم باید صرفاً از لحاظ معرفت‌شناسی به آن بنگریم.

بخش پنجم به بحث درباره «تأیید و قبول» اختصاص دارد. آنچه در دو بخش قبلی گذشت به ساختار تبیین‌ها و نظریه‌های علمی مربوط بود اما در بخش پنجم به چگونگی توجیه باورها نسبت به یک تبیین یا نظریه خاص علمی توجه می‌شود. از آنجا که فرضیه‌ها یا گزاره‌های قانون‌وار، در «تبیین‌ها» و «نظریه‌ها» نقش محوری دارند مباحث این بخش نیز به چگونگی و راه‌های توجیه فرضیه‌ها در علم - که از آن به «تأیید» تعبیر می‌شود - می‌پردازد. در این راستا هر نظریه‌ای که برای توجیه ارائه شود باید دربردارنده نظریه‌ای برای تأیید نیز باشد. علاوه بر این از جمله مسائلی که در این مبحث مطرح است لزوم تمایز میان جنبه‌های کیفی و جنبه‌های کمی در «تأیید» است. یکی از مشکلاتی که درباره فرضیه‌ها مطرح می‌شود آن است که برخی از آنها را نمی‌توانیم با موارد و نمونه‌های عینی ارزیابی کنیم زیرا مصادیق آن فرضیه‌ها به گونه‌ای نیستند که به‌طور مستقیم، مشاهده‌پذیر باشند. در این قبیل موارد، یکی از راه‌هایی که پیشنهاد می‌شود بررسی پیامدهای آزمون‌پذیر آن فرضیه‌ها است و در صورتی که این پیامدها درست باشند فرضیه مزبور تأیید می‌شود. در این‌گونه موارد، ملاحظات کمی در تأیید این‌گونه فرضیه‌ها از جایگاه ویژه‌ای برخوردارند. به این نکته نیز باید توجه کنیم که مفهوم پذیرش یا قبول، عام‌تر از مفهوم تأیید است. بخشی از دلایل پذیرش یا رد یک فرضیه به تأیید یا عدم تأیید آن مربوط می‌شود. اما از دید بسیاری از فیلسوفان علم برای پذیرش یا رد یک فرضیه، معیارهای دیگری نیز مطرح‌اند از جمله می‌توانیم به: (۱) سادگی یک فرضیه؛ (۲) باروری و ثمربخشی آن؛ و (۳) سازگاری یک فرضیه با دیدگاه‌های خاص دینی، اخلاقی و سیاسی اشاره کنیم. البته درباره این معیارهای اضافی با چند پرسش مهم نیز مواجه می‌شویم:

(الف) آیا از منظر علمی می‌توانیم برای دلایلی عملی، نقشی در پذیرش یک فرضیه، قایل

شویم؟

(ب) از معیارهای سه‌گانه‌ای که در بالا اشاره شد کدام یک، معرفتی و کدام یک عملی‌اند؟

(ج) آیا پذیرفتن یک فرضیه، مشغله و وظیفه‌ای است که به عهده دانشمند می‌باشد؟

اولین مقاله این بخش با عنوان «فرضیه» توسط کواین و یولیان نگاشته شده است. این مقاله عمدتاً به بیان مزیت‌ها و ویژگی‌های مثبتی که یک فرضیه می‌تواند از آن برخوردار باشد می‌پردازد. به تعبیر مؤلفان این مقاله، به‌طور کلی، مؤفقت یک فرضیه مانند یک خیابان دو طرفه است که هم

گذشته را تبیین و هم آینده را پیش‌بینی می‌نماید. در ارائه یک فرضیه می‌کوشیم تا رخداد‌های تبیین نشده را در قالب یک تصویر قابل قبول تبیین کنیم. در اینجا است که برای ارزیابی هر فرضیه، پنج مزیت را باید مد نظر قرار دهیم:

(۱) **محافظه‌کاری.** درگیر نشدن یک فرضیه با باورهای پیشین، یک مزیت به‌شمار می‌آید. البته این مزیت، دارای مراتب است بدین معنا که هر قدر، طرد باورهای پیشین و تعارض با آنها کمتر باشد مقبولیت فرضیه، بیش‌تر خواهد بود.

(۲) **فروتنی.** در اینجا منظور آن است که یک فرضیه، کمتر به ادعاهای بلندپروازانه بپردازد و به رخدادها و داده‌های متعارف، مستند باشد.

(۳) **سادگی.** این ویژگی در حوزه‌های مختلف علمی می‌تواند معانی خاص خود را داشته باشد مثلاً اگر قوانین را در قالب معادلات ریاضی بیان می‌کنیم سادگی را در چارچوب درجه این معادلات معنا می‌کنیم یا هنگامی که درباره منحنی یا دایره سخن می‌گوییم سادگی آن به یکنواختی‌اش بازمی‌گردد. البته برخی معتقدند تفاوت میان سادگی و مزیت پیشین، یعنی فروتنی چندان بارز نیست.

(۴). **عمومیت.** هر قدر دامنه کاربرد یک فرضیه، بیش‌تر باشد عمومیت آن نیز بیش‌تر خواهد بود و بر مقبولیت آن افزوده خواهد گشت.

(۵) **ابطال‌پذیری.** فرضیه علمی باید به‌گونه‌ای باشد که بتواند دست‌کم در مقام تصور، رخدادهایی را در نظر بگیرد که اگر به‌وقوع بپیوندند فرضیه مذکور، دچار تزلزل شود. در این صورت، پیش‌بینی‌پذیری و تأیید فرضیه، دچار خدشه می‌شود و نهایتاً علمی بودن آن نیز زیر سؤال می‌رود. وجود و فقدان این ویژگی در تشخیص نظریه‌های علمی از غیرعلمی، کارساز است مثلاً با استناد به همین ویژگی است که طالع‌بینی در زمره فرضیه‌های علمی قرار نمی‌گیرد.

در مقاله بعدی رونالد گایر درباره «توجیه در نظریه‌های علمی» بحث می‌کند. از آنجا که دانشمندان، بیش‌تر از آزمودن مدل‌ها، فرضیه‌ها و نظریه‌ها سخن می‌گویند و کمتر در عرف آنان از واژه «توجیه» استفاده می‌شود از این‌رو گایر پیشنهاد می‌کند برای آنکه بتوانیم «توجیه» را در زمینه نظریه‌های علمی مورد بررسی قرار دهیم باید نخست، مؤلفه‌های یک آزمون را در مدل، فرضیه یا نظریه علمی بررسی کنیم؛ آنگاه بیاموزیم که چگونه نتایج آزمون‌ها به «توجیه» یک نظریه مرتبط

می‌شوند. از آنجا که نظریه‌ها در واقع فرضیه‌هایی هستند که در حوزه نظری به کار گرفته می‌شوند بنابراین توجیه یک نظریه نیز به توجیه همین نوع از فرضیه‌ها مربوط است. گایر معتقد است معمولاً طرد فرضیه‌ها آسان‌تر از توجیه آنها است چراکه برای طرد یک فرضیه، کافی است نشان دهیم که یکی از پیامدهای منطقی آن کاذب است اما برای توجیه یک فرضیه نیازمندیم تا یکی از پیامدهای منطقی آن فرضیه را که در وهله نخست، نامحتمل به نظر می‌رسد اخذ کنیم و بکوشیم تا نشان دهیم که صادق است که این وظیفه‌ای دشوار است. گایر در پایان، نکته‌ای را درباره «عینیت» گوشزد می‌کند. برخی گمان کردند که عینیت در علم را باید تابعی از عینیت دانشمندان تلقی کنیم اما این سخن، درست نیست. زیرا هر قدر در تصویر و تبیین عینیت علم با مشکل مواجه باشیم، این نکته روشن است که نمی‌توانیم عینیت علم را به «عینیت دانشمندان» بازگردانیم.

مقاله بعدی از تامس کوهن است که به مسئله «عینیت و گزینش در نظریه‌ها» می‌پردازد. او بر این نکته تأکید می‌کند که میان استدلال ریاضی و استدلال علمی، تفاوت اساسی وجود دارد. از پیامدهای این تفاوت آن است که حتی پس از احراز تأیید جدی برای دو فرضیه رقیب، دانشمندان می‌توانند درباره اینکه کدام یک از فرضیه‌های رقیب را بپذیرند با یکدیگر اختلاف داشته باشند و در عین حال، هریک، دلایل خوبی را برای گزینش خود ارائه دهند. کوهن بحث خود را با این پرسش آغاز می‌کند که: «ویژگی‌های یک نظریه علمی خوب، کدام است؟» او دقت، انسجام، گستره وسیع، سادگی و ثمربخشی را مهم‌ترین معیارهای لازم برای اعتبار یک نظریه به‌شمار می‌آورد و دانشمندان با همین معیارها، به گزینش در میان نظریه‌های علمی می‌پردازند. اما با وجود این معیارها، مقایسه و گزینش میان نظریه‌ها امر ساده‌ای نیست و از دید کوهن، نمی‌توانیم آن را مطلق و قاطع تلقی کنیم. وی دیدگاه خود را درباره گزینش نظریه‌ها در قالب یک مثال بیان می‌کند. او می‌گوید طرفداران نظریه‌های رقیب مانند افرادی هستند که هریک با زبانی متفاوت سخن می‌گویند. طبیعی است ارتباط میان این افراد فقط از طریق ترجمه، میسر است و ترجمه نیز مشکلات خاص خود را دارد. کوهن معتقد است در ایجاد ارتباط و انجام مقایسه میان فرضیه‌های رقیب نیز کم و بیش با همین مشکلات مواجهیم. به عقیده وی، همین مشکلات موجب می‌شود تا یک فرد نتواند دو فرضیه رقیب را به تفصیل با یکدیگر مقایسه نماید و بر برتری یکی بر دیگری حکم کند.

در مقاله بعدی، کارل همپل به بررسی «عقلانیت علمی» می‌پردازد و در این راستا دو رویکرد اصلی یعنی رویکرد تحلیل و پراگماتیکی را با یکدیگر مقایسه می‌کند. منظور همپل از رویکرد تحلیلی، در واقع، «تجربه‌گرایی تحلیلی» است که ریشه‌اش به تجربه‌گرایی منطقی در حلقه وین و گروه برلین و نیز به آثار متفکرانی مانند پوپر، بریث‌ویت و نگل بازمی‌گردد. همپل، پیروان رویکرد تاریخی/اجتماعی را در قبال این گروه قرار می‌دهد و به نام‌های تامس کوهن، پال فایرابند و هِنسون اشاره می‌کند. او در این مقاله به بررسی آرای این دو گروه در دو مسئله بنیادی می‌پردازد. نخست، مسئله عقلانیت علم است به این معنا که در چه بستر و زمینه‌ای و به چه میزانی می‌توانیم پژوهش‌های علمی را مشغله‌ای عقلانی تلقی کنیم؟ دوم، مسئله موقعیت معرفتی روش‌شناسی و فلسفه علم است که در آن به بررسی این پرسش می‌پردازند که آیا اصول و قواعدی که در روش‌شناسی علم و نیز در فلسفه علم ارائه می‌شود به غرض ارائهٔ هنجارهایی برای یک پژوهش علمی و عقلانی صورت می‌گیرد؟

فیلیپ فرانک در مقاله بعدی به مبانی مختلف در پذیرش نظریه‌های علمی می‌پردازد. در میان دانشمندان معمولاً پذیرش یک نظریه با صدق آن، پیوند ضروری دارد و صدق یک نظریه نیز به معنای توافق آن با حقایق مشاهده‌پذیر است که به‌طور منطقی از نظریه مورد بحث، اشتقاق می‌یابد. فرانک معتقد است که اگرچه در ظاهر برای ملاحظات اخلاقی، دینی یا سیاسی در پذیرش یک نظریه، نقشی قایل نمی‌شوند اما به‌نظر نمی‌رسد تنها عامل پذیرش نظریه‌ها در حقایق مشاهده‌پذیر نهفته باشد. اگر برای نمونه بخواهیم تنها با دو معیار سادگی و توافق با مشاهدات دربارهٔ یک نظریه، قضاوت کنیم از همان ابتدا با این مشکل مواجه می‌شویم که هیچ نظریه‌ای با همهٔ مشاهدات نمی‌تواند سازگار باشد و همچنین نمی‌توانیم نظریه‌ای را سراغ بگیریم که به‌طور کامل و تمام‌عیار از ویژگی «سادگی» برخوردار باشد بنابراین در صحنه واقعی علم درمی‌یابیم که عوامل دیگری نیز در پذیرش نظریه‌ها دخیل‌اند. بسیاری از دانشمندان می‌گویند نظریه‌های علمی باید فقط بر زمینه‌های خالص علمی استوار شوند اما این پرسش مطرح است که منظور از واژه «باید» در اینجا چیست؟ فرانک در این مقاله می‌کوشد تا با ارائهٔ شواهد تاریخی، نقش عواملی مانند «سازگاری با دیدگاه‌های دینی» را در پذیرش فرضیه‌ها نشان دهد. او همچنین بر این باور است که نمی‌توانیم قاطعانه نقش این عوامل را غیرعلمی و نابجا تلقی کنیم. به عقیده وی، علم باید به‌عنوان

یک فعالیت انسانی تلقی شود و بنابراین در تشخیص علمی بودن یا علمی نبودن عوامل و معیارهای دخیل در این مشغله نمی‌توانیم فارغ از این حقیقت تصمیم بگیریم.

آخرین بخش این کتاب به مبحث «علم و ارزش‌ها» اختصاص دارد. امروزه بحث درباره نقش داوری‌های ارزشی در علم و نیز مباحث اخلاقی درباره کاربردهای علم به‌ویژه در فناوری، رواج چشمگیری دارد. برای نمونه می‌توانیم به مباحث مهندسی ژنتیک، کنترل رفتارها، به‌کاربرد دانش هسته‌ای و اخلاق پزشکی اشاره کنیم. از میان مسائل متعددی که در این زمینه مطرح می‌شوند چند مسئله از نقش بنیادی برخوردارند:

(۱) آیا علم باید یا می‌تواند خالی از ارزش یا بی‌طرف باشد؟ به‌طور کلی «بی‌طرف بودن از لحاظ ارزشی» چه معنایی در زمینه‌های مورد بحث دارد؟ همچنین چه نوع ارزش‌هایی در اینجا از نقش محوری برخوردارند؟ البته این پرسش نیز خواه ناخواه مطرح می‌شود که اصولاً ارزش چیست؟

(۲) اگر علم را فارغ از ارزش‌ها بدانیم این امر چه تأثیری بر برداشت ما از علم، معرفت و نیز چه تأثیری بر دیدگاهمان درباره ماهیت و اهداف و کاربردهای اجتماعی علم و فناوری دارد؟ روشن است که اگر علم را فارغ از ارزش‌ها ندانیم نیز با این پرسش‌ها مواجه خواهیم شد.

(۳) بهترین یا قابل دفاع‌ترین نظریه‌ها درباره معرفت، ارزش و علم چیست؟ و بهترین راه برای تصویر ارتباط‌های متقابل میان آنها کدام است؟ در اینجا ما با مفاهیمی مانند «عقلانیت»، «عینیت»، «ذهنیت»، «علوم محض و کاربردی» و مانند آن سروکار داریم. همچنین باید نهایتاً به این جمع‌بندی برسیم که کدام نوع از دیدگاه‌ها می‌تواند ما را در فهم علم، ارزش و ارتباط میان آنها یاری رساند.

به لحاظ تاریخی، مباحث مربوط به «ارتباط میان علم و ارزش‌ها» و همچنین «نقش ارزش‌ها در علم» عمدتاً در دوران مدرن و با رواج تصویر مکانیکی از جهان و انقلاب علمی آغاز شد. این مباحث در سال‌های اخیر به‌ویژه با رواج رویکردهایی مانند فمینیسم، پست‌مدرنیسم و جامعه‌شناسی علم، و نیز توسط نویسندگانی که به بررسی زمینه‌های سیاسی/ اجتماعی علم جدید پرداخته‌اند رواج بیش‌تری یافته است. بسیاری از فمینیست‌ها معتقدند که دست‌کم در برخی رشته‌های علمی، پیش‌فرض‌ها، روش‌ها و ارزش‌هایی مطرح‌اند که از لحاظ جنسیت به سمت

مردسالاری گرایش دارند. آنها به‌ویژه از پزشکی، زیست‌شناسی و روان‌شناسی نام می‌برند. «جامعه‌شناسی علم» که به روایت‌ها و شکل‌های متنوعی مطرح می‌شود به نقش ارزش‌ها، رویه‌ها و معیارهای اجتماعی توجه نشان می‌دهد و اصولاً این چالش را مطرح می‌کند که اگر علم را رویه‌ای اجتماعی به‌شمار آوریم آیا می‌توانیم از «رنالیسم علمی» پیروی کنیم؟

همچنین اگر مفاهیمی مانند «عقلانیت»، «پذیرش یا مقبولیت»، «ارزش فردی و اجتماعی» و «معرفت» را با رویکرد جامعه‌شناختی یا روان‌شناختی تفسیر کنیم به چه جمع‌بندی‌هایی خواهیم رسید؟ پست‌مدرنیسم نیز به‌نوبه خود مفاهیمی مانند صدق، معرفت، واقعیت، عینیت، عقلانیت و پیشرفت را - که در علم جدید، مقبول و موجه بود - زیر سؤال برد. از این دید، حتی تمایز میان «حقیقت و ارزش»، «معرفت و قدرت»، «تفسیر و واقعیت» و «کشف و ابداع» به طرق گوناگون به چالش کشیده می‌شوند. بعضی از نویسندگانی که به این گروه از متفکران تعلق دارند علم را به‌عنوان یک «ساخت اجتماعی» می‌نگرند که در مقایسه با رمان‌ها و داستان‌های عامیانه از عینیت بیش‌تری برخوردار نیستند. به‌طور کلی، پست‌مدرنیسم در مقایسه با «ضدرنالیسم» و حتی نسبی‌گرایی، افراطی‌تر به شمار می‌آید به‌ویژه آنکه زیربنای آن را دیدگاه نیچه مبنی بر اینکه «جهان فاقد معنا بوده و سرتاسر، یک روند آشوبناک است»، تشکیل می‌دهد.

این بخش پنج مقاله را دربر می‌گیرد که مقاله نخست از ریچارد رودنر است. او در این مقاله به این پرسش می‌پردازد که: «آیا دانشمند از آن جهت که دانشمند است می‌تواند داوری‌های ارزشی را به انجام رساند؟» کسانی که از ارتباط وثیق میان علم و ارزش‌ها جانبداری می‌کنند معمولاً از برخی مؤیدات بهره می‌گیرند از جمله اینکه برای گزینش میان مسائل مختلف غالباً داوری‌های ارزشی نقش ایفا می‌کنند. همچنین دانشمند به‌عنوان یک انسان از تمایلات و جهت‌گیری‌های خاصی برخوردار است که بی‌تردید بر نحوه فعالیت‌های او تأثیر می‌گذارد. افزون بر این، از آنجا که فرضیه‌های علمی هیچ‌گاه به‌طور کامل و صددرصد تأیید نمی‌شوند پذیرش یک فرضیه به تصمیم دانشمندان بستگی دارد که آیا شواهد موجود به قدر کافی برای تضمین فرضیه مورد بحث، قوی هستند یا خیر؟ رودنر نشان می‌دهد که در این زمینه نیز داوری‌های ارزشی حضور بارز دارند.

مقاله بعدی از کارل همپل و با نام «علم و ارزش‌های انسانی» است که در آن به بیان ارتباط‌های اساسی میان علم و ارزش‌ها می‌پردازد. او به‌ویژه به حوزه فناوری‌های علمی که از قابلیت استفاده

به شیوه‌های گوناگون برخوردار است اشاره می‌کند. بی‌تردید نحوه تصمیم ما برای استفاده از دستاوردهای علمی به‌ویژه کاربردهای آن در زندگی روزمره، ما را در معرض ارزیابی‌های اخلاقی قرار خواهد داد. پرسش اساسی که همپل در اینجا مطرح می‌سازد آن است که آیا با روش‌های عینی در علوم تجربی می‌توانیم این‌گونه ارزیابی‌ها را مورد بررسی قرار دهیم؟ از دید همپل، از آنجا که علم می‌تواند در پیش‌بینی نتایج تصمیم‌های ما نقش ایفا کند و نیز از آنجا که داورهای ارزشی معمولاً در همین چارچوب مطرح می‌شود بنابراین، علم می‌تواند ما را در تبیین چگونگی و چرایی حصول ارزش‌ها یاری رساند.

ارنان مک‌مولین در مقاله بعدی که در آن به بررسی نقش ارزش‌ها در علم می‌پردازد، مسائل مرتبط با این موضوع را در چارچوب تاریخی و تحلیلی بررسی می‌کند و به‌ویژه آرای رودنر و همپل را مد نظر قرار می‌دهد. مک‌مولین به رواج ایده ارتباط وثیق میان علم و ارزش‌ها در دوره اخیر فلسفه علم به‌ویژه پس از افول پوزیتیویسم اشاره می‌کند. او در این مقاله می‌کوشد تا نشان دهد چگونه تفاوت میان «فلسفه علم» کلاسیک و «فلسفه علم» جدید را می‌توانیم به بهترین وجه از راه تحلیل چگونگی تغییر بینش فیلسوفان علم درباره نقش ارزش‌ها در علم تبیین کنیم. او بحث خود را با بیان نکاتی کلی درباره ماهیت «ارزش» آغاز می‌کند و سپس به بیان منابع تاریخی برای این ادعا که «ارزش‌ها در داورهای علم دخیل‌اند» می‌پردازد و سرانجام پیامدهای این ادعا را برای دیدگاه‌های سنتی درباره عینیت در علم بررسی می‌کند. مک‌مولین در این مقاله جنبه‌های مرتبط با علوم اجتماعی را مد نظر قرار نمی‌دهد زیرا معتقد است بر پیچیدگی بحث فوق می‌افزایند.

مقاله بعدی از رابرت هولینگر است که عمدتاً به بیان آرای فیلسوفان آلمانی در بیان ارتباط میان علم و ارزش‌ها می‌پردازد و به‌ویژه به آرای یورگن هابرماس توجه نشان می‌دهد. مؤلف به تلاش‌های هابرماس برای ارائه دیدگاهی مقبول از ارتباط سه‌گانه میان علم، ارزش‌ها و سیاست اشاره می‌کند. از دید هولینگر ما می‌توانیم ارزش‌های بنیادی را به‌طور عقلانی مورد بحث قرار دهیم و حتی آنها اصلاح و تعدیل نماییم و به سوی مقبول ساختن آنها پیش برویم اما همان‌گونه که هابرماس خاطر نشان می‌سازد، این امر موکول به وجود عوامل سیاسی مساعد برای آماده‌سازی بستر لازم برای تحقق این آرمان است.

آخرین مقاله این کتاب به رونالد گایر اختصاص دارد که در آن به بررسی رویکردهای فمینیستی در فلسفه علم می‌پردازد. این مقاله در واقع ناظر به کتابی از ساندررا هاردینگ است که رویکرد فمینیستی را در علم بررسی می‌کند. پرسش اصلی در این مقاله آن است که تا چه اندازه ممکن است ادعای فمینیستی درباره علم را در چارچوب فلسفه علم مطرح کنیم؟ آیا ادعای فمینیستی درباره علم با مکاتبی در فلسفه علم که در آنها نسبی‌گرایی طرد می‌شود هماهنگی دارد؟ و آیا می‌توانیم میان این‌گونه رویکردهای فمینیستی و نگرش‌های رئالیستی در فلسفه علم هماهنگی برقرار سازیم؟ گایر ضمن اشاره به تفاوت‌های نامطلوب میان اصطلاحاتی که پیروان نگرش فمینیستی از یک‌سو و فیلسوفان علم از سوی دیگر به کار می‌گیرند می‌کوشد زمینه‌هایی را نشان دهد که حتی یک فیلسوف علم با نگرش فمینیستی قادر است از رئالیسم علمی پیروی کند.