

## تبیین در علوم طبیعی بر اساس دو رویکرد صورت‌گرا

منصور نصیری<sup>۱</sup>

### چکیده

مسایل فراوانی در خصوص تبیین در علوم طبیعی قابل بحث است که مهم‌ترین آنها عبارت است از: بیان تعریفی از تبیین و تقسیم و ترسیم رویکردها در ارائه مدل تبیین علمی. در این مقاله، ضمن ارائه تعریفی از تبیین، به بررسی رویکردهای مطرح درباره تبیین خواهیم پرداخت. فیلسوفان علم، هنگام بحث از تبیین چندان توجهی به تقسیم‌بندی کلی دیدگاه‌های مطرح شده در تبیین نمی‌کنند؛ اما همان‌طور که با بررسی این دیدگاه‌ها روشن می‌شود، به نظر می‌رسد در بررسی این دیدگاه‌ها، تقسیم‌بندی و فهرست کردن آنها کمک شایانی به فهم بهتر این مباحث می‌کند؛ از این رو، در اینجا با توجه به همین نکته، دیدگاه‌های مطرح شده درباره تبیین را به طور کلی در دو دسته صورت‌گرا و غیر صورت‌گرا گنجانده‌ایم. دو دیدگاه از دیدگاه‌های مطرح در رویکرد صورت‌گرا در این مقاله بررسی خواهد شد.

کلیدواژه‌ها: تبیین، رویکرد صورت‌گرا، پوپر، همپل، سمن، تبیین علمی، تبیین غایی.

## ۱. چستی تبیین

فیلسوفان علم، معمولاً درباره تعریف تبیین مباحث چندانی ارائه نکرده‌اند، بلکه به هنگام بحث از تبیین به مدل‌های تبیین پرداخته‌اند. در این کار روند رایج در میان آنها غالباً چنین بوده است که نخست به دیدگاه و مدل پیشنهادی همپل و اوپنهایم، به عنوان نخستین مدل نظام‌مندی که در این رابطه ارائه شده، می‌پردازند و سپس اشکالات مطرح در مورد این دیدگاه را بیان کرده و به دیدگاه‌های دیگر اشاره می‌کنند. به نظر می‌رسد این روند، روند مطلوبی نیست و باید پیش از اشاره به مدل‌های تبیین بحثی از تعریف آن ارائه کرد. اگر بخواهیم تعریفی درباره تبیین ارائه کنیم بهتر این است که بگوییم تبیین عبارت است از پاسخ به چرایی مطرح در مورد یک پدیده، رخداد و یا هر امر دیگری که انسان می‌خواهد درباره آن به معرفت یا فهم برسد. این تعریفی است که بیشتر کسانی که به بحث درباره تبیین پرداخته‌اند، به آن تکیه کرده‌اند؛ مثلاً جان لوکاس می‌نویسد: «تبیین‌ها پاسخ هستند. تبیین‌ها پاسخ‌هایی به برخی پرسش‌ها، به ویژه پرسش‌های چرادر یا همان پرسش از «چرایی» یک امر هستند». (Lucas, 1970, p. 33) کلیتون (Clayton, 1989, p. 19) و برخی دیگر نیز همین تعریف را ذکر کرده‌اند. (Psillos, 2007, P. 85) بنابراین، تبیین را باید پاسخی به چرایی امور و پدیده‌ها دانست؛ برخلاف توصیف که کاری به چرایی رخدادها و امور ندارد و صرفاً به چگونگی فرایندها و امور مختلف ناظر است.

بدین ترتیب، تبیین همواره با فهم چرایی وقوع پدیده یا رخداد پیوند دارد و این نکته‌ای است که بسیاری از فیلسوفان بر آن تأکید کرده‌اند. اسکرایون در بیان نظریه مربوط به تبیین استدلال می‌کند که تبیین عبارت است از تحویل آنچه که فهمیده نشده به آنچه که فهمیده شده؛ فون رایت، با تمرکز بر بحث تبیین در علوم انسانی، آن را عبارت از فهم عمل انسان دانسته است و فینوکچایرو (Finocchiaro, 1975) برای اثبات اینکه تبیین عبارت است از فرایند رشد فهم، به بیان مواردی از علم و اکتشافات علمی پرداخته است؛ مثلاً نظریه جاذبه نیوتن را کشف علمی‌ای می‌داند که تبیین موفقی تلقی می‌شود؛ چرا که باعث رشد فهم علمی شد. (Walton, 2004, p. 58) پیوند دادن تبیین با فهم در سال‌های اخیر بسیار مورد توجه فیلسوفان علم قرار گرفته است؛ مثلاً آچینستین معتقد است که «ارتباط اساسی میان تبیین و فهم» وجود دارد. (Achinstein, 1983, p. 16) کیچر نیز تصریح می‌کند که نظریه تبیین باید بیان کند که چگونه تبیین علمی فهم ما را ارتقا می‌دهد.

### تبیین در علوم طبیعی بر اساس دورویگر و صورت‌گرا

نکته‌ای که نباید از آن غافل شد این است که فهم چرایی یک پدیده، همیشه به معنای فهم علیت آن نیست؛ از این رو، کسانی که تبیین را به علیت پیوند زده‌اند (Lipton, 2004, p. 42) به خطا رفته‌اند. در واقع، تبیین‌ها به عنوان پاسخی به پرسش‌ها ارائه می‌شوند؛ اما چنین نیست که دغدغه همه پرسش‌ها یافتن منشأ علی باشد. آنچه که در همه تبیین‌ها مشترک است، این است که در هر یک از این موارد یک تبیین به عنوان پاسخی به یک پرسش چرادر ارائه می‌شود. دانشمندان به پاسخ پرسش‌هایی درباره چگونگی ترکیب فیزیکی یا شیمیایی مواد می‌پردازند؛ مادر به پرسش‌های فرزندش درباره برخی امور پاسخ می‌دهد؛ مورخان پرسش‌های مربوط به امور تاریخی را پاسخ می‌دهند. (Prevost, 1990, p. 102) آچینستین نیز ضمن مرتبط ساختن تبیین با فهم، بر آن است که هنگامی که فردی چیزی را نمی‌فهمد تبیین آن را می‌طلبد و نتیجه تبیین آن است که به شخص امکان فهم آنچه را که قبلاً آن را نمی‌فهمیده می‌دهد: «هنگامی که «الف»، با بیان «ج»، «ب» را تبیین می‌کند، مقصودش این است که «ب» را قابل فهم سازد؛ وی می‌خواهد دیگران را به فهم «ب» قادر سازد». (Achinstein, p. 19 & 63) این نوع برداشت از تبیین هم با برداشت سویین‌برن و هم با برداشت رابرت پریوست (Prevost, 1990) سازگار است.

از سوی دیگر، دوئم به دلیل این اعتقاد که علم نمی‌تواند به فهم واقعیت برسد، بلکه صرفاً به ظواهر یا نمودها نظم می‌بخشد، معتقد است تبیین وظیفه متافیزیک است نه علم. (Duhem, 1962, p. 19)

البته، بحث و نزاع فوق‌پس از احراز این نکته است که علم می‌تواند به تبیین به معنای پاسخ به چرایی پدیده‌ها بپردازد؛ چرا که در میان فیلسوفان علم کسانی بوده‌اند که چنین شأنی را در علم انکار کرده‌اند.<sup>۲</sup>

پیش از ورود به بحث اصلی، تذکر دو نکته مهم که عدم توجه به آنها باعث خلط و خطاهایی در مباحث شده است ضروری است:

نکته اول که معمولاً فیلسوفان علم در بحث از تبیین توجه چندانی به آن نکرده‌اند، این است که باید میان انواع تبیین و مدل‌های تبیین تمایز قائل شد. توضیح آنکه پاسخ‌های ما به پرسش از چرایی می‌تواند، بسته به اینکه می‌خواهند چه چیزی (چه تبیین‌یابی‌ای) را تبیین کنند و چه اصول تبیینی‌ای (چه تبیین‌گرهایی) انتخاب کنند، مختلف باشد. ممکن است گاه در پاسخ خود بر بیان علت اشاره کنیم و گاه صرفاً

۲. بررسی و نقد دیدگاه‌های مطرح در این زمینه از وظیفه پژوهش حاضر خارج است.

توصیفی از روند آن کار ذکر کنیم و گاه به بیان هدف از امر تبیین‌یاب پردازیم؛ بنابراین، می‌توان گفت آن بعدی که در پاسخ خود به آن اشاره می‌کنیم نوع تبیین را مشخص می‌کند. (مثل تبیین علی، تبیین غایی و ...) از سوی دیگر، فیلسوفان علم در تحلیل روندی که دانشمندان در پاسخ به این چرایی‌ها پی می‌گیرند به طرح‌ریزی مدل‌های تبیین پرداخته‌اند. بنابراین، مدل‌های تبیین در واقع، ناظر به ساختار یا طرح‌نامه کلی‌ای است که دانشمندان در تحلیل فرایند پاسخ‌گویی به چرایی‌ها طی می‌کنند. تمایز میان انواع تبیین و مدل‌های تبیین نکته مهمی است که متأسفانه کتاب‌هایی که در زمینه تبیین بحث کرده‌اند، معمولاً از آن غافل بوده‌اند و هم از این روست که مثلاً به هنگام بحث از انواع تبیین به بیان مدل‌های آن پرداخته‌اند؛ در حالی که بحث درباره انواع تبیین کاملاً متفاوت از مدل‌های آن است. انواع تبیین با بیان نحوه پاسخ به چرایی سروکار دارد، ولی بحث درباره مدل‌های تبیین در واقع به منطق و ساختارشناسی روند پیاده شدن این پاسخ باز می‌گردد.

نکته دوم نیز مربوط است به یکی دیگر از اشتباه‌هایی که بسیاری از فیلسوفان علم به هنگام بیان اقسام و انواع تبیین دچار آن شده‌اند؛ برای مثال تقسیم نیگل را که از فیلسوفان علم پرآوازه معاصر است در نظر بگیرید. وی پس از بحث مقدماتی درباره نوع پرسش چرادر، انواع تبیین را با توجه به پرسش‌های مزبور در چهار دسته کلی جای می‌دهد که با اندکی تأمل روشن می‌شود که وی در این تقسیم‌بندی هیچ‌گونه مقسم واحدی را رعایت نکرده است. چهار نوع تبیینی که وی در تقسیم‌بندی خود بیان کرده عبارت‌اند از: ۱. مدل قیاسی؛ ۲. تبیین‌های احتمالی؛ ۳. تبیین‌های کارکردی یا غایی؛ ۴. تبیین‌های تکوینی (تطوری). (Nagle, 1961, pp. 21-25) همچنان که پیداست نیگل در این تقسیم، مقسم واحد را رعایت نکرده است. در حالی که این تقسیم دو مقسم دارد: گاه تقسیم تبیین از راه تمایز میان تبیین قطعی و یقینی و تبیین غیرقطعی است (مثل تبیین قیاسی و آماری) و گاه به لحاظ نحوه تبیین (مثلاً با اشاره به کارکرد و غایت یا علت و ...).

نظیر همین اشکال به تقسیمی که والتون ارائه می‌کند (Walton, 2004, pp. 52-54) نیز وارد است.

## ۲. رویکردها در ارائه مدل تبیین علمی

بسته به عنصر یا عناصری که فیلسوفان علم در ارائه مدل‌های تبیین بر آنها پافشاری کرده‌اند، رویکردهای گوناگونی در این باره پیدا شده است. اما به نظر می‌رسد همه رویکردهای موجود در این زمینه را می‌توان در دو بخش کلی جای داد: برخی از فیلسوفان در ارائه مدل تبیین علمی بر صورت منطقی تبیین توجه زیادی کرده و به نقش بستر یا بافت در تبیین چندان توجهی نکرده‌اند؛ رویکردی را که از این جهت‌گیری پیدا شده، رویکرد صورت‌گرا می‌نامیم. در مقابل، برخی از فیلسوفان علم، در اعتراض به نادیده گرفته شدن نقش عوامل غیر صوری نظیر عناصر عمل‌گرایانه و بستر تبیین، مسیری را در بیان مدل تبیین در پیش گرفته‌اند که رویکردهای غیر صوری را ایجاد کرده است. بر اساس این تقسیم، مدل‌های تبیین در دو رویکرد کلی صورت‌گرا و غیر صورت‌گرا گنجانده می‌شود. دیدگاه‌ها یا مدل‌های صورت‌گرا عبارت‌اند از: ۱. دیدگاه پوپر؛ ۲. مدل تبیین قانون فراگیر (قیاسی - قانونی و استقرایی - آماری)؛ ۳. مدل علی؛ ۴. مدل غایی. در مقاله حاضر، دو دیدگاه نخست از دیدگاه‌های مطرح در رویکرد صورت‌گرا را بررسی می‌کنیم و بحث درباره سایر دیدگاه‌های صورت‌گرا و نیز دیدگاه‌های غیر صورت‌گرا را به مقالی دیگر موکول می‌کنیم.

### ۲.۱. رویکردهای صورت‌گرا

همچنان‌که اشاره شد، رویکردهای صورت‌گرا رویکردهایی هستند که می‌کوشند تبیین را صرفاً با ارائه صورت منطقی استدلال و بدون توجه به بستر و عوامل دیگری تعریف و تشریح کنند. این رویکردها، با تلقی تبیین به عنوان یک استدلال منطقی، بیشترین توجه خود را به صورت منطقی استدلال‌های تبیینی معطوف کرده و به عوامل غیر صوری در تبیین، نظیر نقش بستر، توجه چندان نمی‌کنند.

امروزه رویکرد صورت‌گرا را با نام همپل می‌شناسند. اما باید گفت، هرچند امروزه نام همپل با این رویکرد عجین شده، نمی‌توان او را پیش‌گام این رویکرد تلقی کرد؛ شاید بتوان نقطه آغاز رسمی این رویکرد را به پوپر بازگرداند. حتی می‌توان مجموعه دیدگاه‌های همپل را در واقع بازتابی از دیدگاه پوپر دانست. این نکته‌ای است که همچنان‌که خواهد آمد از دقت در دیدگاه همپل کاملاً پیداست و برخی نظیر کلیتون (Ibid., p. 22) نیز به آن اشاره کرده‌اند.

به هر روی، در عصر حاضر، می‌توان دیدگاه پوپر را نخستین دیدگاهی دانست که در قالب رویکردهای صورت‌گرا می‌گنجد؛ اما وی این دیدگاه را به طور اجمالی مطرح

کرد و این همپل بود که به شرح و بسط آن و شرایط و ویژگی‌های آن پرداخت. این رویکرد، پس از آنکه به صورت رسمی از سوی همپل مطرح شد، مراحل گوناگونی را پشت سر گذاشت. با دقت در سیر شرح و بسط این رویکرد می‌توان چهار مرحله را در تاریخ رویکردهای صورت‌گرایانه مشخص کرد (Ibid., pp. 31-32):

۱. در سال ۱۹۴۸ همپل و اوپنهایم، بر پایه دیدگاه‌های پوپر، کارنپ، بریث‌ویت و برخی دیگر از اندیشمندان، به بیان کامل مدل قیاسی - قانونی در تبیین پرداختند.

۲. در دو دهه پس از آن، همپل در توضیح ساختار صوری تبیین‌های استقرایی - آماری، بسیار بیش از آنکه انتظار می‌رفت، تباینات و فاصله‌گیری‌هایی از تبیین‌های قیاسی - قانونی پیدا کرد. (Hempel, 1965a, p. 98-169; Idem., 1965b, pp. 331-496) همپل پس از پذیرش نقش زیاد بافت و انسجام و استنباط احتمالی تبیین‌باب از تبیین‌گرها (که در استقرا شامل قوانین آماری بوده و با این حال عام است) در نهایت با تفکیک تبیین‌های قیاسی - قانونی از تبیین‌های آماری، نسبی‌گرایی معرفت‌شناختی تبیین آماری را پذیرفت. (Idem., 1965b, p. 402) کلیتون تمایز میان دو نوع تبیین درست و نادرست را از این نکته نتیجه می‌گیرد و می‌نویسد: نتیجه تکان دهنده این است که انسان می‌تواند از تبیین‌های قیاسی - قانونی درست سخن بگوید، ولی از تبیین‌های استقرایی - آماری نه؛ تبیین‌های استقرایی - آماری باید منوط به طبقه خاصی از گزاره‌های پذیرفته شده باشند. (Clayton, 1989, p. 31)

۳. مرحله سوم از آنجا شروع شد که وزلی سمن و برخی دیگر، با توجه به این اعترافات همپل، در صدد شرح و بسط مدل ربط آماری دیگری در تبیین برآمدند. (Salmon, Jeffrey and Greeno, 1971) بر اساس این مدل، تبیین نه ناشی از استدلال، بلکه ناشی از گردهم‌آیی ملاحظات مربوطه است. (Clayton, 1989, p. 32)

۴. نقطه آغاز مرحله چهارم هنگامی بود که سمن اخیراً کوشید به جای برداشت معرفت‌شناختی یا صوری، برداشتی وجودشناختی از آن ارائه کند. (Ibid., p. 32) او با این تلاش از ارائه تبیین آماری فاصله گرفت و به علیت و بیان علی در تبیین روی آورد و شرط ضروری جدیدی اضافه کرد: «ارائه تبیین عبارت است از اثبات اینکه حوادث و یکنواختی‌های آماری چگونه در شبکه علی جهان می‌گنجند». (Salmon, 1998, p.162) در ادامه به بیان دو دیدگاه از دیدگاه‌های مبتنی بر رویکرد صورت‌گرایانه می‌پردازیم.

## ۲.۱.۱ دیدگاه پوپر

می‌توان رویکرد پوپر در فلسفه علم و نظریه ابطال‌گرایی وی را نقطه آغاز رویکردهای صورت‌گرا در عصر حاضر تلقی کرد؛ همچنان‌که اشاره شد، اساساً باید کل برنامه همپل را انعکاسی از دیدگاه پوپر دانست. خود همپل و اوپنهایم نیز پیشینه دیدگاه خود را به آثار پوپر و دیگران می‌رسانند و اذعان می‌کنند که بیان آنها «به هیچ وجه بدیع نیست». کلیتون نیز می‌نویسد: توصیف مرسوم از دیدگاه‌ها از نظریه ابطال‌پذیری پوپر آغاز می‌شود و به نقدهای کوهن می‌رسد. (Clayton, 1989, p. 22)

در اینجا بدون آنکه به توضیح نظریه ابطال‌گرایی پوپر در مسئله روش‌شناسی علم بپردازیم، به دیدگاه وی درباره تبیین اشاره می‌کنیم. از نظر پوپر، تبیین همواره عبارت است از استنتاج تبیین‌یاب (آنچه که بناست تبیین شود) از مقدمات خاصی که تبیین‌گر نامیده می‌شوند. اگر موشی را پیدا کنید که مرده است، تبیین‌یاب را می‌توان چنین بیان کرد: «این موش اخیراً در اینجا مرده است». این تبیین‌یاب برای ما روشن است؛ آنچه که برای ما معلوم نیست و باید پیدا کنیم، تبیین‌گر آن است. این فرضیه که این موش به دلیل خوردن مقدار زیادی مرگ موش مرده، یک تبیین‌گر تلقی می‌شود. اما نکته‌ای که نباید از آن غافل بود این است که پوپر می‌گوید تبیین‌گر فقط شامل این فرضیه نمی‌شود؛ چرا که نمی‌توان از این قضیه به تنهایی تبیین‌یاب را استنتاج کرد، بلکه باید همیشه دو مقدمه دیگر را هم به عنوان تبیین‌گر به کار گرفت: یکی، قوانین کلی و دیگری، قضایای حاکی از شرایط خاص واقعه یا پدیده مورد تبیین. برای مثال، در مثال فوق، قانون کلی را می‌توانیم این‌گونه بیان کنیم: «اگر یک موش دست کم هشت گندم مرگ موش بخورد، بعد از پنج دقیقه می‌میرد». شرایط خاص این حادثه نیز ممکن است چنین باشد: «این موش بیش از پنج دقیقه پیش، دست کم ده گندم مرگ موش خورده است». از ضمیمه این دو مقدمه می‌توان تبیین‌یاب را نتیجه گرفت. (Popper, 1979, p. 350) پوپر تأکید می‌کند که وجود دست کم یک قانون کلی برای تبیین پدیده ضروری است.

پوپر ساختار یک تبیین را به صورت زیر بیان می‌کند: (Ibid., p. 351)

قانون کلی (مقدمه)

قضایای مخصوص (خاص تبیین‌یاب) (مقدمه)

تبیین‌یاب (نتیجه)

پوپر تأکید می‌کند که برای کارآمدی ابطال، تبیین علمی باید دو شرط داشته باشد: ۱. همه تبیین‌های علمی باید تحت قوانین عامی قرار بگیرند؛ یعنی تبیین باید وابسته به قانون (مبتنی بر قانون) باشد. ۲. قوانین مورد نظر باید عام باشند و دربردارنده برداشت‌های فردی نباشند. قوانین برای آنکه دقیقاً عام باشند باید به صورت گزاره‌های غیروجودی بیان شوند؛ به نحوی که کشف وجود «الف» آن را ابطال کند. از آنجایی که قانون علمی باید به دقت عام باشد، یک مورد ابطال برای اثبات عدم کفایت آن کافی است؛ زیرا گزاره «چیزی هست که «الف» نیست»، به لحاظ منطقی برابر با رد گزاره «همه چیزها «الف» هستند» می‌باشد.

از سوی دیگر، برای آنکه تبیین، رضایت‌بخش باشد، باید هر دلیلی که در دفاع از فرضیه‌ای ارائه می‌کنیم غیر از تبیین‌یاب و مستقل از آن باشد و گرنه دچار دور باطل خواهیم شد؛ مثلاً اگر از ما پرسند به چه دلیل می‌گویید این موش مرگ موش خورده است، نمی‌توانیم در پاسخ بگوییم «برای آنکه مرده است»؛ چرا که در این صورت تنها دلیل صدق ما خود تبیین‌یاب خواهد بود که دور است. می‌توانیم در پاسخ به پرسش فوق به آزمایش متوسل شویم و بگوییم: «با تجزیه محتویات معده‌اش مقدار زیادی مرگ موش خواهید یافت». (Ibid., p. 351) شرط دیگری که پوپر برای رضایت‌بخشی تبیین‌گرها ذکر می‌کند این است که نباید تبیین‌گرها ارتجالی (ad hoc) باشند و برای آنکه ارتجالی نباشند باید از نظر محتوا غنی باشند؛ یعنی دربردارنده مجموعه‌ای از نتایج آزمایش‌پذیر باشند؛ به خصوص آزمایش‌هایی که با تبیین‌یاب متفاوت باشند. تنها راه تحقق بخشیدن به تبیین‌های غیر ارتجالی استفاده از قضایای کلی یا قوانین طبیعت به انضمام قضایای مخصوصه در تبیین مورد نظر است؛ چرا که قوانین طبیعت می‌توانند قضایایی باشند که محتوایی غنی داشته باشند؛ به گونه‌ای که در همه جا و همیشه به نحوی مستقل قابل آزمایش باشند. (Ibid., p. 353)

طبق نظر پوپر، هدف قانون ذاتاً هدفی تحویل‌گرایانه است. به تعبیر دیگر، یک پدیده فقط در صورتی تبیین می‌شود که بتوان نشان داد، با توجه به شرایط اولیه خاصی، نتیجه منطقی از یک نظریه تأیید شده است؛ و قانون تنها در صورتی تبیین می‌شود که به نحوی قیاسی از یک یا چند دسته از نظریه‌های تأیید شده نتیجه شده باشد. تحویل یک مورد خاص به یک نمونه از قانون عام از نظر پوپر ساختار تبیین، پیش‌بینی و آزمایش را تشکیل می‌دهد. همه «علوم نظری یا عام» از یک روش استفاده می‌کنند: آنها متشکل از «ارائه تبیین‌های علی قیاسی و آزمایش آنها (از راه



#### تبیین در علوم طبیعی بر اساس دورویگر و صورت‌گرا

پیش‌بینی) هستند. مادام که این ساختار پیروی شود، ملاحظات بافت‌گرایانه ربطی به تبیین ندارند؛ علاوه بر این، مهم نیست که تبیین‌های علمی «تبیین‌های غایی/ نهایی» نیستند؛ تبیین‌های علمی به هیچ وجه مبتنی بر مفروضات متافیزیکی یا الاهیستی نیستند. در واقع، پوپر اساساً با تبیین‌های غایی مخالف است.

از نظر پوپر، علم دو جنبه دارد: جنبه نظری که همان تبیین است و جنبه عملی که عبارت است از پیش‌بینی و کاربرد تکنیکی. پوپر پس از بحث درباره تبیین به بررسی رابطه آن با جنبه‌های عملی علم (پیش‌بینی و کاربرد تکنیکی) می‌پردازد. وی معتقد است این هر دو جنبه عملی علمی را می‌توان با همان طرح منطقی‌ای که برای تبیین ارائه شد، تحلیل کرد. توضیح آنکه در یافتن تبیین، تبیین‌یاب برای ما معلوم و روشن است و وظیفه ما ارائه تبیین‌گر مناسب است؛ اما در پیش‌بینی، در جهت مخالف این روند سیر می‌کنیم. در پیش‌بینی، نظریه (مثلاً از طریق اخذ از یک کتاب) و قضایا (مثلاً از طریق مشاهده) برای ما معلوم هستند. آنچه که باید به دنبال یافتن آن باشیم، پیامدهای منطقی‌ای است که هنوز برای ما معلوم نیستند که به آنها پیش‌بینی می‌گوییم. در واقع، در طرح منطقی پیش، پیش‌بینی، جای تبیین‌یاب را می‌گیرد. شبیه همین روند در کاربرد منطقی هم تحقق می‌یابد. مثلاً فرض کنید باید پلی را بسازیم که با برخی از مشخصات که کارفرما خواسته است وفق داشته باشد. آنچه که در دست داریم، عبارت است از: ۱. مشخصات طرح که وضعیت مطلوب (پل مورد نظر) را تشریح می‌کند و ۲. نظریه‌های فیزیکی مربوطه. آنچه باید کشف کنیم عبارت است از برخی قضایای مخصوص که باید از نظر تکنیکی و فنی محقق شوند؛ به نحوی که مشخصات طرح و نیز نظریه مربوطه را می‌توانیم از آنها استنتاج کنیم. از این رو، در طرح منطقی پیشین، مشخصات طرح، جایگزین تبیین‌یاب می‌شود. (Ibid., p. 352) نکته مهمی که پوپر بر اساس اصل ابطال‌گرایی متذکر می‌شود رابطه ابطال پیش‌بینی با ابطال تبیین است؛ وی می‌گوید ابطال شدن پیش‌بینی نشانگر ابطال تبیین است، ولی عکس آن درست نیست؛ یعنی تحقق پیش‌بینی نشانگر حقانیت تبیین‌گر یا حتی بخشی از آن نیست؛ چرا که می‌توان پیش‌بینی‌های درست را از تبیین‌گرهای نادرست به نحوی منطقی استنتاج کرد. (Ibid., p. 352)

## ۲.۱.۲. مدل قانون فراگیر

مدل قانون فراگیر که به طور رسمی همپل مبدع آن تلقی می‌شود، در واقع، شامل سه الگوی تبیینی است: الف. الگوی قیاسی - قانونی؛ ب. الگوی قیاسی - آماری؛ ج. الگوی استقرایی - آماری. در ادامه، نخست الگوی قیاسی - قانونی را بیان کرده و سپس به دو الگوی دیگر اشاره خواهیم کرد.

### الف. الگوی قیاسی - قانونی

این الگو بدون پیشینه نیست و نمی‌توان همپل و اوپنهایم را مبدع آن دانست؛ بلکه ریشه در اندیشمندان پیشین دارد؛ مثلاً برخی سرچشمه مدل قانونی - قیاسی را به اقلیدس و دکارت بازگردانده‌اند. هندسه اقلیدس مدلی از دقت‌نظریهای قیاسی است که از چند اصل موضوع (معادل با قوانین فراگیر) آغاز می‌شود و از طریق به کارگیری فقط قوانین منطقی پیش می‌رود، تا این اصول موضوعه را در مورد بسیاری از قضایای هندسه مسطحه بسط دهد. نظام قیاسی، به جای افزایش اطلاعات جدید، فقط از طریق تعریف‌ها و زنجیره استدلال‌ها نتیجه‌ای را که از محتوای خود اصول موضوعه گرفته می‌شود اثبات می‌کند. منطقدانان این‌گونه استدلال‌ها را استدلال تحلیلی می‌نامند؛ و مقصودشان این است که موفقیت قضایای مورد نظر نه از طریق افزودن اصول موضوعه جدید یا آزمایش‌ها، بلکه از طریق تحلیل محتوای همان اصول اولیه مورد نظر ناشی می‌شود. آنچه که این مدل می‌رساند رد تبیین نیست، بلکه این است که نتایج تجربی و برآمده از آزمایش را نمی‌توان بخشی از علم دانست؛ مگر آنکه با نظامی از اصول موضوعه تبیین در پیوند باشند. (Bakker & Clark, 1988, p. 73) دکارت نیز بر ویژگی صوری (ریاضیاتی و منطقی) تبیین تأکید می‌کند و رؤیای فیزیکی دارد. وی در واقع رؤیای علم طبیعی‌ای را در سر داشت که بسان هندسه اقلیدسی، قیاسی و استنتاجی باشد. مدل قانون فراگیر را می‌توان بیان جدیدی از این رؤیا دانست. این مدل در سال‌های اخیر چندان مقبولیتی یافت که بسیاری آن را «توصیف رایج» از تبیین علمی دانسته‌اند. حتی از نظر کسانی که آن را کافی (قانع‌کننده) نمی‌دانند، این مدل نقطه آغاز بحث در چهار دهه بوده است.

بر اساس مدل قانونی - قیاسی، هر تبیینی متشکل است از دو عنصر اصلی:

۱. تبیین‌یاب، یا جمله‌ای که واقعه یا وضعیتی را که باید تبیین شود توصیف می‌کند؛
۲. تبیین‌گر، یا دسته‌ای از جملات که برای توجیه و تبیین آن واقعه یا وضعیت مطرح شده‌اند. خود تبیین‌گرها، دو دسته‌اند: (الف) گزاره‌هایی که شرایط اولیه خاصی را که مربوط به تبیین‌یاب هستند، بیان می‌کنند ( $C_1, C_2, \dots, C_n$ )؛ (ب) یک یا چند گزاره

### تبیین در علوم طبیعی بر اساس دورویکرد صورت‌گرا

نظری عام یا قوانین فراگیر (covering laws) که تبیین‌یاب از آنها استنباط می‌شود. (همپل، ۱۳۸۷، ص ۱۹) بدین ترتیب، در این گونه تبیین حکم یا قضیه‌ای که تبیین‌یاب را بیان می‌کند نتیجه منطقی قضیه یا قضایایی است که قوانین طبیعت و شرایط اولیه را بیان می‌کنند. و از این رو، تبیین یک چیز عبارت است از گنجاندن آن تحت قوانین عام یا اثبات اینکه قوانین عام فراگیرنده و دربرگیرنده آنند. (Walton, 2004, p. 56-57) واقع، تبیین در قالب یک استنتاج منطقی صورت می‌گیرد که مقدمات آن را یک یا چند قانون طبیعت و قضایایی که بیانگر شرایط اولیه هستند تشکیل می‌دهد و نتیجه آن هم قضیه‌ای است که بیانگر پدیده تبیین‌یاب است.

علت نام‌گذاری این نوع تبیین به قیاسی - قانونی این است که این نوع تبیین سرانجام تبیین‌یاب را مشمول اصولی قرار می‌دهد که دارای خصوصیت قوانین عام هستند؛ چرا که پاسخ آن به این پرسش که «چرا واقعه تبیین‌یاب روی داد؟» از طریق نشان دادن این امر است که واقعه مزبور در نتیجه شرایط خاصی روی داده که در  $C_1, C_2, \dots, C_k$  بر اساس قوانین  $L_1, L_2, \dots, L_r$  مشخص شده است. (همپل، ۱۳۸۷، ص ۱۹)

این تبیین در واقع، برهانی است که مضمون آن این است که تبیین‌یاب دقیقاً همان چیزی است که باید بر اساس واقعیات تبیین‌گر که در مقدمات بیان شده‌اند انتظار آن را داشت؛ به عبارت دیگر، تبیین‌یاب به گونه‌ای قیاسی از عبارات تبیین‌گر نتیجه می‌شود. قوانین به کار رفته در این گونه تبیین، قوانین فراگیر هستند و در استدلال تبیینی، تبیین‌یاب تحت آن قوانین گنجانده می‌شود. (همو، ۱۳۸۰، ص ۶۲-۶۳) به تعبیر همپل، یک تبیین قیاسی - قانونی (DN) با اثبات اینکه پدیده از شرایط خاصی که  $C_1, C_2, \dots, C_k$  خوانده می‌شوند و مطابق با قوانین  $L_1, L_2, \dots, L_r$  هستند، ناشی شده، به این پرسش پاسخ می‌دهد که «چرا تبیین‌یاب (پدیده مورد تبیین) رخ داده است؟». (Hempel, 1965, p. 337) بنابراین، از نظر همپل، تبیین کردن عبارت است از نشان دادن این امر که حادثه مورد بحث، قابل استنتاج از شرایط اولیه و قوانین مربوطه است. (Banner, 1990, p. 121)

بدین ترتیب، بر اساس مدل قیاسی - قانونی، گزاره‌ای توصیفی درباره  $E$  به زنجیره‌ای از گزاره‌های توصیفی راجع به حوادث دیگر  $C$  و نیز به یک یا چند قانون عمومی  $L$  مرتبط می‌شود؛ به گونه‌ای که گزاره ناظر به  $E$  مطلقاً از ترکیب گزاره  $C$  و قانون  $L$  قابل استنتاج باشد. در پرتو این تبیین، رخداد  $E$  ضرورتاً باید همین می‌بود که هست و نمی‌توانسته چیزی غیر از آن باشد. محور این گونه تبیین را قوانین تشکیل می‌دهند. (فی، ۱۳۸۳، ص ۲۳۲)

استدلال مورد نظر با بیان این امر، نشان می‌دهد که با در نظر داشتن شرایط خاص و قوانین مورد نظر تحقق آن پدیده باید مورد توقع می‌بود؛ و به این معناست که تبیین ما را به فهم/اینکه چرا آن پدیده رخ داده قادر می‌سازد. (Hempel, 1965b, p. 337)

بر اساس این مدل، تبیین علمی را می‌توان در قالب طرح زیر تحلیل کرد:

$C_1, C_2, \dots, C_k$  (گزاره‌ها و بیاناتی درباره شرایط اولیه)

تبیین‌گرها

$L_1, L_2, \dots, L_3$  (قوانین عام یا کلی)

---

E (تبیین‌یاب) (توصیف پدیده تجربی که نیازمند تبیین است)

فرض کنید پرسش این است که «چرا این فلز منبسط شده؟»؛ تبیینی که به عنوان پاسخ به این پرسش می‌توان آورد چنین خواهد بود:

این فلز گرم شده است.

همه فلزها در صورت گرم شدن منبسط می‌شوند.

---

این فلز منبسط شده است.

همچنان‌که مشاهده می‌شود دیدگاه همپل بسیار شبیه به دیدگاه پوپر است و این نیز تأییدی است بر اینکه مدل قانون فراگیر، ابداع همپل محسوب نمی‌شود. به هر روی، از نظر او پاسخ‌های قابل قبول به پرسش‌های چرادر باید ارائه کننده اطلاعاتی باشند که نشان می‌دهند واقعه یا پدیده مورد پرسش، همان چیزی است که انتظار وقوعش را داشتیم؛ از این رو، هر تبیین رضایت‌بخش در واقع یک پیش‌بینی بالقوه بوده، و بر عکس، هر پیش‌بینی هم یک تبیین بالقوه است. این الگوی تبیینی، در واقع، مستلزم سازگار کردن پدیده‌ای مجزا در طرحی جامع است. (تریگ، ۱۳۸۴، ص ۲۰-۲۱)

نکته‌ای که همپل در بحث از تبیین‌یاب متذکر آن می‌شود این است که در تبیین قیاسی - قانونی، پدیده تبیین‌یاب بر چند دسته است: یا رویدادی جزئی است که در زمان و مکان خاصی رخ داده است؛ یا نظامی است که در طبیعت به چشم می‌خورد؛ نظیر برخی از ویژگی‌های خاصی که در رنگین کمان دیده می‌شود؛ یا نظامی است که یک قانون تجربی، نظیر قانون گالیله یا قانون کپلر، بیانگر آن است و هنگامی که در صدد تبیین این‌گونه نظم‌ها به صورت قیاسی هستیم باید به قوانین کلی‌تر، نظیر

تبیین در علوم طبیعی بر اساس دورویگر و صورت کرا

قانون بازتاب و شکست نور یا قوانین نیوتن در مورد حرکت و گرانش متوسل شویم.  
(همپل، ۱۳۸۰، ص ۶۳-۶۴)

### شرایط تبیین در مدل قیاسی - قانونی

همپل به هنگام بحث از تبیین علمی به طور کلی دو شرط را برای تبیین علمی بر می‌شمرد، (در مورد دو شرط نخست نک: همپل، ۱۳۸۰، ص ۵۹-۶۴) ولی با توجه به مقاله «مطالعاتی در منطق تبیین» می‌توان چهار شرط را برای تبیین علمی از نظر همپل به دست داد: (همان، ص ۵۹-۶۴: Hempel, 1965b, p. 247-249; Herrmann, 2003, p. 315)

۱. شرط مناسبت (ربط) تبیینی: مقصود از شرط مناسبت تبیینی این است که اطلاعات تبیین کننده‌ای که از آن به دست می‌آید، دلایل کافی‌ای در اختیار ما قرار دهد که تحقق پدیده‌ای را که این اطلاعات در صدد تبیین آن هستند، توقع داشته باشیم. (همپل، ۱۳۸۰، ص ۶۰) همپل در توضیح این شرط تبیین‌هایی را مثال می‌زند که منجمان قدیم به کار می‌بستند؛ مثلاً آنها برای اثبات اینکه شمار سیارات ضرورتاً هفت تاست، به این تبیین متوسل می‌شدند که سر انسان هفت دروازه دارد: دو سوراخ بینی، دو گوش، دو چشم، و یک دهان؛ و به همین علت در آسمان دو سیاره درخشان (نیرین) هست و دو کوکب سعد و دو کوکب نحس؛ و تنها عطارد است که حالش معلوم نیست و گاه سعد و گاه نحس است. از این پدیده‌ها و پدیده‌های فراوان دیگر نتیجه می‌گیریم که شمار سیارات ضرورتاً هفت تاست. از نظر وی، این‌گونه تبیین‌ها شرط مناسبت یا ربط تبیینی را ندارند؛ چرا که سوراخ‌های سر انسان هیچ ارتباطی با پدیده تبیین‌یاب (شمار سیارات) ندارد. (همان، ص ۵۹) در واقع، تبیین‌یاب باید نتیجه منطقی تبیین‌گر باشد؛ و به تعبیر دیگر، تبیین‌یاب باید به لحاظ منطقی قابل استنتاج از اطلاعاتی باشد که در تبیین‌گرها هست؛ چرا که در غیر این صورت تبیین‌گرها در بردارنده مبانی کافی‌ای برای تبیین‌یاب نخواهند بود. (Hempel, 1988, p. 11)

البته همپل تأکید می‌کند که شرط مناسبت تبیینی، لازم ولی ناکافی است؛ برای مثال، اگر مجموعه بزرگی از داده‌ها را در اختیار داشته باشیم که نشان دهنده یک انتقال به سرخ در طیف کهکشان‌های دور دست است، دلیل محکمی داریم که این کهکشان‌ها با سرعت بسیار زیادی از کهکشان ما دور می‌شوند، اما این داده‌ها چرایی وقوع این رخداد را بیان نمی‌کنند. (همپل، ۱۳۸۰، ص ۶۰)

۲. شرط آزمون‌پذیری: مقصود از شرط آزمون‌پذیری این است که عباراتی که تبیین‌های علمی را بیان می‌کنند، باید محتوای تجربی داشته باشند و در نتیجه قابل

آزمون تجربی باشند؛ بنابراین، اگر مقدمه یا مقدمات تبیین، قابل آزمون (اثبات یا ابطال) با داده‌های تجربی نباشد، نمی‌تواند تبیین‌گر باشد. (همان، ص ۶۰) این شرط تلویحاً در شرط نخست نهفته است؛ زیرا از آنجا که فرض این است که تبیین‌یاب باید یک پدیده تجربی را توصیف کند، از شرط نخست نتیجه می‌شود که تبیین‌گر مستلزم دست کم یک نتیجه از ویژگی تجربی است و این واقعیت بر آن قابلیت آزمون و محتوای تجربی را می‌بخشد. (Hampel, 1988, p. 11) از همین روست که همپل در بیان رابطه این دو شرط می‌گوید: هر تبیینی که دارای شرط مناسبت تبیینی باشد، شرط آزمون‌پذیری را هم خواهد داشت، اما روشن است که عکس این امر صادق نیست. (همپل، ۱۳۸۰، ص ۶۱)

همپل بر پایه این شرط تبیین و توضیح مفهوم گرانش را بر اساس یک میل جهانی باطنی رد می‌کند؛ چرا که چنین تبیینی هرگز آزمون‌پذیر نیست. (همان)

۳. شرط ارتباط با تبیین‌یاب: تبیین‌گرها، باید دربردارنده همه اطلاعات در دسترس باشند که به نحوی استقرایی با تبیین‌یاب مرتبط هستند؛ یعنی توسط همه قرائن موجودی که در احتمال وقوع تبیین‌یاب تأثیرگذارند، تأیید شوند. همپل این شرط را در مورد تبیین‌های استقرایی-آماري (احتمالی) ارائه می‌کند؛ چرا که موفقیت این تبیین‌ها وابسته به وضعیت علم و آگاهی ماست؛ به نحوی که ممکن است جهل ما باعث شود که تبیینی را درست تلقی کنیم که در صورت کسب علم بیشتر نادرست بودن آن روشن شود. (Hampel, 1988, p. 11)

۴. اشتغال تبیین‌گرها بر قوانین حقیقی: شرط چهارم تبیین عبارت است از حقیقی بودن قوانین و نه اتفاقی بودن آنها (نه یکنواختی‌هایی که تصادفاً صادق هستند)؛ (Ibid.) از همین رو، باید گفت که ممکن است این نکته به طور کلی صادق باشد که همه کسانی که مثلاً در فلان دانشگاه کار می‌کنند یک فرزند چشم‌آبی دارند، اما روشن است که نمی‌توان این یکنواختی تصادفی را برای تبیین اینکه چرا فلان کارمند دارای فرزند چشم‌آبی است به کار بست.

آلن راین، ویژگی اصلی فلسفه علم فیلسوفان تجربه‌گرا را همین می‌داند که معیارهای فوق از نظر آنها معیارهای تبیین حق و صحیح می‌باشند. (راین، ۱۳۷۲، ص ۶۳)

### جایگاه و ویژگی‌های قوانین در دیدگاه همپل

همچنان که پیداست، همپل، برای قوانین نقشی محوری در تبیین قائل است. تبیین در نگاه همپل، همواره با توسل به قانون یا قوانینی صورت می‌گیرد و بدون قانون نمی‌تواند کارگر باشد؛

### تبیین در علوم طبیعی بر اساس دورویکرد صورت‌گرا

از همین جا می‌توان به اهمیت نقش قانون در این تبیین پی برد؛ چرا که قوانین در واقع، حلقه‌های رابط و پیوند دهنده‌ای فراهم می‌کنند که با استفاده از آنها می‌توان با شرایط جزئی خاص (که با  $C_1, C_2, \dots, C_k$  توصیف می‌شوند) وقوع رویداد مشخصی را تبیین کرد. (همپل، ۱۳۸۰، ص ۶۷؛ همو، ۱۳۸۷، ص ۲۰) اساساً استنتاج و رسیدن از تبیین‌گر به تبیین‌یاب، تنها از آن رو ممکن است که قانون یا قوانین عامی وجود دارد که بیانگر آن است که هر جا که وقایعی از نوع C رخ دهد، وقایعی از نوع E نیز رخ خواهد داد. (فی، ۱۳۸۳، ص ۲۳۲)

از سوی دیگر، از نظر همپل، باید تبیین‌ها را از قوانینی استنباط کرد که هم عام (همه‌شمول) و هم صادق هستند؛ مقصود از عام بودن قانون آن است که در همه زمان‌ها و در همه مکان‌ها قابل اطلاق و کاربست باشد؛ و مقصود از صادق بودن قانون آن است که قوانین گزاره‌های حقیقی‌ای باشند که جهان را آن‌گونه که در واقع هست توصیف کند؛ یعنی صرفاً ابزاری برای ارائه پیش‌بینی نباشد. (Ladyman, 2002, p. 156)

البته در بسیاری از موارد تبیین‌های قیاسی - قانونی به صورت خلاصه بیان شده، از ذکر برخی از فرضیات خودداری می‌شود. از نظر همپل، این‌گونه تبیین‌ها گاه به صورت جمله‌هایی از نوع «E زیرا C» بیان می‌شوند که در آن E رویدادی است که در صد تبیین آن هستیم و C رویداد یا وضعی است که مقدم بر آن یا مقارن با آن است. مثلاً به این عبارت توجه کنید: «با وجود یخبندان دیشب، آب در پیاده‌رو یخ نزد؛ زیرا بر آن نمک پاشیده بودند». همچنان‌که پیداست در این تبیین از هیچ قانونی به طور صریح ذکری به میان نیامده؛ با این حال یک قانون در آن پنهان است و آن اینکه «هر گاه نمک در داخل آب حل شود، نقطه انجماد آن پایین می‌آید» و به دلیل همین قانون است که پاشیدن نمک بر روی آب نقش تبیین‌گری و مهم‌تر از آن نقش علی‌ای را که لفظ «زیرا» بیانگر آن است، پیدا می‌کند. (همپل، ۱۳۸۰، ص ۶۴) علاوه بر این، یک قانون کلی هم در همه تبیین‌ها مفروض است که مضمونش این است که رویدادی از نوع G (مثل پیدایش جریان الکتریکی در یک حلقه سیم) معلول رویدادی از نوع F است (مثل حرکت حلقه در داخل یک میدان مغناطیسی). همپل حاکمیت قاعده کلی «علت واحد، معلول واحد» را در این موارد دلیلی برای پی بردن به این نکته می‌داند. (همان، ص ۶۴)

یک ویژگی اصلی در قوانین مورد استفاده در تبیین قیاسی - قانونی، این است که این قوانین قضایای کلی‌ای هستند که به طور کلی بیانگر ارتباطی یکنواخت میان پدیده‌های تجربی گوناگون یا میان وجوه مختلف یک پدیده هستند. البته، همپل متذکر می‌شود که برخی از قوانین به صورت احتمالی هستند و نه قطعی و کلی. (همان، ص ۶۷)

نکته دیگری که همپل بر آن تأکید می‌کند این است که نمی‌توان همه قضایایی را که صورت کلی دارند، حتی در صورتی که صحیح هم باشند، قانون طبیعت دانست. مثلاً این جمله که «همه سنگ‌های درون این جعبه آهن هستند» از یک صورت کلی برخوردار است؛ اما حتی اگر هم درست باشد، قانون نیست، بلکه بیانگر امری است که «به طور اتفاقی روی داده است». همپل این‌گونه قضایا را کلی اتفاقی می‌داند و از همین جا بر تفاوت میان قوانین کلی و قضایای کلی اتفاقی تأکید می‌کند و نتیجه می‌گیرد که در تعریف قانون علمی کافی نیست که بگوییم «قانون علمی گزاره درستی است که صورت کلی داشته باشد». وی این ویژگی را از جمله شرایط لازم برای این نوع قوانین می‌داند و نه شرط کافی. (همان، ص ۶۹)

پرسشی که در اینجا مطرح می‌شود این است که چگونه می‌توان قوانین کلی را از قضایای کلی اتفاقی جدا کرد؟ همپل در پاسخ به این پرسش چند نکته را متذکر می‌شود: (همان، ص ۶۹-۷۱) ۱. می‌توان قوانین را برای تأیید شرطی‌های خلاف واقع (قضایای شرطی خلاف واقع) به کار برد، ولی در مورد قضایای کلی اتفاقی چنین امری صادق نیست. شرطی خلاف واقع قضیه‌ای است به این صورت که «اگر الف برقرار باشد (یا برقرار می‌بود) ب هم برقرار خواهد بود یا برقرار می‌بود»، و حال آنکه الف برقرار نیست یا برقرار نبوده است؛ مثلاً می‌توان این حکم را که «اگر این شمع پارافینی در داخل یک کتری آب جوش قرار می‌گرفت، ذوب می‌شد» با توسل به این قانون تأیید کرد که پارافین در دمای بیش از ۶۰ درجه سانتی‌گراد ذوب می‌شود (و نیز با استفاده از این واقعیت که نقطه جوش آب ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد است) تأیید کرد؛ اما نمی‌توان با توسل به قضیه اتفاقی «همه سنگ‌های داخل این جعبه آهن دارند» این شرطی خلاف واقع را تأیید کرد که «اگر این مهره در داخل این جعبه قرار می‌گرفت، آهن می‌داشت»؛ ۲. می‌توان قوانین را برای تأیید شرطی‌های التزامی به کار برد، برخلاف قضایای کلی اتفاقی، شرطی‌های التزامی یعنی عباراتی به صورت «اگر الف رخ بدهد، ب هم رخ خواهد داد»، و حال آنکه معلوم نیست که الف رخ خواهد داد یا نه. مثال این نکته این عبارت است که «اگر این شمع پارافینی در یک کتری آب جوش قرار بگیرد، ذوب خواهد شد»؛ ۳. می‌توان از قوانین به عنوان مبنای تبیین استفاده کرد، برخلاف قضایای کلی اتفاقی؛ مثلاً می‌توان ذوب شدن یک شمع پارافینی خاص را که در داخل یک کتری آب جوش قرار گرفته، بر اساس این واقعیات جزئی و این قانون تبیین کرد که «پارافین در دمای بیش از ۶۰ درجه سانتی‌گراد ذوب می‌شود»؛ اما



### تبیین در علوم طبیعی بر اساس دورویگر و صورت کرا

نمی‌توان آهن داشتن سنگ خاصی را که در داخل این جعبه قرار دارد با توسل به این قضیه کلی اتفاقی تبیین کرد که «همه سنگ‌های داخل این جعبه آهن دارند». (همان، ص ۷۰) نکته دیگری که همپل متذکر آن می‌شود این است که شرط قانون بودن یک قضیه کلی آن نیست که لزوماً مصداق داشته باشد، بلکه گاه ممکن است یک قضیه کلی بدون داشتن حتی یک مصداق و مورد، قانون تلقی شود. مثلاً به این جمله توجه کنید: «در روی هر جرم آسمانی که شعاعش به اندازه شعاع زمین و جرمش دو برابر جرم زمین باشد، سقوط آزاد از حالت سکون طبق رابطه  $s = \frac{9}{8} t^2$  صورت می‌گیرد». هرچند ممکن است در سراسر جهان جرم آسمانی‌ای با این شعاع و جرم وجود نداشته باشد، اما این عبارت یک قانون است؛ چرا که از نظریه نیوتن درباره گرانش و حرکت (به اضافه این قضیه که شتاب سقوط آزاد در سطح زمین  $9/8$  [متر بر مجذور ثانیه است]) به دست می‌آید و از این رو پشتیبان نظری نیرومندی دارد.

نکته دیگری که باید به آن توجه کنیم این است که دانشمندان تنها به تبیین حوادث خاص و فردی نمی‌پردازند، بلکه ممکن است علاوه بر آن قوانین را هم با گنجاندن آنها ذیل قوانین رتبه بالاتر تبیین کنند. در این گونه موارد، تبیین‌گرهای یک استدلال تبیینی در بردارنده حوادث فردی (شرایط آغازین) نیستند، بلکه صرفاً در بردارنده قوانین‌اند. نمونه‌ای از این تبیین عبارت است از تبیین قوانین کپلر با قوانین رده بالاتر حرکت و قانون جاذبه. در این هر دو مدل، خواه در صدد تبیین پدیده‌های جزئی باشند یا قوانین عام، مفهوم محوری، انتظارپذیری است. گنجاندن پدیده تحت قوانین عام، که احتمالاً همراه با شرایط اولیه است، در صدد اثبات این است که پدیده یا یکنواختی مورد تبیین مورد توقع (انتظار) است، خواه با قطعیت قیاسی یا با احتمال بالا. به تعبیر خود همپل، مدل‌های او نشان می‌دهند که «با در نظر گرفتن شرایط خاص و قوانین مورد بحث، تحقق پدیده باید مورد انتظار باشد؛ و به این معناست که تبیین ما را قادر می‌سازد که ب فهمیم چرا پدیده رخ داده است». (Hempel, 1965b, 337 & 367-8)

نکته دیگری که همپل به آن توجه می‌دهد رابطه تبیین و پیش‌بینی است. در تبیین‌های قیاسی-قانونی، میان تبیین و پیش‌بینی رابطه‌ای ساختاری حاکم است. در واقع، پیش‌بینی، روی دیگر سکه تبیین قانون‌شناختی است؛ چرا که در تبیین، واقعه E به عنوان یک رویداد محرز است و آنچه که به دنبال یافتن آن هستیم، قوانین عمومی و گزاره‌های ناظر به علل خاص آن واقعه است. اما در پیش‌بینی، قوانین عمومی و گزاره‌های ناظر به علل خاص در اختیار ما هستند و گزاره توصیف کننده واقعه E را که

هنوز رخ نداده، از آنها استنتاج می‌کنیم. (فی، ۱۳۸۳، ص ۲۳۳) بدین ترتیب، می‌توان شاکله مورد نظر وی را برای پیش‌بینی هم به کار برد. اساساً همپل بر آن بود که تبیین و پیش‌بینی یک چیز هستند. (ladyman, 2002, p. 156) همچنان که خود همپل هم می‌نویسد: «از آنجا که در تبیین کامل یک حادثه خاص با مدل قیاسی-قانونی، تبیین‌گرها منطقی‌مستلزم تبیین‌یاب هستند، می‌توانیم بگوییم که استدلال تبیینی را می‌توان برای پیش‌بینی قیاسی تبیین‌یاب هم به کار برد؛ بدین معنا که تبیین قانونی-قیاسی بالقوه پیش‌بینی قانونی-قیاسی است.» (Hampl, 1965b, p. 366) وی در جای دیگری متذکر می‌شود که تبیین یک پدیده کفایت کامل پیدا نمی‌کند، مگر آنکه تبیین‌گرهای آن را بتوان به عنوان مبنایی برای پیش‌بینی حادثه مورد بحث به کار برد. (Ibid., p. 249)

### ب و ج) الگوی قیاسی - آماری و استقرایی - آماری

همپل در ادامه بحث از مدل قیاسی-قانونی دو مدل دیگر را هم مطرح کرده است: مدل قیاسی-آماری و مدل استقرایی-آماری. در واقع، وی دو نوع تبیین آماری را جدا می‌کند؛ نخست تبیین قیاسی-آماری (DS) (deductive-statistical) که مستلزم استنتاج/قیاس «یک همسانی (uniformity) آماری محدودتر» از مجموعه مقدمات عام‌تری است که دست کم یکی از آنها متضمن یک قانون آماری عام‌تری/کلی‌تری باشد. از آنجا که تبیین DS متضمن استنتاج تبیین‌یاب از یک قانون است، مطابق با همان الگوی عامی است که تبیین DN نسبت به قواعد بود. اما همپل علاوه بر تبیین DS نوع متمایز دیگری از تبیین آماری را نیز می‌پذیرد که وی آن را تبیین استقرایی-آماری (IS) (inductive-statistical) می‌نامد. این تبیین متضمن گنجاندن رخدادها/واقعه‌های فردی (نظیر بهبودی یک شخص خاص از بیماری استرپتوکوک) تحت آن چیزی است که وی آن را به عنوان قوانین آماری تلقی می‌کند (نظیر قانون احتمال بهبودی در صورت مصرف پنی‌سیلین). در واقع، همه قوانین طبیعت کاملاً عام نیستند، بلکه برخی از آنها آماری هستند. قوانین عام طبیعت می‌گویند که همه حوادث از نوع ب پس از حوادث از نوع الف تحقق می‌یابند؛ اما قوانین آماری صرفاً بیان می‌کنند که حوادث از نوع ب در یک درصد خاصی پس از حوادث ب تحقق می‌یابند. بنابراین، قوانین آماری را نمی‌توان برای پایه‌ریزی یک استدلال قیاسی به کار بست؛ زیرا یکنواختی‌های آماری هرگز نتایج منطقیاً ضروری را نتیجه نمی‌دهند. اما همپل می‌پذیرد که می‌توان، با پایه‌ریزی استدلال/استقرایی، تبیین‌هایی را از حوادث خاص که دربردارنده یکنواختی‌های آماری است، طرح‌ریزی کرد؛ به شرط آنکه احتمال

تبیین در علوم طبیعی بر اساس دورویگر و صورت کرا

آمارى بالا باشد. (Ibid., p. 376) در این گونه استدلال‌ها، مقدمات به نتیجه تأیید استقرایى می‌بخشند. در این موارد، یکنواختی‌های آماری در طبیعت نتیجه را صرفاً محتمل می‌کنند نه قطعی؛ و این بدان معناست که صدق مقدمات با کاذب بودن نتیجه نیز سازگار است.

در حالی که تبیین‌یاب DN یا DS را می‌توان از تبیین‌گر آن استنتاج کرد، اما نمی‌توان از قانون آماری و مثلاً این داده که شخص خاصی (مثلاً امیر) پنی‌سیلین مصرف کرده است، نتیجه گرفت که وی بهبود یافته است. حداکثر چیزی که می‌توان از این داده نتیجه گرفت این است که بهبودی وی کم و بیش محتمل است. در تبیین IS رابطه میان تبیین‌گر و تبیین‌یاب، به تعبیر همپل، «استقرایى» است نه «قیاسی» - و نام تبیین استقرایى-آمارى از همین جاست. جزئیات توصیف همپل پیچیده است، اما ایده اصلی وی تقریباً این است: تبیین IS تا حدی خوب یا موفق خواهد بود که تبیین‌گر آن احتمال بالایی را به نتیجه تبیین‌یاب آن ببخشد. بنابراین، هرچند تبیین IS نشان نمی‌دهد که تبیین‌یاب-پدیده باید با قطعیت و اطمینان مورد انتظار و توقع می‌بود، اما این تبیین بهترین چیز بعدی را نشان می‌دهد: این تبیین نشان می‌دهد که تبیین‌یاب دست کم باید با بالاترین احتمال مورد توقع باشد و با این راه فهم را در اختیار ما می‌نهد. مثلاً فرض کنید گزاره زیر یک قانون آماری باشد:

«هر انسانی که در معرض ویروس سرخک قرار گیرد، احتمال مبتلا شدنش به سرخک ۸۰ درصد است». (نام این قانون آماری را S می‌نامیم).

اکنون فرض کنید امیر در معرض ویروس سرخک قرار گرفته است. (از این واقعه با نام E تعبیر می‌کنیم) علاوه بر این، به سرخک نیز مبتلا شده است (از این واقعه با نام M تعبیر می‌کنیم). در اینجا آنچه که باید تبیین شود M است. ما M را با توسل به S و E تبیین می‌کنیم؛ زیرا این دو در کنار یکدیگر، احتمال بالایی به M می‌بخشند. بنابراین، تبیین با مدل IS شبیه نوعی استدلال استقرایى برای تبیین با مدل DN است؛ به این معنا که تبیین IS نشان می‌دهد که پدیده تبیین‌یاب، با توجه به قوانین مربوطه و نیز شرایط اولیه، دست کم محتمل است. (Woodward, 2008, p. 172)

یکی از نقاط تمایز تبیین آماری و قیاسی - قانونی در همین است که نتیجه به دست آمده از تبیین آماری هرگز یقینی نیست؛ برخلاف تبیین قیاسی - قانونی که افزایش مقدمات در آن هرگز بر نتیجه حاصل شده تأثیری نمی‌گذارد؛ در حالی که افزایش مقدمات و اطلاعات در تبیین آماری نه تنها در بالا بردن احتمال صحت آن

تأثیرگذار است، بلکه گاه بر عکس عمل کرده و احتمال صحت نتیجه مورد نظر را پایین تر و گاه به حد بطلان می‌رساند.

### بررسی مدل قانون فراگیر

مدل مورد نظر همپل و اوپنهایم، بلافاصله پس از ارائه، توجه بسیاری از فیلسوفان علم را به خود جلب کرد و مورد بررسی و نقدهای متعددی قرار گرفت. بسیاری از نقدها بر مدل مزبور از طریق ارائه مثال‌های نقض صورت گرفته است. با دقت در این مثال‌های نقض روشن می‌شود که این مثال‌ها، تقریباً، در دو دسته کلی جای می‌گیرند: دسته‌ای از آنها برای اثبات این است که این مدل بسیار گسترده است و به اصطلاح مانع اغیار نیست؛ به این معنا که برخی از موارد کاملاً با مدل مزبور منطبق‌اند، ولی بی‌شک بر اساس مبانی دیگر، تبیین محسوب نمی‌شوند. مقصود از این مثال‌ها این است که نشان داده شود شرایطی که در مدل همپل آمده برای تعیین اینکه چه چیزی تشکیل دهنده تبیین علمی است کافی نیستند. دسته دیگر از مثال‌ها، برای نشان دادن این است که مدل همپل بسیار تنگ‌نظرانه و محدود است و به اصطلاح، جامع افراد نیست؛ به این معنا که مواردی هست که به نظر می‌رسد تبیین‌های علمی رضایت‌بخشی هستند، ولی معیارهای مدل مزبور را ندارند. این نمونه‌ها در صدد اثبات این هستند که شرایط مورد نظر همپل برای تبیین علمی ضروری نیستند. با توجه به این مثال‌ها، اشکالات زیر بر مدل مزبور وارد شده است:

۱. نخستین اشکال مربوط به «تیز استدلال» است. اسکرایون و برخی دیگر (Salmon, 1998, pp. 95-107) این اشکال را مطرح کردند که موقعیت‌هایی در علم و زندگی روزمره ما هست که می‌توان تبیین‌های کاملاً رضایت‌بخشی برای آنها ارائه کرد؛ بدون آنکه بتوان آنها را در قالب/استدلال در آورد؛ به گونه‌ای که با یکی از دو مدل قانون فراگیر منطبق شود. (سمن با تعبیر «سومین حکم جزمی» به مقاله مشهور کواین با عنوان «دو حکم جزمی تجربه‌گرایی» اشاره کرده و در واقع، سومین ایده (اشتباه) را مبنی بر اینکه تبیین‌های حقیقی استدلال هستند، می‌افزاید). اسکرایون به مثال‌های زیر استناد می‌کند. وی می‌گوید فرض کنید من پدیده فیزیکی خاصی، نظیر وجود لکه‌ای بر روی فرش را با ذکر این نکته تبیین کنم که من هنگامی که می‌خواستم سیگار را از روی میز بردارم، به جوهردان برخوردم و جوهر آن بر روی فرش ریخت. پاسخ به این پرسش که چرا روی فرش لکه‌ای هست، با بیان اینکه من به جوهردان برخوردم و جوهر ریخت، مناسب است. آیا این امر امکان‌پذیر است که من همه قوانین طبیعت را که بر حادثه مورد بحث حاکم‌اند ذکر کنم و بدین ترتیب واقعه مورد تبیین را تحت این

### تبیین در علوم طبیعی بر اساس دورویگر و صورت‌گرا

قوانین بگنجانیم؟ امکان این امر برای انسان محل تردید است؛ اما حتی اگر ممکن باشد، مطمئناً این واقعیت نیست که می‌توان استدلالی را پایه‌ریزی کرد که ما را قادر می‌سازد بفهمیم چرا بر روی فرش لکه‌ای هست. صرف همین که بگوییم «من به جوهردان برخوردم» کافی است. از نظر اسکرایون، «این بیان، تبیین همان وضعیت امر مورد بحث است، و هیچ یاوه‌گویی‌ای درباره مشکوک بودن آن نیست؛ زیرا شما نمی‌توانید قوانین (نیوتن یا هر فرد دیگر) را بیان کنید. در واقع، به نظر می‌رسد انسان نمی‌تواند هیچ گزاره عام درست و بی‌ابهامی را به نحوی که شرط مدل قیاسی را داشته باشد، بیان کند». (Scriven, 1992, pp. 51-74)

این نقدی است که برخی نظیر اسکرایون بر همپل و گنجاندن قوانین در ارائه تبیین وارد کرده‌اند؛ اما به نظر می‌رسد این اشکال از قوت لازم برخوردار نیست. این اشکال ناشی از عدم توجه به بستر یا موقعیت‌های طرح پرسش‌های چرادر است. در واقع، باید دید هنگامی که با دیدن لکه بر روی فرش می‌پرسیم چرا فرش لکه‌دار شده است، مقصود از پرسش توجه به کدام جنبه از چرایی بوده است. این نکته‌ای است که «ون‌فرازن» در ارائه نظریه عمل‌گرایانه خود درباره تبیین به حق به آن توجه کرده و در آن بر اهمیت بستر تأکید کرده است که مورد پذیرش ما نیز هست. همچنان که خواهد آمد این پرسش «طبقه مقایسه‌های متعددی دارد. خلاصه آنکه اگر مقصود از پرسش «چرا فرش، لکه‌دار شده است؟» این باشد که در این اتاق چه اتفاقی رخ داده که منجر به لکه‌دار شدن فرش شده، پاسخ مزبور (من به جوهردان برخوردم و جوهر آن ریخت و فرش را لکه‌دار کرد) درست و مناسب است و اساساً نه نیازی به ذکر قوانین فیزیکی و شیمی هست و نه پرسش‌گر آن را در ذهن خود دارد. اما اگر مقصود از پرسش مزبور این باشد که لکه‌دار شدن فرش حاصل چه فرایندها و قوانین علمی است، پاسخ مزبور اساساً درست نخواهد بود و باید برای پاسخ به آن به قوانین علم شیمی متوسل شد؛ و اینکه ما قادر به این امر نیستیم نشانگر آن است که اگر مقصود از پرسش طلب ذکر قوانین باشد، پاسخی که در مقام تبیین ارائه می‌کنیم و در آن به این قوانین اشاره نمی‌کنیم اساساً تبیین نیست؛ نه آنکه تبیینی از پدیده مزبور ارائه شده که در آن، قوانین گنجانده نشده است. از همین جاست که اهمیت نقش بستر در تبیین روشن می‌شود؛ و این نکته‌ای است که ون‌فرازن بر آن پای فشرده و برخی نظیر پاسمور با توجه به آن حتی منکر وجود صورت منطقی خاصی برای تبیین شده‌اند و گفته‌اند: «هیچ تعریف صوری کاملی از تبیین نمی‌توان داشت ... [تبیین کردن] وابسته به چیزی است که

می‌دانیم و چیزی که می‌خواهیم بدانیم؛ و اینها ملاحظات صوری نیستند ... خلاصه آنکه تبیین کردن شیوه خاصی از به کارگیری نوعی استدلال است؛ و صورت منطقی خاصی برای آن نیست. (Passmore, 1962, p. 109)

۲. مشکل تقدم (preemption): گاه طبق قوانین باید قاعداً حادثه‌ای به دلیل خاصی رخ می‌دهد، اما پیش از آن، به دلیل دیگری رخ داده است. در این‌گونه موارد شرایط مدل همپل موجود است، ولی تبیین مناسبی به شمار نمی‌رود. نظیر مثال زیر:

هر کس یک کیلو آرسنیک بخورد در طول ۲۴ ساعت می‌میرد.  
سارا یک کیلو آرسنیک خورده است.  
سارا ظرف ۲۴ ساعت مرده است.

در اینجا ممکن است علت مرگ سارا خوردن آرسنیک نباشد، بلکه تصادف او با اتومبیل در همان ظرف ۲۴ ساعت باشد. (Ladyman, 2002, p. 203)

اما باید گفت که با اندکی تأمل روشن می‌شود که در این‌گونه موارد خطای در تبیین ناشی از شرط کردن قانون در تبیین نیست، بلکه ناشی از عدم تشخیص قوانین دخیل در تحقیق پدیده مزبور است؛ بنابراین، در این‌گونه موارد اشکال بر مدل و نظریه قانون فراگیر نیست، بلکه اشکال بر فردی است که در صدد تبیین است و خبر ندارد که پیش از آنکه آرسنیک بر سارا کارگر شود، وی در اثر رخداد دیگری (مثلاً تصادف یا زمین‌لرزه) مرده است؛ در واقع، شخصی که در صدد تبیین پدیده‌ای است باید از همه شرایط و وضعیت‌های حاکم و دخیل در پدیده مورد نظر آگاه باشد.

۳. سومین اشکال این است که مدل مزبور، بنا به دلایلی که بحث شد، خود را به نحوی لاینفک به مفهوم قوانین طبیعت گره زده است (تذکره قانون). مشکلی که در این باره فراروی طرفداران مدل قانونی-قیاسی مطرح می‌شود این است که قانون چیست و چگونه باید آن را از یکنواختی‌ها و تعمیم‌های تصادفاً صادق تمییز داد. بدون داشتن توصیف روشنی از اینکه قانون چیست و اینکه چه چیزی به تبیین درست کمک می‌کند، ارزیابی این ادعا که همه تبیین‌ها باید به قوانین استناد داشته باشند، مشکل/ غیر ممکن است. دست کم، ارائه چنین تبیینی گام مهمی از کار پایان نیافته مدافعان مدل DN است. در واقع، پرسش این است که چگونه باید قوانین حقیقی طبیعت را از تعمیم‌های تصادفاً درست تمییز داد. (همپل میان «جملات شبه قانون» (اصطلاح نلسون گودمن) که قوانین حقیقی طبیعت را تشکیل می‌دهند و جملاتی که تنها تعمیم‌های تصادفاً صادق را بیان می‌کنند تمییز می‌نهد. دسته نخست مبتنی بر نظریه

تبيين در علوم طبيعي بر اساس دورويكرو صورت گرا

پذيرفته شده است، برخلاف دسته دوم. (Hample, 1965b, pp. 264-70, 338-43; Kitcher, 2002, pp. 54-8)

اين اشكال را هم مي توان پاسخ داد. خود همپل هم از اين امر آگاه بوده است و به بحث درباره قانون و چگونگي تميز آن از يکنواختي هاي تصادفاً صادق پرداخته است که ما نيز در توضيح مدل قياسي - قانوني به اين بحث پرداختيم؛ مگر آنکه همانند كيچر مدعي شويم که تلاش هايي که براي تمايز ميان قوانين حقيقي از تعميم هاي تصادفاً درست انجام گرفته، موفقيت آميز نبوده اند. (Kitcher, 2002, p. 73-74)

۴. همچنان که گذشت، از نظر همپل، يک شاکله منطقي با تبیین علمی و پیش بینی علمی وفق دارد و تفاوت میان این دو صرفاً امری عمل گرایانه یا موقت است. اما باید گفت مواردی هست که می توانیم وقوع یک حادثه را پیش بینی کنیم، در حالی که نمی پذیریم که پیش بینی مزبور قابل تبدیل به تبیین باشد. مثلاً ممکن است کشف کنیم که هرگاه مرغ های خانگی از خود اضطراب نشان دهند، چند لحظه پس از آن زلزله رخ خواهد داد. هرچند در اینجا ما موقعیت خوبی برای پیش بینی داریم، نمی توانیم اضطراب مرغ ها را تبیینی برای وقوع زلزله محسوب کنیم. از طرف دیگر، چنین نیست که هر تبیینی به کار پیش بینی آید. برای مثال، زیست شناسی تکاملی تبیین هایی (از آنچه که تحول و تکامل یافته) ارائه می دهد، نه پیش بینی هایی (از تحول و تکامل های آتی).

یک عدم تقارن مهم دیگر، موردی است که برومبرگر ذکر کرده است. فرض کنید میله پرچمی در بعد از ظهر آفتابی، سایه ای را در طول خاصی انداخته است. با توجه به حرکت آفتاب در آسمان، طول میله پرچم و نیز قانون انتشار مستقیم الخط نور، می توانیم طول سایه را استنتاج کرده و بنابراین تبیینی از نوع مدل قياسي - قانونی برای علت طول مزبور برای سایه فراهم کنیم. تا اینجا مشکلی نیست؛ اما با توجه به طول سایه، همراه با جایگاه خورشید و قانون پخش مستقیم الخط نور، می توانیم به همین سان ارتفاع میله پرچم را نیز استنتاج کنیم. با این حال، هرچند این استدلال دوم منطبق با مدل همپل است، نمی توان گفت که طول سایه ارتفاع پرچم را تبیین می کند! همچنان که مثال میله پرچم نشان می دهد نوعی عدم تقارن مهم در تبیین های علمی هست که در آن می توان معمولاً معلول را بر اساس علت آن تبیین کرد، در حالی که نمی توان علت ها را بر اساس معلول های آنها تبیین کرد. میله پرچمی که ارتفاع خاصی دارد، علت به وجود آمدن سایه ای با طول خاصی می شود، اما برعکس آن چنین نیست: علت تنها یک روش و راه است. همچنان که برخی گفته اند، (Holton, 2003, p. 49)

در واقع، یکی از نقایص عمده توصیف همپل است که او نمی‌تواند ارجاع صریحی به علیت داشته باشد.

شرط احتمال بالا داشتن در تبیین‌های استقرایی - آماری نیز خالی از اشکال نیست. همچنان که گذشت، از نظر همپل، اگر بناست قانون آماری در استدلال استقرایی نقشی ایفا کند، باید بیانگر وقوع حادثه مورد تبیین در یک احتمال بالا باشد؛ وگرنه نمی‌توان انتظار وقوع آن را داشت. اما به نظر می‌رسد با توجه به یکنواختی آماری، به همان سان که به تحقق پدیده دارای احتمال بیشتر پی می‌بریم، به تحقق پدیده دارای احتمال کمتر نیز پی می‌بریم. برای مثال، فرض کنید زیست‌شناسان رنگ چشمان بچه‌هایی را که چشمان والدینشان قهوه‌ای است با ذکر این امر تبیین کنند که احتمال اینکه هر یک از بچه‌های این والدین چشمان قهوه‌ای داشته باشند ۷۵٪ است و احتمال اینکه چشمان آبی داشته باشند ۲۵٪ است. با پیروی از مدل استقرایی - آماری، طبیعی است که این امر را که چرا یک بچه چشمان قهوه‌ای دارد با بیان این امر تبیین کنیم که با توجه به یکنواختی مزبور باید، با احتمال معقولی، انتظار داشت که بچه چشمان قهوه‌ای داشته باشد. اما به نظر می‌رسد با در نظر داشتن قانون آماری ما به یکسان پی می‌بریم که چرا یک بچه چشمان آبی دارد، هرچند که این امر مورد انتظار نبود یا با احتمال کمی مورد انتظار بود. بنابراین، ما می‌توانیم حوادثی را که وقوع آنها محتمل نیست، به میزان همان حوادثی که از احتمال بالایی برخوردارند تبیین کنیم. البته، این اشکالی است که خود همپل در بیان شرایط تبیین به آن توجه کرده و ما نیز متذکر آن شدیم.

۵. مشکل عدم ارتباط: برخی از اشکالات مربوط به مفهوم «توقع» یا «انتظار» در تبیین‌هاست. سمن (Salmon, 1990, p. 50) به دو مثال استناد می‌کند تا نشان دهد که چنین نیست که همه استدلال‌هایی که منطبق با مدل قیاسی - قانونی هستند و در نتیجه توقع‌پذیری را فراهم می‌کنند، تبیین‌های خوبی تلقی شوند. به تعبیر دیگر، سمن با این مثال‌ها می‌خواهد نشان دهد که گاه همه شرایط مدل قیاسی - قانونی فراهم است، ولی از آنجا که هیچ‌گونه ارتباط علی‌ای میان تبیین‌گرها و تبیین‌یاب وجود ندارد، تبیین ارائه شده، تبیین مناسبی تلقی نمی‌شود. مثال نخست مربوط به مردی است که مصرف داروی ضد حاملگی همسرش را در طول یک سال زیر نظر دارد و بر پایه مصرف این داروها، این واقعیت را که خودش (خود مرد) آبستن نخواهد شد چنین تبیین می‌کند:

همه مردانی که قرص ضد بارداری مصرف می‌کنند، باردار نمی‌شوند. (قانون)



تئین در علوم طبیعی بر اساس دورویکرو صورت کرا

امیر مردی است که قرص ضدبارداری مصرف می کند. (شرایط)

امیر باردار نشده است. (نتیجه)

این مثال همه شرایط مدل همپل را داراست ولی هرگز تبیین مناسبی نیست؛ چرا که شکی نیست که مصرف قرص ضدبارداری علت باردار نشدن جان نیست. مثال های فراوان دیگری هم در این رابطه هست؛ نظیر مثالی که فیلیپ کیچر بیان کرده است:

(C<sub>1</sub>) «ن» قطعه نمکی است که بر آن ورد خوانده شده است.

(C<sub>2</sub>) «ن» در آب قرار داده شده است.

(L) هر گاه قطعه نمکی که بر آن ورد خوانده شده در آب قرار داده شود، حل می شود.

(E) «ن» در آب حل شده است.

در اینجا نیز همه شرایط مدل همپل فراهم هست، ولی خوانده شدن ورد بر روی نمکی که در آب قرار گرفته است، هیچ ارتباطی با حل شدن آن در آب ندارد. این مثال ها مشکل عدم ارتباط قوانین و شرایط را با حادثه مورد تبیین پیش می کشد.

این اشکال، نقدی است که سمن بر آن تأکید کرده و بر اساس آن به ارائه مدل علی در تبیین روی آورده است؛ اما باید گفت که خود همپل صریحاً در بحث از شرایط تبیین متذکر شد که نمی توان هر قانونی را برای تبیین هر حادثه ای به کار برد. شرط مناسب تبیینی (شرط ۱) و مثال نادرست بودن نحوه تبیین شمار سیارات از طریق اشاره به تعداد سوراخ های سر انسان به همین نکته اشاره دارد.

۶. وجود تناقض در این دیدگاه: باکر و کلارک معتقدند همپل و اوپنهایم از دو دیدگاه دفاع می کنند که در صورتی که با یکدیگر ترکیب شوند، نتیجه جالب و شگفتی در پی خواهند داشت. دیدگاه نخست این است که نتیجه باید پیامد منطقی مجموعه ای از جملات صادق باشد. این بدان معناست که باید میان شرایط پیشینی و نتیجه رابطه ضروری باشد (همچنان که از طریق قانونی که در تبیین نقل شده ادعا شده است). اما پرسش این است که آیا ما اساساً به چنین رابطه ضروری ای علم و آگاهی داریم؟ بنا به دیدگاه دوم، پاسخ منفی است. دیدگاه دوم این است که علم و شناخت ما تنها به یکنواختی های مشاهده پذیر صورت می گیرد. انسان ممکن است همگام با تجربه گرایان، که می گویند شناخت ما از تجربه حسی می آید، و همگام با هیوم، که می گوید تجربه

هرگز قرینه و شاهدی بر رابطه و پیوند ضروری فراهم نمی‌کند، به دفاع از این دیدگاه پردازد. اگر دیدگاه نخست و دوم را در کنار یکدیگر قرار دهیم نتیجه این می‌شود که هرگز نمی‌توان شناخت پیدا کرد که تبیین مورد نظر واقعاً تبیین است. این نتیجه ممکن است عجیب به نظر آید، اما باید گفت این نتیجه در واقع شیوه دیگری از بیان این نکته است که علم اساساً نمی‌تواند مطمئن باشد که به حقیقت دست یافته است. (Bakker & Clark, 1988, pp. 72-73) نتیجه‌ای که از این نقدها می‌گیریم چیست؟ در پاسخ باید گفت برخی نظیر کلیتون اشکالات مطرح شده در مورد مدل همپل را موجب محدود کردن این مدل به بافت علوم طبیعی دانسته‌اند نه رد کامل آن. وی پس از بیان شش اشکال بر مدل همپل و در مقام نتیجه‌گیری از این اشکالات می‌نویسد: «من ترجیح می‌دهم به جای رد کل دیدگاه او از محدود کردن دیدگاه او به بافت علوم طبیعی سخن بگویم. نمی‌توان گفت که مشکلات رویکرد صورت‌گرا جست‌وجوی نیاز صورت‌گرایانه برای تبیین را بی‌اعتبار می‌کند ... با این حال، در پرتو این نقدهایی که مطرح شد باید چند قید به آن اضافه کرد: در چند مورد می‌توان به قیود همپل پای‌بند بود: (الف) در جایی که در مورد تبیین‌یاب و عامل‌های مربوط به تبیین‌گرها توافق هست، (ب) در جایی که بافت و بستر مورد نظر به وضوح قانونی است، (ج) در جایی که موضوع مورد نظر خواهان تبیین‌های علی است و نه قصدی. قید دوم و سوم صورت‌گرایی همپل را به علوم طبیعی محدود می‌کند، در حالی که قید نخست (الف) به آن یک نقش محدود حتی در علوم طبیعی می‌بخشد». (Clayton, 1989, p. 31)

برخی (Holton, 2003, p. 51) نیز نظیر هولتون، این اشکالات را باعث رد قطعی مدل همپل دانسته‌اند؛ ولی، چنان‌که دیدیم می‌توان به برخی از این اشکالات، آن‌گونه که توضیح دادم، پاسخ داد. وانگهی، همچنان‌که کیچر نیز متذکر شده، نه دیدگاه همپل و نه جایگزین‌ها و رویکردهای دیگر آن کاملاً مورد توافق نیستند. همه این رویکردها هم نقاط قوت دارند و هم نقاط ضعف. بررسی رویکردهای صورت‌گرا، که به عنوان جایگزینی برای دیدگاه همپل مطرح شده‌اند، مجال دیگری می‌طلبد.

### فهرست منابع

۱. فی، برایان، ۱۳۸۳، *پارادایم‌شناسی علوم انسانی*، مرتضی مردیپها، تهران، پژوهشکده مطالعات راهبردی.

تبیین در علوم طبیعی بر اساس دورویکرو صورت‌گرا

۲. پوپر، کارل ریموند، ۱۳۷۵، *حدس‌ها و ابطال‌ها*، احمد آرام، تهران، شرکت سهامی انتشار، چاپ سوم.

۳. -----، ۱۳۷۰، *منطق اکتشافات علمی*، سید حسین کمالی، ویراسته عبدالکریم سروش، تهران، شرکت انتشارات علمی و فرهنگی.

۴. تریگ، ویلیام، ۱۳۸۴، *فهم علم اجتماعی*، شهناز مسمی‌پرست، تهران، نشر نی.

۵. چالمرز، آلن اف، ۱۳۷۸، *چیستی علم*، زیباکلام، تهران، سمت.

۶. راین، آلن، ۱۳۷۲، *فلسفه علوم اجتماعی*، عبدالکریم سروش، تهران، مؤسسه فرهنگی صراط، چاپ سوم.

۷. همپل، کارل گوستاو، ۱۳۸۰، *فلسفه علوم طبیعی*، حسین معصومی همدانی، تهران، نشر دانشگاهی، چاپ دوم.

۸. -----، ۱۳۸۷، «تبیین در علم و تاریخ»، سید مهدی حسینی اسفیدواجانی، در: *اطلاعات حکمت و معرفت*، ش ۱۱، ص ۱۹.

9. Achinstein, Peter, 1983, *The Nature of Explanation*, New York, Oxford, Oxford University Press.

10. Bakker, Gerald and Clark, Len, 1988, *Explanation: An Introduction to the Philosophy of Science*, California, Mayfield Publishing Company.

11. Banner, Michael C., 1990, *The Justification of Science and the Rationality of Religious Belief*, Oxford, Clarendon Press.

12. Clayton, Philip, 1989, *Explanation from Physics to Theology: an Essay in Rationality and Religion*, New Haven and London, Yale University Press.

13. Duhem, Pierre, 1962, *The Aim and Structure of Physical Theory*, New York, Princeton University Press.

14. Hempel, Carl G., 1965a, "Deductive-Nomological vs. Statistical Explanation," in: Feigl and Maxwell, (eds.), *Scientific Explanation*.

15. -----, 1965b, *Aspects of Scientific Explanation and Other Essays in the Philosophy of Science*, New York.

16. -----, 1988, "Studies in the Logic of Explanation", reprinted in: Pitt, Joseph C. (ed.) *Theories of Explanation*, New York.

17. Herrmann, Eberhard, 2003, "Explanation" in: J. Wentzel Vrede van Huyssteen (editor in chief), *Encyclopedia of Science and Religion*, USA, Macmillan Reference, 2<sup>nd</sup> edition.

18. Holton, Wilko van, 2003, *Explanation within the Bounds of Religion*, Frankfurt am Main, Peter Lang.

19. Kitcher, Philip, 2002, "Explanatory Unification and the Causal Structure of the World" in: Yuri Balshov and Alex Rosenberg (ed.), *Philosophy of Science: Contemporary Readings*, London and New York, Routledge.
20. Ladyman, James, 2002, *Undrestanding Philosophy: Philosophy of Science*, Routledge.
21. Lipton, Peter, 2004, *Inference to the Best Explanation*, London and New York, Routledge.
22. Lucas, John R., 1970, *The Freedom of the Will*, Oxford, Oxford University Press.
23. Nagle, Ernest, 1961, *The Structure of Scientific Explanation*, New York, Harcourt, Brace & World, inc.
24. Passmore, J., 1962, "Explanation in Everyday Life, in Science, and in History", in: *History and Theory*, Vol. 2, No. 2, pp. 105-123.
25. Popper, Karl, R., 1979, *Objective Knowledge: An Evolutionary Approach*, 2<sup>nd</sup> ed., Oxford, Clarendon Press.
26. Prevost, Robert, 1990, *Probability and Theistic Explanation*, Oxford, Clarendon Press.
27. Psillos, Stathis, 2007, *Philosophy of Science A-Z*, Edinburgh University Press.
28. Salmon, Wesley, 1990, *Four Decades of Scientific Explanation*, Minneapolis.
29. -----, Richard Jeffrey, and James Greeno, 1971, *Statitital Explanation and Statisticsl Relevance*.
30. -----, 1998, "A Third Dogma of Empiricism", in: *Causality and Explanation*, New York.
31. Scriven, Michael, 1988, "Explanation, Prediction and Laws", in: Pitt, Joseph (ed.), *Theories of Explanation*, New York.
32. Walton, Douglas, 2004, *Abductive Reasoning*, Tuscaloosa, The University of Alabama Press.
33. Woodward, James, 2008, "Explanation" in: Stathis Psillos and Curd, Martin (eds.), *The Routledge Companion to Philosophy of Science*, London and New Yourk, Routledge.