

# تبیین علمی از دیدگاه همپل

هادی صمدی\*

## اشاره

تبیین یا توضیح علمی یکی از مهم‌ترین، و از نظر برخی از فلاسفه علم مهم‌ترین، هدف‌های فعالیت دانشمندان است. تقریباً توافق عامی میان فلاسفه علم وجود دارد که علم به توصیف امور بسنده نکرده و به تبیین آنها می‌پردازد. هدف فلاسفه، ارائه مدلی برای تبیین است که با تبیین‌های رایج در علم همخوانی داشته باشد و احیاناً بتواند تبیین‌های مناسب را از نامناسب‌ها جدا کند. همپل در میان فلاسفه علمی قرار دارد که بیشترین بحث‌ها پیرامون تبیین علمی را انجام داده است. دو مدلی که او برای تبیین علمی ارائه کرده است محل بحث‌های فراوانی بوده است. مقاله حاضر اشاره به این دو مدل، به ارائه نقدهایی که بر آن وارد شده است می‌پردازد.

واژگان کلیدی: تبیین علمی، همپل، مدل قیاسی - قانونی، مدل استقرایی - آماری، قانون طبیعت.

\*\*\*

## ۱. مقدمه

در تاریخ فلسفه، فلاسفه زیادی وجود دارند که به بحث پیرامون تبیین پرداخته‌اند. ارسطو، هیوم، کانت و جان استوارت میل در زمره آنان هستند. در دهه‌های میانی قرن بیستم بحث درباره تبیین

---

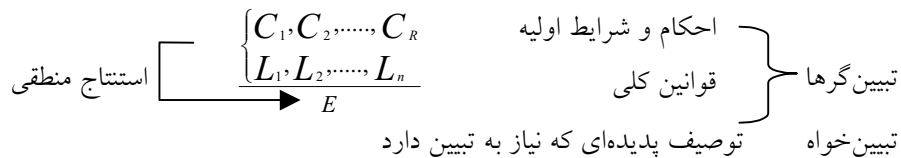
\*. کارشناس ارشد فلسفه علم از دانشگاه صنعتی شریف.

علمی از رونق خاصی برخوردار بود. پوپر، براث‌وایت (Braithwaite)، گاردینر (Gardiner) و ارنست نگل (Nagel) از پیشگامان این مباحثات بودند، اما چهره اصلی تبیین علمی کارل همپل بود. همپل اولین کسی است که به صورت کاملاً منسجم سعی در ارائه نظریه‌ای (مدلی) برای تبیین علمی داشته است. بسیاری از کارهای بعدی در این زمینه، ریشه در کارهای همپل دارند، هر چند که عمده آنها به نقد مدل‌های تبیین همپل می‌پردازند.

## ۲. مدل قیاسی - قانونی (Deductive-nomological parrern)

همپل و اوپنهایم (Oppenheim) در مقاله معروف ۱۹۴۸ خود با عنوان «درس‌هایی در منطق تبیین» (Studies in the logic of explanation) بحث تبیین علمی را با چند مثال آغاز می‌کنند. یکی از مثال‌های آنها تبیین این پدیده است که وقتی دماسنج جیوه‌ای را در آب داغ قرار دهیم، ستون جیوه موقتاً پایین می‌آید و سپس به آهستگی بالا می‌رود. گرمای آب ابتدا بر روی محفظه شیشه‌ای دماسنج اثر می‌گذارد، محفظه شیشه‌ای منبسط شده و باعث می‌شود که سطح جیوه درون آن پایین بیاید. اما در ادامه گرما از شیشه به جیوه منتقل شده و جیوه نیز گرم می‌شود. از آنجا که ضریب انبساط جیوه بزرگتر از شیشه است، لذا افزایش حجم آن نیز بیش از شیشه است. نتیجه آنکه سطح جیوه شروع به صعود می‌کند. همپل و اوپنهایم در این تبیین از چند قانون طبیعت بهره گرفته‌اند؛ مثلاً اینکه گرما از جسم گرم به جسم سرد منتقل می‌شود و این انتقال به تدریج صورت می‌گیرد، و اینکه ضریب انبساط جیوه بیش از شیشه است، از جمله قوانین بکار گرفته شده در این تبیین هستند. علاوه بر قوانین طبیعت دسته‌ای از شرایط اولیه نیز در این تبیین نقش دارند؛ مثلاً اینکه دماسنج دارای یک محفظه شیشه‌ای و مقداری جیوه در آن محفظه است و یا اینکه دماسنج را در آبی قرار داده‌ایم که حرارت آن بیش از حرارت دماسنج است، در زمره دسته بزرگی از شرایط اولیه قرار دارند.

در تبیین قیاسی - قانونی حکمی که بیانگر پدیده تبیین خواه است، نتیجه منطقی یکسری از احکامی است که بیانگر قوانین طبیعت و شرایط اولیه هستند. بنابراین مدل همپلی تبیین به شکل یک استنتاج قیاسی است که مقدمات آن را یک یا چند قانون طبیعت و یکسری احکام بیانگر شرایط اولیه تشکیل می‌دهند و نتیجه آن حکمی است که پدیده تبیین خواه را بیان می‌کند. به‌طور خلاصه:



این مدل تبیین، علاوه بر نام مدل قیاسی - قانونی نام‌های دیگری نیز دارد، از جمله:

- مدل قانون فراگیر (Covering law model)،

- مدل همپل یا مدل همپل - اوپنهام یا مدل پوپر - همپل،

- و نظریه اندارجی تبیین (Subsumtion theory of explanation). (نینیلوتو، ۱۹۹۵، ص

۱۶۵).

همپل و اوپنهام در مقاله خود می‌گویند که تبیین‌خواه همیشه توصیفی از یک پدیده جزئی، مانند مثال دماسنج، نیست. گاهی با اندراج یک نظم عمومی تحت قوانین عام‌تر، نظم عمومی را توضیح می‌دهیم. مثلاً برای توضیح قانون سقوط آزاد اجسام آن را از قوانین عام‌تری مانند قوانین حرکت نیوتن و قانون جاذبه عمومی استنتاج می‌کنیم و به این ترتیب تبیین قابل قبولی برای درستی آن ارائه می‌کنیم. بنابراین در مدل همپل، تبیین‌خواه دو چیز می‌تواند باشد: (۱) حکمی که بیانگر یک پدیده جزئی است، (۲) حکمی که بیانگر یک نظم عمومی است.

مدل قیاسی - قانونی تبیین، نوعی استنتاج قیاسی است با شرایط زیر:

الف) تبیین‌خواه بایستی نتیجه منطقی تبیین‌گرها باشد. یعنی استنتاج قیاسی بایستی معتبر

(valid) باشد. به تعبیر منطقی جمع تبیین‌گرها و نقیض تبیین‌خواه به ناسازگاری منجر شود.

ب) در جمع تبیین‌گرها حداقل بایستی یک قانون عام (کلی) وجود داشته باشد. در جمع

تبیین‌گرها معمولاً احکامی که بیانگر شرایط اولیه هستند وجود دارد، اما وجود این دسته احکام،

برخلاف وجود قوانین عام، از دیدگاه همپل و اوپنهام شرطی لازم نیست. یعنی ممکن است در

مقدمات استنتاج تبیینی فقط یک یا چند قانون عام وجود داشته باشد. مثال همپل و اوپنهام برای

این حالت آن است که فقط از قوانین حاکم بر حرکت اجرام سماوی و بدون استفاده از شرایط

اولیه خاصی می‌توانیم نظم حاکم بر حرکات ستارگان دوقلو را تبیین کنیم.

ج) حداقل یکی از تبیین‌گرها بایستی واجد محتوای تجربی باشد به این معنی که با آزمایش و مشاهده آزمون‌پذیر باشد. علت این شرط آن است که تبیین‌خواه خود واجد محتوای تجربی است پس اگر تبیین‌گرها فاقد محتوای تجربی باشند این سؤال به وجود خواهد آمد که چگونه این محتوای تجربی در تبیین‌خواه ظاهر شده است. در واقع این شرط در شرط اول که مبتنی بر اعتبار استنتاج بود مستقر است.

همپل و اوپنهایم این سه شرط را شرایط کفایت منطقی می‌نامند. اما ممکن است استنتاجی همه این شرایط را داشته باشد اما باز هم تبیین صحیحی نباشد. بنابراین این دو، شرط دیگری را نیز به عنوان شرط کفایت تجربی می‌افزایند.

د) احکام تبیین‌کننده، یعنی مقدمات استنتاج، بایستی درست باشند. به تعبیری استنتاج علاوه بر معتبر بودن (Validity) بایستی صحیح (Sound) هم باشد. [نسبت اعتبار و صحت نسبت عموم و خصوص مطلق است به این معنی که هر استدلال صحیح معتبر است، اما نه برعکس]. همپل و اوپنهایم به این نکته توجه دارند که برآورده شدن این شرط در عمل، تبیین علمی را بسیار دست‌نیافتنی می‌کند، زیرا در علوم تجربی علم به درستی یک حکم تجربی، اگر نگوئیم که همواره غیرممکن است، حداقل درباره عمده احکام تجربی با چالش مواجه است. لذا مناسب‌تر است به جای آنکه بگوئیم تبیین‌گرها بایستی درست باشند بگوئیم تبیین‌گرها بایستی از درجه تأیید بالایی برخوردار باشند.

### ۳. نقدهای رایج بر مدل قیاسی - قانونی

#### ۳-۱. قانون طبیعی چیست؟

مشکلات موجود بر سر راه اینکه چه چیز یک قانون عام طبیعی است از منظر همپل و اوپنهایم مغفول نمانده است و آنان نیمه پایانی مقاله «درس‌هایی در منطق تبیین» را به این موضوع اختصاص داده‌اند. این مقاله که در سال ۱۹۴۸ نگاشته شده است به همراه مقالات دیگری که توسط لانگ‌فورد (Longford) (۱۹۴۱) چیزوم (Chisholm) (۱۹۴۶) و گودمن (Goodman) (۱۹۴۷) نگاشته شده‌اند در زمره اولین مقالاتی هستند که به بحث، پیرامون تمایز میان قوانین طبیعی (قانون‌گونه) با تعمیم‌های تصادفی می‌پردازند. مثلاً اگر همه کسانی که در اینجا حضور دارند نشسته‌اند درست باشد یک قانون نیست اما اینکه «هیچ چیز نمی‌تواند سریع‌تر از سرعت نور

حرکت کند» یک تعمیم درست و یک قانون طبیعت در نظر گرفته می‌شود. تفاوت این دو در چیست؟ یک پاسخ این است که تعمیم اول به لحاظ مکانی محدود است اما اصل نسبیت انیشتین به لحاظ مکانی محدودیتی ندارد. بنابراین می‌توان گفت تعمیم‌های تصادفی برخلاف قوانین، درباره مکان‌های خاصی هستند. اما این تفاوت را نمی‌توان به‌عنوان ضابطه‌ای برای تمییز میان تعمیم‌های قانون‌گونه و تصادفی در نظر گرفت، زیرا:

الف) غیر قانون‌های درستی وجود دارند که محدودیت مکانی ندارند. مثلاً «تمام کره‌های طلا قطری کمتر از یک مایل دارند» تعمیمی است غیرمحدود و درست اما قانون نیست.  
 ب) قانون‌هایی وجود دارند که محدودیت مکانی دارند. قانون سقوط آزاد اجسام گالیله نمونه‌ای از این‌گونه قوانین است: «در نزدیکی سطح زمین اجسام با شتاب  $9/8$  متر بر مجذور ثانیه سقوط می‌کنند.»

نتیجه (الف) و (ب) این است که «نداشتن محدودیت مکانی» نه شرط لازم است برای «قانون بودن» و نه شرط کافی.

مسئله تفاوت میان تعمیم‌های تصادفی و قوانین طبیعت با مثال زیر مشخص‌تر می‌شود:

الف) تمامی کره‌های طلا قطری کمتر از یک مایل دارند.

ب) تمامی کره‌های اورانیوم قطری کمتر از یک مایل دارند.

تعمیم دوم تصادفی نیست زیرا جرم بحرانی اورانیوم اجازه چنین حجم بزرگی از اورانیوم را نمی‌دهد. اما اگر «نداشتن محدودیت مکانی» ملاک تمییز این دو نیست پس چه چیز باعث می‌شود که اولی را تعمیمی تصادفی بدانیم و دومی را یک قانون؟ پاسخ‌های مختلفی به این سؤال داده شده است که از جمله آنها می‌توان موارد زیر را نام برد.

الف) سیستم‌های قیاسی توسط اصول موضوعه‌هایشان مشخص می‌شوند. نتایج منطقی این اصول موضوعه قضیه‌ها هستند. برخی از سیستم‌های قیاسی قوی‌ترند و برخی ساده‌تر. قدرت و سادگی با هم در رقابت‌اند. مثلاً با فدا کردن سادگی می‌توان سیستم را قوی‌تر کرد: سیستمی که فقط واجد اصل موضوعه  $2+2=4$  است سیستمی ساده اما ضعیف است. مطابق نظر لویس قوانین طبیعت متعلق به همه سیستم‌های قیاسی درستی هستند که توانسته‌اند سادگی و قدرت را به بهترین شکل با هم تلفیق کنند [فصل مشترک این سیستم‌ها هستند] (لویس ۱۹۷۳ ص ۷۳). بنابراین تعمیم (II) مربوط به کره‌های اورانیوم یک قانون است زیرا متعلق به بهترین سیستم‌های قیاسی است:

نظریه کوانتوم یک نظریه عالی است و بنابراین جزئی از بهترین سیستم‌ها است و معقول به نظر می‌رسد که تعمیم (II) را نتیجه این نظریه و حقایق توصیف کننده ماهیت اورانیوم بدانیم. اما به نظر نمی‌رسد که تعمیم (I) درباره کره‌های طلا جزئی از بهترین سیستم‌ها باشد. تعمیم (I) را می‌توان به هر سیستمی اضافه کرد اما بهای این کار کاستن از میزان سادگی سیستم است. ایراداتی به این نظر وارد است، مثلاً اینکه مفاهیمی مانند سادگی، قدرت و بهترین تعادل بستگی به توانایی‌های شناختی، علائق و اهداف افراد دارند و به این ترتیب قوانین طبیعت وابسته به ذهن می‌شوند.

ب) در اواخر دهه ۷۰ رویکرد رقیبی ظهور کرد. آرمسترانگ که از سردمداران این رویکرد است می‌گوید: «فرض کنید که «F ها G هستند» یک قانون باشد. F بودن و G بودن دو کلی هستند. رابطه‌ای خاص، رابطه‌ای ضروری که ضرورت منطقی یا امکانی نیست، بین F بودن و G بودن برقرار است. این اوضاع امور را می‌توان به صورت  $N(F,G)$  نشان داد.» (۱۹۸۳ ص ۸۵)

این چارچوب را می‌توان برای تمایز قائل شدن میان (I) و (II) به کار گرفت. کره اورانیومی ضرورتاً کمتر از یک مایل قطر دارد اما ضرورتی ندارد که کره طلا قطری کمتر از یک مایل داشته باشد. در اینجا دیگر مفاهیمی مانند سادگی، قدرت و بهترین تعادل که مفاهیمی ذهنی هستند به کار نمی‌روند و تا آنجا که ضرورت وابستگی به ذهن ندارد، قانون بودن نیز مستقل از ذهن است. اما این رویکرد نیز بدون مشکل نیست. منظور از ضرورت چیست؟ ضرورت چیزی نیست که قابل مشاهده باشد. ضرورت G بودن بوسیله F بودن شبیه همبودی Fها با Gهاست.

ج) مشکلات سر راه مشخص کردن اینکه تفاوت تعمیم‌های تصادفی با تعمیم‌های قانون‌گونه در چیست برخی از فلاسفه را بر آن داشته است تا مدعی شوند اصلاً قانونی در طبیعت وجود ندارد. ون فراسن و رونالد گیر در زمره این فلاسفه‌اند.

از آنجا که مفهوم قانون نقش اساسی در مدل قیاسی - قانونی تبیین بازی می‌کند، لازم به توضیح نیست که ابهام در مشخص کردن مفهوم قانون طبیعت به ابهام در این مدل تبیین نیز سرایت خواهد کرد.

### ۳-۲. مدل قیاسی - قانونی شرط ضروری برای تبیین نیست.

مایکل اسکرایون (۱۹۶۲) نشان داده است که می‌توان تبیین‌هایی کاملاً راضی کننده ارائه کرد بدون اینکه از مدل قیاسی - قانونی بهره گرفت. مثلاً به راحتی می‌توان برای یک دوست توضیح

داد که لکه جوهر روی زمین ناشی از برخورد پای من با لبه میز و واژگون شدن شیشه جوهر بوده است. این توضیح قانع کننده و قابل فهم است ولی شکل قیاسی - قانونی ندارد. احتمالاً به راحتی می توان قوانین کلی ای را ذکر کرد که در این استدلال به صورت تلویحی به کار گرفته شده اند اما معرفت به این قوانین کلی برای کسی که با ناراحتی مشغول توضیح اتفاق مربوط به ریختن جوهر است کاملاً بی ربط است.

### ۳-۳. مدل قیاسی - قانونی شرط کافی برای تبیین نیست.

#### ۱-۳-۳. مشکل عدم ارتباط (Irrelevance)

واسلی سمن (Wesely Salmon) (۱۹۷۱ ص ۳۴) مثالی ارائه می کند که تمامی شرایط مدل قیاسی - قانونی را برآورده می کند اما به علت عدم ارتباط علی میان تبیین گرها و تبیین کننده، تبیین مناسبی به شمار نمی رود.

(L) تمامی مردانی که قرص ضد بارداری مصرف می کنند حامله نمی شوند.

(C) جان مردی است که قرص ضد بارداری مصرف می کند.

(E) جان باردار نشده است.

مثال هایی از این دست را به فراوانی می توان ارائه کرد به عنوان نمونه فیلیپ کیچر (۱۹۸۹) مثال

زیر برای مشکل عدم ارتباط ارائه می کند:

(C<sub>1</sub>) «الف» قطعه ای از نمک طعامی است که روی آن ورد خوانده شده است.

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

(L) هرگاه قطعه ای از نمک طعام که روی آن ورد خوانده شده در درون آب قرار می گیرد حل

می شود.

(E) «الف» در آب حل شده است.

به صورت شهودی متوجه می شویم که نه علت باردار نشدن جان مصرف قرص ضد بارداری بوده است و نه علت حل شدن نمک طعام در آب، اوراد خوانده شده بر آن. شاید بتوان با افزون قیدی به شرایط تبیین در مدل قیاسی - قانونی این مشکل را برطرف کرد: بایستی میان تبیین گرها و تبیین خواه رابطه وجود داشته باشد. اما مشخص کردن آنکه «رابطه» چیست خود موضوعی غامض است.

### ۲-۳-۳. مشکل تقارن (Symmetry)

مثال زیر نمونه‌ای است از یک تبیین قیاسی - قانونی:

(L) هرگاه فشارسنج به ناگاه پائین بیاید طوفانی در راه است.

(C) فشارسنج به ناگاه پایین آمده است.

(E) طوفانی در راه است.

در اینجا علت پایین آمدن ناگهانی فشارسنج نزدیک شدن طوفان است و نه بر عکس. بنابراین علت آمدن طوفان (تبیین خواه) پائین یا بالارفتن فشارسنج نیست بلکه عوامل جوی در این پدیده دخیلند. مثال‌های زیر این مشکل را روشن‌تر بیان می‌کنند.

رابطه بین دوره تناوب یک آونگ و طول آن در نوسانات کم دامنه مطابق قانون تناوب آونگ

ساده چنین است:  $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$  (T = دوره تناوب آونگ؛ L = طول آونگ)

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \quad (L)$$

(C<sub>1</sub>) نوسان کم دامنه است.

$$L = 9/8 \text{ m} \quad (C_2)$$

$$T = 2\pi S \quad (E)$$

این تبیین همه شرایط مدل قیاسی - قانونی را دارد و به لحاظ شهودی نیز تبیین درستی است. اما تبیین زیر که باز هم همه شرایط مدل قیاسی - قانونی را برآورده می‌کند به لحاظ شهودی تبیین درستی نیست.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \quad (L)$$

(C<sub>1</sub>) نوسان کم دامنه است

$$T = 2\pi S \quad (C_2)$$

$$L = 9/8 \text{ m} \quad (E)$$

علت اینکه طول آونگ ۹/۸ متر است این نیست که دوره تناوب آن ۲π ثانیه است. بلکه برعکس، از آنجا که طول آونگ ۹/۸ متر بوده است دوره تناوب آن ۲π ثانیه شده است. اما مدل



همپل نمی‌تواند بین این دو تبیین تمایزی قائل شود. مثال‌های معروف دیگری که در این زمینه ذکر شده‌اند عبارتند از مثال رابطه طول میله پرچم و سایه آن (از روی سایه میله، با استفاده از قوانین مثلثات می‌توان طول میله پرچم را اندازه گرفت اما علت آنکه طول میله فلان اندازه است این نیست که طول سایه به همان مقدار است)، و مثال رابطه بین دمای گاز و فشار آن در حجم ثابت.

### ۳-۳-۳. حق تقدم (Preemption)

منظور از حق تقدم این است که حادثه‌ای قرار بوده است که به دلیل خاصی روی دهد اما قبل از آن به دلیل دیگری روی داده است. مثال زیر گویای چنین شرایطی است:

(L) هر کس یک کیلو آرسنیک بخورد طی ۲۴ ساعت خواهد مرد.

(C) مریم یک کیلو آرسنیک خورده است

(E) مریم ظرف ۲۴ ساعت مرده است

هر چند که این شرایط مدل قیاسی - قانونی را برآورده می‌کند اما ممکن است علت مرگ مریم

تصادف او با یک اتوموبیل در همان ۲۴ ساعت مذکور باشد (لیدی من ۲۰۰۲، ص ۲۰۳)

### ۳-۳-۴. پیش‌بینی و تبیین (Prediction and explanation)

از دیدگاه همپل شرایط لازم برای تبیین در مدل قیاسی - قانونی همان شرایط لازم برای پیش‌بینی نیز هست، تنها تفاوت میان تبیین و پیش‌بینی تفاوتی در عمل است. اگر E از قبل اتفاق افتاده باشد آنگاه بایستی مجموعه مناسبی متشکل از قوانین عام و شرایط اولیه رائه دهیم تا بتوانیم E را تبیین کنیم اما در مورد پیش‌بینی اوضاع برعکس است. یعنی ما مجموعه مناسبی متشکل از قوانین عام و شرایط اولیه در اختیار داریم و از آن مجموعه E را به صورت استنتاجی پیش‌بینی می‌کنیم. از نظر همپل و اوپنهایم اصلاً اهمیت تبیین‌های علمی در همین نیروی بالقوه پیش‌بینی در آنها است. چنانکه در مشکل تقارن دیدیم این دیدگاه با چالش‌هایی روبرو است. مثلاً در بسیاری از موارد مشاهده یک پدیده ما را قادر می‌سازد که پدیده‌ای دیگر را پیش‌بینی کنیم بدون آنکه پدیده اول تبیین‌کننده پدیده پیش‌بینی شده باشد. سقوط ناگهانی فشارسنج امکان پیش‌بینی طوفان را فراهم می‌آورد بدون آنکه علت وقوع طوفان را توضیح دهد. مواردی از جهت مقابل نیز می‌توان ارائه کرد؛ مواردی که تبیین، تبیین مناسبی است اما قدرت پیش‌بینی ندارد. معروف‌ترین مثالی که

برای این حالت می‌توان ارائه کرد مثال نظریهٔ تکامل است که قدرت تبیینی بالایی دارد اما فاقد قدرت پیش‌بینی‌کنندگی است. (لیدی من ۲۰۰۲، ص ۲۰۵)

#### ۴. تبیین‌های آماری

از دیدگاه همپل (۱۹۶۵) دو مدل از تبیین‌های آماری وجود دارد: مدل قیاسی - آماری (deductive-statistical) و مدل استقرایی - آماری (inductive-statistical). مثلاً اینکه چرا اتم‌های کربن ۱۴ طی ۱۱۴۶۰ سال احتمال  $\frac{1}{4}$  شانس بقاء دارند را می‌توان با توجه به نیمه عمر کربن ۱۴ که ۵۷۳۰ سال است تبیین کرد. این نمونه‌ای از تبیین مدل قیاسی آماری است. تبیین‌هایی از این دست چندان مسأله‌ساز نیستند. اما تبیین‌های مدل استقرایی - آماری با مشکلات بیشتری مواجه هستند. به عنوان نمونه‌ای از این نوع تبیین می‌توان پژمرده شدن یک علف در اثر مواجهه با یک علف‌کش را مثال زد. استفاده از علف‌کش ضرورتاً منجر به پژمرده شدن علف‌ها نمی‌شود، بلکه ارتباط بین آنها ارتباطی احتمالاتی است.

از دیدگاه همپل تمامی تبیین‌های مجاز علمی استنتاج هستند، حال یا این استنتاج قیاسی است یا استقرایی. عمدهٔ بحث همپل دربارهٔ تبیین‌های آماری پیرامون مدل استقرایی - آماری است. ساختار کلی این مدل استنتاجی استقرایی به شکل زیر است:

$$P_r (G/F)=r$$

$$\frac{F_i}{G_i} = [r]$$

علامت دو خط بیانگر استقرایی بودن استنتاج است و  $r$  درون کروشه درجهٔ حمایت استقرایی است که تبیین‌خواه از تبیین‌گرها کسب می‌کند. (هیچکوک و سمن ۲۰۰۰ ص ۴۷۰)

یکی از تفاوت عمدهٔ تبیین‌های مدل استقرایی - آماری با تبیین‌های مدل قیاسی - قانونی در این است که تبیین‌های مدل قیاسی - قانونی مونوتونیک (monotonic) هستند. معنای این سخن آن است که در یک استدلال قیاسی می‌توان هر چیزی را به مقدمات اضافه کرد بدون آنکه به اعتبار استدلال خدشه‌ای وارد شود. یعنی در مدل قیاسی - قانونی یافتن شواهد جدید تأثیری بر تبیین نخواهند داشت. اما استدلال‌های استقرایی مونوتونیک نیستند. مثال زیر نمونه‌ای از یک تبیین استقرایی - آماری است: (راندولف میس ۲۰۰۱)

(L) تقریباً هر کس که مغزش به مدت ۵ دقیقه متداوم از اکسیژن محروم شود دچار آسیب مغزی خواهد شد.

(C) مغز رضا به مدت ۵ دقیقه متداوم از اکسیژن محروم بوده است.

(E) رضا دارای آسیب مغزی است.

خصلت استقرایی تبیین‌های استقرایی - آماری به این معنی است که امکان دارد ارتباط میان مقدمات و نتیجه با یافتن اطلاعات جدید زیر سؤال برود. مثلاً با پی‌بردن به یک قانون آماری دیگر مانند: «احتمال آسیب مغزی به هنگام محرومیت از اکسیژن با کاهش دما کاهش می‌یابد» و با افزودن این قانون و شرط مقدماتی دیگری مانند «رضا در شرایط محرومیت از اکسیژن در دمای بسیار پایینی به سر می‌برده است» به جمع تبیین‌گرها، از اعتبار تبیین کاسته می‌شود. (دلیلی که برای این ادعا می‌توانیم مطرح کنیم آن است که از دیدگاه همپل تبیین و پیش‌بینی ارتباط تنگاتنگی دارند. اگر این مقدمات را به جمع مقدمات استنتاج اضافه کنیم پیش‌بینی آنکه رضا دارای آسیب مغزی خواهد شد یا نه با مخاطره بیشتری مواجه است. لذا می‌توان گفت که به علت کاهش توان پیش‌بینی، قدرت تبیین نیز کمتر شده است.)

از نظر همپل هر چه  $I$  در مدل استقرایی - آماری به عدد یک نزدیک‌تر باشد، تبیین قدرتمندتر است زیرا به مدل قیاسی - قانونی نزدیک‌تر می‌شود. ایرادات زیادی به این ادعاهای همپل وارد شده است که در ادامه نمونه‌ای از آن را خواهیم دید.

## ۵. ایراد به مدل استقرایی - آماری

ابتدا به مثال همپل توجه فرمائید:

(L) احتمال اینکه اشخاص قرار گرفته در معرض سرخک به این بیماری مبتلا شوند زیاد است.

(C) جیم در معرض سرخک قرار گرفته است

[به احتمال زیاد]

(E) جیم سرخک گرفته است.

ریچارد جفری (۱۹۶۹) با ارائه مثالی نشان می‌دهد که برای آنکه تبیین استقرایی - آماری تبیین

مناسبی باشد ضروری نیست که  $I$  عدد بزرگی باشد:

(L) احتمال آنکه افرادی که سیفلیس گرفته‌اند دچار نوعی فلج خاص شوند فقط حدود ۱۵٪

است.

(C) جان سیفلیس داشته است.

(E) جان دچار فلج شده است.

با اینکه r در این مثال ۱۵٪ است ولی تبیین از قدرت کافی برخوردار است و بسیار خوب علت ابتلای جان به نوعی فلج خاص که فقط برخی از افراد سیفلیسی به آن مبتلا می‌شوند را توضیح می‌دهد. بنابراین در این مثال مشخص می‌شود که بالا بودن r شرطی ضروری برای مناسب بودن تبیین نیست.

### پی‌نوشت

۱. مطالب این بخش ترجمه‌ای از مدخل "laws of Nature" در دایرة المعارف فلسفه استنفورد است.

### منابع

- Carroll, J. W. (2003), "laws of Nature" in *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, <http://plato.stanford.edu/entries/laws-of-nature>.
- Hempel, Carl G., and Paul Oppenheim, (1948), "Studies in the Logic of Explanation". *Philosophy of Science*, Vol. 15 PP. 135-75.
- Hempel, Carl G. (1965), "Aspects of Scientific Explanation", in *Aspects of Scientific Explanation and other Essays in the Philosophy of Science*, New York: Free Press.
- Hitchcock, Christopher Read, and Wesley C. Salmon (2000), "Statistical Explanation", in *A Companion to the Philosophy of Science*, Newton-Smith, W. H. (ed), Blackwell Publishers.
- Kitcher, Philip (1989), "Explanatory Unification and the Causal Structure of the world" in *Scientific Explanation*, (ed) P. Kitcher and W. Salmon.
- Ladyman, James (2002), *Understanding Philosophy of Science*, Routledge.
- Niiniluoto, Iikka (1995), "Covering law model" in *The Cambridge Dictionary of Philosophy*, Audi, R. (ed). Cambridge.
- Randolph Mayes, G. (2001) "Theories of Explanation", in *The Internet Encyclopedia of Philosophy*.
- Scriven, M. (1962), "Explanation, Predictions, and laws" in *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, Vol 3 *Scientific Explanation, Space, and time*, H. Feigl and G. Maxwell (eds), 170-230. Minneapolis: University of Minnesota Press.