Philosophy of Science, Institute for Humanities and Cultural Studies (IHCS)
Biannual Journal, Vol. 12, No. 2, Autumn and Winter 2022-2023, 1-22
Doi: 10.30465/ps.2023.43464.1637

In Defense of the Causal Mechanical Model

Mehdi Esmaili*

Abstract

Hitchcock's counter-examples showed that Salmon's revised account of scientific explanation cannot resolve the problem of explanatory relevance. In this model, interactions of causal processes introduce different marks or conserved quantities. According to Hitchcock, Salmon's account fails to distinguish marks or conserved quantities which are explanatorily relevant to the explanandum. The aim of this paper is to examine Hitchcock's objection within Lipton's contrastive analysis and resolve explanatory relevance problem of salmon's account of scientific explanation. It is argued that by selecting the appropriate foil and determining the difference between fact and foil, we can distinguish the explanatory relevant marks or conserved quantities.

Keywords: causal process, causal interaction, causal triangulation, contrastive analysis, mark transmission, conserved quantity

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

* Master's degree, Department of Philosophy of science, Department of Management, Science and Technology, Amirkabir university, Tehran, mehdi0smaili0@gmail.com

Date received: 2022/09/03, Date of acceptance: 2023/12/06

Copyright © 2010, IHCS (Institute for Humanities and Cultural Studies). This is an Open Access article. This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License. To view a copy of this license, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/ or send a letter to Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

فلسفهٔ علم، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
دوفصل‌نامهٔ علمی (مقالهٔ علمی ـ پژوهشی)، سال ۱۲، شمارهٔ ۲، پاییز و زمستان ۱۴۰۱، ۳ - ۲۲

در دفاع از الگوی مکانیکی علّی

مهدی اسمعیلی*

چکیده

هیچکاک با مثال‌های نقض خود نشان داد که همچنان مسئله ربط تبیینی در الگوی جدید تبیین علمی وسلی سَمِن برقرار است. در برهمکنش‌های فرایندهای علّی علامت‌های مختلفی به وجود می‌آیند. به زعم هیچکاک نمی‌توان با رویکرد سَمِن مشخص کرد که کدام علامت یا کمیت حفظ شده، از نظر تبیینی مرتبط است با پدیده تبیین خواه مورد نظر. ما با کمک تحلیل تقابلی پیتر لیپتون تلاش می‌کنیم تا به ایراد هیچکاک پاسخ دهیم. نشان می‌دهیم با انتخاب وضع مقابل مناسب و مشخص کردن اختلاف میان وضع واقع و وضع مقابل می‌توان علامت یا کمیت حفظ‌شدهِ ازنظر تبیینی مرتبط را تعیین کرد.

کلیدواژه‌ها: فرآیند علّی، برهمکنش علّی، تبیین علمی، تحلیل تقابلی، انتقال علامت، کمیتِ حفظ‌شده

۱. مقدمه

یکی از اهداف مهم علم پاسخ دادن به چرایی رخدادهای جهان پیرامون ما است. گاهی در جهت حل مشکلی مانند لایه اوزون درصدد برمی‌آییم تا چرایی این پدیده را تبیین کنیم و گاهی نیز جهت رفع کنجکاوی‌های خودمان. به هر صورت، اینکه سازوکار این امر چیست همیشه ذهن بسیاری از فیلسوفان علم را به خود مشغول کرده است. کارل همپل (Carl Hempel) ازاین‌دست فیلسوفان است که توصیفی از تبیین علمی به دست می‌دهد. توصیف وی

* دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه فلسفه علم، دانشکده مدیریت، علم و فناوری، دانشگاه امیر کبیر، تهران، mehdi0smaili0@gmail.com
تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۶/۱۲، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۹/۱۵

Copyright © 2018, IHCS (Institute for Humanities and Cultural Studies). This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International, which permits others to download this work, share it with others and Adapt the material for any purpose.

به الگوی قانون فراگیر (Covering Law model) مشهور شده است. مدل تبیین علمی همپل از دو مؤلفه قیاسی (Deductive) و قانونی (Nomological) تشکیل می‌شود. مجموعه‌ای از تبیین‌گرها (مقدمات استدلال) و تبیین خواه (نتیجه استدلال) مؤلفه قیاسی را تشکیل می‌دهند. مقدمات دلیل درست بودن استدلال را توضیح داده و نتیجه خبر از رخ دادن پدیده تبیین خواه می‌دهد. برای اینکه تبیین‌گرها به‌درستی تبیین خواه را تبیین کنند سه شرط باید لحاظ شود. اول اینکه مقدمات استدلال باید مستلزم نتیجه آن باشند (استدلال قیاسی باشد) دوم اینکه مقدمات صادق باشند و در آخر مقدمات باید شامل یک قانون کلی (مانند همه فلزات رسانای الکتریسیته هستند) باشند. بنابراین، بر اساس تلقی همپل، تبیین یک پدیده برابر است با اینکه نشان دهیم وقوع آن پدیده به شکلی قیاسی و ضروری نتیجهِ یک قانون کلی است (مؤلفه قانونی). برای نمونه، نیوتن برای اینکه تبیین کند چرا سیارات در مدارهای بیضی‌شکل به دور خورشید می‌گردند این پدیده را از قانون گرانش عمومی و چند فرض جزئی دیگر استنتاج کرد. تبیین نیوتن با مدل همپل کاملاً سازگار است (Samir, Okasha. 2002).

الگوی همپل با مسائلی جدی روبه‌رو است که دوتا از اصلی‌ترین آن‌ها مسئله تقارن و مسئله بی‌ربطی است. فرض کنید کسی از شما بخواهد تبیین کنید که چرا سایه یک میله پرچم ۱۰ متر طول دارد. از ارتفاع میله پرچم و ارتفاع خورشید به‌علاوه این قانون اپتیک که نور در مسیر مستقیم حرکت می‌کند و نیز قوانین مثلثات، طول سایه استنتاج می‌شود. تا اینجا طبق مدل همپل تبیین علمی کاملی به دست داده‌ایم (Samir, Okasha. 2002). حال اگر جای تبیین خواه یعنی طول سایه میله را با تبیین‌گر یعنی ارتفاع میله عوض کنیم، همچنان تبیینی کامل از ارتفاع میله به دست خواهیم داد اما تنها با مراجعه به شهودمان متوجه خواهیم شد که طول سایه نمی‌تواند ارتفاع میله را تبیین کند. این مثال نشان می‌دهد که مدل همپل مانع اغیار نیست و نتیجه می‌گیریم که در کار تبیین تقارن وجود ندارد (مسئله تقارن). اکنون فرض کنید شخصی در بخش زایمان یک درمانگاه که زنان باردار در آنجا بستری‌اند حضور دارد و مشاهده می‌کند یکی از افراد داخل بخش–که مرد است–باردار نیست. وی از پزشک چرایی این امر را می‌پرسد و پزشک پاسخ می‌دهد: «او در چند مدت گذشته قرص ضدبارداری مصرف کرده است و کسانی که این قرص را به‌طور مرتب مصرف می‌کنند باردار نمی‌شوند، درنتیجه او باردار نیست» (Samir, Okasha. 2002). بااینکه تبیین پزشک با مدل همپل سازگار است بااین‌حال پاسخ سؤال ما نخواهد بود. همچنان صرفاً با رجوع به شهودمان می‌توانیم به وضوح تبیین درست را دریابیم و آن این است که فرد موردنظر ما مرد است و مردها اعضای موردنیاز جهت باردار شدن را

ندارند و نمی‌توانند آبستن شوند در نتیجه او نیز باردار نمی‌شود. این نتیجه کلی را می‌توان گرفت که تبیین مناسب یک پدیده باید حاوی اطلاعاتی مرتبط با وقوع آن پدیده باشد. در الگوی همپل این جنبه مهم تبیین در نظر گرفته نشده است که به آن مسئله بی‌ربطی می‌گویند (Samir, Okasha. 2002).

ازآنجاکه مدل قانون فراگیر مشکلات بسیاری دارد، طبیعی است که فیلسوفان راه‌های دیگری را برای توصیف سازوکار تبیین انتخاب کنند. وسلی سَمِن (Wesley Salmon) برای رویارویی با مسئله بی‌ربطی مدل همپل، الگویی را طرح اندازی کرد که به آن الگوی ربط آماری (Statistical Relevance Model) می‌گویند. با توجه به مجموعه‌های داده‌شده مانند A ویژگی C ازنظر آماری مرتبط خواهد بود با ویژگی B اگر و تنها اگر احتمال B به‌شرط A و C با احتمال B به‌شرط A یکسان نباشد. این الگو، ویژگی که ازنظر آماری مربوط به تبیین خواه باشد را تبیین‌گر می‌داند. همان مثال قرص ضدبارداری در مردان را در نظر بگیرید. این بار هر دو جنسیت در مثال ما حضور دارند. در این صورت احتمال بارداری جمعیت (مردان) در حالت استفاده از قرص ضدبارداری با حالت عدم مصرف آن مساوی است و هر دو صفر است. اما احتمال بارداری جمعیت (زنان) در صورت مصرف قرص با احتمال بارداری جمعیت در حالت عدم مصرف یکی نیست و باهم متفاوت هستند. بدین‌سان مصرف قرص درصورتی‌که مرد باشید ازنظر تبیینی نامربوط و درصورتی‌که زن باشید مربوط خواهد بود (Woodward, James and Lauren Ross, "Scientific Explanation", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*).

یکی از ایرادات اصلی وارد شده بر الگوی ربط آماری این است که روابط آماری، روابط علّی را تا حد زیادی نامتعین می‌کنند. برای مثال وضعیتی را در نظر بگیرید که رهایی ناگهانی انرژی از داخل پوسته زمین (A) علت زلزله (S) و نیز علت تغییر داده‌های لرزه‌نگار (B) باشد. با این حال هیچ رابطه علّی میان B و S برقرار نیست. طبق الگوی آماری سَمِن داریم:

اولاً P (S/A&B)=P (S/A) و در نتیجه B با S نامرتبط است.

ثانیاً P (S/B) نامساوی است با P (S/B&A) و در نتیجه A با S مرتبط است.

ثالثاً P(B/A&S)=P (B/A) و در نتیجه S با B نامرتبط است.

اما در وضعیتی که "B علت A و A علت S باشد" و نیز در وضعیتی که "S علت A و A علت B باشد" مطابق با ضابطه پیشنهادی سَمِن، دقیقاً همین روابط آماری برقرار خواهد بود. بدین صورت، الگوی ربط آماری روابط علّی را متعین نمی‌کند (Woodward, James and Lauren Ross, "Scientific Explanation", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*).

پس از آن که مدل ربط آماری سَمِن با چالش‌های جدی رو به رو شد و خود او نیز به نقش علیت در تبیین علمی پی برد، رویکردی جدید کـه تـاثیر علّـی (Causal influence) را در یـک شبکه در هم تنیده علّی دنبال می‌کند ارائه کرد. سَمِن در تلاش بود تا نظریـه‌ای از علیـت ارائـه دهد تا بتواند با آن به مسئله بنیادین مربوط به پیوندهای علّی که دیوید هیوم (David Hume) آن را برجسته کرده بود پاسخ دهد. طبق این رویکرد، فراینـدها و بـرهمکنش‌هـای علّـی (Causal Interaction)، سازوکارهای علّی پایه‌ای در نظر گرفته می‌شوند. برهمکنش‌های علّی را می‌توان با بهره‌گیری تغییرات متقابل از سایر تلاقی‌های فضا زمانی تمییز داد. و همچنین فرآیندهایی، علّی شمرده می‌شوند که در یک برهمکنش بتوانند علامت‌های ایجادشده را در ادامه خط سیر خـود انتقال دهند. بدین‌صورت، فرایندهای علّی (Causal Process) منجر به انتقال تأثیر علّـی از یـک زمان و مکان به زمان و مکانی دیگر می‌شوند. اما همچنان همان ایـرادی کـه خـود او بـه مـدل قانون فراگیر همپل وارد کرده بود (مسئله ربـط تبیینـی) بـر مـدل جدیـد وی نیـز وارد اسـت. کریستوفر هیچکاک (Christopher Hitchcock) با مثال‌های نقض خود نشان داد که مسـئله ربـط تبیینی همچنان در مدل جدید سَمِن پا بر جا است. برای مثال در برخورد دو تـوپ بیلیـارد، بـا دنبال کردن پیشینه علّی فرایندهای موجود در این برهمکنش، علامت‌ها و کمیت‌های حفظ شده بسیاری را می‌توان یافت. با این حال الگوی سَمِن مشـخص نمـی‌کنـد کـه کـدام یـک از ایـن علامت‌ها تبیین‌کننده پدیده مورد بررسی ما است. در این حین، پیتـر لیپتـون (Peter Lipton) در کتاب «استنتاج به بهترین تبیین» تحلیلی تقابلی از پدیده‌های تبیین خـواه ارائـه کـرد کـه بـا آن می‌توان مسئله ربط تبیینی مدل سَمِن را حل کرد. آنچه در تبیـین مطـرح مـی‌شـود بسـتگی بـه تمایلات ما دارد و این تمایلات را به وسیله مثلـث بنـدی علّـی و انتخـاب وضـع مقابـل‌هـای مختلف ابراز می‌کنیم. این وضع مقابل‌های انتخابی راه را برای مشخص کردن علت پدیده تبیین خواه هموار می‌کنند. در ادامه ابتدا مدل مکانیکی علّی سَمِن و بعد آموزه لیپتون را شرح می‌دهیم و سپس به کمک آن سعی می‌کنیم به ایراد هیچکاک پاسخ دهیم.

۲. ساختار علّی جهان، رویکرد وسلی سَمِن

در دیدگاه وسلی سَمِن دو مفهوم علّی بنیادین وجود دارد که به‌وسیله آن‌ها می‌توانیم با مسـائل علیت به‌طورکلی روبه‌رو شویم. دو مفهوم پایه او شامل *انتشار یا انتقال* (Propagation) و *تولید* (Production) می‌شود (Salmon, 1984: chapter 5). برای توضیح و تنقیح این دو مفهوم ابتدا نیاز است تا با چند مفهوم دیگر نیز آشنا شویم. اما پیش از آن می‌توان گفت کـه ایـن دو مفهـوم بـا

عقل متعارف مأنوس است و مثال‌هایی برای آن می‌توان ذکر کرد. هنگامی‌که می‌گوییم چسب بل، دو ورقه فلزی ما را به هم متصل می‌کند منظورمان این است که مواد شیمیایی موجود در چسب باعث به هم چسبیدن سطح دو ورق فلزی می‌شود. زمانی که می‌گوییم با هل دادن می‌توان ماشین را روشن کرد منظورمان این است که نیروی جنبشی چرخ‌ها باعث حرکت پیستون‌ها و ایجاد احتراق داخل محفظه احتراق موتور می‌گردد. این‌چنین موارد از تولید علّی (Causal production) در زمینه‌های روزمره به‌کرات رخ می‌دهد. هنگامی که بوی گاز به مشام ما می‌رسد از وجود نشتی گاز در نزدیکی خود باخبر می‌شویم. پالس‌های نور از خورشید به زمین می‌رسند و باعث روشنایی در روز می‌شوند. موج‌های صوتی ارسالی از یک دستگاه پخش موزیک باعث تحرک و تغییر احوالات افراد مجاور خود می‌شوند. همان‌طور که این مثال‌ها نشان می‌دهند، آنچه در یک‌زمان و مکان رخ می‌دهد تأثیر چشمگیری بر آنچه در زمان‌ها و مکان‌های دیگر رخ می‌دهد می‌گذارد. این امر به این دلیل ممکن است که تأثیر علّی (Causal influence) می‌تواند در طول زمان و مکان منتقل شود. (Salmon, 1984: 139). این همان انتشار (انتقال) علّی است.

۳. فرآیند به‌جای رویداد

یکی از تغییرات بنیادین رویکرد سَمِن به علیت این است که فرایند (Process) را به‌جای رویداد (Event) به‌عنوان هویات پایه در نظر می‌گیرد. ایده وی آن بود که یک «نظریه فرایند محور» از علیت ارائه کند تا مسئله بنیادین پیوندهای علّی که توسط هیوم برجسته شده بود را بتواند حل کند. تفاوت اصلی رویداد با فرایند آن است که رویداد نسبتاً در فضا و زمان به یک موقعیتی معین محدود می‌شود درحالی‌که فرایند ازنظر زمانی بسیار طولانی‌تر و در بسیاری از موارد، ازنظر مکانی موسع‌تر است. در دیاگرام‌های فضا زمانی، رویدادها به‌وسیله نقاط مشخص می‌شوند درحالی‌که فرایندها را به‌وسیله خطوط مشخص می‌کنند (Salmon, 1984: 139). رسیدن جریان الکتریسیته به قطب‌های لامپ به‌عنوان یک رویداد در نظر گرفته می‌شود، جریان الکتریسیته که از پل کلید چراغ تا لامپ حرکت می‌کند یک فرایند را تشکیل می‌دهد. سرفه کردن یک رویداد است و یک شهاب‌سنگ که در آسمان دیده می‌شود در حال حرکت است یک فرایند می‌باشد. ازنظر سَمِن ، امواج و اشیا مادی که در طول زمان پایدارند، میان فرایندهای مهم فیزیکی قرار دارند. او حتی اشیا مادی در حالت سکون را نیز فرایند در نظر می‌گیرد (Salmon, 1984: 140).

۴. مفاهیم اساسی

هر فرایندی را نمی‌توان فرایندی علّی دانست. سَمِن به‌وسیله ملاک انتقال علامت (Mark transmission)، فرایندهای علّی را از شبه فرایندها (Pseudo-process) تمییز می‌دهد: "یک فرایند علّی قادر است تا علامتی را انتقال دهد درحالی‌که شبه فرایند این امکان را ندارد" (Salmon, 1984: 142). مثالی که او ذکر می‌کند بدین ترتیب است:

مکانی دوار که در مرکز آن یک نورافکن قرار دارد و پالسی از نور نیز که از نورافکن تا دیوار حرکت می‌کند را در نظر بگیرید. اگر تکه‌ای از شیشه قرمزرنگ را در هر نقطه از مسیر نور میان نورافکن و دیوار قرار دهیم، پالس نوری که سفیدرنگ بود، تبدیل به پالس نور قرمزرنگ می‌شود و تا زمانی که به دیوار برسد همان‌طور باقی می‌ماند. یک مداخله در یک نقطه از فرایند آن را به شکلی دگرگون می‌کند که پس از آن نقطه نیز تداوم داشته باشد. اگر مداخله نمی‌کردیم، پالس نور تا پایان مسیر خود سفید باقی می‌ماند. اگر در یک نقطه مداخله کنیم، می‌توانیم تغییری در فرایند ایجاد کنیم که بعد از نقطه مداخله نیز انتقال پیدا می‌کند. بدین‌سان می‌توان گفت که پالس نور، چه تغییر داده‌شده باشد یا نه، فرایندی علّی تشکیل می‌دهد زیرا در هر حالت قادر به انتقال یک علامت است. اکنون حالتی را فرض کنید که نورافکن به دور خود می‌چرخد و جای نور بر دیوار نیز با آن به دور سازه حرکت می‌کند. راه‌های مختلفی وجود دارد تا مداخله کنیم و محل افتادن نور بر دیوار را در یک نقطه به نحوی تغییر دهیم. برای مثال می‌توان فیلتری قرمز بر روی دیوار قرار داد تا جای نور بر دیوار در آن نقطه به رنگ قرمز تبدیل شود. اما اگر این کار را انجام دهیم، این تغییر فراتر از نقطه برهمکنش منتقل نخواهد شد. به‌محض اینکه جای نور بر دیوار از نقطه‌ای که فیلتر قرمز را قرار دادیم عبور کند، دوباره سفیدرنگ خواهد شد. علامت را می‌توان ایجاد کرد اما منتقل نمی‌شود. راه‌های دیگری نیز هست مانند اینکه به شخصی بگوییم لنز قرمزی را با خود دورتادور دیوار بگرداند اما این امر یک مداخله در یک نقطه مجرد از فرایند محسوب نمی‌شود (Salmon, 1984: 142).

فرایندهایی که ساختار خود را انتقال می‌دهند قادر به انتقال علامت‌ها، سیگنال‌ها، اطلاعات، انرژی و تأثیر علّی هستند. این فرایندها وسیله‌ای هستند که با آن‌ها تأثیر علّی در جهان منتقل می‌شود (Salmon, 1984: 146). یک تأثیر علّی که از پای شما به توپ منتقل می‌شود باعث می‌شود که توپ به داخل دروازه برود یا یک تأثیر علّی که از تلفن همراه شما به طریق امواج صوتی منتقل می‌شود باعث می‌شود که شما صدای عزیزانتان را بشنوید. همان‌طور که سَمِن

تأکید دارد، این قابلیت انتقال علامت است که فرایندها را مشخص و توصیف می‌کند؛ نـه ایـن حقیقت که واقعاً آن‌ها در حال انتقال علامت هستند:

> یک فرایند علّی است اگر قادر به انتقال یک علامت باشد، چه واقعاً در حال انتقال باشد یا نه. این حقیقت که [یک فرآیند] می‌تواند یک علامت را منتقل کند صـرفاً نشـان از ایـن حقیقت دارد که درواقع چیز دیگری را منتقـل مـی‌کنـد. آن چیـز دیگـر را مـن بـه‌عنـوان اطلاعات، ساختار و تأثیر علّی توصیف می‌کنم. (Salmon, 1994)

به‌منظور این‌که توضیح دهیم مراد سَمِن از انتقال یک علامت چیسـت، ضـروری اسـت تـا توضیح دهیم چه چیزی در ایجاد یک علامت نقش دارد. ایجاد یک علامت مفهومی علّی است و آن را توسط مفهوم برهمکنش علّی (Causal interaction) می‌توان توضیح داد.

هنگامی‌که دو فرایند باهم تلاقی می‌کنند و متحمل تغییرات همبسته‌ای می‌شوند که پـس از نقطه تلاقی نیز ادامه پیدا می‌کند، این تلاقی (Intersection) یک برهمکنش علّی تشکیل می‌دهد. بنابراین، برهمکنش علّی مسئول تغییرات ایجادشده در فرایندها است. بااین‌حال، تمام تلاقی‌های فضا زمان به‌خودی‌خود مفهومی علّی نیستند و ملاکی جهت تمییز برهمکنش‌های علّی حقیقـی با تلاقی‌های فضا زمان صرف نیاز داریم. طبق نظر سَمِن، برهمکنش‌هـای علّـی را مـی‌تـوان از طریق تغییرات متقابل (Mutual modifications) (تغییراتی که از محل تلاقی فرایندها سرچشـمه می‌گیرند و ورای آن ادامه پیدا می‌کنند) تمییز داد (Salmon, 1994).

۵. ایرادات رویکرد سَمِن و اصلاح آن

توانایی انتقال علامت از چندین جهت آشکارا یک مفهوم خلاف واقع (Counterfactual) است. یک فرایند ممکن است فرایندی علّی باشد حتی اگر به‌واقع علامتی را انتقال ندهد، بـه شـرطی که اگر به صورتی مناسب در آن علامت ایجاد شد، آن را منتقل کند. علاوه بر این، خود مفهوم ایجاد علامت نیز شامل یک تقابل خلاف واقع است؛ تقابلی میـان اینکـه چگونـه یـک فراینـد درزمانی که علامتی در آن ایجادشده است رفتار می‌کند و رفتار آن چگونه خواهد بود اگـر کـه علامتی در آن ایجـاد نشـود (Woodward, James and Lauren Ross, "Scientific Explanation", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*).

سَمِن در مقاله ۱۹۹۴ خود، در ۶ گزاره مدل خود را به صورتی مختصر شرح می‌دهد:

۱. فرایند چیزی است کـه سـازگاری خصوصـیات[۱] (Consistency of characteristics) را از خود نشان بدهد (ذرات مادی درحرکت، سیگنال‌های نور و موج‌هـای صـوت نمونـه‌هـایی از فرایند هستند)

۲. یک علامت، تغییری در یک خصیصه است که در یک تلاقی جای گزیده (Local) مجرد رخ می‌دهد

۳. یک علامت در طول یک بازه زمانی منتقل می‌شود که در غیاب هرگونـه بـرهمکنش در هر نقطه از آن بازه فضا زمانی پدیدار شود.

۴. یک برهمکنش علّی یک تلاقی است که در آن در هر دو فرایند علامت ایجاد می‌شود و علامت هر فرایند ورای آن موقعیت تلاقی منتقل شود

۵. در یک برهمکنش علّی، یک علامت در فرایندهای متقاطع (از یکدیگر می‌گذرند) ایجاد می‌شود.

۶. یک فرایند علّی، فرایندی است که بتواند یک علامت را انتقال دهد.

یک نکته حائز اهمیت آن است که یک علامت صرفاً نوعی از تغییر است و نیاز نـدارد کـه تداوم پیدا کند. برای مثال زمانی که یک خودرو در جاده حرکت می‌کند، سایه خود را به همراه دارد و هنگامی‌که سایه با یک تابلو راهنمایی تلاقی پیدا می‌کند شکل آن تغییر کرده اما به‌محض اینکه از آن عبور می‌کند، تغییر نیز به‌سرعت از بین می‌رود و شـکل سـابق خـود را بـه دسـت می‌آورد. همچنین دو فرایند می‌توانند باهم تلاقی کنند بدون اینکه برهمکنشی علّـی را تشـکیل دهند برای مثال، گفته‌شده است که امواج نوری که تلاقی پیدا می‌کنند باعث تداخل در موقعیت تلاقی می‌شوند اما به مسیر خود ادامه می‌دهند انگار که اتفاقی رخ نداده است (Salmon, 1994).

دیدگاه سَمِن نسبت به فرایندها بـه چنـدین شـیوه مختلـف مـورد نقـد قرارگرفتـه اسـت. به‌خصوص ناکارآمدی ملاک علامت (Mark criterion) در مثال نقضی که از طرف فیلیپ کیچر (Philip Kitcher, 1989) ارائه شد، نشان داده‌شده است[۲]. علاوه بر این، انگیزه دیگر سَـمِن بـرای عبور از این ملاک، بدبینی نسبت به خلاف واقع‌ها و جستجوی مفاهیم کاملاً عینی (Objective) بود زیرا آشکارا خلاف واقع‌ها وابسته به زمینـه (Context) هسـتند (Salmon, 1997). همچنـین، فیل دویی (Phil Dowe, 1992) نارضایتی خود را از مدل وی و انتقال علامت ابراز کرد و نظریه کمیت حفظ‌شده (Conserved Quantity theory) خود را به‌عنوان جایگزین انتقال علامـت ارائـه داد که بعدها نیز توسط سَمِن پذیرفته و به کار گرفته شد.

نظریه کمیت حفظ‌شده دویی (Dowe, 1992) تنها بر دو تعریف استوار است و هنگامی‌که سَمِن آن را برای نظریه علیت خود می‌خواهد به کار بگیرد، در آن اصلاحاتی انجام می‌دهد:

تعریف نخست: یک برهمکنش علّی، تلاقی جهان‌خط‌هایی (World-line) است که شامل مبادله یک کمیت حفظ‌شده باشد.

دویی جهان‌خط را این‌گونه تعریف میکند: "یک جهان‌خط مجموعه‌ای از نقاط بر روی دیاگرام فضا زمان (مینکوفسکی) است که پیشینه یک شیء را بازنمایی می‌کند" (Dowe, 1992). همچنین "کمیت حفظ‌شده، کمیتی است که بر اساس نظریات کنونی علمی در همه حالات حفظ شود" (Dowe, 1992). انرژی–جرم، تکانه خطی (Linear momentum)، تکانه زاویه‌ای (Angular momentum) و بار (Charge) برخی از کمیت‌های حفظ‌شده را تشکیل می‌دهند. از نظر او یک مبادله (Exchange) به آن معنا است که "دست‌کم یک فرایند ورودی و دست‌کم یک فرایند خروجی تغییری در مقدار کمیت حفظ‌شده از خود نشان دهند" (Dowe, 1992). این نکته نیز قابل اشاره است که مبادله تحت تأثیر (کنترل) قانون پایستگی است.

تعریف دوم (نسخه اصلاح‌شده): یک فرایند علّی، جهان‌خط یک شی است که یک مقدار غیر صفر از کمیت حفظ‌شده را در هرلحظه از پیشینه خود (هر نقطه فضا زمان از خط سیر خود) انتقال می‌دهد (Salmon, 1994).

تعریف نخست از مفهوم خلاف واقع بهره نمی‌برد و سَمِن آن را قابل‌پذیرش می‌داند (Salmon, 1994: 304) اما تعریف دومِ دویی را رضایت‌بخش نمی‌داند و در آن تغییراتی ایجاد می‌کند (نسخه اصلاح شده). علاوه بر آن ازآنجاکه انتقال، مفهومی علّی است و نیاز به توضیح بیشتر در این زمینه دارد، او نسخه اصلاح‌شده انتقال علامت خود را ارائه می‌کند (Salmon, 1997: 426):

> یک فرایند، کمیتی حفظ‌شده را میان A و B (A≠B) انتقال می‌دهد اگر و تنها اگر این کمیت را در A و در B و هر مرحله از فرایند میان A و B بدون هرگونه برهمکنش در بازه باز (A, B) که شامل مبادله آن کمیت حفظ‌شده به‌خصوص است، در بر داشته باشد.

۶. مدل سَمِن و ایراد هیچکاک

با این ۳ تعریف، سَمِن آنچه مدل مکانیکی علّی (Causal Mechanical model) تبیین می‌نامد، ارائه می‌دهد. (ما آن را به اختصار مدل CM می‌گوییم) طبق مدل CM، تبیین رویداد E شامل

دنبال کردن فرایندهای علّی و برهمکنش‌هایی است که منجر به E می‌شوند یا دست‌کم بخش‌هایی از این امر (به تعبیر سَمِن، جنبه سبب‌شناختی (Etiological) تبیین) و نیز توصیف فرایندها و برهمکنش‌هایی که خود رویداد E را تشکیل می‌دهند (به تعبیر سَمِن، جنبه تشکیل‌دهنده (Constitutive) تبیین). بدین شیوه، تبیین نشان می‌دهد که چگونه رویداد E درون یک شبکه علّی (Causal nexus) جای می‌گیرد (Salmon, 1984). یک شبکه علّی، شبکه‌ای فیزیکی شامل فرایندهای علّی و برهمکنش‌ها است. برای مثال، شخصی که از خیابان در حال عبور است و در همان زمان ماشینی پرسرعت نیز در حال نزدیک شدن است باهم برخورد می‌کنند (رویداد E). خط سیر (Trajectory) عابر و ماشین هرکدام فرایندی علّی بوده و برخورد آن‌ها یک برهمکنش علّی است. تبیین E شامل دنبال کردن این خط سیرها و اشاره به این مورد که E شامل یک برهمکنش نیز است، می‌باشد.

کریستوفر هیچکاک در مقاله خود (Hitchcock, 1995) نشان می‌دهد که مدل CM سَمِن چیزی را از قلم می‌اندازد. برخورد دو توپ بیلیارد را در نظر بگیرید. تبیین علمی متعارف، حرکت این توپ‌ها را از اطلاعات مربوط به جرم و سرعت آن‌ها پیش از برخورد، این فرض که برخورد کاملاً الاستیک است و قانون پایستگی تکانه خطی، بدست می‌آورد. ما معمولاً فکر می‌کنیم که این اطلاعات بدست آمده، یعنی جرم و سرعت توپ‌های منتقل شده، به واسطه دسته چوبی است که از نظر تبیینی به حرکت آتی آن‌ها مرتبط است و نه ساییدگی بر سطح توپ یا گچ (علامت‌های مختلف). با این حال، دشوار است که بفهمیم چه چیزی در مدل CM باعث می‌شود که تکانه خطی توپ‌ها را به جای سایر ویژگی‌ها انتخاب کنیم. به تعبیری کلی‌تر، آن ویژگی‌های فرایند P که باعث می‌شوند P فرایندی علّی محسوب شود (قابلیت انتقال علامت یا کمیتی حفظ‌شده) ممکن است آن ویژگی‌هایی نباشند که از نظر تبیینی یا علّی مرتبط هستند با تبیین‌خواه E که می‌خواهیم تبیین کنیم. بدین سان، درحالی که ممکن است ملاک انتقال علامت، راهی مناسب برای تمییز فرایندهای علّی از شبه فرایندها باشد، نمی‌تواند آن ویژگی‌هایی از فرایند P که از نظر علّی یا تبیینی نسبت به پدیده E مرتبط هستند و ویژگی هایی که نسبت به آن نامرتبط هستند را شناسایی کند (Woodward, James and Lauren Ross, "Scientific Explanation", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*).

۷. لیپتون و تحلیل تقابلی

طبق نظر پیتر لیپتون صرفاً با جمع‌آوری اطلاعات مرتبط با پیشینه علّی (Causal history) یک پدیده نمی‌توانیم تبیین مقبولی از آن ارائه دهیم:

> بیگ بنگ بخشی از پیشینه علّی هر پدیده است اما تنها تعداد کمی از آن‌ها را تبیین می‌کند. جرقه و اکسیژن بخشی از پیشینه علّی هستند که منجر به آتش شدند اما تنها یکی از آن‌ها این پدیده را تبیین می‌کند. در یک زمینه به‌خصوص، اکثر اطلاعات مربوط به پیشینه علّی یک پدیده، ازنظر تبیینی نامربوط تلقی می‌شود، بدین‌سان تبیین صرفاً نمی‌تواند ارائه چنین اطلاعاتی باشد. (*Lipton, 2004, 32-33*)

ما باید بتوانیم این انتخاب پذیری علّی (Causal selectivity) فعالیت‌های تبیینی خود را توضیح دهیم و راه‌حلی برای آن دست‌وپا کنیم (Peter Lipton, 2004: chapter 3). چه چیزی یک بخش از اطلاعات درباره پیشینه علّی یک رویداد را تبیینی و بخشی دیگر را غیر تبیینی می‌کند؟ ازنظر لیپتون علت‌های تبیین‌کننده، وابسته به تمایلات (Interests) ما هستند. حال چگونه تمایلات تبیینی منجر به تعیین علت‌های تبیین‌کننده می‌شوند؟

یک راه برای نشان دادن این‌که چگونه تمایلات به ما کمک می‌کنند تا از میان چندین علت دست به انتخاب بزنیم، آشکار کردن ساختار بیشتری از پدیده تبیین خواه است؛ ساختاری که به نسبت تمایلات متغیر است و به علت‌هایی معین اشاره دارد. ایده کلی آموزه لیپتون آن است که با توجه به خواسته و تمایل ما پرسش تبیینی شکل می‌گیرد و از طریق اختلاف موجود در همان پرسش است که می‌شود علت پدیده تبیین‌خواه را مشخص کرد. فرض کنید کار را با در نظر گرفتن یک پدیده به‌عنوان رویدادی عینی مثلاً یک کسوف آغاز می‌کنیم. تعداد عوامل علّی پدیده موردنظر بسیار زیاد خواهد بود. بااین‌حال، همان‌گونه که کارل همپل متوجه شده است، ما نه رویدادها بلکه جنبه‌هایی از آن‌ها را تبیین می‌کنیم (Hempel 1965: 421-423). لیپتون در این باره می‌نویسد:

> ما فقط کسوف را تبیین نمی‌کنیم بلکه چرا آن‌قدر که طول کشید، طول کشید یا اینکه چرا ناتمام ماند یا چرا از یک مکانی مشخص قابل‌مشاهده نبود؟ این‌که از کدام جنبه سؤال کنیم بستگی به تمایلات ما دارد و ازآنجاکه بسیاری از علت‌های کسوف، برای مثال، علت مدت‌زمان آن نیستند، این امر تعداد عوامل علّی که باید در نظر بگیریم را کاهش می‌دهد (Lipton, 2004: 33).

بر اساس دیدگاه وی، می‌توان با تحلیل تقابلی (Contrastive analysis) پدیده تبیین خواه، نسبیت تمایلات تبیین (Interest relativity of explanation) را توضیح داد (Lipton, 2004: 33). آنچه تبیین می‌شود، «چرا این؟» نخواهد بود بلکه «چرا این به‌جای آن» تبیین می‌شود (Garfinkel, 1982, Van fraassen, 1980). تحلیل تقابلی شامل یک وضع واقع (Fact) و یک وضع مقابل (Foil) است و یک وضع واقع می‌تواند شامل چندین وضع مقابل باشد: "ما اغلب پرسش‌های چرایی خود را صریحاً به‌صورت تقابلی مطرح می‌کنیم و سخت نخواهد بود که مثال‌هایی را دست‌وپا کنیم که در آن‌ها افراد مختلف، وضع‌های مقابل مختلفی را انتخاب می‌کنند که هرکدام نیازمند تبیین‌های مختلفی است" (Lipton, 2004: 33). برای مثال، تبیین اینکه چرا احمد به‌جای رضا موفق به کسب مدال طلا شد ممکن است این پرسش که چرا احمد به‌جای علی موفق به کسب مدال طلا شد را تبیین نکند و تبیین اینکه چرا جیوه درون دماسنج بالا رفت جای اینکه پایین برود ممکن است این پرسش که چرا جیوه درون دماسنج بالا رفت جای اینکه شیشه را بشکند، تبیین نکند. درواقع پدیده‌ها ساختار وضع واقع–وضع مقابل پیچیده‌ای دارند. اغلب، یک وضع واقع به‌اندازه کافی واضح و مشخص نیست و همچنین مشخص کردن یک وضع مقابل به نظر غیرقابل‌اجتناب می‌آید. ازآنجاکه علت‌هایی که یک وضع واقع در نسبت با یک وضع مقابل را تبیین می‌کنند الزاماً در نسبت با وضع مقابلی دیگر آن را تبیین نمی‌کنند. بدین ترتیب پرسش تقابلی محدودیت بیشتری بر علت‌های تبیین‌کننده اعمال می‌کند. زمانی که یک سؤال چرایی تقابلی می پرسیم–چرا وضع واقع به‌جای وضع مقابل–پیش‌فرض می‌گیریم که وضع واقع رخ‌داده است و وضع مقابل رخ نداده است. همچنین فرض می‌کنیم وضع واقع و وضع مقابل به یک معنا ناسازگار هستند (Lipton, 2004: 34). زمانی که می‌پرسیم چرا احمد به‌جای علی برنده جایزه دپارتمان فلسفه شد، فرض می‌کنیم که هر دوی آن‌ها نمی‌توانستند که برنده شوند. بااین‌حال، بسیاری از تقابل‌ها نیز سازگار هستند. ما اغلب زمانی سؤال تقابلی می‌پرسیم که متوجه نمی‌شویم چرا دو وضعیت به‌ظاهر مشابه، به‌صورت متفاوتی از آب درآمدند.

چطور یک پرسش تقابلی آن دسته از اطلاعات که پاسخی کافی برای تبیین پدیده تبیین خواه فراهم می‌کنند را مشخص می‌کند؟ ازنظر لیپتون، برای تبیین یک تقابل نیاز داریم تا علتی از وضع واقع را بیان کنیم که نشان‌دهنده اختلافی میان وضع واقع و وضع مقابل باشد. او این اختلاف را با کمک روش اختلاف (Method of Difference) جان استوارت میل (John Stuart Mill) تحلیل می‌کند و می‌گوید:

«برای تبیین «چرا P به‌جای Q؟» به نظر می‌رسد نه‌تنها نیاز داریم که به علتی از P اشاره‌کنیم بلکه به غیاب یک رویداد متناظر نیز نیاز داریم» (Lipton, 2004:41).

رویداد متناظر (Corresponding event) چیزی است که همان رابطه‌ای را با Q دارد که علت P با خود P دارد (Lipton, 2004: 43). اما معنای این جمله چیست؟ واضحاً نمی‌تواند به‌سادگی هر چیزی که علت وضع مقابل است باشد. فرض کنید پرسش تقابلی چرا لوئیس به موناش رفت به جای اینکه به آکسفورد برود را در ذهن داریم. اگر لوئیس به هر دو جا دعوت‌شده بود، دعوت به موناش تبیین نمی‌کرد که چرا او به آنجا رفت به‌جای آنکه به آکسفورد برود. بهتر خواهد بود اگر شرط اختلاف را مستلزم حضور مصداقی از یک نوع و غیاب مصداقی دیگر از همان نوع بدانیم. اما هر نوعی، کار را راه نمی‌اندازد. بدین‌سان اگر هم آکسفورد و هم موناش لوئیس را دعوت می‌کردند، دعوت به موناش، حتی اگر زیرمجموعه نوع «دعوت به‌صورت نامه» می‌بود و دعوت به آکسفورد از این نوع نمی‌بود، تقابل را تبیین نمی‌کرد. شاید با این قید که نوع را باید در سطحی که تأثیر علّی داشته باشد انتخاب کنیم بتوان با این ایراد کنار آمد. بدین ترتیب، نوع «دعوت» مناسب است زیرا به‌وسیله دعوت بودن است که مصداق موجب شد تا لوئیس به موناش برود. پس تنها غیاب «دعوت» به آکسفورد و نه صرفاً «دعوت به‌صورت نامه» است که اجازه می‌دهد دعوت به موناش تبیین‌کننده تقابل باشد (از طرفی دیگر اگر لوئیس شخصی بود که با دعوت به‌صورت نامه تحت تأثیر قرار می‌گرفت آنگاه این نوع ازنظر تبیینی مرتبط می‌بود) (Lipton, 2004: 44).

روش میل بر پایه این اصل است که یک علت باید میان اختلاف‌های موجود بین موردی که در آن معلول رخ‌داده و مورد مشابهی که در آن رخ نداده قرار داشته باشد. اختلاف در معلول اشاره دارد به اختلافی که علت را تعیین می‌کند. فرض کنید بپرسیم چرا احمد به‌جای رضا مبتلا به فلج موضعی شده است؟ ازآنجاکه با توجه به سابقه پزشکی این دو فرد می‌دانیم که احمد پیش‌تر دچار سفلیس شده است و تعداد کمی از بیماران مبتلا به سفلیس دچار فلج موضعی می‌شوند و این اختلافی میان احمد و رضا محسوب می‌شود می‌توانیم استنتاج کنیم که مبتلا شدن به سفلیس یک علت فلج موضعی است. علتی که روش اختلاف تعیین می‌کند بستگی به آن دارد که از چه کنترلی بهره ببریم. اگر به‌جای رضا، علی را داشته باشیم که مبتلا به فلج موضعی نشده اما سفلیس داشته و آن را درمان کرده است، باعث می‌شود که بگوییم علت فلج موضعی، سفلیس نیست بلکه عدم درمان آن می‌باشد. روش اختلاف را می‌توان هم در تقابل‌های سازگار و هم در تقابل‌های ناسازگار به کار گرفت.

برای تبیین علّی رویدادها، تقابل‌های تبیینی، علت‌ها را به‌وسیله شرط اختلاف (Difference condition) انتخاب می‌کنند. برای تبیین اینکه چرا P به‌جای Q، ما باید یک اختلاف علّی میان P و نقیض Q که شامل علتی از P و غیاب یک رویداد متناظر در مورد نقیض Q است را بیان کنیم (Lipton, 2004: 42). شرط اختلاف به‌درستی مستلزم آن است که سفلیس احمد تبیین نمی‌کند که چرا او به‌جای رضا مبتلا به فلج موضعی شده است اگر که رضا نیز دچار سفلیس شده باشد.

چند مثال از تبیین تقابلی موفق را در نظر بگیرید. ازآنجاکه مبتلا به سفلیس بودن شرطی است که حضور آن علتی برای فلج موضعی احمد است و شرطی است که در سابقه پزشکی رضا وجود ندارد، اگر تنها احمد سفلیس داشت، آن‌وقت این امر تبیین می‌کرد که چرا او و نه رضا دچار فلج موضعی شده است. فرض کنید با این پرسش که چرا بابک به‌جای علی برنده جایزه دپارتمان فلسفه شد، سروکار داریم. آنگاه، نوشتن بهترین رساله تبیین می‌کند که چرا بابک به‌جای علی برنده جایزه شده است زیرا این امر یک اختلاف علّی میان آن دو است. شرط اختلاف مستلزم آن است که علت بیان‌شده P، هیچ رویداد متناظری در مورد نقیض Q نداشته باشد.

تا به الان مثال‌هایی که در این نوشته آورده شد جملگی نمونه‌هایی از مواردی بودند که در آن‌ها دو مصداق (هویت) را بررسی می‌کردیم اما شرط اختلاف در موارد تک مصداقی نیز کاربرد دارد. ابتدا فرض کنید که دو ذره داریم، یکی به همراه میدان و انحراف به بالا و دیگری بدون میدان و انحراف. این وضعیت یک مورد آسان برای شرط اختلاف است: حضور میدان در یک مورد و غیاب آن در دیگری تبیین می‌کند که چرا یک ذره جای دیگری منحرف‌شده است زیرا میدان در یک مورد علت انحراف است و رویداد متناظر در مورد دیگر یک میدان مشابه در آن است که همان‌طور که انتظار می‌رود غایب است. حتی در موردی که یک مصداق (یک ذره) داریم نیز دشواری نخواهیم داشت. بدین ترتیب، اگر پرسش این باشد که چرا ذره به سمت بالا منحرف شد به‌جای اینکه به سمت پایین منحرف شود، ما می‌توانیم این امر را به‌وسیله حضور یک میدان با جهتی بخصوص تبیین کنیم زیرا رویداد متناظر میدانی با جهت مخالف خواهد بود که دوباره همان‌طور که انتظار می‌رفت غایب است. حال اگر پرسش این باشد که چرا آن ذره به سمت بالا منحرف شد به‌جای اینکه در یک خط مستقیم به حرکت خود ادامه دهد، دوباره شرط اختلاف اعمال می‌شود ازآنجاکه حضور میدان را به همراه داریم و

در این مورد رویداد متناظر غیاب هرگونه میدان است و ایـن (غیـاب) غایـب اسـت (Lipton, 2004: 44).

شرط اختلاف حاکی از آن است که لازمه اصلی یک پرسش تقابلی معقـول و منطقـی ایـن است که وضع واقع و وضع مقابل تا حد زیادی پیشینه مشابهی داشـته باشـند کـه بـه‌رغـم آن اختلاف‌ها مشخص باشد. البته ملاک‌های دیگری نیـز وجـود دارد کـه بـه مـا کمـک مـی‌کنـد تقابل‌هایی که واقعاً انتخاب می‌کنیم را تعیین کنیم. برای مثال در مورد تقابل‌های ناسازگار، اغلب خروجی مورد انتظار را به‌عنوان وضع مقابل انتخاب مـی‌کنـیم. در مـورد تقابـل‌هـای سـازگار، موردی را به‌عنوان وضع مقابل انتخاب می‌کنیم که انتظـار داشـتیم هماننـد وضـع واقـع از آب درآید. همچنین شرط پیشینه‌های مشابه به ما در تشخیص اینکه چه چیزی رویداد متناظر است نیز کمک می‌کند (Lipton, 2004: Chapter 3).

تقابل‌هایی که می‌سازیم تقریباً همیشه چندین اختلاف را که با شرط اختلاف مـا همخـوانی دارند تعیین می‌کنند. اغلب اوقات ممکن است بیش از یکی از این اختلاف‌ها تبیین‌کننده باشـد: مدل لیپتون مستلزم آن نیست که تنها یک راه برای تبیین تقابل وجود دارد. بااین‌وجود، برخی از اختلافاتی که ازنظر علّی مرتبط هستند در یک زمینه بخصوص تبیین‌کننده نخواهنـد بـود. پـس گرچه شرط اختلاف ممکن است برای تبیین‌های تقابلی علّیِ رویدادهای معین ضـروری باشـد اما عمدتاً برای این امر کافی نیست. برای این امر ما به اصول بیشتری از انتخاب علّـی (Causal selection) نیاز داریم.

ملاک‌های حاکم بر انتخاب میـان اخـتلاف‌هـایی کـه ازنظـر علّـی مـرتبط هسـتند زیـاد و گوناگون‌اند. یک ملاک پراگماتیک واضح این است که ممکن است کسی که یک پرسش تقابلی می‌پرسد از قبل برخی از اختلاف‌های علّی را بداند و در این صورت یـک تبیـین خـوب بایـد چیزی جدید به وی ارائه دهد. اگر او بپرسد که چرا احمد به‌جای رضا برنده جایزه شد، ممکن است وی فرض کند که احمد رساله بهتری نسبت به رضا نوشته است که در این صورت بایـد تبیین، چیزی بیشتر در رابطه با اختلاف‌های میان دو رساله که باعث شدند رسـاله احمـد بهتـر باشد به او بگوید. ملاک دیگر آن است که زمانی که تبیین‌هایی را در اختیارداریم، معمولاً تبیینی را ترجیح می‌دهیم که اگر رویداد متناظر رخ می‌داد، وضع مقابل نیز رخ می‌داد. فرض کنیـد بـا این پرسش که چرا احمد جای رضا شغل موجود در دپارتمان فلسفه را گرفت سروکار داریـم، همچنین تصور کنید تنها رضا از طرف علی (فیلسـوف برجسـته مـرتبط بـا دپارتمـان فلسـفه) توصیه‌نامه دارد اما حتی یک توصیه‌نامه قوی از طرف علی نیز به رضا کمک زیـادی نمـی‌کنـد

زیرا تخصص‌های او با نیازهای دپارتمان همخوانی ندارد. دوباره فرض کنید که اگر تخصص‌های رضا با نیازهای دپارتمان همخوانی داشت آن‌وقت حتی بدون توصیه‌نامه علی نیز شغل را می‌گرفت. در این مورد، اختلاف در تخصص‌ها تبیین بهتری است نسبت به اختلاف در توصیه‌نامه‌ها. بااین‌حال اگر از اختلافی کافی خبر نداشته باشیم، ممکن است تبیینی که از این «شرط کفایت خلاف واقع» برای رخ دادن وضع مقابل پیروی نکند هم کاملاً قابل‌قبول باشد. به‌عنوان مثالی دیگر، تبیین اینکه چرا احمد به‌جای رضا مبتلا به فلج موضعی شده است نمونه‌ای از این ملاک است: حتی اگر رضا در سوابق پزشکی خود دچار سفلیس شده باشد، احتمالاً مبتلا به فلج موضعی نمی‌شد. علاوه بر این، حتی در مواردی که مجموعه‌ای از علل شناخته‌شده یک شرط کفایت خلاف واقع را فراهم آورند، ممکن است محقق به یک سری از این علل بیشتر علاقه داشته باشد تا سایر علت‌ها. ممکن است پزشک به علت‌هایی که می‌تواند کنترل کند بیشتر علاقه نشان دهد، وکیل به علت‌هایی که مرتبط هستند با مسئولیت‌های قانونی و متهم به علت‌هایی که نمی‌توان از آن‌ها علیه او استفاده کرد (Lipton, 2004: Chapter 3). مثلث بندی علّی (Causal triangulation) به ما در روشن کردن مفهوم «نسبیت تمایل تبیین» کمک شایانی می‌کند. ما برخی از تمایلات خود را به طریق انتخاب وضع‌های مقابل گوناگون ابراز می‌کنیم. به نظر می‌رسد با در نظر داشتن ملاک‌هایی که ذکر شد و آنچه می‌خواهیم تبیین شود دست به انتخاب وضع مقابل می‌زنیم. دیدگاه لیپتون و توضیح نسبیت تمایلات تبیین نشان می‌دهد که آنچه می‌توان به‌عنوان تبیین برشمرد وابسته است به ساختار علّی جهان و نه تمایلات مخاطبان تبیین.

۸. تحلیل تقابلی و مسئله ربط تبیینی

اکنون می‌توانیم به کمک تحلیل تقابلی، علامت یا کمیت حفظ‌شده‌ای که از نظر علّی مرتبط است با تبیین پدیده تبیین خواه را مشخص کنیم. این‌گونه دیگر ایراد هیچکاک به مدل CM سَمِن مبنی بر اینکه معلوم نیست چه چیزی در مدل او، علامت یا کمیت حفظ‌شده‌ای که ما در عمل انتخاب می‌کنیم را مشخص می‌کند، وارد نخواهد بود. با تحلیل تقابلی معلوم می‌شود که کدام علامت یا کمیت حفظ‌شده ازنظر علّی با پدیده تبیین خواه ما مرتبط است. آن ویژگی که وضع واقع و وضع مقابل در آن اختلاف دارند اشاره دارد به علت وضع واقع یا به عبارت دیگر اختلاف میان ویژگی‌های فرایندهای علّی وضع واقع و ویژگی‌های فرایندهای علّی وضع مقابل، علتی که ازنظر تبیینی مربوط است به وضع واقع را مشخص می‌کند.

برای مثال، فرض کنید در یک مسابقه رالی، دو اتومبیل رالی که یکی از طرف شرکت بنز و دیگری از طرف شرکت فراری است در حال مسابقه دادن هستند. اتومبیل بنز بر سر پیچ واژگون می‌شود و ما در نظر داریم تا این پدیده را تبیین کنیم. پرسش تقابلی که مطرح می‌کنیم بدین ترتیب است: چرا اتومبیل بنز بر سر پیچ واژگون شد (واضع واقع) جای آن که اتومبیل فراری واژگون شود (واضع مقابل). اکنون آن ویژگی که وضع واقع و وضع مقابل در آن اختلاف دارند و از نظر علّی مرتبط است با پدیده تبیین‌خواه را باید دریابیم. هر دوی این خودروها فرایندهایی علّی محسوب می‌شوند زیرا علامت‌ها و کمیت‌های حفظ شده گوناگونی را منتقل می‌کنند. بنا بر دانش پیش زمینه‌ای خود و به نحوی پراگماتیک می‌دانیم که در این‌گونه تصادفات اغلب ۳ خصیصه ارتفاع، جرم و سیستم تعلیق خودرو از عوامل مهم بروز سانحه محسوب می‌شوند. این ۳ خصیصه علامت‌هایی هستند که در طی فرایندی علّی و به واسطه برهمکنشی علّی ایجاد شده‌اند. هر چه مرکز ثقل اتومبیل به زمین نزدیک‌تر باشد، جرم آن بیشتر باشد و فنر آن سختی بیشتری داشته باشد، پایداری اتومبیل بیشتر خواهد بود. به این صورت، اختلاف ارتفاع، جرم و میزان سختی فنر دو اتومبیل از نظر علّی با پدیده مورد نظر ما مرتبط است. پس از بررسی و مشاهده دو خودرو متوجه می‌شویم که ارتفاع زیاد، جرم کم و نرمی فنر منجر به عدم پایداری و واژگونی اتومبیل بنز شده است و بدین شکل، پرسش تقابلی خود را پاسخ داده و پدیده مورد نظر را تبیین می‌کنیم[۳]. برای واضح‌تر شدن بحث مثالی دیگر نیز می‌آوریم. در نظر بگیرید که شخصی سوار خودرویی با سرعت بالا است. هنگام ترمزگیری بدن آن شخص بدون اختیار به سمت جلو حرکت می‌کند. اگر بخواهیم این پدیده را تبیین کنیم می‌توانیم بپرسیم چرا هنگام ترمزگیری، بدن آن شخص به سمت جلو حرکت کرد (وضع واقع) جای آن که در جای خود باقی بماند (وضع مقابل). آن ویژگی که این دو وضع در آن اختلاف دارند و از نظر علّی با پدیده تبیین خواه مرتبط است، اینرسی می‌باشد. تمایل اجسام به حفظ حالت قبلی را قانون اینرسی یا لختی می‌گویند. بدین ترتیب می‌توانیم این پدیده را تبیین کنیم که بدن شخص تمایل دارد حالت (سرعت) خود را حفظ کند در صورتی که به واسطه ترمزگیری سرعت خودرو کاهش پیدا می‌کند.

اکنون به مثال‌های نقضی که به رویکرد وسلی سَمِن وارد آمده است می‌پردازیم. در مورد تبیین حرکت و برخورد دو توپ بیلیارد (توپ سفید و توپ سیاه)، طبق عرف تبیین علمی، اطلاعاتی نظیر جرم، سرعت و تکانه خطی که توسط دسته چوبی به توپ سفید منتقل می‌شود و نه خراشی بر سطح توپ (یک نوع علامت) را ازنظر تبیینی مرتبط می‌دانیم. این انتخاب را

می‌توان با تحلیل تقابلی روشن ساخت. بدین ترتیب که برای مثال می‌پرسیم چرا توپ سفید به حرکت خود ادامه داد و با توپ سیاه برخورد کرد (وضع واقع) به جای آنکه پیش از برخورد از حرکت بایستد (وضع مقابل). آن ویژگی که وضع واقع و وضع مقابل در آن اختلاف دارند شامل مقدار سرعت و تکانه خطی می‌شود درحالی‌که برای مثال هر دو از خراشی یکسان برخوردار هستند. بدین‌سان، سرعت و تکانه خطی را تبیین‌گر حرکت توپ‌ها و برخورد آن‌ها می‌دانیم. مثال معروف دیگری که هیچکاک نیز از آن برای مطرح کردن ایراد خود بهره برده است، مصرف قرص ضدبارداری توسط یک مرد و یک زن است. هنگامی‌که مرد و زن، قرص ضدبارداری را مصرف می‌کنند، فرایندهای علّی و برهمکنش‌های زیادی در کار هستند (حل شدن قرص، ورود مواد آن به جریان خون، متابولیسم و...) اما همان‌طور که همه می‌دانیم قرص ضدبارداری ارتباطی به عدم بارداری مرد ندارد درحالی‌که به عدم بارداری زن مرتبط است. در اینجا نیز صرفاً با اشاره به وجود فرایندهای علی و برهمکنش‌ها نمی‌توان این ارتباط را کشف کرد. با در دست داشتن تحلیل تقابلی، می‌توانیم بپرسیم چرا مصرف قرص ضدبارداری مرتبط است با عدم بارداری زن (وضع واقع) به جای آنکه مرتبط باشد با عدم بارداری هم مرد و هم زن (وضع مقابل). در این مورد، ازآنجاکه برای بارداری نیاز به اسپرم و تخمک و رحم است، آن ویژگی که وضع واقع و وضع مقابل در آن اختلاف دارند حضور تخمک و رحم در وضع واقع و غیاب آن در وضع مقابل است. این همان علت وضع واقع ما است که رویداد متناظر آن در وضع مقابل غایب می‌باشد. بدین شکل می‌توانیم مسئله ارتباط مصرف قرص ضدبارداری در مرد و زن را مشخص کنیم.

۹. نتیجه‌گیری

در فرایندهای علّی به‌وسیله برهمکنش‌های علّی علامت‌ها یا کمیت‌های حفظ‌شده زیادی ایجاد و منتقل می‌شود. در تبیین پدیدهِ موردنظرمان باید بفهمیم که کدام‌یک از این علامت‌ها یا کمیت‌های حفظ‌شده نقش علّی دارند. به‌زعم هیچکاک مدل CM وسلی سَمِن نمی‌تواند علامت یا کمیت حفظ‌شده‌ای که از نظر علّی مرتبط است با پدیده تبیین خواه را مشخص کند. ما با تحلیل تقابلی توانستیم این ایراد هیچکاک مبنی بر ربط تبیینی را رفع کنیم. بدین شکل که با توجه به ملاک‌های ذکرشده از قبیل ملاک پراگماتیک و آن جنبه‌ای از پدیده تبیین خواه که می‌خواهیم تبیین شود، وضع مقابلی مناسب را برای پرسش تقابلی خود انتخاب می‌کنیم. آن ویژگی که وضع واقع و وضع مقابل در آن اختلاف دارند و به علت وضع واقع اشاره دارد را

تعیین می‌کنیم و به‌واسطه این تحلیل، آن علامت یا کمیت حفظ‌شده‌ای که به‌واقع از نظر تبیینی مرتبط است را مشخص می‌کنیم. مدل سَمِن با کمک آموزه لیپتون همچنان به قوت خود باقی می‌ماند و نویدبخش تبیین علّی پدیده‌های جهان به شمار می‌رود.

پی‌نوشت‌ها

۱. با توجه به این نکته که سَمِن در مدل خود علاوه بر وجه هستی‌شناسی، وجه معرفت‌شناسی را نیز به صورت ضمنی مورد توجه خود قرار می‌دهد اما به نظر می‌رسد او واژه سازگاری را به معنای فنی که در معرفت شناسی از آن مراد می‌شود به کار نمی‌برد بلکه صرفاً منظور وی تداوم یا پایداری خصوصیات یک فرایند است تا زمانی که این خصوصیات به واسطه برهمکنش با سایر فرایندها دست‌خوش تغییر شوند. (اشاره به یکی از تعاریف واژه Consistency در لغت‌نامه کمبریج نیز می‌تواند کمک‌کننده باشد که به شکلی خلاصه از این قرار است: ویژگیِ همواره به شیوه‌ای مشابه رفتار کردن)

۲. کیچر چند نقد را در کتاب خود مطرح می‌کند که یکی از آن‌ها ملاک علامت را هدف قرار می‌دهد. به‌زعم او با استفاده از این ایده که برخی فرایندها نیازی به مداخله‌های بعدی برای ادامه یافتن ندارند، می‌توان شرایطی را در نظر گرفت که شبه فرایندها علامت‌هایی را منتقل می‌کنند. مثال نقض وی ازاین‌قرار است: «وسیله نقلیه‌ای را تصور کنید که مجهز به اسکی است و بر روی سطح یخی در حال حرکت و سایه انداختن است. پرتابه‌ای را به نحوی پرتاب می‌کنیم که بر لبه سایه با مؤلفه افقی سرعت برابر با سایه وسیله نقلیه فرود آید. ازآنجاکه پرتابه سراسر سایه قرار دارد موجب اعوجاجی در شکل آن می‌شود. علاوه بر آن، به علت تداوم موقعیت پرتابه در نسبت با وسیله نقلیه، اعوجاج نیز باقی می‌ماند». (Kitcher, 1989, 464)

۳. اگر بخواهیم بین این ۳ خصیصه یک عامل را مشخص کنیم که نقشی پر رنگ‌تر در بروز سانحه دارد می‌توانیم باز هم از تحلیل تقابلی بهره بگیریم. با طرح پرسش تقابلی، آزمون و تغییر مرحله به مرحله ۲ تا از ۳ خصیصه و جا به جایی آن‌ها در هر مرحله، آن خصیصه‌ای که بیشترین تاثیر را دارد پیدا می‌کنیم.

کتاب‌نامه

Dowe, P. (1992a), "Wesley Salmon's Process Theory of Causality and the Conserved Quantity Theory", Philosophy of Science 59: 195-216. . (1992b), "Process Causality and Asymmetry", Erkenntnis 37: 179-196. . (1995), "Causality and Conserved Quantities: A Reply to Salmon", Philosophy of

Garfinkel, Alan (1982). Forms of Explanation: Rethinking the Questions in Social Theory. *British Journal for the Philosophy of Science* 33 (4):438-441.

Hempel, Carl Gustav (1965). *Aspects of Scientific Explanation and Other Essays in the Philosophy of Science*. New York: The Free Press.

Hitchcock, C. (1995). "Discussion: Salmon on Explanatory Relevance", Philosophy of Science 62: 304-320.

Kitcher, P. (1989), "Explanatory Unification and the Causal Structure of the World", in P. Kitcher and W. Salmon (eds.), Scientific Explanation, Minnesota Studies in Philosophy of Science, Vol. XIII. Minneapolis: University of Minnesota Press, pp. 4

Lipton, Peter (2004). *Inference to the Best Explanation*. London and New York: Routledge/Taylor and Francis Group.

Okasha, Samir (2002). Philosophy of Science: A Very Short Introduction. Oxford University Press.

Salmon, Wesley C. (1984). *Scientific Explanation and the Causal Structure of the World*. Princeton University Press.

Salmon, Wesley C. (1994). Causality without counterfactuals. *Philosophy of Science* 61 (2):297-312

Salmon, Wesley C. (1997). Causality and explanation: A reply to two critiques. *Philosophy of Science* 64 (3):461-477

Van Fraassen Bas, C. (1980). *The Scientific Image*. Oxford, England: Oxford University Press

Woodward, James and Lauren Ross, "Scientific Explanation", *the Stanford Encyclopedia of Philosophy* (summer 2021 Edition), Edward N. Zalta (Ed.).

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی