فلسفه علم، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
دوفصل‌نامهٔ علمی ـ پژوهشی، سال هشتم، شمارهٔ دوم، پاییز و زمستان ۱۳۹۷، ٤١–٦٤

مسألهٔ شاهد قدیمی برای بِیزگرایی، و تعبیرهای احتمال

حامد بیکران بهشت*

امیراحسان کرباسی‌زاده**

چکیده

مسئلهٔ شاهد قدیمی یکی از چالش‌های اصلی پیش روی بیزگرایان است. می‌توان راه‌حل‌های پیشنهاد شده برای این مسئله را به دو دسته‌ی راه‌حل‌های کلاسیک (با پذیرش مشکل و تلاش برای ارائه‌ی راه‌حل مناسب) و راه‌حل‌های غیرکلاسیک (با انکار مشکل و تلاش برای منحل کردن آن)تقسیم کرد. راه‌حل‌های کلاسیک توسط افرادی چون گاربر، جفری، نینیلوتو و ایلز پیشنهاد شده‌اند. این راه‌حل‌ها با انتقادات مهمی از سوی افرادی چون ایلز و ایرمن روبه‌رو شده‌اند. یکی از راه‌حل‌های غیرکلاسیک، رها کردن تعبیر ذهنی احتمال و برگزیدن تعبیر عینی احتمال است که توسط روزنکرانتز پیشنهاد شده است. در این مقاله، راه‌حل‌های کلاسیک مسئلهٔ شاهد قدیمی و نقدهای وارد شده بر آن‌ها مورد بررسی قرار گرفته، و تلاش شده است تا نشان داده شود که این راه‌حل‌ها کفایت لازم برای حل این مسئله را ندارند. در انتها نیز از پیشنهاد روزنکرانتز به عنوان تنها پیشنهادی که ریشه‌ی مسئلهٔ شاهد قدیمی را به درستی تشخیص داده است، دفاع کرده‌ایم.

کلیدواژه‌ها: بِیزگرایی، مسئلهٔ شاهد قدیمی،جابجایی حضیض عطارد، تعبیر ذهنی احتمال، تعبیر عینی احتمال.

۱. مقدمه

بیزگرایان خود ادعا می‌کنند که مسایل گوناگونی پیرامون مسئلهٔ تأیید در فلسفهٔ علم را حل یا دست‌کم تبیین کرده‌اند.نظریهٔ تأیید بیزی (Bayesian confirmation theory)با ارایهٔ الگوی

---

* دکترای فلسفهٔ علم، مؤسسهٔ پژوهشی حکمت و فلسفهٔ ایران (نویسندهٔ مسئول)، h.bikaraan@irip.ir
** استادیار فلسفهٔ علم، مؤسسهٔ پژوهشی حکمت و فلسفهٔ ایران، amir_karbasi@yahoo.com
تاریخ دریافت: ۱۳۹٦/۱۱/۱٦، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۲/۱۲

کیفی تأیید و الگوهایی کمی برای محاسبه‌ی درجه‌ی تأییـد یـک فرضـیه در پرتـو شـواهد تجربی،بسیاری ازشهودهای دانشمندان در مورد تأیید (مانند اهمیت تنوع شـواهد در میـزان تأیید) را برآوردهکرده، و برخی از مسایل و پارادوکس‌های تأییـد (ماننـد مسـأله‌ی عطـف نـامربوط (irrelevant conjunction) و پـارادوکس کـلاغ (ravens paradox)) را نیـز مرتفـع ساخته است.[1]اما سرگذشت بیزگراییفقط روایت این موفقیت‌ها نیست؛ بیزگرایانبا مشکلات جدی‌ای نیز روبرو هستند.[2]یکی از مهم‌تریناین مشکلات، مسأله‌ی شاهد قدیمی (problem of old evidence) است. در عالم علم، در موارد متعددی شاهدی (در عمل) به خدمت تأیید نظریه‌ای درآمده است که پیش از ظهور آن نظریه مکشوف بوده و از آن‌رو، در زمان پیشنهاد آن نظریه، واقعیتی بدیع (novel fact) به حساب نمی‌آمده است. در چنین شرایطی، بر طبـق نظریه‌ی تأیید بیزگرایان، آن شاهد قدیمی نظریه‌ی مربوطه را تأیید نمی‌کنـد. ایـن در حـالی است که دانشمندان (دست‌کم در بسیاری از موارد) بر این باور بوده‌اند که این قبیل شـواهد فرضیه‌های مربوطه را تأیید می‌کنند.یک نمونه‌ی ملموس از این مساله، جابجـایی حضـیض عطارد است. قطر اطول بیضی مدار این سیاره در طول زمان حرکت می‌کند و باعث می‌شود تا حضیض این سیاره در طول یک قرن به اندازه ٥٧٤ ثانیه قوس جابجـا شـود. پـیش‌بینـی مکانیک نیوتنی در این مورد ٥٣٢ ثانیه قوس است که با مقدار واقعی ٤٢ ثانیه اختلاف دارد. (دگانی، ۱۳۸۸: ٢٤٢) این اختلاف رصدی از اوایل قرن نوزدهم برای همه‌ی منجمان معلوم بود. نظریه‌ی نیوتن قادر به توجیه این اختلاف رصدی نبود. ایـن اخـتلاف بعـدها در سـال ۱۹۱۵ پس از ظهور نسبیت عام توضیح داده شد و موفقیتی برای نسبیت عام به همراه آورد. بدین‌ترتیب، از آنجایی‌که در این مورد نظریه‌ی تأیید بیزی با فعالیت علمـی بالفعـل منطبـق نیست و (در بدو امر) تبیین مناسبی هم برای این عدم انطباق ندارد، شاهد قَـدیمی چالشـی جدی برای آن به شمار می‌رود.

پاسخ‌های گوناگونی به این مسأله داده شده است که در این مقاله آن‌ها را در دو دسته‌ی کلیِ پاسخ‌های کلاسیک (با پذیرش مشکل) و غیرکلاسیک(عدم پذیرش مشکل) طبقه‌بندی کـرده‌ایم.اِلـری ایلـز (Ellery Eells) پاسـخ‌هـای کلاسـیک را در قالـب یـک طـرح کلـی صورت‌بندی کرده است. خود وی نیز، با نقد آن پاسخ‌ها، تلاش کرده اسـت تـا مشـکلات رویکرد کلاسیک را نشان داده و پیشنهاد بدیلی برای حل مشکل شاهد قدیمی مطرح کنـد. جانایرمن (John Earman) نیز با نقد اغلب پاسخ‌هـای کلاسـیک و غیرکلاسـیک(مِن‌جُملـه پاسخ ایلز)تلاش کرده است تا پاسخی متفاوت به مسأله‌ی شاهد قدیمی بدهد. در این مقاله،

پاسخ‌های کلاسیک به مسأله‌ی شاهد قدیمی در سایه‌ی طرح کلی ایلز و برخی از پاسخ‌های غیرکلاسیک و نقدهای وارد شده بر آن‌ها را به اجمال بررسیکرده و تلاش کرده‌ایم تا نشان دهیم که اغلب این پاسخ‌ها (شامل پاسخ‌های ایلز و ایرمن) منشأ اصلی مشکل شاهد قدیمی را به درستی مشخصنکرده‌اند. در پایان، پس از نقد پاسخ ایرمن،تلاش کرده‌ایم تا نشان دهیم که منشأ اصلی مسأله‌ی شاهد قدیمیبرای بیزگرایی، چنان‌که راجر روزنکرانتز (Roger Rosenkrantz) به آن اشاره کرده است،تعبیری از احتمال است که بیزگرایان اتخاذ می‌کنند؛ یعنی تعبیر ذهنی (subjective). در سایه‌ی تعبیر ذهنی احتمال، مسأله‌ی شاهد قدیمی نتیجه‌ی طبیعی بیزگرایی است، و تنها مفرّ بیزگرا برای رهایی از کابوس آن، اتخاذ نوعیتعبیر عینی (objective) از احتمال است. البته واضح است که تعبیر عینی احتمال با پیش آوردن مسایلی مانند مسأله‌ی محاسبه‌ی احتمال‌های عینی،مشکلات مهمی را پیش روی بیزگرایان قرار می‌دهد و از این‌رو (دست‌کم در بدو امر) شاید گزینه‌یمناسبی برای حل این مشکل به نظرنرسد. اما به هر حال، آن‌چه در این مقاله در پی آن هستیم، نشان دادن ریشه‌ی مشکل شاهد قدیمی است، و یافتن جایگزینی مناسب، خود، مسأله‌ی دیگری است.

۲. صورت‌بندی مسئلۀ شاهد قدیمی

طبق بیزگرایی، شاهد Eفرضیه یا نظریه‌ی T را تأییدمی‌کند، اگر و تنها اگر:

$$Pr(T|E) > Pr(T)$$

واین رابطه، ملاکی کیفی برایتأیید است.[۳]هم‌چنین، E فرضیه‌ی T را تضعیف می‌کند، اگر و تنها اگر:

$$Pr(T|E) < Pr(T)،$$

و در حالتی که E نسبت به فرضیه‌ی Tبی‌ارتباط است، داریم:

$$Pr(T|E) = Pr(T).$$

با افزایش میزان تأیید یا تضعیف T توسط E، فاصله‌ی احتمال‌های Pr(T|E) و Pr(T) نیز بیشتر خواهد شد.بنابراین بیزگرایان با محاسبه‌ی احتمال شرطی Pr(T|E)با تکیه بر قانون بیز به صورت زیر:

$$Pr(T|E) = \frac{Pr(E|T) \times Pr(T)}{Pr(E)}$$

و تعریف تابع قدرت تأییدی (confirmatory power)مانند C به صورت زیر:

$$C(T,E) = Pr(T|E) - Pr(T)،$$

میزان (درجه‌ی) تأیید یا تضعیف T با E را به طور کمی محاسبه می‌کنند.[۴]رابطه‌ی بالا حکایت از یک شرطی‌سازی اکید (strict conditionalization) دارد که بر اساس آن، احتمال Pr(T) با کسب آگاهی از شاهد جدید E به احتمال $Pr'(T) = Pr(T|E)$ تغییر می‌کند.

هرچند این رویکردِ بیزگرایان به مسأله‌ی تأیید موفقیت‌های در خوری را به همراه داشته است،اما کلارک گلیمور (Clark Glymour)در کتاب نظریه و شاهد (Glymour, 1980)،مسأله‌ی شاهد قدیمی را درست با توجه به قانون بیز و همین نقطه‌ی قوت بیزگرایی طرح کرده است.گلیمور این مسأله را این‌گونه توضیح می‌دهد که (روایت ایرمن) در سال ۱۹۱۵ و زمانی که اینشتین نظریه‌ی نسبیت عام خود را طرح کرد، نشان داد که نظریه‌ی وی پدیده‌ی جابه‌جایی حضیض عطارد (perihelion of Mercury) را که پیش از آن کشف شده بود،تبیین می‌کند. اما جابه‌جاییحضیض عطارد (E)برای نظریه‌ی نسبیت عام (T) یک شاهد قدیمی محسوب می‌گردد، زیرا پیش از ارایه‌ی نسبیت عام و توسط برخی اخترشناسان مورد مطالعه قرار گرفته بود و خودِ اینشتین پیش از ارایه‌ی نظریه‌اش بر آن واقف بوده است. بر اساس بیزگرایی، برای کسی که از این شاهد آگاهی دارد، رابطه‌ی زیر برقرار است:

$$.Pr(E) = 1$$

همچنین با توجه به این‌که E به طور استنتاجی از T نتیجه می‌شود، و از آن‌رو داریم:

$$،Pr(E|T) = 1$$

پس بر اساس قانون بیزخواهیم داشت:

$$،Pr(T|E) = Pr(T)$$

و در نتیجه:

$$.C(T,E) = 0$$

این نتیجه خلاف شهود به نظر می‌رسد، زیرا گمان می‌رود در سال ۱۹۱۵ (و حتی اکنون) نظریه‌ی نسبیت عام با تبیین پدیده‌ی جابه‌جایی حضیض عطارد قویاً تأیید

می‌گردد.شاهدی بر این مطلب گزارش استفان جی براش (Stephan G. Brush) است که بـر اساس آن، اغلب فیزیکدانان بر این باورند کـه ایـن شـاهدِ قـدیمی بهتـر از دو پـیش‌بینـی بدیعِنسبیت عام، یعنی پدیده‌ی خمش نور (bending of light) و پدیده‌ی انتقال به سرخ (red shift)، این نظریه را تأیید می‌کند (Earman, 1992: 119). مثالی دیگر در این مورد، نظریـه‌ی کپلر است که با در دست داشتن داده‌های حاصل از رصـدهای تیکوبراهـه پرورانـده شـده است.بنابراین، داده‌های فوق برای نظریه‌ی کپلر شاهد قدیمی به حساب می‌آیند. اما به نظـر می‌رسد که هنوز هم (با قدری تساهل) می‌توانآن داده‌ها را مؤیِّد دیدگاه کپلر دانست.

بنابراین، به طور خلاصه، مسأله‌ی شاهد قدیمی از این قرار است که در موارد متعددی، مدل تأیید بیزگرایان، شاهدی را که شهوداً آن را مؤیِّد نظریه‌ای می‌دانیم، نسبت به آن نظریه خنثی می‌شمرد.به نظر می‌رسد که مشکل شاهد قدیمی برای بیزگرایی از این ناشی می‌شـود که $Pr(E) = 1$لحاظ می‌شود،و به زعم ایرمن، بیزگرا در همان ابتدای کار مـی‌توانـد مـدعی شود که احتمال ذهنی فرد به E ممکن است یک نباشد،و این دیدگاه دارای دلایل فلسفی و تاریخی است؛زیرا مثلاً در یک دوره‌ی تاریخی در مورد مقدار دقیق جابـه‌جـایی حضـیض عطارد توافقی و.جود نداشته و بنابراین، فرد مـی‌توانسـته بـه طـور مـوجهی بـه E احتمـال ذهنی‌ای کمتر از یک بدهد. اما به هر حال این نکته،امروزه(و نیز در زمـان ارایـه‌ی نسـبیت عام) که در مورد مقدار جابه‌جایی حضیض عطارد توافق وجـود دارد، چنـدان قابـل دفـاع نیست (Earman, 1992: 121).بنابراین،به نظر می‌رسد حل ایـن مسـأله بـه ایـن سـادگی‌هـا میسر نیست.

۳. دسته‌بندی انواع صورت‌های مسئله توسط ایلز

ایلز مسأله‌ی شاهد قدیمی را با الهام از تقسیم این مسـأله توسـط گلیمـور بـه مسـأله‌هـای "تاریخی" و "غیرتاریخی" (ahistorical) دسته‌بندی کـرده اسـت.وی مسـأله را بـه گونـه‌ای دسته‌بندی می‌کند که بتواند به برخی از صورت‌هـای آن، راه‌حلـی "سـریع" بدهـد (Eells, 1990: 206-208).انواع صورت‌های مسأله‌ی شـاهد قـدیمی،بنابر دسـته‌بنـدی ایلز،بـه شـرح زیر می‌باشند:

۱. مسأله‌ی شاهد جدید قدیمی (Problem of Old New Evidence)(مسأله‌ی شاهد جدید در زمان ظهور فرضیه و اکنون قدیمی‌شده): T پیش از کشف E صورت‌بندی شده بود، ولی اکنون که $Pr(E) = 1$ است، $Pr(T|E) = Pr(T)$ می‌باشد.

۲. مسألهی شاهد قدیمی: E پیش از صورتبندی T کشف شده بود.

A مسألهی شاهد قدیمی قدیمی (Problem of Old Old Evidence) (مسألهی شاهد قدیمی در زمان ظهور فرضیه و اکنون هم قدیمی): اکنون از زمان صورتبندی T قدری گذشته است.

T.۱ در اصل برای تبیین E طراحی شده است.

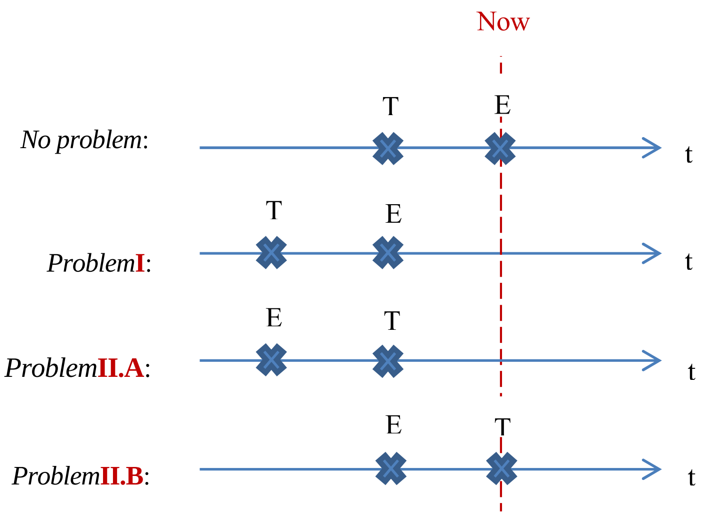
T.۲ در اصل برای تبیین E طراحی نشده است.

B. مسألهی شاهد قدیمی جدید (Problem of New Old Evidence) (مسألهی شاهد قدیمی در زمان ظهور فرضیه): اکنون در زمان صورتبندی فرضیه (یا زمان بسیار اندکی پس از آن) هستیم.

T.۱ در اصل برای تبیین E طراحی شده است.

T.۲ در اصل برای تبیین E طراحی نشده است.

در شکل زیر، سه نوع اصلی مسأله با کمک محور زمان را نشان دادهایم:



شکل ۱

ایلز مسایل سهگانهی فوق را به یک مسأله تقلیل میدهد. در این راستا، وی ابتدا مسألهی (I) را به اینصورت حل میکند کهتأیید، رابطهای میان سه چیز است: شاهد، یک

فرضیه یا نظریه و مجموعه‌ای از باورهای پس‌زمینه‌ای: با تغییر باورهای پس‌زمینه‌ای، تأییدِ یک چیز برای چیز دیگر نیز تغییر می‌کند. در زمان وقوع E یا قدری پیش از آن، احتمال E برای ما برابر یک نبود. اما در آن زمان (یا اندکی پس از آن)، احتمال Tبه شرط وقوع Eبرای ما بیش از احتمال T بوده و از آن‌رو،E، T را تأیید می‌کرده است. اما پس از آن، باورهای پس‌زمینه‌ای ما به واسطه‌ی ورود E تغییر کرده و دیگر احتمال E برای ما برابر یک شده است و بدین سبب،E دیگر T را تأیید نمی‌کند، زیرا شنیدن یا خواندنو به طور کلی آگاهی ازE، اطمینان ما به T را افزایش نمی‌دهد. در واقع E تنها یک بار به کار تأیید T می‌آید. اما مهم این است که در زمانی در گذشته، E اطمینان ما به T را افزایش داده باشد تا شاهدی بالفعل برای Tمحسوب شود. پس در مسأله‌ی شاهد جدید قدیمی می‌توان گفت E، T را تأیید کرده است اما اکنون دیگر تأیید نمی‌کند. E اکنون بخشی از شاهد ما برای T است و پیش از کشف‌اش نبوده است.به بیان دقیق‌تر، تأیید رابطه‌ای میان چهار چیز است: شاهد، یک فرضیه یا نظریه، یک زمان و تاریخچه‌ای از باورهای پس‌زمینه‌ای (یا دنباله‌ای از توابع احتمالاتی شخصی‌ای که با اندیس زمان همراه‌اند): "E در زمان t' بخشی از بدنه‌ی شاهدِبه نفع نظریه‌ی Tاست نسبت به تاریخچه‌ی Hاز باورهای پس‌زمینه‌ای، اگر و تنها اگر در زمانی پیش از tدر تاریخچه‌ی H... رخداد تأیید میان E و Tو وضعیت H ... در آن زمانِ پیشین به وقوع پیوسته باشد" (Eells, 1990: 209).

در مورد مسایل (II.A.1) و (II.B.1) در بادی امر به نظر می‌رسد که واقعاً E، T را تأیید نمی‌کند، و از این رو، پاسخ بیزگرایی در این موارد قابل قبول است (Eells, 1990: 210).(این البته، چنان‌که در بخش ۹ روشن می‌شود، مورد قبول ایرمن نیست (Earman, 1992: 122).)مسأله‌ی (II.A.2) نیز به طریقی مشابه با آن‌چه در مورد مسأله‌ی (I) بیان شد، قابل تقلیل به مسأله‌ی (II.B.2) است. یعنی اگر مسأله‌ی (II.B.2) حل شود، به تبع آن مسأله‌ی (II.A.2) نیز حل خواهد شد. بنابراین، ایلز بر این باور است که باید بر حل مسأله‌ی (II.B.2) تمرکز کرد.

۴. انواع رویکردها در پاسخ به مسئهٔ شاهد قدیمی

در پاسخ به مسأله‌ی شاهد قدیمی دو رویکرد کلی وجود دارد:

- پذیرش مشکل: یعنی قبول این‌که E، T را تأیید نمی‌کند.

- عدم پذیرش مشکل: یعنی ارایه‌ی راهکاری برای نشان دادن این‌که در واقع،E، T را تأیید می‌کند.

ما رویکرد نخست را رویکرد کلاسیک می‌نامیم، زیرا به نظر می‌رسد عمده‌ی تلاش‌ها برای پاسخ به مسأله، به ویژه نخستین تلاش‌ها در این مسیر، با پذیرش مشکل همراه بوده‌اند. هم‌چنین، در بخش بعدبیان خواهیم کرد که ایلز چگونه همه‌ی این راه‌حل‌ها را در قالب یک استراتژی کلی قرار می‌دهد. کسانی که این رویکرد را در پیش گرفته‌اند تلاش کرده‌اند تا به طریقی نشان دهند که اگرچه درست است که E، T را تأیید نمی‌کند، اما شاهد دیگری هست که در آن،E به طریقی ایفای نقش می‌کند و آن شاهدِ دیگر، T را تأیید می‌کند.

اما در رویکرد دوم (رویکرد غیرکلاسیک) عمدتاً تلاش می‌شود تا نشان داده شود که در واقع E، T را تأیید می‌کند. این کار اغلب با نشان دادن این مطلب انجام می‌گردد که $\Pr(E) < 1$ است.

در ادامه، ابتدا نگاهی به برخی رویکردهای غیرکلاسیک به مسأله‌ی شاهد قدیمی می‌اندازیم و پس از آن، به تشریح رویکرد کلاسیک می‌پردازیم.

۵. نگاهی به برخی راه‌حل‌های غیرکلاسیک

۱.۵ درجه‌ی باوردر شرایط خلاف واقع

یک راه‌حل که ایرمن به اختصار توضیح می‌دهد این است که به Pr(E)در این حالت خلاف واقع (counterfactual)مقدار نسبت دهیم که فرد پیش از صورت‌بندی نظریه‌اش،E را نمی‌دانسته است(Earman, 1992: 123). در این‌صورت، لازم نیست که احتمال Pr(E)را برابر با یک فرض کنیم.

اما به این راه‌حل این انتقاد وارد است که واضح نیست که سازوکار تعیین درجه‌ی باور فرد در شرایط خلاف واقع چیست. در مورد مثال نظریه‌ی اینشتین، شاهدی تاریخی وجود دارد که نشان می‌دهد در ۱۹۰۷ اینشتین به دنبال دست‌یابی به نظریه‌ای بوده که بتواند با آن، پدیده‌ی جابه‌جایی حضیض عطارد را تبیین کند. پس در شرایط خلاف واقعی که وی از این پدیده اطلاع نداشته، ممکن بوده اساساً به نظریه‌اش دست نیابد! (Earman, 1992: 123)

ایلز هم یکراه‌حل ارایه شده توسط گاربر را توسل به درجه‌های باور خلاف واقـع بیـان کرده است (Eells, 1990: 207). اماچنان‌که گلیمور و خودِ گاربر بیان می‌کننـد، اِشـکال ایـن راه‌حل این است که ضرورتاً درجات باور مشخصی وجود ندارد کـه بتـوان گفـت فـرد در حالت خلاف واقع نسبت به E(یا به T با دانسـتن E) مـی‌داشـت. در برخـی حـالات نیـز، همان‌طورکه از ایرمن هم نقل شد، به نظر می‌رسد می‌توان گفت با فرض عدم اطـلاع از E، T اصلاً صورت‌بندی نمی‌شد. یا این‌که قابل تصور است که در برخـی حـالات،اطلاع از E جان فرد را نجات داده باشد و شاید اگر فرد احتمالی کمتر از یک به E نسـبت مـی‌داد،ایـن باعث مرگ وی می‌شد! همچنین در خودِ مسأله‌ی شـرطی‌هـای خـلاف واقـع، مشـکلات مختلفی وجود دارد که طبیعتاً به این راه‌حل تسری خواهد یافت (Eells, 1990: 207-208).

۲.۵ استراتژی تغییر تابع قدرت تأییدی

علاوه بر تابع C، توابع قدرت تأییدی مختلف دیگری نیز طرح شده‌اند کـه درجـه‌ی تأییـد مبتنی بر نظریه‌ی بیزی تأیید را به گونه‌هـای مختلفـی فـراهم مـی‌کننـد. بنـابراین، در نگـاه نخست، به نظر می‌رسد یک راه خلاصـی از مسـأله‌ی شـاهد قـدیمی،جایگزینیتابع قـدرت تأییدی مشکل‌ساز Cبا تابع دیگریاز قبیل توابعزیر است:

$$C'(T,E) = \frac{Pr(T|E)}{Pr(T)}$$

$$C''(T,E) \;=\; Pr(T|E) - Pr(T|\neg E)$$

در این‌صورت، حتی اگر $Pr(E) = 1$ باشد، باز هم میزان تأیید E برای T بر حسب تابع جدید، صفر نخواهد شد:

$$C'(T,E) = 1$$

$$C''(T,E) = Pr(T)$$

اما مشکل اینجاست که مقادیر فوق برای هر شاهد دلخواهی مانند Eکه پیش از طرح T کشف شده باشد و در نتیجه، احتمال آن برابر یک باشد، یکسان می‌باشـند و ایـن مطلـوب نیست (نک. Earman, 1992: 120-121).

۳.۵ تعبیر عینی از احتمال Pr(E)

ایرمن به راه‌حل روزنکرانتزاشاره می‌کند. ایده‌ی اصلی روزنکرانتز برای حل مسأله، رهایی از تساوی $Pr(E) = 1$ است. طبق شرح ایرمن، روزنکرانتز بیان می‌دارد که می‌توان احتمال Pr(E)را به صورت زیر و با استفاده از رابطه‌ی احتمال مجموع، ذیل مجموعه‌ای از فرضیه‌ها بسط داد:

$$Pr(E) = \sum_{i=1}^{n} Pr(E|H_i) \times Pr(H_i)$$

در این‌صورت، به جای احتمال Pr(E)، با درست‌نمایی‌های (likelihood) Pr(E|Hi) سروکار خواهیم داشت که روابطی بدون زمان هستند، و احتمال Pr(E) کوچک‌تر از یک خواهد شد، مگر این‌که E یک صدق منطقی باشد. ایرمن دو اشکال به این رویکرد را مطرح می‌کند. اشکال نخست وی را می‌توان این‌گونه بیان کرد که اساساً تلاش برای عینی‌کردن احتمال‌های پیشین قانع‌کننده نیستند. دوم این‌که چنین رویکردی با بیزگرایی ناسازگار است، زیرا احتمال‌های پیشین برای بیزگرا ذهنی هستند، و اگر آن‌ها را به صورت درجه‌ی معقول باور هم تعبیر کنیم، زمان‌مند خواهند شد و باز هم Pr(E) برابر یک می‌شود. سدر بخش آخر مجدداًبه این رویکردباز خواهم گشت.

۶."استراتژی جامع" پاسخ‌های کلاسیک به مسئله

ایلز پاسخ‌های کلاسیک داده شده به مسأله‌ی شاهد قدیمی را در قالب یک شمای کلی سه مرحله‌ای و به عنوان استراتژی جامع (total strategy)شکل می‌دهد و نشان می‌دهد که چگونههر یک از پاسخ‌ها بیشتر بر یکی از آن مراحل تمرکز کرده‌اند. مراحل استراتژی جامع به شرح زیر می‌باشند:

۱. کنار گذاشتن فرض استاندارد "دانایی مطلق منطقی" (logical omniscience)بیزگرایان به عنوان فرضی غیرواقع‌گرایانه و ارایه‌ی صورت‌بندی "غیرکلاسیک" از بیزگرایی که در عین واقع‌گرایانه بودن، به طور مناسبی منطقاً محدودکننده‌ی درجات باور عامل‌هایمعقول (rational agents) باشد.

۲. تشریح رابطه‌ای منطقی میان T و E(یا میان آن دو و سایر باورهای فرد) که با برقراری آن، در صورت صدق T، آن رابطهT را تبیین کند (این رابطه اغلب به صورت '$T \vdash E$' نشان داده می‌شود).

۳. نشان دادن این‌که کشف آن رابطه (و نه خودِE) به خدمتتأیید Tدرمی‌آید (در مسأله‌ی II.B.2).در این مرحله است که نشان داده مـی‌شـود در چـه شـرایطی رابطـه‌ی$\Pr(T \mid (T \vdash E)) > \Pr(T)$ حتماً برقرار است.

دانای کل بودنِ عامل بیزگرا را می‌توان در سایه‌ی اصـول کولمـوگروف ملاحظـه کـرد. توضیح این‌که تعبیرِ ذهنی احتمال باید به گونه‌ای باشد که این اصول را برآورده کند. اصول کولموگروف در تعبیر ذهنی احتمال به شرح زیرند:

- به همه‌ی صدق‌های منطقی باید احتمال شخصی برابر 1 داده شود.
- اگـر گـزاره‌هـای A و B بـا هـم ناسـازگار باشـند، $\Pr(A \vee B)$بایـد برابـر $\Pr(A) + \Pr(B)$ باشد.
- همه‌ی احتمال‌های شخصی به گزاره‌ها باید بزرگتر یا مساوی با صفر باشند.

بنابراین می‌توان فرض‌های دانایی کل منطقی را به صورت زیر (فـرض‌هـای ایـرمن) از اصول فوق نتیجه گرفت:

(LO1) فرد به همه‌ی صدق‌های منطقی زبان L احتمال یک نسبت می‌دهد.

(LO2) فرد از هر نظریه‌ای که به فضای احتمالاتی مربوط می‌شود آگاه است (Earman, 1992: 121-122).

(LO1)آشکارا از اصل اولنتیجه می‌شود.(LO2) نیز از اصل دوم نتیجه می‌گردد، زیرا فـرد بایـد بـه ازای هـر دو نظریـه‌ی T1 و T2، در صـورتی‌کـه ناسـازگار باشـند، بـه جملـه‌ی $\Pr(T1\&T2)$ احتمالی برابر با $\Pr(T1) + \Pr(T2)$ نسـبت دهـد. بنـابراین، بـه ازای هـر دو نظریه‌ی T1 و T2، فرد باید بتواند دریابد که آن دو ناسازگار هستند یا نه، و از این‌رو، باید از آن‌ها آگاه باشد.

اما این اصولِ موضوعِ نظریه‌ی احتمالِ شخصی سخت‌گیرانه هستند و به نظر مـی‌رسـد که لازم است قدری تعدیل شوند (Eells, 1990: 211). بنابراین، مرحله‌ی نخست اسـتراتژی جامع که شامل کنار گذاردن (LO1)[۵] و (LO2) می‌شود، قابل قبول به نظر می‌رسد.هم‌چنین، مرحله‌یسوم استراتژی جامع نیز دارای این شاهد تاریخی است که آن رویداد تأییدکننـده‌ای

کهاینشتیندر ۱۹۱۵ کشفکرد،اینبودهاستکه نظریه‌اش جابه‌جـایی حضـیض عطـارد را نتیجـه می‌دهد (یعنی این‌که $T \vdash E$) و نه خود E: اینشتین یک هفته‌ی پرتلاش را برای نتیجه‌گیری پدیده‌ی جابه‌جایی حضیض عطارد از نظریه‌اش وقت صـرف کـرده بـود((Earman, 1992: 123, 243 (n. 10).

اکنون با توجه به این اسـتراتژی جـامع، در دو بخـش آینـده، دو راه‌حـل کلاسـیکبرای مسأله‌ی شاهد قدیمی را بررسی می‌کنیم.

۷. راه‌حل گاربر

ایلز راه‌حل گاربر را تمرکز بر مرحله‌ی نخست از مراحل سه‌گانه‌ی استراتژی جامعمی‌دانـد، چنان‌که ویبه مراحل دوم و سوم چندان نپرداخته است.ایلزدیدگاه گاربر را"دانایی کل منطقی محدود" (limited logical omniscience)می‌نامد (Eells, 1990: 211).

گاربر برای ارایه‌ی راه‌حل خود، زبان L را به این صورت معرفی می‌کنـد کـه جمـلات اتمی آن (a_i) به طور منطقی مستقل از هـم هسـتند، و جمـلات مولکـولی، ترکیبـات تـابع صدقیِ جملات اتمی می‌باشند. وی سپس *L را این‌طور معرفی می‌کند کـه شـامل همـه‌ی جملاتِ L به علاوه‌ی جملات مولکولی به صورت $X \vdash Y$می‌باشد که در آن،X و Yجملاتی از L هستند. جملات $X \vdash Y$ در *L به عنوان جملات اتمی محسوب می‌شوند که در نتیجـه در *L می‌توان گفت که هر جمله‌ی اتمی به طور منطقـی مسـتقل از بـاقی جمـلات اتمـی می‌باشد و از آن‌رو،هیچ‌یک از آن‌ها نه مستلزم–در–*L دیگری هستند و نه جمله‌ی دیگـری مستلزم–در–*L آن‌ها می‌باشد. در نتیجه، در این زبان هیچ محدودیت اصل موضوعی‌ای در نسبت دادن احتمال به جملات اتمی وجود نخواهد داشت (Eells, 1990: 211).

' ⊢ ' نمـــادی پایـــه‌ای (primitive) در L اســـت کـــه بـــه طـــور "فـــوق‌دســـتگاهی" (extrasystematically)از آن به استلزام منطقی–ریاضی (یـا تبیـین) در هـر نظـام منطقـی یـا ریاضی مورد نیاز در یک شاخه‌ی علم مورد نظر تعبیر می‌شود. مرحله‌ی دوم شامل تعریف رابطه‌ی منطقی مناسب میان T و Eاست: ' ⊢ ' همان رابطه است. اما به نقل از ایلـز، گـاربر رابطه‌ی فوق را با تعبیر مشخصی همراه نمی‌کند، به این دلیل که رابطه‌ی مناسب، به زمینه‌ی بررسی مربوط می‌شود. اما خود گاربر عمدتاً تعبیـر اسـتلزام منطقـی را از آن نمـاد بـه کـار می‌برد. گاربر با این نماد به گونه‌ای برخورد می‌کند که رابطه‌ی زیر (نوعی تبعیـت از وضـع مقدم) در مورد آن برقرار باشد.

$$\text{(G)} \qquad Pr((X \vdash Y)\&X) = Pr((X \vdash Y)\&X\&Y)$$

طبق این رابطه، اگر فرد به X و X ⊢ Y احتمال ذهنی یک نسبت دهد، آن‌گاه بـه Y نیـز احتمال ذهنی یک نسبت خواهد داد.اما این رابطه قرار نیست تعریفی برای ' ⊢ 'باشد. خود گاربر بیان کرده است که ' ⊢ ' در رابطه‌ی فوق می‌تواند به عنوان عطف یـا دوشـرطی نیـز تعبیر گردد و مهم این است که (G) برقرار باشد (Eells, 1990: 212).

در واقع، گـاربر مـی‌خواهـد بیزگرایـی سراسـری را بـا بیزگرایـی موضـعی جـایگزین کند.جملات اتمی *L در یک نگاه فـوق‌دسـتگاهی،خود، از یـک سـاختار منطقـی پیچیـده (ساختار تابع صدقی، ساختار تسویری، ساختار منطقی موجه وماننـد آن،شـامل تعبیـری از ' ⊢ ' در مورد X ⊢ Y‌ها)برخوردارند. بر طبق این ساختار درونـی، برخـی از ایـن جمـلات ممکن است در نگاه وسیع صادق و برخی کاذب باشند.بیزگرایی سراسری نتیجه می‌دهد که از منظر وسیع (در زبان L) و نیز در داخل *L، عامل بیزگرا باید به همه‌ی جمـلات صـادق (صدق‌های منطقی)احتمال یک نسبت دهد. ولی بیزگرایی موضعی صرفاً نتیجه می‌دهد کـه فرد تنها باید به جملاتی که داخل *L صادق‌اند احتمال یک نسبت دهد.در چنـین شـرایطی گاربر تلاش می‌کند تا راه‌حلی برای مسأله‌ی (II.B.2) در سایه‌ی بیزگرایی موضعی و با ترک بیزگرایی سراسری بدهد. طبق نظر وی، هرچند ممکن است از منظری وسیع T ⊢ E صدق منطقی باشد، اما در بیزگرایی موضعی، $Pr(T \vdash E) < 1$مجاز اسـت. در ایـن‌صورت،دسـت یافتن بهT ⊢ E(و نه خود E) می‌تواند در جهت تأیید T بـه کـار رود. در واقـع وی تـلاش می‌کند تا نشان دهد که تابع Pr که بر جملات *L تعریف می‌شود و رابطه‌ی بالا را بـرآورده می‌سازد، هنگامی‌که $0 < Pr(T \vdash E) < 1$ (و T و E¬صدق‌هـای منطقـی در L نباشـند)،به گونه‌ای است کهممکن است$Pr(T \mid T \vdash E) > Pr(T)$ را برآورده کند. در بیزگرایی موضعی، اگرEیک شاهد قدیمی باشد، هنوز T ⊢ Eمی‌تواند شاهدی جدید محسوب گردد. در مـورد نظریـه‌ی نسـبیت عـام (GTR) و جابـه‌جـایی حضـیض عطـارد (E) نیـز مـی‌تـوان گفـت کـه$Pr(GTR \vdash E) < 1$ و از آن‌رو،رابطـه‌ی $Pr(GTR \mid GTR \vdash E) > Pr(GTR)$مـی‌توانـد صادق باشد.

ایرمن سه نقد را بر راه‌حل گاربر برمی‌شمرد. نخست این نقد جفری را نقل می‌کند کـه راه‌حل گاربر حتی اگر مسأله‌ی شاهد قدیمی برای بیزگرا را تا حدودی مرتفع کند، نمونه‌ی تاریخی کنونی را برطرف نمی‌نماید. زیـرا بـرای درسـت بـودن آن بایـد بـه طـور مقبـولی

مجموعه‌ای از محدودیت‌ها را برای درجه‌های باور اینشتین فرض کنیم و فرض کنیم که فهمیدن $GTR \vdash E$ درجه‌ی باور اینشتین به GTR را افزایش داده است.

نقد دوم،نقد ایلز بر گاربر است.طبق نظر ایلز، گاربر به جای یک بیزگرایی سراسری (برقراری (LO1) در زبان L) به یک بیزگرایی موضعی (برقراری (LO1) در زبان *L) قایل شده است. پس به یک معنا، فرد لازم نیست صدق منطقی بودن گزاره‌ای چون $p \supset (q \supset p)$ (در L) را دریابد (p و q گزاره‌های اتمی L هستند)، ولی باید صدق منطقی بودن گزاره‌ای چون $A \vdash (B \vdash A)$ (با پیچیدگی (complexity) مشابه) یا حتی گزاره‌ی $(((A \vdash B) \vdash A) \vdash A)$ (فرمول پیرس) با پیچیدگی بیشتردر زبان *L را دریابد (مثال از ما). در واقع، گاربر به دانایی کل منطقی در زبان *L سخت‌گیرانه، و در زبان L (در نگاه وسیع‌تر)سهل‌گیرانه می‌نگرد،و در مجموع به یک معنا، هنوز از فرض دانای کل منطقی بودن در بیزگرایی دور نشده است. طبق نظر ایلز، "خط"ی را که گابر میان "محلی" و "غیرمحلی" در دانای کل منطقی بودن ترسیم می‌کند، باید به شیوه‌ای مطلوب‌تر و بر اساس درجه‌ی پیچیدگی منطقی ترسیم نماید (Eells, 1990: 213-215).

نقد سوم بر گاربر، که به باور ایرمن نقدی غیرمنصفانه است، مربوط به تعریف ' ⊢ ' می‌باشد. با توجه به رابطه‌ی (G)، عملگرهای دیگری غیر از استلزام منطقی نیز آن تعریف را برآورده می‌کنند،و اگر شرایطی برای برآورده شدن (G) تنها با تعبیر استلزام منطقی از ' ⊢ ' به آن اضافه شوند، آن‌گاه ممکن است شرح گاربر از این‌که چگونه $T \vdash E$ به خدمت تأیید T درمی‌آید دیگر معتبر نباشد. اما همان‌گونه که پیش از این به آن اشاره شد، پاسخ ایرمن به این نقد این است که قرار نیست (G) به خدمت تعبیر ' ⊢ ' درآید، بلکه تعبیر ' ⊢ ' با توجه به قصد گوینده برای این منظور تثبیت می‌شود. برای فراخوانی (G) دو دلیل وجود دارد: نخست این‌که (G)برای قرار دادن حدودی بر رابطه‌ی ' ⊢ ' با توجه به تعریف Prفراخوانی می‌شود. دوم این‌که(G) فراخوانی می‌شود تا بتوان نشان داد که$Pr(T \mid (T \vdash E)) > Pr(T)$. به همین دلیل،(G) برای تعبیر رابطه‌ی ' ⊢ ' در جهت مقصود مورد نظر گاربر کافی است.

ون فراسن و ایرمن نقدهای دیگری را بر پیشنهاد گاربر مطرح کرده‌اند که در اینجا به آن‌ها نمی‌پردازیم (نک. Earman, 1992: 125-126).

۸. راه‌حل جفری

ایلز تمرکز جفری را بر مرحله‌ی سوم از استراتژی جامع می‌داند، یعنی جفری تلاش کرده تا استدلال کند که چگونه‌و تحت چه شرایطی پیش از کشف T ⊢ E، رابطه‌ی $Pr(T|(T \vdash E)) > Pr(T)$حتماً برقرار است؛ چیزی که گاربر تنها امکان آن را نشان داده بود.گاربر نشان داد که تحت شرایطی نسبتاً کلی، توابع احتمالی‌ای وجود دارند که رابطه‌ی فوق را برآورده می‌کنند (و (G) نیز برآورده می‌شود).اما جفری با تکیه بر مرحله‌ی(۱)(و تا حدودی (۲)) طی شده توسط گاربر،مرحله‌ی (۳) را طی می‌کند (Eells, 1990: 217-218).اوبیانمی‌کند که با برقراری شرایط فراگیر زیر،T ⊢ E، T را تأیید می‌کند:

(J1.a) $$Pr(E) = 1$$

(J1.b) $$0 < Pr(T) < 1$$

(J2.a) $$0 < Pr(T \vdash E) < 1, 0 < Pr(T \vdash \neg E) < 1$$

(J2.b) $$Pr((T \vdash E) \& (T \vdash \neg E)) = 0$$

(J3) $$Pr(T|((T \vdash E) \vee (T \vdash \neg E))) \geq Pr(T)$$

(J4) $$Pr(T \& (T \vdash \neg E)) = Pr(T \& (T \vdash \neg E) \& \neg E)$$

و آن‌گاه خواهیم داشت:

$$Pr(T|(T \vdash E)) > Pr(T)$$

ایلز و ایرمن نشان داده‌اند که چگونه نتیجه‌ی جفری از مقدماتش قابل استخراج است (Eells, 1990: 218; Earman, 1992: 127).

شرایط (J1) و (J2.a)از صورت مسأله‌ی شاهد قدیمی ناشی می‌شوند. شرط (J1.b) از این فرض ناشی می‌شود که احتمال T پیش از توجه بهE صفر نبوده است،و نیز،T صدق منطقی نیست. شرط (J2.a) ناشی از رد دانای کل منطقی بودن عامل بیزگرا است. شرط (J2.b) از این ناشی می‌شود که فرض شده است عامل بیزگرا باور دارد که T ناسازگار نیست. شرط (J4) صورتی از (G) گاربر و بخشی از تعبیر ' ⊢ 'است.

اما شرط(J3) شرط مهمی است که طبق آن، در ۱۹۱۵ درجه‌ی باور اینشتین به GTR پیش از این‌که بداند جابه‌جایی حضیض عطارد از GTR نتیجه می‌شود، کوچک‌تر یا مساوی درجه‌ی باور وی است وقتی (به شرطیکه) بداند GTR مستلزم نتیجه‌ای معین در باب جابه‌جایی حضیض عطارد است.به بیان دیگر، (J3) به این معناست که باور فرد به نظریه‌ی

Tبا دانستن این‌کهTمستلزم چیزی درباره‌ی پدیده‌ی مربوطه است، تضعیف نمی‌شود. اما به این ترتیب، اگر بدانیم که T، Eیا E¬ را نتیجه نمی‌دهد، باور ما به آن تضعیف شده یا بی‌تغییر می‌ماند، و این شهودی نیست که نظریه به واسطه‌ی سکوتش در مورد چیزی تضعیف شود:این مطلب بر خلاف این شهود است که هرچه نظریه‌ای مستلزم گزاره‌های بیشتری باشد (یعنی منطقاً قوی‌تر باشد) احتمال صدقش کم‌تر است؛زیرا احتمال این‌که گزاره‌ی کاذبی از آن نتیجه شود بیشتر می‌شود. مثلاً نظریه‌ای را فرض کنید که از عطف ۵ گزاره تشکیل شده باشد. این نظریه در برابر نظریه‌ای که از عطف ۲ گزاره تشکیل شده است (به شرط جدا از هم بودنگزاره‌های دو نظریه) احتمال کذب بیشتری دارد؛البته در صورت ثبات سایر شرایط (مانند این‌که هیچ‌یک از این گزاره‌ها تناقض منطقی نباشد). هم‌چنین، وقتی یک نظریه گزاره‌ای را نتیجهمی‌دهد، مهم است که آن گزاره صادق است یا کاذب تا بدانیم نظریه را تأیید می‌کند یا نه. اگر توقع برود که فرد این را لحاظ کند، فرض دانای کل نبودن فرد نقض شده است (Eells, 1990: 218-219).

اما علاوه بر این، ایلز به مشکل دیگری در مورد(J3)نیز اشاره می‌کند. (J3) به این نتیجه منجر می‌شود که:

$$\frac{Pr(T \vdash E)}{Pr(T \vdash E) + Pr(T \vdash \neg E)} \times Pr(T|T \vdash E) \geq Pr(T)$$

حال اگر فرض کنیم:

$$Pr(T \vdash E) = Pr(T \vdash \neg E)$$

(و این فرض چندان نامعقول هم نیست)،آن‌گاه خواهیم داشت:

$$Pr(T|(T \vdash E)) \geq 2Pr(T).$$

این به آن معناست که احتمال اولیه‌ی T کمتر از 0.5 است (باید باشد)، که این مطلب،با توجه به واقعیت تاریخی، نتیجه‌ای نامطلوب است (Eells, 1990: 219; Earman, 1992: 127).برای برون‌رفت از این مشکل دو راه‌حل وجود دارد: یکی این‌که فرض کنیم تابع احتمال Pr دانشمند به گونه‌ای است که $Pr(T \vdash E) \gg Pr(T \vdash \neg E)$، و دیگر این‌که فرض کنیم احتمال $Pr(T)$ نزد دانشمند خیلی کوچک است (یا هر دو).ایلز گمان می‌کند که در چنین شرایطیگویی که T برای توضیح E طرح شده باشد (هرچند این قطعی نیست).در این‌صورت، این راه‌حلی برای مسأله‌ی (II.B.1) خواهد بود، نه برای مسأله‌ی شاهد قدیمی در حالت کلی (Eells, 1990: 219).

یک نقد جدی‌تر بر شرط (J3)نیز این است که این شـرط بـا نقـض $Pr(T|(T \vdash E)) <$ $Pr(T)$ سازگار است و در واقع، دسته‌ی مهمی از شاهدهابرای فرضیه‌ها را خارج می‌کند.

۹. راه‌حل ایلز و نقد ایرمن

ایلز با وجود مشکلات راه‌حل جفری (و راه‌حل گاربر)، از این امکان کـه $T \vdash E$ بتوانـد بـه خدمت تأیید T درآید دست برنمی‌دارد.وی بر این باور است که نمی‌توان راه‌حلی کلی ارایه کرد که در شرایط معینِ مفروض،$T \vdash E$حتماً به عنوان مؤیِّدT محسوب گردد، بلکـه چنـین امری تنها ممکن است و در هر وضعیت باید به طور جداگانه بررسی شود. اماایرمن در نقد ایلز چنین بیان می‌کند که اگر رویکرد کلاسیکنتواند نشان دهـد کـه در حـوزه‌ای از مـوارد جالب توجه،$T \vdash E$به خدمت تأیید T درمی‌آید، آن‌گاه ایـن رویکـرد مطلوبیـت خـود را از دست خواهـد داد. در ایـن‌صـورت، هـرآن‌چـه بیزگرایـان مـی‌تواننـد بگوینـد ایـن اسـت که$Pr(T|(T \vdash E)) > Pr(T)$ زمانی اتفاق می‌افتد که اتفاق افتاده باشد! (Earman, 1992: 128؛ هم‌چنین، نک.Eells, 1990: 220-221)اما شاید بتوان شرایطی را نشان داد کـه در بسـیاری از موارد جالب توجهی رخ می‌دهد که شهوداً چنین تأییدی اتفاق افتاده است. ایـرمن شـرایط زیر را به جای شرایط جفری پیشنهاد می‌کند:

(A1.a) $$Pr(E) = 1$$

(A1.b) $$0 < Pr(T) < 1$$

(A2) $$0 < Pr(T \vdash E) < 1$$

(A3) $$Pr((T \vdash E) \vee (T \vdash \neg E)) = 1$$

(A4) $$Pr(T\&(T \vdash \neg E)) = Pr(T\&(T \vdash \neg E)\&\neg E)$$

و آن‌گاه نتیجه می‌شود:

$$Pr(T|(T \vdash E)) > Pr(T)$$

ایرمناین نتیجه‌گیری را اثبات کرده است (Earman, 1992: 128-129).

این شرایط جدید از نقدی مشابه نقد ایلز بر پیشنهاد جفری در امان است، اما با مشـکل دیگری مواجه است.ایرمن بر این باور است که شـرایط پیشـنهادی فـوق، مسـأله‌یGTR و جابه‌جایی حضیض عطارد را حل نمی‌کند.زیرا با توجه بـه شـرط (A3)، اینشـتین در زمـان توسعه‌ی نظریه‌اش باید می‌دانسته است که آن نظریه، مستلزم نتیجـه‌ای قطعـی (ایجـابی یـا

سلبی) در باب جابه‌جایی حضیض عطارد است. ولی شواهد تاریخی بر خلاف این مطلب است. ایرمن برای رهایی از مشکل فوق شرط (A3′)را جایگزین شرط (A3) می‌نماید:

$$(\mathrm{A3'}) \qquad Pr(T|(T \vdash E)) > Pr(T|(\neg(T \vdash E)\&\neg(T \vdash \neg E)))$$

ایرمن ثابت می‌کند که (A1)، (A2)، (A3′) و (A4) به همراه هم نتیجه‌ی مطلوب، یعنی $Pr(T|(T \vdash E)) > Pr(T)$، را می‌دهند.(A3′)هم نسبت به (A3) به شواهد تاریخی نزدیک‌تر است. زیرا حاکی از این است که اینشتین، اگر می‌دانسته نظریه‌اش جابه‌جایی حضیض عطارد را نتیجه خواهد داد، احتمال درستی نظریه‌اش بیش از زمانی می‌شده که وی می‌دانسته نظریه‌اش نه‌جابه‌جایی حضیض عطارد و نه خلاف آن را نتیجه می‌دهد (Earman, 1992: 129-130).

اما سرانجام، به دلیلی که در بخش بعد بیان می‌شود، این اصلاح هم برای ایرمن رضایت‌بخش نیست.

۱۰. مسئهٔ "نظریه‌های جدید" ایرمن

واضح است که هریک از مجموعه شرایط پیشنهاد شده توسط جفری یا ایرمن برای T و E، برای حل مشکل شاهد قدیمی در مورد نظریه‌ی نسبیت عام و پدیده‌ی جابه‌جایی حضیض عطارد، باید بر شرایط واقعی تاریخی مربوط به این نظریه و شاهد مربوطه قابل تطبیق باشد. اما، طبق نظر ایرمن، حتی اگر نشان دهیم که یکی از این راه‌حل‌ها بر شرایط واقعی تاریخی منطبق می‌شود، باز هم نمی‌توان گفت مسأله‌ی شاهد قدیمی با توجه به موردنسبیت عام و جابه‌جایی حضیض عطارد حل شده است. زیرا مسأله، در واقع، این بود که آیا داده‌ی نجومی E (و نه این‌که GTR ⊢ E)، GTR را تأیید می‌کند یا نه، و گاربر، جفری و ایلز، در واقع، پرسش اصلی را تغییر داده‌اند (Earman, 1992: 130).این دو پرسش (این‌که آیا E، GTR را تأیید می‌کند؟ و این‌که آیا GTR ⊢ E، GTR را تأیید می‌کند؟) نه به طور معناشناختی و نه به طور مصداقی برابر نیستند. بدون تردید می‌توانیم بگوییم که برای اینشتین E، T را تأیید می‌کرده است، نه GTR ⊢ E.[۶]

از سوی دیگر، می‌توان گفت شرایطی که برای برقراری رابطه‌ی $Pr(T|(T \vdash E)) > Pr(T)$لازم است، در اصل، در مورد اینشتین برقرار نبوده‌اند. این زمانی روشن‌تر می‌شود که E و GTR را برای افراد دیگر (غیر از اینشتین) در نظر بگیریم. به نظر می‌رسد که اکنون نیز

T،E را تأیید می‌کند، و این در حالی است که اغلب افراد، پیش از این‌که GTR را با همه‌ی جزییات‌اش بدانند، می‌دانند که GTRجابه‌جایی حضیض عطارد را تبیین می‌کند. پس زمانی وجود ندارد که در آن، $Pr(T \vdash E) < 1$ باشد. هرچند به نظر می‌رسد این ادعای ایرمن تا حدودی خلط مسأله‌های (II.B) و (II.A)باشد، اما به هر حال قابل انکار هم نیست که با رفتن به سمت راه‌حل‌های کلاسیک، از شهود اولیه‌ی خود در تأیید GTR با E دور می‌شویم.

ایرمن برای روشن‌تر شدن موضوع به بررسی حالتیمی‌پردازد که در آن، T صرفاً (یا عمدتاً) به هدف تبیینEطرح شده است.ایلز در این حالت تقریباً پذیرفت که E به خدمت تأیید T درنمی‌آید. اما ایرمن در این مورد نظر دیگری دارد. وی سه معنای مختلف را برای این وضعیت برمی‌شمرد:

۱. زمانی که فرد T را طرح می‌کرده با خواست تبیین Eتحریک شده بود.

۲ .پیش از تثبیت T، فرد چند نظریه را که در توضیح E ناموفق بودند بررسی کرده و کنار گذاشته بود.

۳. در رسیدن بهT، فرد در زنجیره‌ای صریح از تعقل که باE آغاز شده بود و به T رسیده، قرار داشت.(Earman, 1992: 131)

هرچه از (۱) به (۳) پیش می‌رویم، برایدانشمند کم‌تر تعجب‌برانگیز است که به تبیینE نایل شده است، و از آن‌رو،رسیدن به$T \vdash E$، T را کم‌تر تأیید می‌کند. از شواهد تاریخی برمی‌آید که هردوی گزینه‌های (۱) و (۲) در مورد اینشتین صادق بوده‌اند (Earman, 1992: 131).بنابراین، ایرمن کاملاً بر این باور است که رویکرد کلاسیک به مسأله‌ی شاهد قدیمی از حل این مسأله به صورتی که با واقعیت تاریخی منطبق باشد عاجز است. او مشکل را در جای دیگری می‌داند.طبق نظر او، اگر به فرد عادی‌ای که (LO2) در موردش صادق نیست نظریه‌ای جدید عرضه شود، وی از تابع احتمال Pr به تابع احتمال 'Prگذار خواهد کرد، بدون این‌که 'Pr در یک پروسه‌ی شرطی‌سازی بر مبنای Pr محاسبه شود.در این‌صورت، وقتی شاهدی چون E برای طرح T به خدمت گرفته می‌شود، وقتی نظریه‌ی T طرح شد، تابع 'Pr جای Pr را خواهد گرفت. در آن‌صورت،'Pr در سایه‌ی E به وجود آمده و از آن‌رو،اگر تلاش کنیم $Pr'(T|E)$ یا $Pr'(T|(T \vdash E))$ را به گونه‌ای محاسبه کنیم که از $Pr'(T)$ بزرگ‌تر شود، در واقع E را به طور دوگانه به خدمت تأیید T گرفته‌ایم (doubly counted). ایرمن این رویکرد خود را رویکرد "نظریه‌های جدید"(New Theories) می‌خواند. این

رویکرد، این حقیقت را که چرا در حالت‌هایی که T برای توضیح E طراحی شده است، E یا $T \vdash E$، T را تأیید نمی‌کنند، به خوبی نشان می‌دهد: زیرا E یک بار زمانی‌که T طرح شد، و تابع احتمال ذهنی فرد از Pr به Pr' گذار کرد، لحاظ گردید، و نباید دو بار احتمال T را افزایش دهد.

طبق نظر ایرمن، با توجه به رویکرد نظریه‌های جدید، مسألهٔ شاهد قدیمی دیگر مسأله‌ای به حساب نمی‌آید، بلکه کاربرد این واقعیت آشکار روش‌شناختیاست که یک شاهد نباید دوبار در تأیید یک فرضیه به حساب آید، و مشکل اصلی در مسألهٔ شاهد قدیمی این است. یک نتیجهٔ این دیدگاه این است که راه‌حل‌های پیشنهاد شده برای مسألهٔ شاهد قدیمی (که به مسألهٔ نظریه‌های جدید بی‌توجه‌اند) تضعیف می‌شوند (Eells, 1990: 133).

اما به نظر می‌رسد که رویکرد ایرمن، هرچند می‌تواند در درک مسألهٔ شاهد قدیمی مفید واقع شود،این مسأله را به تمامه حل نمی‌کند. زیرا رویکرد وی تنها برای حالت (۳) مورد اشارهٔ وی قابل قبول است که در آن، زمانی‌که فرد به T دست می‌یابد، می‌داند که نظریه‌اش E را نتیجه می‌دهد. در این‌صورت،در همان لحظهٔ گذار از Pr به Pr'، تبیین پدیدهٔ E توسط نظریهٔ T در احتمال جدید $Pr'(T)$ لحاظ می‌گردد. اما در حالت‌های (۱) و (۲) که فرد نمی‌داند نظریه‌اش E را نتیجه می‌دهد یا نه، با رسیدن به T هنوز نمی‌توان گفت که گذار از Pr به Pr' رخ می‌دهد، و حتی اگر چنین گذاری رخ دهد، تبیینEتوسط Tدر تابع احتمال ذهنی جدید فرد لحاظ نشده است. در این حالت‌ها، که مورد تاریخی نظریهٔ اینشتین و جابه‌جایی حضیض عطارد هم مصداقی از آن‌هاست، زمانی‌که فرد به $T \vdash E$ می‌رسد، گذار دیگری از Pr' به Pr″ در وی رخ خواهد داد که تبیینEتوسط Tدر تابع جدید Pr″ لحاظ شده است، و بیزگرا را نمی‌توان بر خطا دانست اگر بگوید Pr″ در چارچوب قانون بیز و پدیدهٔ جدید Eو در یک فرایند شرطی‌سازی از Pr' به دست خواهد آمد. به این ترتیب، به نظر می‌رسد رویکرد نظریه‌های جدید نیز تنها یک بعد از مسألهٔ شاهد قدیمی را حل می‌کند؛ این‌که اگر شاهدی یک بار به خدمت تأیید فرضیه‌ای قرار گرفت، نباید مجدداً آن شاهد را برای تأیید آن فرضیه با آن تابع احتمال جدید به خدمت بگیریم، و البته این مطلبی است که ایلز در توجه به مسألهٔ شاهد جدید قدیمی (مسألهٔ (I)) به گونه‌ای دیگر به آن توجه کرده بود.

۱۱. تعبیر عینی از احتمال Pr(E): نگاهی دیگر

به نظر ما، مشکل شاهد قدیمی از تعبیر ذهنی احتمال توسط بیزگرایان ناشی می‌گردد. همان‌گونه که در بخش ۵.۳ اشاره گردید، روزنکرانتز به این مطلب اشاره کرده است. در آنجا اشاره شد که وی بر این باور است که از آن‌جایی‌که احتمال‌های Pr(E|Hi) غیرزمان‌مند هستند، احتمال Pr(E) هم که از این درست‌نمایی‌ها ساخته می‌شود غیرزمان‌مند خواهد بود، و برابر یک نمی‌شود، مگر این‌که E یک صدق منطقی باشد. بنابراین در مسألهٔ‌ی شاهد قدیمی، احتمال شاهد قدیمی نه تنها برابر یک نیست، بلکه ممکن است مقداری کاملاً اندک باشد (Rosenkrantz, 1983: 85). به نظر روزنکرانتز، توضیح جابه‌جایی حضیض عطارد توسط نسبیت عام به اندازه‌ی پیش‌بینی یک پدیده‌ی بدیع توسط آن نظریه، تأییدی تکان‌دهنده و معجزه‌آسا است (Rosenkrantz, 1983: 85). طبق نظر وی، با نگاه به فراز و نشیب‌های اینشتین در رسیدن به نظریه‌اش، درمی‌یابیم که با در دست داشتن پدیده‌ی جابه‌جایی حضیض عطارد، هنوز حصول به نظریه‌ای مناسب توسط اینشتین تضمین شده نبوده است. بدین‌ترتیب، فردی که نظریه‌ای را می‌پروراند در پی دست یافتن به نظریه‌ای به طور معقول ساده و خاص است، نه هر نوع نظریه‌ای که صرفاً پدیده‌ی شناخته شده‌ی مذکور را تبیین کند، و فرد در نظر دارد که این پدیده یا پدیده‌ها تنها بخشی از دسته‌ای از پدیده‌ها هستند که آن نظریه تبیین می‌کند و پدیده‌های دیگری از همان دست پیش خواهند آمد که نظریه باید از عهده‌ی تبیین آن‌ها برآید. هم‌چنین، هرچه استنتاج آن پدیده از آن نظریه طولانی‌تر و پیچیده‌تر باشد، و هرچه فرض‌های نظری وارد شده متفاوت‌تر و ظریف‌تر باشند، تأیید نظریه توسط شاهد تکان‌دهنده‌تر خواهد بود (Rosenkrantz, 1983: 85-86).البته، همان‌طورکه روزنکرانتز اشاره داشته، این مسأله در مورد آن فرد بیزگرا قابل طرح است که عینی‌گرا (objectivist) باشد. رویکرد کلاسیک به مسأله‌ی شاهد قدیمی را می‌توان (مانند بیزگرایی به طور عام) دارای پس‌زمینه‌ای ذهنی‌گرا (subjectivist) نسبت به تعبیر احتمال دانست.[۷]

برای مقایسه، می‌توان پدیده‌ی جابه‌جایی حضیض عطارد و نظریه‌ی نسبیت عام را با مثال احتمال ابتلا به یک بیماری با توجه به نتیجه‌ی آزمایش مقایسه کرد. احتمال ابتلا به یک بیماری به شرط مثبت بودن آزمایش را با $Pr(D^+|T^+)$ نشان می‌دهیم که به صورت زیر و مشابه احتمال جدید GTR با شاهد E محاسبه می‌گردد:

$$Pr(D^+|T^+) = \frac{Pr(T^+|D^+) \times Pr(D^+)}{Pr(T^+)}$$

که در آن داریم:

$$Pr(T^+) = \sum_{i=1}^{n} Pr(T^+|H_i) \times Pr(H_i) \Rightarrow$$
$$Pr(T^+) = Pr(T^+|D^+) \times Pr(D^+) + Pr(T^+|D^-) \times Pr(D^-)$$

نکته‌ی مهم در مورد احتمال $Pr(T^+)$ در محاسبه‌ی بالا این است که می‌توان آن را پیش از این‌که فرد آزمایش‌اش را بدهد و نتیجه‌ی آزمایش مشخص گردد محاسبه کرد،و این‌گونه نیست که اگر فرد آزمایش‌اش مثبت شد، بتوان گفت $Pr(T^+) = 1$. به نظر می‌رسد که باید به طریقی مشابه،Pr(E) را محاسبه کرد، و در این محاسبه، معرفت خود به وقوع یا عدم وقوع E را دخیل ننمود.[۸]

برخی ذهنی‌گرایان مانند برونو دِفینتی (Bruno de Finetti)، عینی‌گرایی را دیدگاهی متافیزیکی دانسته‌اند (Gillies, 2000: 70-72). اما مسأله‌ی شاهد قدیمی، خود، دلیلی به نفع عینی‌گرایی است و راهی را می‌گشاید که از آن طریق، دستاوردهای بیزگرایی را حفظ کنیم و در همان حال، از مشکل مهم شاهد قدیمی نیز رها شویم. البته هنوز باید به این پرسش پاسخ مناسبی داده شود که Pr(E) بر اساس چه مجموعه‌ای از نظریه‌ها باید افراز شود و مقدار آن به طور مشابه با $Pr(T^+)$ محاسبه گردد؟اگر آن را در سایه‌ی یک نظریه و نقیض آن محاسبه کنیم، مثلاً خواهیم داشت:

$$Pr(E) = Pr(E|GTR) \times Pr(GTR) + Pr(E|\neg GTR) \times Pr(\neg GTR)$$

در این صورت، مشکل اصلی، محاسبه‌ی احتمال $Pr(\neg GTR)$ خواهد بود. این خود مشکل دیگری ایجاد می‌کند که بررسی آن مجال جدایی می‌طلبد. اما به هر حال، اگر دیدگاه روزنکرانتز موجه باشد،دست‌کم به نظر می‌رسد منشأ اصلی مشکل شاهد قدیمی مشخص شده است.

۱۲. نتیجه‌گیری

چنان‌که مشاهده شد، پاسخ‌های کلاسیک داده شده به مسأله‌ی شاهد قدیمی برای بیزگرایی با نقدهای متعدد و جدی‌ای مواجه هستند. فرض مشترک همه‌ی این پاسخ‌ها، تعبیر ذهنی از احتمال است. چنان‌که تلاش شد تا نشان داده شود، منشأ مسأله‌ی شاهد قدیمی در واقع

همین تعبیر ذهنی احتمال است. در مقابل، تعبیر عینـی احتمـال مسـألهی شـاهد قـدیمی را برطرف می‌کند، هرچند که خود مشکلات دیگری را به همراه می‌آورد. اما اگر منشأ مسألهی شاهد قدیمی به واقع تعبیر ذهنی از احتمال باشد، آن‌گاه این می‌تواندلیلیبه نفع تعبیر عینـی احتمال (در برابر تعبیر ذهنی) باشد.

پی‌نوشت‌ها

۱. برای مرور اجمالی موفقیت‌های بیزگرایی، نک.Earman, 1992: ch. 3.

۲. برای ارایه‌ی گزارشی از مشکلات بیزگرایی، نک. Lipton, 2004: ch. 7.

۳. بیزگرایان بر این نکته تأکید مـی‌کننـد کـه در نظـر گـرفتن معرفـت پـس‌زمینـه‌ای (background knowledge) در تحلیل مسایل مربوط به تأیید مهم است. بنابراین بهتر است رابطه‌ی تأیید کیفی به صورت زیر نوشته شود:

$$Pr(T|E\&K) > Pr(T|K)$$

که در آن، K نشان‌دهنده‌ی معرفت پس‌زمینه‌ای است. در اینجا به جهت سادگی بیشـتر، K را وارد روابط ریاضی نکرده‌ایم. می‌توان به سهولت نشان داد که ورود K تأثیری در نتـایجی کـه از روابط ریاضی گرفته می‌شود ندارد.

٤. چنان‌که در ادامه نیز به آن اشاره می‌شود، توابع قدرت تأییدی مختلفی پیشنهاد و بررسی شده‌اند. تابع C یکی از معرف‌ترین آن‌هاست. برای مقایسه‌ی اجمالی توابع مختلف قدرت تأییدی، نـک. Sober, 2008: 16-17.

۵. ایرمنکنارگـذاردن(LO1)را بهایجادامکانیادگیریریاضـیومنطقیبرایعاملِبیزگراتعبیرمی‌کنـد (Earman, 1992: 123).

٦. این بر خلاف مطلبی است که پیش از این بیان شد. به نظر می‌رسد که منظور ایرمن این است که هرچند اینشتین پس از رسیدن به GTR تلاش کرد تا جابه‌جایی حضیض عطـارد را از آن نتیجـه بگیرد، اما پس از این نتیجه‌گیری، خودِ جابه‌جایی حضیض عطارد تأیید کننده‌ی GTR محسـوب می‌شده، نه استلزام جابه‌جایی حضیض عطارد از GTR. در این مورد، هم‌چنـین نـک. Howson, 2000: 195.

۷. روزنکرانتز راه‌حل گاربر به مسأله‌ی شاهد قدیمی را راه‌حلی ذهنی‌گرایانه می‌خواند (Rosenkrantz 1983, p. 85).

۸. هاوسن (Colin Howson) نیز به مطلب مشابهی اشاره کرده است. نـک. Howson, 2000: 193-194. هم‌چنین، نک. Howson and Urbach, 2006: 297-301.

کتاب‌نامه

دگانی، مایر (۱۳۸۸).نجوم به زبان ساده، ترجمه‌ی محمدرضا خواجه‌پور، تهران: موسسه جغرافیایی و کارتوگرافی گیتاشناسی، چاپ پنجم.

Earman, John (1992). Bayes or Bust? A Critical Examination of Bayesian Confirmation Theory, Cambridge, MA: MIT Press.

Eells, Ellery (1990). 'Bayesian Problems of Old Evidence', In C. W. Savage (ed.) Scientific Theories, Minneapolis: University of Minnesota Press.

Gillies, D. (2000). Philosophical Theories of Probability, London: Routledge.

Glymour, Clark (1980). Theory and Evidence, Princeton: Princeton University Press.

Howson, Colin (2000). Hume's Problem: Induction and the Justification of Belief, Oxford: Oxford University Press.

Howson, Colin and Urbach, Peter (2006). Scientific Reasoning: The Bayesian Approach, La Salle, IL: Open Court.

Lipton, Peter (2004). Inference to the Best Explanation, London: Routledge.

Rosenkrantz, Roger (1983). 'Why Glymour Is a Bayesian', In J. Earman (ed.) Testing Scientific Theories, Minneapolis: University of Minnesota Press.

Sober, Elliot (2008). Evidence and Evolution, Cambridge: Cambridge University Press.