

## مسئله شاهد قدیمی برای بیزگرایی، و تعبیرهای احتمال

حامد بیکران بهشت\*

امیراحسان کرباسی زاده\*\*

### چکیده

مسئله 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، نینلو تو 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 روزنکراتز پیشنهاد شده است. در این مقاله، راه‌حل‌های کلاسیک مسئله 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 روزنکراتز به عنوان تنها پیشنهادی که ریشه‌ی مسئله شاهد قدیمی را به درستی تشخیص داده است، دفاع کرده‌ایم.

**کلیدواژه‌ها:** بیزگرایی، مسئله شاهد قدیمی، جایجایی حضيض عطارد، تعبیر ذهنی احتمال، تعبیر عینی احتمال.

### ۱. مقدمه

بیزگرایان خود ادعا می‌کنند که مسایل گوناگونی پیرامون مسئله تأیید در فلسفه علم را حل یا دست‌کم تبیین کرده‌اند. نظریه تأیید بیزی (Bayesian confirmation theory) با ارایه الگوی

\* دکترای فلسفه علم، مؤسسه پژوهشی حکمت و فلسفه ایران (نویسنده مسئول)، h.bikaraan@irip.ir

\*\* استادیار فلسفه علم، مؤسسه پژوهشی حکمت و فلسفه ایران، amir\_karbasi@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۱/۱۶، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۲/۱۲

کیفی تأیید و الگوهای کمی برای محاسبه‌ی درجه‌ی تأیید یک فرضیه در پرتو شواهد تجربی، بسیاری از شهادهای دانشمندان در مورد تأیید (مانند اهمیت تنوع شواهد در میزان تأیید) را برآورده کرده، و برخی از مسایل و پارادوکس‌های تأیید (مانند مسأله‌ی عطف نامربوط (irrelevant conjunction) و پارادوکس کلاغ (ravens paradox)) را نیز مرتفع ساخته است. اما سرگذشت بیزگرایفقط روایت این موفقیت‌ها نیست؛ بیزگرایانبا مشکلات جدی‌ای نیز روبرو هستند. یکی از مهم‌ترین 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 طبق نظریه‌ی تأیید بیزگرایان، آن شاهد قدیمی نظریه‌ی مربوطه را تأیید نمی‌کند. این در حالی است که دانشمندان (دست‌کم در بسیاری از موارد) بر این باور بوده‌اند که این قبیل شواهد فرضیه‌های مربوطه را تأیید می‌کنند. یک نمونه‌ی ملموس از این مسأله، جابجایی حضيض عطارد است. قطر اطول بیضی مدار این سیاره در طول زمان حرکت می‌کند و باعث می‌شود تا حضيض این سیاره در طول یک قرن به اندازه ۵۷۴ ثانیه قوس جابجا شود. پیش‌بینی مکانیک نیوتنی در این مورد ۵۳۲ ثانیه قوس است که با مقدار واقعی ۴۲ ثانیه اختلاف دارد. (دگانی، ۱۳۸۸: ۲۴۲) این اختلاف رصدی از اوایل قرن نوزدهم برای همه‌ی منجمان معلوم بود. نظریه‌ی نیوتن قادر به توجیه این اختلاف رصدی نبود. این اختلاف بعدها در سال ۱۹۱۵ پس از ظهور نسبیت عام توضیح داده شد و موفقیتی برای نسبیت عام به همراه آورد. بدین ترتیب، از آنجایی که در این مورد نظریه‌ی تأیید بیزی با فعالیت علمی بالفعل منطبق نیست و (در بدو امر) تبیین مناسبی هم برای این عدم انطباق ندارد، شاهد قدیمی چالشی جدی برای آن به شمار می‌رود.

پاسخ‌های گوناگونی به این مسأله داده شده است که در این مقاله آن‌ها را در دو دسته‌ی کلی پاسخ‌های کلاسیک (با پذیرش مشکل) و غیرکلاسیک (عدم پذیرش مشکل) طبقه‌بندی کرده‌ایم. الری ایلز (Ellery Eells) پاسخ‌های کلاسیک را در قالب یک طرح کلی صورت‌بندی کرده است. خود وی نیز، با نقد آن پاسخ‌ها، تلاش کرده است تا مشکلات رویکرد کلاسیک را نشان داده و پیشنهاد بدیلی برای حل مشکل شاهد قدیمی مطرح کند. جانایرمن (John Earman) نیز با نقد اغلب پاسخ‌های کلاسیک و غیرکلاسیک (من جمله پاسخ ایلز) تلاش کرده است تا پاسخی متفاوت به مسأله‌ی شاهد قدیمی بدهد. در این مقاله،

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

## ۲. صورت‌بندی مسئله شاهد قدیمی

طبق بیزگرایی، شاهد E فرضیه یا نظریه‌ی T را تأیید می‌کند، اگر و تنها اگر:

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

و این رابطه، ملاکی کیفی برای تأیید است.<sup>۳</sup> هم‌چنین، E فرضیه‌ی T را تضعیف می‌کند، اگر و تنها اگر:

$$Pr(T|E) < Pr(T),$$

و در حالی که E نسبت به فرضیه‌ی T بی‌ارتباط 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. 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  $Pr(T|E)$  تغییر می‌کند. هرچند این رویکرد 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 حضيض عطارد (perihelion of Mercury) را که پیش از آن کشف شده بود، تبیین می‌کند. اما جابه‌جایی حضيض عطارد (E) برای نظریه‌ی نسبیت عام (T) یک شاهد قدیمی محسوب می‌گردد، زیرا پیش از آرایه‌ی نسبیت عام و توسط برخی اخترشناسان مورد مطالعه قرار گرفته بود و خود اینشتین پیش از آرایه‌ی 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 این که E به طور استنتاجی از T نتیجه می‌شود، و از آن رو داریم:

$$Pr(E|T) = 1$$

پس بر اساس قانون بیز خواهیم 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 حضيض عطارد قویاً تأیید

می‌گردد. شاهدهی بر این مطلب گزارش استفان جی براش (Stephan G. Brush) است که بر اساس آن، اغلب فیزیکدانان بر این باورند که این شاهد قدیمی بهتر از دو پیش‌بینی بدیع‌نسبیت 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، نظریه‌ی کپلر است که با در دست داشتن داده‌های حاصل از رصدهای تیکوبراهه پرورانده شده است. بنابراین، داده‌های فوق برای نظریه‌ی کپلر شاهد قدیمی به حساب می‌آیند. اما به نظر می‌رسد که هنوز هم (با قدری تساهل) می‌توان آن داده‌ها را مؤید دیدگاه کپلر دانست.

بنابراین، به طور خلاصه، مسأله‌ی شاهد قدیمی از این قرار است که در موارد متعددی، مدل تأیید بیزگرایان، شاهدهی را که شهوداً آن را مؤید نظریه‌ای می‌دانیم، نسبت به آن نظریه خنثی می‌شمرد. به نظر می‌رسد که مشکل شاهد قدیمی برای بیزگرایی از این ناشی می‌شود که  $Pr(E) = 1$  لحاظ می‌شود، و به زعم ایرمن، بیزگرا در همان ابتدای کار می‌تواند مدعی 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 جابه‌جایی حضیض عطارد توافقی وجود نداشته و بنابراین، فرد می‌توانسته به طور موجهی به E احتمال ذهنی‌ای کمتر از یک بدهد. اما به هر حال این نکته، امروزه (و نیز در زمان ارایه‌ی نسبیت عام) که در مورد مقدار جابه‌جایی حضیض عطارد توافق وجود دارد، چندان قابل دفاع نیست (Earman, 1992: 121). بنابراین، به نظر می‌رسد حل این مسأله به این سادگی‌ها میسر نیست.

### ۳. دسته‌بندی انواع صورت‌های مسأله توسط ایلز

ایلز مسأله‌ی شاهد قدیمی را با الهام از تقسیم این مسأله توسط گلیمور به مسأله‌های "تاریخی" و "غیرتاریخی" (ahistorical) دسته‌بندی کرده است. وی مسأله را به گونه‌ای دسته‌بندی می‌کند که بتواند به برخی از صورت‌های آن، راه‌حلی "سریع" بدهد (Eells, 206-208: 1990). انواع صورت‌های مسأله‌ی شاهد قدیمی، بنابر دسته‌بندی ایلز، به شرح زیر می‌باشند:

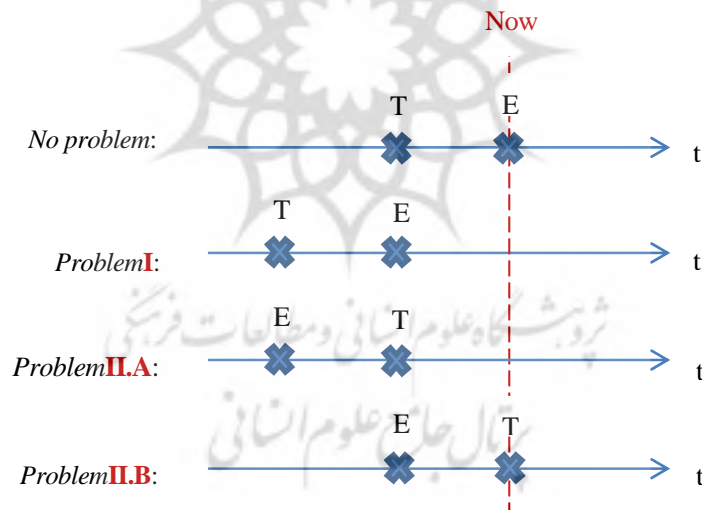
۱. مسأله‌ی شاهد جدید قدیمی (Problem of Old New Evidence) (مسأله‌ی شاهد جدید در زمان ظهور فرضیه و اکنون قدیمی شده): T پیش از کشف E صورت‌بندی شده بود، ولی اکنون که  $Pr(E) = 1$  است،  $Pr(T|E) = Pr(T)$  می‌باشد.

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 این صورت حل می‌کند که تأیید، رابطه‌ای میان سه چیز است: شاهد، یک

فرضیه یا نظریه و مجموعه‌ای از باورهای پس‌زمینه‌ای: با تغییر باورهای پس‌زمینه‌ای، تأیید 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 T به شرط وقوع E برای ما بیش از احتمال T بوده و از آن رو، 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 خواندن به طور کلی آگاهی از E، 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 T محسوب 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 رابطه‌ی 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 شاهد به نفع نظریه‌ی T است نسبت به تاریخچه‌ی H از باورهای پس‌زمینه‌ای، اگر و تنها اگر در زمانی پیش از t در تاریخچه‌ی H... رخداد تأیید میان E و T و وضعیت H... در آن زمان 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 که 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 مسأله شاهد قدیمی

در پاسخ به مسأله‌ی شاهد قدیمی دو رویکرد کلی وجود دارد:  
- پذیرش مشکل: یعنی قبول این که E، T را تأیید نمی‌کند.

- عدم پذیرش مشکل: یعنی ارایه‌ی راهکاری برای نشان دادن این که 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 بعدیان 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 شاهد 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 این صورت، 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، شاهده‌ی تاریخی وجود دارد که نشان می‌دهد در ۱۹۰۷ اینشتین به دنبال دست‌یابی به نظریه‌ای بوده که بتواند با آن، پدیده‌ی جابه‌جایی حسیض 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 یکراه حل ارایه شده توسط گاربر را توسط به درجه‌های باور خلاف واقع بیان کرده است (Eells, 1990: 207). اما چنان‌که گلیمور و خود گاربر بیان می‌کنند، اشکال این راه حل این است که ضرورتاً درجات باور مشخصی وجود ندارد که بتوان گفت فرد در حالت خلاف واقع نسبت به E (یا به T با دانستن E) می‌داشت. در برخی حالات نیز، همان‌طور که از ایرمن هم نقل شد، به نظر می‌رسد می‌توان گفت با فرض عدم اطلاع از E، T اصلاً صورت‌بندی نمی‌شد. یا این‌که قابل تصور است که در برخی حالات، اطلاع از E جان فرد را نجات داده باشد و شاید اگر فرد احتمالی کمتر از یک به E نسبت می‌داد، این باعث مرگ وی می‌شد! همچنین در خود مسأله‌ی شرطی‌های خلاف واقع، مشکلات مختلفی وجود دارد که طبیعتاً به این راه حل 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 که درجه‌ی تأیید مبتنی بر نظریه‌ی بیزی تأیید را به گونه‌های مختلفی فراهم می‌کنند. بنابراین، در نگاه نخست، به نظر می‌رسد یک راه خلاصی از مسأله‌ی شاهد قدیمی، جایگزینی تابع قدرت تأییدی مشکل ساز C با تابع دیگری از قبیل توابع زیر است:

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

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

در این صورت، 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 E که پیش از طرح T کشف شده باشد و در نتیجه، احتمال آن برابر یک باشد، یکسان می‌باشند و این مطلوب نیست (نک. Earman, 1992: 120-121).

### ۳.۵ تعبیر عینی از احتمال $Pr(E)$

ایرمن به راه حل روزنکرانتز اشاره 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 این صورت، به جای احتمال  $Pr(E)$ ، با درست‌نمایی‌های  $Pr(E|H_i)$  (likelihood) 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 مجدداً به این رویکرد باز خواهیم گشت.

### ۶. "استراتژی جامع" پاسخ‌های کلاسیک به مسأله

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 چگونه هر 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 منطقیاً محدودکننده‌ی درجات باور عامل‌های معقول (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 رابطه T را تبیین کند (این رابطه اغلب به صورت 'T ⊢ E' نشان داده می‌شود).

۳. نشان دادن این که کشف آن رابطه (و نه خود E) به خدمتتأیید T درمی‌آید (در مسأله‌ی II.B.2). در این مرحله است که نشان داده می‌شود در چه شرایطی رابطه‌ی T ⊢ E،  $Pr(T | (T \vdash E)) > Pr(T)$  احتمالاً برقرار است.

دانای کل بودن عامل بیزگرا را می‌توان در سایه‌ی اصول کولموگروف ملاحظه کرد. توضیح این که تعبیر 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.
  - اگر گزاره‌های A و B با هم ناسازگار باشند،  $Pr(A \vee B)$  باید برابر  $Pr(A) + Pr(B)$  باشد.
  - همهی احتمال‌های شخصی به گزاره‌ها باید بزرگتر یا مساوی با صفر باشند.
- بنابراین می‌توان فرض‌های دانایی کل منطقی را به صورت زیر (فرض‌های ایرمن) 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 اول نتیجه می‌شود. (LO2) نیز از اصل دوم نتیجه می‌گردد، زیرا فرد باید به ازای هر دو نظریه‌ی T1 و T2، در صورتی که ناسازگار باشند، به جمله‌ی  $Pr(T1 \& T2)$  احتمالی برابر با  $Pr(T1) + Pr(T2)$  نسبت دهد. بنابراین، به ازای هر دو نظریه‌ی T1 و T2، فرد باید بتواند دریابد که آن دو ناسازگار هستند یا نه، و از این رو، باید از آن‌ها آگاه باشد.

اما این اصول موضوع نظریه‌ی احتمال شخصی سخت‌گیرانه هستند و به نظر می‌رسد که لازم است قدری تعدیل شوند (Eells, 1990: 211). بنابراین، مرحله‌ی نخست استراتژی جامع که شامل کنار گذاردن (LO1) و (LO2) می‌شود، قابل قبول به نظر می‌رسد. هم‌چنین، مرحله‌ی سوم استراتژی جامع نیز دارای این شاهد تاریخی است که آن رویداد تأییدکننده‌ای

که اینشتیندر ۱۹۱۵ کشف کرد، این بود هاستکه نظریه اش جابه جایی حسیض عطارد را نتیجه می دهد (یعنی این که  $T \vdash E$ ) و نه خود  $E$ : اینشتین یک هفته ی پرتلاش را برای نتیجه گیری پدیده ی جابه جایی حسیض عطارد از نظریه اش وقت صرف کرده بود (( Earman, 1992: (n. 10, 243, 123).

اکنون با توجه به این استراتژی جامع، در دو بخش آینده، دو راه حل کلاسیک برای مسأله ی شاهد قدیمی را بررسی می کنیم.

## ۷. راه حل گاربر

ایلز راه حل گاربر را تمرکز بر مرحله ی نخست از مراحل سه گانه ی استراتژی جامع می داند، چنان که ویبه مراحل دوم و سوم چندان نپرداخته است. ایلز دیدگاه گاربر را "دانایی کل منطقی محدود" (limited logical omniscience) می نامد (Eells, 1990: 211).

گاربر برای ارایه ی راه حل خود، زبان  $L$  را به این صورت معرفی می کند که جملات اتمی آن  $(a_i)$  به طور منطقی مستقل از هم هستند، و جملات مولکولی، ترکیبات تابع صدقی جملات اتمی می باشند. وی سپس  $L^*$  را این طور معرفی می کند که شامل همه ی جملات  $L$  به علاوه ی جملات مولکولی به صورت  $X \vdash Y$  می باشد که در آن  $X$  و  $Y$  جملاتی از  $L$  هستند. جملات  $X \vdash Y$  در  $L^*$  به عنوان جملات اتمی محسوب می شوند که در نتیجه در  $L^*$  می توان گفت که هر جمله ی اتمی به طور منطقی مستقل از باقی جملات اتمی می باشد و از آن رو، هیچ یک از آن ها نه مستلزم در  $L^*$  دیگری هستند و نه جمله ی دیگری مستلزم در  $L^*$  آن ها می باشد. در نتیجه، در این زبان هیچ محدودیت اصل موضوعی ای در نسبت دادن احتمال به جملات اتمی وجود نخواهد داشت (Eells, 1990: 211).

' $\vdash$ ' نمادی پایه ای (primitive) در  $L$  است که به طور "فوق دستگامی" (extrasystematically) از آن به استلزام منطقی-ریاضی (یا تبیین) در هر نظام منطقی یا ریاضی مورد نیاز در یک شاخه ی علم مورد نظر تعبیر می شود. مرحله ی دوم شامل تعریف رابطه ی منطقی مناسب میان  $T$  و  $E$  است: ' $\vdash$ ' همان رابطه است. اما به نقل از ایلز، گاربر رابطه ی فوق را با تعبیر مشخصی همراه نمی کند، به این دلیل که رابطه ی مناسب، به زمینه ی بررسی مربوط می شود. اما خود گاربر عمدتاً تعبیر استلزام منطقی را از آن نماد به کار می برد. گاربر با این نماد به گونه ای برخورد می کند که رابطه ی زیر (نوعی تبعیت از وضع مقدم) در مورد آن برقرار باشد.

$$(G) \quad Pr((X \vdash Y) \& X) = Pr((X \vdash Y) \& X \& Y)$$

طبق این رابطه، اگر فرد به  $X$  و  $X \vdash Y$  احتمال ذهنی یک نسبت دهد، آن گاه به  $Y$  نیز احتمال ذهنی یک نسبت خواهد داد. اما این رابطه قرار نیست تعریفی برای ' $\vdash$ ' باشد. خود گاربر بیان کرده است که ' $\vdash$ ' در رابطه‌ی فوق می‌تواند به عنوان عطف یا دوشروطی نیز تعبیر گردد و مهم این است که (G) برقرار باشد (Eells, 1990: 212).

در واقع، گاربر می‌خواهد بیزگرایی سراسری را با بیزگرایی موضعی جایگزین کند. جملات اتمی  $L^*$  در یک نگاه فوق‌دستگاهی، خود، از یک ساختار منطقی پیچیده (ساختار تابع صدقی، ساختار تسویری، ساختار منطقی موجه و مانند آن، شامل تعبیری از ' $\vdash$ ' در مورد  $X \vdash Y$ ها) برخوردارند. بر طبق این ساختار درونی، برخی از این جملات 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 جملات صادق (صدق‌های منطقی) احتمال یک نسبت دهد. ولی بیزگرایی موضعی صرفاً نتیجه می‌دهد که فرد تنها باید به جملاتی که داخل  $L^*$  صادق‌اند احتمال یک نسبت دهد. در چنین شرایطی 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  $T \vdash E$  صدق منطقی باشد، اما در بیزگرایی موضعی،  $Pr(T \vdash E) < 1$  مجاز است. در این صورت، دست یافتن به  $T \vdash E$  (و نه خود  $E$ ) می‌تواند در جهت تأیید  $T$  به کار رود. در واقع وی تلاش می‌کند تا نشان دهد که تابع  $Pr$  که بر جملات  $L^*$  تعریف می‌شود و رابطه‌ی بالا را برآورده می‌سازد، هنگامی که  $0 < Pr(T \vdash E) < 1$  (و  $T$  و  $\neg E$  صدق‌های منطقی در  $L$  نباشند)، به گونه‌ای است که ممکن است  $Pr(T | T \vdash E) > Pr(T)$  را برآورده کند. در بیزگرایی موضعی، اگر  $E$  یک شاهد قدیمی باشد، هنوز  $T \vdash E$  می‌تواند شاهدی جدید محسوب گردد. در مورد نظریه‌ی نسبیّت عام (GTR) و جابه‌جایی حسیض عطارد ( $E$ ) نیز می‌توان گفت که  $Pr(GTR \vdash E) < 1$  و از آن‌رو، رابطه‌ی  $Pr(GTR | GTR \vdash E) > Pr(GTR)$  می‌تواند صادق باشد.

ایرمن سه نقد را بر راه‌حل گاربر برمی‌شمرد. نخست این نقد جفری را نقل می‌کند که راه‌حل گاربر حتی اگر مسأله‌ی شاهد قدیمی برای بیزگرا را تا حدودی مرتفع کند، نمونه‌ی تاریخی کنونی را برطرف نمی‌نماید. زیرا برای درست بودن آن باید به طور مقبولی

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 (LOI) در زبان L) به یک بیزگرایی موضعی (برقراری (LOI) 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 بیشتر در 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، "خط‌ی" را که گاربر 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 '  $\vdash$  ' 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 '  $\vdash$  ' به آن اضافه شوند، آن‌گاه ممکن است شرح گاربر از این که 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 '  $\vdash$  ' درآید، بلکه تعبیر '  $\vdash$  ' با توجه به قصد گوینده برای این منظور تثبیت می‌شود. برای فراخوانی (G) دو دلیل وجود دارد: نخست این که (G) برای قرار دادن حدودی بر رابطه‌ی '  $\vdash$  ' با توجه به تعریف فراخوانی می‌شود. دوم این که (G) فراخوانی می‌شود تا بتوان نشان داد که  $\Pr(T | (T \vdash E)) > \Pr(T)$  (به همین دلیل، (G) برای تعبیر رابطه‌ی '  $\vdash$  ' 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. راه حل جفری

ایلز تمرکز جفری را بر مرحله‌ی سوم از استراتژی جامع می‌داند، یعنی جفری تلاش کرده تا استدلال کند که چگونه تحت چه شرایطی پیش از کشف  $T \vdash E$ ، 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). او بیان می‌کند که با برقراری شرایط فراگیر زیر،  $T, T \vdash E$  را تأیید می‌کند:

$$\begin{aligned} \text{(J1.a)} \quad & \Pr(E) = 1 \\ \text{(J1.b)} \quad & 0 < \Pr(T) < 1 \\ \text{(J2.a)} \quad & 0 < \Pr(T \vdash E) < 1, 0 < \Pr(T \vdash \neg E) < 1 \\ \text{(J2.b)} \quad & \Pr((T \vdash E) \& (T \vdash \neg E)) = 0 \\ \text{(J3)} \quad & \Pr(T | ((T \vdash E) \vee (T \vdash \neg E))) \geq \Pr(T) \\ \text{(J4)} \quad & \Pr(T \& (T \vdash \neg E)) = \Pr(T \& (T \vdash \neg E) \& \neg E) \end{aligned}$$

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 به  $E$  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 '  $\vdash$  ' است.

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

T با دانستن این که T مستلزم چیزی درباره‌ی پدیده‌ی مربوطه است، تضعیف نمی‌شود. اما به این ترتیب، اگر بدانیم که T، E یا  $\neg E$  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 این که 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 بودن گزاره‌های دو نظریه) احتمال کذب بیشتری دارد؛ البته در صورت ثبات سایر شرایط (مانند این که هیچ‌یک از این گزاره‌ها تناقض منطقی نباشد). هم‌چنین، وقتی یک نظریه گزاره‌ای را نتیجه می‌دهد، 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 بودن 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 (Earman, 1992: 127; Eells, 1990: 219). برای برون‌رفت از این مشکل دو راه‌حل وجود دارد: یکی این که فرض کنیم تابع احتمال Pr دانشمند به گونه‌ای است که  $Pr(T \vdash E) \gg Pr(T \vdash \neg E)$ ، و دیگر این که 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 این صورت، این راه‌حلی برای مسأله‌ی (II.B.1) خواهد بود، نه برای مسأله‌ی شاهد قدیمی در حالت کلی (Eells, 1990: 219).



یک نقد جدی تر بر شرط (J3) نیز این است که این شرط با نقض  $Pr(T|(T \vdash E)) > Pr(T)$  سازگار است و در واقع، دسته‌ی مهمی از شاهد‌ها برای فرضیه‌ها را خارج می‌کند.

## ۹. راه‌حل ایلز و نقد ایرمن

ایلز با وجود مشکلات راه‌حل جفری (و راه‌حل گاربر)، از این امکان که  $T \vdash E$  بتواند به خدمت تأیید  $T$  درآید دست برنمی‌دارد. وی بر این باور است که نمی‌توان راه‌حلی کلی ارایه کرد که در شرایط معین مفروض،  $T \vdash E$  حتماً به عنوان مؤید  $T$  محسوب گردد، بلکه چنین امری تنها ممکن است و در هر وضعیت باید به طور جداگانه بررسی شود. اما ایرمن در نقد ایلز چنین بیان می‌کند که اگر رویکرد کلاسیک‌تواند نشان دهد که در حوزه‌ای از موارد جالب توجه،  $T \vdash E$  به خدمت تأیید  $T$  درمی‌آید، آن‌گاه این رویکرد مطلوبیت خود را از دست خواهد داد. در این صورت، هرآن‌چه بیزگرایان می‌توانند بگویند این است 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 که در بسیاری از موارد جالب توجهی رخ می‌دهد که شهوداً چنین تأییدی اتفاق افتاده است. ایرمن شرایط زیر را به جای شرایط جفری پیشنهاد می‌کند:

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

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

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

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

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

و آن‌گاه نتیجه می‌شود:

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

ایرمن این 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 مشکل دیگری مواجه است. ایرمن بر این باور است که شرایط پیشنهادی فوق، مسأله‌ی GTR و جابه‌جایی حقیض عطارد را حل نمی‌کند. زیرا با توجه به شرط (A3)، اینشتین در زمان توسعه‌ی نظریه‌اش باید می‌دانسته است که آن نظریه، مستلزم نتیجه‌ای قطعی (ایجابی یا

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

$$(A3') \quad Pr(T|(T \vdash E)) > Pr(T|(\neg(T \vdash E) \& \neg(T \vdash \neg E)))$$

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 حضيض عطارد را نتیجه خواهد داد، احتمال درستی نظریه‌اش بیش از زمانی می‌شده که وی می‌دانسته نظریه‌اش نه‌جابه‌جایی حضيض 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. مسئله "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 حضيض 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 حضيض عطارد حل شده است. زیرا مسأله، در واقع، این بود که آیا داده‌ی نجومی E (و نه این که  $GTR \vdash E$ )، GTR را تأیید می‌کند یا نه، و گاربر، جفری و ایلز، در واقع، پرسش اصلی را تغییر داده‌اند (Earman, 1992: 130). این دو پرسش (این که آیا E، GTR را تأیید می‌کند؟ و این که آیا  $GTR \vdash E$ ، 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  $GTR \vdash E$ .<sup>۱</sup>

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 این که GTR را با همهی جزئیات اش بدانند، می‌دانند که GTR جابه‌جایی حسیض عطاردر 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 تبیین E طرح شده است. ایلز در این حالت تقریباً پذیرفت که E به خدمت تأیید T در نمی‌آید. 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 E تحریک 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 به T، فرد در زنجیره‌ای صریح از تعقل که با E آغاز شده بود و به T رسیده، قرار داشت. (Earman, 1992: 131)

هرچه از (۱) به (۳) پیش می‌رویم، برآیدان‌شمنند کم‌تر تعجب‌برانگیز است که به تبیین E نایل شده است، و از آن‌رو، رسیدن به  $T, T \vdash E$  را کم‌تر تأیید می‌کند. از شواهد تاریخی برمی‌آید که هر دوی 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 Pr' گذار خواهد کرد، بدون این که Pr' در یک پروسه‌ی شرطی‌سازی بر مبنای Pr محاسبه شود. در این صورت، وقتی شاهدی چون E برای طرح T به خدمت گرفته می‌شود، وقتی نظریه‌ی T طرح شد، تابع Pr' جای Pr را خواهد گرفت. در آن صورت، 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 زمانی که 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، مسأله‌ی شاهد قدیمی دیگر مسأله‌ای به حساب نمی‌آید، بلکه کاربرد این واقعیت آشکار روش شناختیاست که یک شاهد نباید دوبار در تأیید یک فرضیه به حساب آید، و مشکل اصلی در مسأله‌ی شاهد قدیمی این است. یک نتیجه‌ی این دیدگاه این است که راه‌حل‌های پیشنهاد شده برای مسأله‌ی شاهد قدیمی (که به مسأله‌ی نظریه‌های جدید بی‌توجه‌اند) تضعیف می‌شوند (Eells, 1990: 133).

اما به نظر می‌رسد که رویکرد ایرمن، هرچند می‌تواند در درک مسأله‌ی شاهد قدیمی مفید واقع شود، این مسأله را به‌تمامه حل نمی‌کند. زیرا رویکرد وی تنها برای حالت (۳) مورد اشاره‌ی وی قابل قبول است که در آن، زمانی که فرد به T دست می‌یابد، می‌داند که نظریه‌اش E را نتیجه می‌دهد. در این صورت، در همان لحظه‌ی گذار از Pr به Pr'، تبیین پدیده‌ی E توسط نظریه‌ی 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، تبیین E توسط T در تابع احتمال ذهنی جدید فرد لحاظ نشده است. در این حالت‌ها، که مورد تاریخی نظریه‌ی اینشتین و جابه‌جایی حسیض عطارد هم مصداقی از آن‌هاست، زمانی که فرد به  $T \vdash E$  می‌رسد، گذار دیگری از Pr' به Pr'' در وی رخ خواهد داد که تبیین E توسط T در تابع جدید Pr'' لحاظ شده است، و بی‌زگرا را نمی‌توان بر خطا دانست اگر بگویید Pr'' در چارچوب قانون بیز و پدیده‌ی جدید E و در یک فرایند شرطی‌سازی از Pr' به دست خواهد آمد. به این ترتیب، به نظر می‌رسد رویکرد نظریه‌های جدید نیز تنها یک بعد از مسأله‌ی شاهد قدیمی را حل می‌کند؛ این که اگر شاهده‌ی 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 مسأله‌ی شاهد جدید قدیمی (مسأله‌ی (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، روزنکراتز به این مطلب اشاره کرده است. در آنجا اشاره شد که وی بر این باور است که از آنجایی که 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 مسأله‌ی شاهد قدیمی، احتمال شاهد قدیمی نه تنها برابر یک نیست، بلکه ممکن است مقداری کاملاً اندک باشد (Rosenkrantz, 1983: 85). به نظر روزنکراتز، توضیح جابه‌جایی حسیض عطارد توسط نسبت 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 حسیض عطارد، هنوز حصول به نظریه‌ای مناسب توسط اینشتین تضمین شده نبوده است. بدین ترتیب، 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). البته، همان‌طور که روزنکراتز 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 پس‌زمینه‌ی ذهنی‌گرا (subjectivist) نسبت به تعبیر احتمال دانست.<sup>۷</sup>

برای مقایسه، می‌توان پدیده‌ی جابه‌جایی حسیض عطارد و نظریه‌ی نسبت 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 این که فرد آزمایش‌اش را بدهد و نتیجه‌ی آزمایش مشخص گردد محاسبه کرد، و این گونه 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 نمود.<sup>۱۲</sup>

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 افزایش 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، دست کم 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 عینی احتمال مسأله‌ی شاهد قدیمی 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 می‌تواند دلیلی به نفع تعبیر عینی احتمال (در برابر تعبیر ذهنی) باشد.

### پی‌نوشت‌ها

۱. برای مرور اجمالی موفقیت‌های بیزگرایی، نک. Earman, 1992: ch. 3.
۲. برای ارزیابی گزارشی از مشکلات بیزگرایی، نک. Lipton, 2004: ch. 7.
۳. بیزگرایان بر این نکته تأکید می‌کنند که در نظر گرفتن معرفت پس‌زمینه‌ای (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 بیشتر، K را وارد روابط ریاضی نکرده‌ایم. می‌توان به سهولت نشان داد که ورود K تأثیری در نتایجی که از روابط ریاضی گرفته می‌شود ندارد.
۴. چنان‌که در ادامه نیز به آن اشاره می‌شود، توابع قدرت تأییدی مختلفی پیشنهاد و بررسی شده‌اند. تابع C یکی از معرفت‌ترین آن‌هاست. برای مقایسه‌ی اجمالی توابع مختلف قدرت تأییدی، نک. Sober, 2008: 16-17.
۵. ایرمنکنارگذاردن (LO1) را به‌یادامه‌کنیادگیرریاضیو منطقیرایعاملیبیزگرا تعبیر می‌کند (Earman, 1992: 123).
۶. 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 حضيض عطارد را از آن نتیجه بگیرد، اما پس از این نتیجه‌گیری، خود جابه‌جایی حضيض عطارد تأییدکننده‌ی GTR محسوب می‌شده، نه استلزام جابه‌جایی حضيض عطارد از GTR. در این مورد، هم‌چنین نک. 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. نک. 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.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
رتال جامع علوم انسانی