

ارزیابی کاربرد حساب احتمالات در برهان نظم بر اساس تقریر محمدباقر صدر

فرح رامین*

چکیده

محمدباقر صدر، با طرح مبانی حساب احتمالات، کوشید روایت جدیدی از برهان نظم به دست دهد که برای اثبات واجب کارآمد باشد. مفهوم احتمال، پیچیدگی‌های خاصی دارد و از همان ابتدای طرح آن، دوگانگی معنایی در این واژه مشاهده شد (احتمال آماری و احتمال معرفت‌شناختی) و این ثنویت موجب تفسیرهای گوناگون از آن گردید. صدر، بر اساس مبانی اصولی خود و با مدد جستن از مفاهیمی چون علم اجمالی و یقین موضوعی، احتمال را درجه باور معقول دانست که مبتنی بر قراین و شواهد خارجی است. وی با تفکیک بین احتمالات مشروط و احتمال‌های مستقل، فرضیه خداآوری را به روش علمی استقرایی تنسیق کرد. کاربرد حساب احتمالات در برهان نظم مورد انتقاد اندیشمندان، به ویژه برخی متفکران معاصر اسلامی، واقع شد. برخی از اساس با تجربی بودن این استدلال مخالفت کردند و برخی با تمسک به اصل عدم تفاوت و یکسان بودن اطراف اعضای یک مجموعه احتمالی، استفاده از حساب احتمالات را نه تنها در باب اثبات وجود خداوند، در دایره عقل نظری نیز، جایز شمرده، یقین‌زایی آن را نپذیرفتند. در این مقاله، پس از مروری بر مفهوم «احتمال» و تفاسیر مختلف آن، معیاری برای گزینش تعریف مناسب به دست می‌دهیم. سپس به تقریر برهان صدر می‌پردازیم و می‌کوشیم پاسخ‌های مناسبی بر نقد و ابرام‌های وارد بر این نحوه استدلال بیابیم.

کلیدواژه‌ها: احتمال، تفسیر منطقی احتمال، احتمال مشروط، یقین موضوعی، علم اجمالی.

مقدمه

محمدباقر صدر، از برجسته‌ترین متفکران معاصر اسلامی به شمار می‌رود که برهان نظم را به روش استقرایی تقریر کرده است. وی دو نوع استدلال برای اثبات وجود خداوند اقامه کرده، نوع اول را دلیل علمی، و نوع دوم را دلیل فلسفی نامیده است. شناخت خداوند از طریق طبیعت و به شیوه علمی، تقریر جدیدی از برهان نظم به شمار می‌رود (صدر، ۱۴۱۲: ۳۸-۴۷). دلیل علمی بر حس و تجربه اعتماد کرده، از روش استقرایی مبتنی بر حساب احتمالات پیروی می‌کند. در طول تاریخ علم، روش علمی دست‌خوش تغییر بوده؛ اما همواره بر ارکان مشاهده، فرضیه و آزمون تکیه کرده است (باربور، ۱۳۷۴: ۴۱).

دانشمند با مشاهده حوادث، برای تبیین آنها، فرضیه می‌سازد و برای آزمون آن، فرضیه‌های رقیب را نیز بررسی می‌کند تا قدرت تبیین فرضیه اصلی را بیازماید. مهم‌ترین گام در این مسیر، ارزیابی میزان احتمالی است که مشاهدات مذکور بر اساس هر یک از این فرضیه‌های رقیب تبیین می‌شود. بنابراین، حساب احتمالات در روش علمی نقش بسزایی دارد.

حساب احتمالات مطالعه رویدادهای احتمالی از دیدگاه ریاضیات است. به عبارت دیگر، حساب احتمالات به شاخه‌ای از ریاضیات اطلاق می‌شود که با تحلیل وقایع تصادفی سروکار دارد. نظریه احتمالات، علاوه بر توضیح پدیده‌های تصادفی به بررسی پدیده‌هایی می‌پردازد که لزوماً تصادفی نیستند؛ ولی با تکرار زیاد دفعات آزمایش، نتایج از الگویی مشخص پیروی می‌کنند. برای نمونه، در آزمایش پرتاب سکه یا تاس با تکرار آزمایش می‌توانیم احتمال وقوع پدیده‌های مختلف را حدس بزنیم و بررسی کنیم. امروزه نظریه احتمال با بسیاری از شاخه‌های دیگر ریاضیات و بسیاری از حوزه‌های علوم طبیعی، تکنولوژی و اقتصاد مرتبط است. علاوه بر کاربرد احتمال در علم، نظریه احتمال در فلسفه علم، به خصوص در زمینه نظریه‌های تأیید و استقرا اهمیت خاصی دارد.

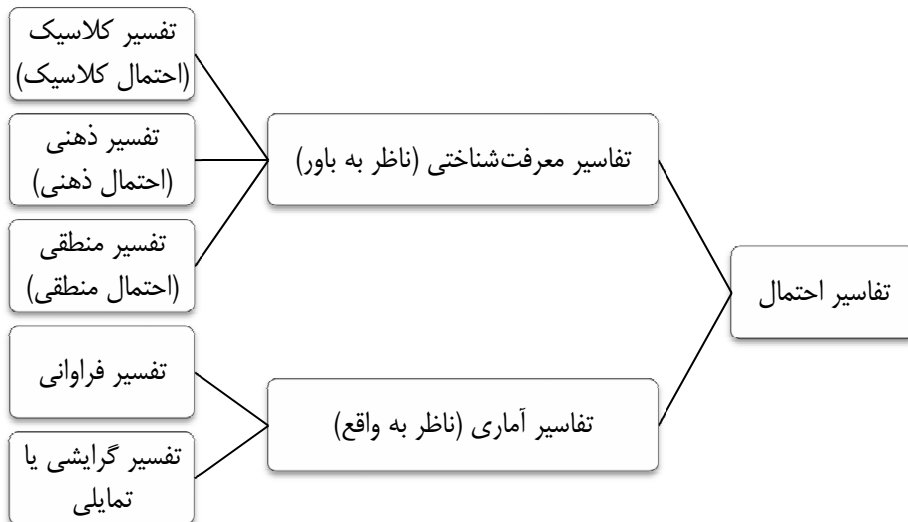
نظریه احتمالات را نخستین بار در قرن هفدهم در فرانسه و در ارتباط با بازی‌های شانسی (games of chance) پاسکال مطرح کرد. در ۱۹۳۳ ریاضی‌دانی روسی به نام کولموگورف (A. N. Kolmogorov)، در کتاب مبانی نظریه احتمال آن را تبدیل به اصول

موضوعه کرد. فیلسوفان، امروزه بیشتر از اکیسوم‌های این متفکر روسی در حساب احتمال بهره می‌برند. مشهور است که در ۱۶۵۳ فردی به نام دومره (de Mere) که قمارباز حرفه‌ای بود مسئله‌ای را برای ریاضی‌دان مشهور آن روزگار، پاسکال، در نامه‌ای مطرح می‌کند و از او می‌خواهد برای محاسبه احتمال موفقیت در یک بازی قمار به روش ریاضی او را کمک کند. پاسکال این مشکل را با ریاضی‌دان دیگری به نام فرما (P. Fermat) مطرح می‌کند و بعد از مدتی هر یک به شیوه‌ای متفاوت مسئله را حل می‌کنند و از این زمان حساب احتمالات بنیان‌گذاری می‌شود و به تدریج رشد می‌کند (دورانت، ۱۳۷۴: ۳۱۲/۸؛ داستایفسکی، ۱۳۵۸: ۲۱).

امروزه، در محاسبه ریاضی ارزش احتمال، اختلاف چندانی وجود ندارد؛ اما درباره تفسیر دقیق معرفت‌شناختی آن، که منجر به تعاریف متفاوتی از مفهوم احتمال شده، اختلاف زیادی وجود دارد. در این مقاله، ابتدا نظری اجمالی به مفهوم و تفاسیر مختلف احتمال انداخته، با ارائه معیارهایی برای گزینش یک تعریف صحیح از این مفهوم، تعریف محمدباقر صدر را بررسی می‌کنیم. سپس تقریر صدر از برهان نظم به تفصیل ذکر می‌شود و در نهایت به ارزیابی و نقد کاربرد حساب احتمالات در برهان نظم می‌پردازیم.

۱. تعریف احتمال

از همان ابتدای طرح مفهوم «احتمال»، دوگانگی در معنای این واژه مشاهده شد: معنای آماری احتمال معطوف به قوانین تصادفی فرآیندهای شانسی و معنای معرفت‌شناختی آن مرتبط با درجات باوری است که ما به عنوان عامل، به گزاره‌هایی که توصیف‌کننده رویدادهای غیر یقینی هستند، نسبت می‌دهیم. این دوگانگی ریشه در تفسیر فلسفی احتمال دارد که باعث به وجود آمدن مکاتب مختلفی شده که هر کدام معنای خاصی از احتمال را برمی‌گزینند. در حقیقت، نظریه‌های فلسفی احتمال، در پی تحلیل مفهوم احتمال و برای تبیین مبانی محاسبه احتمال پدید آمدند (Galavotti, 2008: 414). این تفاسیر به دو گروه عمده آماری و معرفت‌شناختی تقسیم می‌شوند و شاخه‌های متعددی می‌یابند:



۱.۱. تفاسیر کلاسیک

اکثر بنیان‌گذاران حساب احتمال مثل برنولی (Bernoulli)، لایب‌نیتس و لاپلاس، احتمال را «تقسیم تعداد وجوه منظور، بر کل وجوه متساوی‌الامکان» تعریف می‌کنند. به بیان دیگر، احتمال نسبت حالات مطلوب به حالات ممکن است که همگی امکان تحقق برابری داشته‌اند (Laplace, 1951: 6-7). برای مثال، احتمال خط آمدن به هنگام پرتاب یک سکه سالم برابر $0/5$ است. مطابق این تفسیر، احتمالات چهل ما را بیان می‌کند. زیرا امکان برابر رخدادها بیانگر آن است که دلیل قانع‌کننده‌ای برای انتخاب یکی از حالت‌های ممکن وجود نداشته است. لاپلاس با توجه به این حقیقت که جهان عینی، جهانی است که روابط ضروری علی- معلولی بر آن حاکم است و هر پدیده‌ای با وجود تمام شرایط خود ضرورتاً اتفاق می‌افتد و بدون حتی یکی از آنها ضرورتاً اتفاق نمی‌افتد، احتمال را مربوط به باور و معرفت می‌دانست. امروزه نیز بسیاری از دانشمندان معتقدند بحث از مفاهیمی چون امکان، تصادف یا احتمال بر مبنای پس از تجربه بی‌معناست (Davies, 1983: 170).

۲.۱. تفسیر ذهنی

مطابق این تفسیر، احتمال، درجات ذهنی باور است. هر شخص مجاز است درجه باور ذهنی خود به صدق یک گزاره خاص را داشته باشد. باور امری روان‌شناختی و شخصی است. کسانی مثل رمزی (F. P. Ramsey) و دفینیتی (B. de finetti) قائل به

این دیدگاه هستند. رمزی معتقد است اصول منطقی یا شبه منطقی، مثل اصل عدم تفاوت که توزیع معقول احتمالات پیشین را تبیین کند، وجود ندارد. مطابق اصل عدم تفاوت، اگر هیچ دلیلی برای رجحان یکی از رویدادهای ممکن از میان n رخداد نداشته باشیم، احتمال هر کدام از آنها $1/n$ است (Ramsey, 1990: 156-198). ذهنی گرایان استدلال می کنند که با توجه به اینکه حساب احتمالات هیچ ارزش احتمال اولیه ای را مشخص نمی کند، بر عهده شخص یا گروه است که احتمالات اولیه را فراهم آورند. سپس حساب احتمالات به کار می رود تا ارزش دیگر احتمالات را بر پایه توزیع احتمال اولیه، که شخص یا گروه انتخاب کرده است، محاسبه کند. تنها شرطی که مجموعه های درجات باور باید داشته باشند این است که با اصول موضوعه حساب احتمالات سازگار باشند (Psillos, 2007).

۳.۱. تفسیر منطقی

مطابق این تفسیر، احتمال یک رابطه منطقی است که میان گزاره ها برقرار می شود. درجه باور معقول به یک قضیه است که آن درجه از باور، نتیجه منطقی باور به قضایای دیگر باشد. افرادی مثل کینس (J. M. Keynes)، جانسون (W. F. Johnson)، جفریز (H. Jeffreys) و کارناب (R. Carnap) مدافع این تفسیر هستند. رابطه منطقی بین دو گزاره، نوعی رابطه استلزام جزئی است. مثلاً بیان می دارد که اگرچه گزاره P به صورت قیاسی ترکیب عطفی $Q \& P$ را نتیجه نمی دهد، اما آن را به صورت جزئی نتیجه می دهد. بنابراین، حساب احتمالات برای محاسبه احتمال یک گزاره (مثلاً یک فرضیه) در رابطه با گزاره دیگر (مثلاً گزاره ای که بیانگر یک شاهد است) که آن را به صورت جزئی نتیجه می دهد، استفاده می شود.

مطابق این رویکرد، درجه استلزام جزئی، درجه باور معقول است. درجه باوری که یک عامل معقول بایستی به هنگام صدق یک فرضیه در پرتو شهادتی که مؤید آن است، داشته باشد. کینس مدعی بود که عامل های معقول نوعی گزینه منطقی دارند که به وسیله آن رابطه منطقی میان شاهد و فرضیه را می بینند. کارناب تفسیر منطقی را به سیستمی کمی از منطق استقرایی گسترش داد. از این رو امروزه تفسیر منطقی احتمال را منطق استقرایی می نامند (Carnap, 1952: 202; 1967: 433).

۴.۱. تفسیر فراوانی

تفسیر فراوانی (frequency interpretations)، از شاخه‌های احتمال ناظر به واقع است. مدافعان این نوع تعریف احتمال، معتقدند محاسبه احتمال، محاسبه امری عینی است. احتمال همانند جرم یا بار الکتریکی از ویژگی‌های جهان خارج است و به باورها و معرفت‌های ما وابسته نیست. محاسبات احتمال در صدند میزان وقوع عینی یک پدیده را اندازه‌گیری کنند؛ نه صرفاً انتظارات ما را از وقوع پدیده‌ها. مطابق دیدگاه فراوانی احتمال، احتمال درباره فراوانی نسبی یک ویژگی در جمعی از ویژگی‌هاست. فون میزز (R. Von Mises) که از بنیان‌گذاران این تفسیر است، می‌گوید که ابتدا باید مجموعه‌ای داشته باشیم و سپس از احتمالات سخن بگوییم. در اینجا منظور از مجموعه هر گروه بزرگی از رویدادهای تکرار شده است: مانند توالی‌ای از پرتاب‌های سکه. اگر در پرتاب n سکه m بار خط بیاید، فراوانی نسبی خط‌ها برابر m/n است. سپس می‌توان احتمالات را به عنوان حد فراوانی نسبی، وقتی که n به سمت بی‌نهایت میل می‌کند، تعریف کرد. یکی از نتایج این تفسیر آن است که یا احتمالات را نمی‌توان به نحو معناداری برای یک رویداد منفرد به کاربرد و یا وقتی که احتمالی را به یک رویداد منفرد نسبت می‌دهیم، باید احتمالی را که مرتبط با یک توالی نامتناهی است به عضوی از این توالی نسبت دهیم. و البته هیچ تضمینی وجود ندارد که حدی برای فراوانی نسبی وجود داشته باشد. اینکه فراوانی‌های نسبی به سمت یک حد خاص همگرایی دارند، یکی از مفروضات تفسیر فراوانی است. اندیشمندانی چون الیس (L. Ellis)، ون (J. Venn) و رایشنباخ (H. Reichenbach)، فراوانی نسبی یک پدیده را از میان پدیده‌های بدیل ممکن، ملاک احتمال وقوع عینی آن پدیده‌ها - و نه احتمال معرفتی به گزاره‌ها - قرار دادند (Venn, 1876: 84).

۵.۱. تفسیر گرایشی یا تمایلی

طبق تفسیر گرایشی (propensity interpretation)، احتمال، ویژگی عینی رویدادهای منفرد و تکرار نشده است. اندیشمندانی چون میلر (Miller)، فتزر (Fetzer) و پوپر (Popper) به وجود نوعی میل و گرایش درونی در پدیده‌ها معتقد شدند که شرایط تولید آن پدیده‌ها را تأمین می‌کند. در تقریری از این تفسیر که پوپر مدافع آن بود، تمایلات و ویژگی‌های شرایط آزمایشی هستند. بنابراین، یک سکه سالم تمایل ذاتی برای اینکه در نیمی از موارد خط بیاید ندارد. اگر پرتاب سکه

ارزیابی کاربرد حساب احتمالات در برهان نظم بر اساس تئوری محدودیت‌ها

در شرایطی انجام شود که شکاف‌هایی بر روی کف زمین موجود باشد، تمایل سکه برای خط آمدن یک‌سوم می‌شود؛ زیرا امکان سومی ایجاد شده که سکه درون شکاف قرار گیرد (Popper, 1959: 25-42).

فرض بر این است که این قرائت از مفهوم احتمال با برخی مشکلاتی که تفسیر فراوانی با آن مواجه است، روبه‌رو نیست؛ به خصوص مشکل استنتاج در حدها را ندارد. اما این تفسیر نمی‌تواند شرایطی را که بر اساس آن تمایلات محاسبه می‌شوند، معین کند. با توجه به اینکه یک رویداد را می‌توان در شرایط بسیار متنوعی بررسی کرد و بسته به شرایط، تمایلات آن متفاوت است، در این صورت آیا بامعنا خواهد بود که از احتمال منفرد عینی صادق یک رویداد سخن بگوییم؟ (Psillos, 2007).

چنان‌که گذشت، در تفسیر احتمال به دو قسم کلی تفسیر احتمال، یعنی احتمال ناظر به واقع و احتمال ناظر به باور، اشاره شد. نکته قابل ذکر آن است که این دو قسم در ارتباط با یکدیگرند. ممکن است کسی معتقد به احتمال ناظر به باور باشد و در عین حال بپذیرد که احتمال گرچه نشان‌دهنده درجه معقول باور است، اما منشأ این درجه باور می‌تواند خود دانش و معرفتی درباره امور عینی باشد. همچنین کسانی که به تفسیری ناظر به واقع معتقدند ممکن است بپذیرند که احتمال، گرچه نشان‌دهنده نسبت یا گرایشی واقعی در پدیده‌هاست، می‌تواند در درجه باور ما نیز تأثیر بگذارد (مصباح، ۱۳۸۷: ۱۳۸-۱۳۹). کارناپ از جمله کسانی است که علاوه بر تفسیر منطقی احتمال، تفسیر فراوانی را نیز می‌پذیرد، در حالی که یکی ناظر به باور است و دیگری ناظر به واقع.

اگر کسی از اساس بر این تقسیم‌بندی (ناظر به باور و ناظر به واقع) خرده بگیرد که این تقسیم مفید فایده نیست؛ زیرا مقدار احتمال از هر دو منظر یکسان است، این انتقاد کلیت ندارد. زیرا در مواردی درجه احتمال فرق می‌کند. برای مثال، فرض کنید سکه‌ای در اختیار داریم که می‌دانیم کاملاً همگن نیست و به یک طرف متمایل‌تر است؛ اما درباره اینکه سکه به کدام طرف متمایل است چیزی نمی‌دانیم. احتمال اینکه این سکه شیر بیاید بیشتر است یا احتمال آنکه خط بیاید، یا احتمال هر دو مساوی است؟

روشن است که امر عینی مفروض و درجه باور در این مثال می‌توانند متفاوت باشند؛ زیرا احتمال منطقی شیر آمدن سکه ناهمگنی همچون سکه معمولی ۰/۵ است.

در حالی که اگر برای آن، احتمالی واقعی را بپذیریم که قابل اندازه‌گیری نیز باشد، این احتمال یقیناً عددی غیر ۰/۵ خواهد بود و همین‌طور درجه باورهای ذهنی افراد ممکن است از هر طریق پدید آید و با امور عینی مطابقت نداشته باشد (همان).

۲. تفسیر احتمال از دیدگاه صدر

صدر، از تفاسیر مختلف احتمال، تفسیر کلاسیک و تواتری (تفسیر فراوانی فون میز) را مطرح کرده، هر دو را نقد می‌کند و در ادامه تعریف جدیدی از احتمال ارائه می‌دهد که از نارسایی‌های تعاریف دیگر ایمن باشد. به نظر می‌رسد وی با کارناپ در تفسیری منطقی از احتمال هم‌رأی است و احتمال را درجه باور معقول می‌داند؛ اما با بهره جستن از علم اجمالی در پی تعریف بدیعی از احتمال است:

در هر علم اجمالی^۱ چهار چیز مطرح است:

۱. علم به چیزی نامشخص؛
 ۲. اعضای مجموعه‌ای که هر کدام احتمال دارد متعلق علم باشند؛
 ۳. مجموعه‌ای از احتمالات که اعضایش با اعضای مجموعه علم اجمالی، مطابقت یک به یک دارد؛
 ۴. استقلال اعضای مجموعه و ناسازگاری با یکدیگر.
- از این‌روی احتمال همواره عضوی از مجموعه احتمالات به شمار می‌آید و عبارت است از: «نسبت عدد علم به عدد اطراف علم اجمالی» و مقدار آن نیز برابر است با «حاصل تقسیم مقدار و ارزش یقین بر تعداد اعضای مجموعه اطراف علم اجمالی» (صدر، ۱۴۰۲: ۱۹۰-۱۹۱).
- در این تعریف، احتمال نه رابطه خارجی میان حوادث و نه مجرد تکرار مجموعه‌ای دیگر، که تصدیق ما به درجه باور معقول به یک قضیه است.

۳. ارزیابی تفسیر احتمال صدر

حال پرسش این است که معیار و میزان در ترجیح تفسیری از احتمال چیست؟ آشکار است که نخستین گام در برگزیدن تعریفی از یک مفهوم آن است که شرایط منطقی تعریف صحیح را داشته باشد. مثلاً جامع و مانع باشد، تعریف دوری نباشد یا ابهام نداشته باشد. صدر تعریف کلاسیک احتمال را دوری می‌داند؛ زیرا در تعریف احتمال، از احتمال مدد جسته است (امکان در

ارزیابی کاربرد حساب احتمالات در برهان نظم بر اساس تئوری مجموعه‌ها

متساوی‌الامکان به معنای احتمال است) و از طرفی این تعریف فراگیر نیست، زیرا فقط بر سکه‌ها و تاس‌های سالم صدق می‌کند و سکه‌های ناهموار آن را نقض می‌کند. سکه‌های موزون و غیرموزون در احتمال شیر یا خط آمدن از احتمال یکسان و برابری برخوردار نیستند. و همین‌طور در نقد تعریف تواتری، بیان می‌کند که این تعریف جامع نیست و حالت‌های امکانی منفرد و حوادث مفرد را در بر نمی‌گیرد.

گام دوم و اساسی در ترجیح تعریف یک مفهوم آن است که علاوه بر داشتن شروط منطقی، ویژگی‌های مناسب و کافی داشته باشد. سالمون معتقد است مفهوم احتمال باید حداقل سه ویژگی خاص داشته باشد:

۱. مقبولیت (admissibility): تفسیری از احتمال قابل پذیرش است که معنایی که به مبانی پایه آن می‌دهیم، اصول موضوعه و به تبع آن، تمام قضایای آن تفسیر را به گزاره‌هایی صادق تبدیل کند.

۲. قابلیت تعیین داشتن (ascertainability): این معیار مستلزم آن است که اصولاً روش‌هایی وجود داشته باشد که از طریق آنها دست‌کم بتوانیم مقادیر احتمال را معین کنیم؛ یعنی اگر نتوانیم مقادیر احتمال را بر حسب تفسیری از احتمال معلوم کنیم، آن تفسیر بی‌فایده خواهد بود.

۳. کاربردپذیری (applicability): تفسیر احتمال به گونه‌ای باشد که در عمل مفید باشد. در واقع مهم‌ترین معیار برای گزینش یک تفسیر از مفهوم احتمال کارایی آن است. این ملاک به قدری مهم است که در کلمات قصاری که از اسقف باتلر (Bishop Butler) نقل شده چنین آمده است: «احتمال راهنمای خوب زندگی» است.

کاربردپذیری، مجموعه‌ای از چند شاخص است که هر یک به یکی از ویژگی‌های متمایز مفهوم احتمال نظر دارد. شاخص‌هایی مانند:

الف. غیربديهی بودن (non-triviality): یک تفسیر باید حالت‌های غیرحدهی (Non-extreme) (حالت‌های غیر از صدق و کذب قطعی) را دست‌کم از نظر مفهومی ممکن بداند. مثلاً فرض کنید ما «p» را به عنوان یک تابع صدق تفسیر می‌کنیم. این تابع ارزش ۱ را نسبت به همه گزاره‌های صادق و ارزش ۰ را نسبت به همه گزاره‌های کاذب دارد. بديهی است همه اصول موضوع صادق هستند و شرط مقبولیت برآورده می‌شود (زیرا تابع صدق را به عنوان تابع

- احتمال در نظر گرفته‌ایم؛ اما چنین تفسیری اصلاً کاربردی نیست؛ زیرا تابع احتمال اصولاً باید اجازه دهد مقادیر میان صفر و یک روی برد تابع قرار گیرند.
- ب. کاربردپذیری برای فراوانی‌ها (applicability to frequencies): تفسیر احتمال باید رابطه میان احتمال و فراوانی وقوع یک پیشامد را در بلندمدت به روشنی نشان دهد. به ویژه باید نشان دهد که چرا رویداد محتمل‌تر بیش از سایر رویدادها رخ می‌دهد.
- ج. کاربردپذیری برای باور عقلانی (applicability to rational belief): تفسیر احتمال باید نقش احتمال را در شکل دادن درجه باور در عامل‌های عقلانی مشخص کند.
- د. کاربردپذیری برای گذار استقرایی (applicability to ampliative inference): تفسیری از احتمال رجحان دارد که بتواند میان گذار استقرایی بد و خوب تمایز قائل شود.
- ه. کاربرد در علم (applicability to science): تفسیر احتمال باید نحوه کاربرد احتمال در علم را روشن کند (Salmon, 1966: 64).

در ضمن ارائه تفاسیر احتمال، تا حدودی بیان کردیم که این تفاسیر با مشکلاتی مواجه‌اند؛ به طوری که همه آنها در تصحیح منطقی استقرا ناکام مانده‌اند. حال باید بررسی کرد که آیا تعریف صدر با معیار تعریفی مناسب از احتمال سازگاری دارد؟ و اساساً این تعریف با چه مشکلاتی روبه‌رو است؟

۱. در این تعریف، چگونگی تعیین اعضای مجموعه و درصد احتمال کار دشواری است. به این مثال توجه کنید:

فرض کنید یقین داریم از سه شخص محمد و محسن و علی یک نفرشان قطعاً به منزل ما می‌آید. در اینجا با یک مجموعه سه‌عضوی علم اجمالی روبه‌رو هستیم که احتمال آمدن هر کدام $\frac{1}{3}$ است. حال پرسش این است که آیا نمی‌توان گفت مجموعه دو گونه عضو دارد: آنها که در نامشان «م» است و آنها که «م» ندارند؟ در این صورت احتمال آمدن عضوی که نامش «م» دار است $\frac{1}{2}$ و احتمال آمدن علی هم $\frac{1}{2}$ است. در حالی که بنا بر محاسبه نخست، احتمال آمدن علی $\frac{1}{3}$ بود (صدر، ۱۴۰۲: ۱۸۵). در این مثال و مثال‌هایی از این قبیل، اعضای مجموعه و درصد احتمال را نمی‌توان به درستی تعیین کرد و پذیرفتن دو اختلاف مختلف برای یک قضیه با اصول موضوعه حساب احتمالات ناسازگار است.

صدر به این گونه پارادوکس‌ها و تعارضات پاسخ داده است:

در علم اجمالی اگر یکی از اطراف علم قابل تقسیم است و تقسیم مشابه را می‌توان در سایر اطراف اجرا کرد، یا باید همه اطراف را تقسیم کرد و یا تقسیم را در هیچ یک از اطراف علم اجمالی انجام نداد. اگر تنها یکی از اطراف، قابلیت تقسیم داشت تقسیم را باید فقط در طرفی که این قابلیت را دارد انجام داد. بنابراین، می‌توان در مجموعه‌ای که اول نامشان «م» است، تقسیم را جاری کرد (همان: ۱۸۶-۱۸۷). البته باید توجه داشت که طرف قابل تقسیم، اقسام اصلی است یا فرعی. اگر اقسام اصلی باشند، این تقسیم انجام می‌شود (مانند مثال بالا) ولی اگر اقسام فرعی باشند، مجموع آنها یک فرض محسوب می‌شوند و اطراف علم اجمالی را افزایش نمی‌دهند. برای مثال، اگر محمد را با چهار لباس فرض کنیم این تقسیم فرعی است. تقسیم اصلی از نظر ایشان، تقسیمی است که اقسام حالت‌هایی هستند که در تقریر وجود و تحقق یافتن آن طرفی که تقسیم می‌شود تأثیر دارند و تقسیم فرعی، تقسیمی است که اقسام حالت‌هایی هستند که متفرع بر وجود آن طرف هستند و در وجود و تحقق یافتن آن تأثیری ندارند.

۲. دشواری دیگری که در تعریف صدر رخ می‌نماید و در عمل این نظریه را ناکارا جلوه می‌دهد این است که مثلاً در هر زن حامله‌ای می‌توان گفت احتمال پسر شدن یا دختر شدن و یا خنثا شدن فرزند او هر کدام $\frac{1}{3}$ است، در حالی که در عمل و واقع چنین نیست.

به نظر صدر، در این گونه موارد ما در ایجاد مجموعه علم اجمالی سه‌عضوی، از علم اجمالی وسیع‌تری غافل شده‌ایم. زمانی که ما رابطه خود را با جهان خارج قطع کنیم، بیش از سه عضو ممکن در برابر فرزند نمی‌بینیم؛ اما وقتی رو به تجربه می‌آوریم، می‌بینیم که عوامل متعددی مثلاً ۱۱ عامل در تکوین هویت فرزند دخالت داشته و ده تای آن در نفی خنثا بودن می‌کوشند. بنابراین، در مورد هر زن حامله، احتمال به وجود آمدن فرزند خنثی $\frac{1}{11}$ است.

۴. برهان نظم بر اساس حساب احتمالات از نگاه صدر

صدر می‌کوشد از طریق روش علمی مبتنی بر حساب احتمالات، یقین‌آور بودن برهان نظم را در پنج مرحله اثبات کند:

مرحله اول: مواجهه با شواهد و ظواهر حسی و تجربی فراوان

ما انسجام و هماهنگی شایعی را بین شمار بسیار حیرت‌آوری از پدیده‌های منظم و نیاز انسان، به مثابه یک موجود زنده و آسان گردانیدن زندگی برای او مشاهده می‌کنیم؛ به گونه‌ای که هر گونه جایگزینی برای هر یک از پدیده‌های عالم طبیعت به معنای خاموش شدن حیات انسان روی زمین و یا مختل شدن آن است (صدر، ۱۴۱۲: ۳۸).

وی، سپس، برای نشان دادن این انسجام و هماهنگی به شواهدی اشاره می‌کند، از جمله اینکه: فاصله بسیار دقیق خورشید و زمین به گونه‌ای است که اگر کمتر یا بیشتر شود، زمین چنان سرد یا گرم می‌شود که زندگی را دشوار، بلکه غیرممکن می‌سازد، و یا تنفس موجودات زنده چنان با تدبیر تنظیم شده است که تعادل و توازن اکسیژن و دی‌اکسید کربن موجود در جو زمین حفظ شود.

مرحله دوم: ارائه فرضیه‌ای برای تفسیر آن شواهد

هماهنگی مستمر و مداوم بین یک پدیده طبیعی و امر مهم و دشوار تضمین زندگی و آسان کردن آن، در بین میلیون‌ها حالت را با این فرضیه می‌توان تفسیر کرد که آفریدگار حکیمی برای عالم هستی است که هدف او فراهم آوردن عناصر حیات در این کره خاکی است (همان: ۴۲).

مرحله سوم: آزمون این فرضیه و بررسی اینکه اگر فرضیه ارائه‌شده نادرست باشد، آیا حضور و وجود آن شواهد و قرائن مجموعاً و در کنار هم، به شدت ضعیف است یا نه؟ صدر چهار فرضیه را برای تفسیر و توجیه نظم و هماهنگی مشهود در عالم طبیعت، بلکه هر مجموعه منظمی از آن، ذکر می‌کند که عبارت است از:

۱. تفسیر آن پدیده‌ها بر این اساس که آفریده ذات حکیمی هستند؛
۲. تفسیر آنها بر این اساس که تصادف مطلق هستند؛
۳. تفسیر آنها بر این اساس که آفریده ذاتی هستند که حکیم نیست و بدون آگاهی و هدف، تصرف کرده و آن پدیده‌ها را ایجاد کرده است؛
۴. تفسیر آنها بر اساس روابط علی و معلولی ناآگاهانه و بی‌هدف که بین ماده و آن پدیده‌ها وجود دارد.

وی می‌گوید:

از خود می‌پرسیم اگر فرضیه آفریدگار حکیم در واقع و نفس‌الامر ثابت نباشد، چه اندازه احتمال دارد که این هماهنگی و انسجام بین پدیده‌های طبیعی و وظیفه فراهم

ارزیابی کاربرد حساب احتمالات در برهان نظم بر اساس تئوری مجموعه‌ها

کردن شرایط زندگی به وجود آید، بدون اینکه هدفی دنبال شود؟ واضح است که این احتمال به معنای فرض مجموعه‌ای حیرت‌آور از حوادث تصادفی است که بر حسب اتفاق، در میلیون‌ها صفت، به کار فاعل هدف‌دار حکیم شباهت یافته است که البته فرضی دور از ذهن و ناپذیرفتنی می‌نماید (همان: ۴۳).

مرحله چهارم: در صورتی که نتیجه بررسی در مرحله قبل مثبت باشد، با تمسک به همان شواهد و ظواهر، حکم به صدق فرضیه می‌کنیم. در این مرحله، بدون شک و تردید، فرضیه‌ای را که در مرحله دوم مطرح کردیم، ترجیح می‌دهیم و حکم به درستی آن می‌کنیم.

مرحله پنجم: اگر احتمال وجود آن شواهد مجموعاً در خصوص میزان اثبات فرضیه طرح‌شده به وسیله این شواهد، نسبت به احتمال عدم وجود آن شواهد، بر فرض کذب قضیه، بیشتر باشد میزان اثبات فرضیه بالاتر می‌رود تا حدی که در حالت عادی انسان را به درجه یقین می‌رساند:

رجحان یافتن این فرضیه و قوت گرفتن آن، در حالی است که فرضیه رقیب (نظم و هماهنگی مشهود در عالم طبیعت مخلوق ماده بی‌شعور و غیرهدف‌دار باشد)، به تناسب افزایش تعداد اتفاق‌ها و تصادف‌هایی که ناچار از فرض آن هستیم، ضعیف و ضعیف‌تر می‌شود تا آنجا که از بین می‌رود.

مهم‌ترین رکن این استدلال آن است که صدر ثابت کند دلیل رجحان و برتری فرضیه توحیدی بر فرضیه تصادف چیست؟

وی نه تنها سخن از رجحان فرضیه خداشناسانه دارد، بلکه در پایان استدلال نتیجه قطعی و یقینی می‌گیرد که جهان هستی آفریدگاری حکیم دارد. اگر برای رجحان این فرضیه، این‌گونه استدلال شود که فرضیه صانع حکیم تنها به فرض وجود ذات حکیم نیاز دارد - برخلاف فرضیه رقیب که باید به تعداد پدیده‌های موجود در عالم طبیعت، ضرورت‌های بی‌بهره از شعور و آگاهی را در ماده فرض کند - و بخواهیم نتیجه بگیریم که احتمال بدیل، احتمال شمار بسیاری از وقایع و حوادث تصادفی است و به همین دلیل آن را ضعیف بشماریم، باید گفت این وجه پذیرفتنی نیست. زیرا طبق فرضیه صانع حکیم نیز باید به تعداد پدیده‌های موجود در عالم طبیعت، علم و قدرت و

هدفداری فرض کرد. بنابراین، از نظر تعداد فرض‌هایی که هر یک از این دو فرضیه به آن نیاز دارند، تفاوتی بین آنها مشاهده نمی‌شود.

صدر معتقد است تفاوت این دو فرضیه در تعداد فرض‌ها نیست، بلکه در نوع احتمال و مستقل یا مشروط بودن آن است. برتری فرضیه آفریدگار حکیم، از آنجا ناشی می‌شود که این ضرورت‌های فاقد شعور، با یکدیگر غیرمرتبط هستند، به این معنا که فرض هر کدام از آنها، در مقابل فرض ضرورت دیگر و عدم آن جداگانه ملاحظه می‌شود که در زبان حساب احتمالات، بدین معناست که این پدیده‌ها، حوادث مستقل از یکدیگرند و احتمالات آنها نیز از یکدیگر مستقل است، اما علم و قدرتی که آفرینش بعضی از پدیده‌ها طلب می‌کند، همان علم و قدرتی است که آفرینش بعضی دیگر می‌طلبد. بنا بر این فرض، بعضی از این علم و قدرت‌ها، مستقل از برخی دیگر نیست بلکه آن را در ضمن خود دارد و یا تا حد بسیار ترجیح می‌دهد؛ این امر در زبان حساب احتمالات بدین معناست که احتمال‌های این مجموعه از علم و قدرت، مشروط و وابسته به یکدیگرند؛ یعنی احتمال بعضی از آنها در صورت فرض بعضی دیگر بسیار و چه بسا یقینی است.

شیوه محاسبه و اندازه‌گیری این دو نوع نیز با یکدیگر تفاوت دارد. برای محاسبه احتمال‌های مستقل کافی است یکی را در دیگری ضرب کنیم، چون هیچ تأثیری بر هم ندارد. برای مثال، اگر در کیسه‌ای پنج مهره آبی بگذاریم و پنج مهره قرمز، در صورتی که هر مهره را پس از بیرون آوردن دوباره در کیسه بیندازیم، احتمال اینکه در هر بار بیرون آوردن، مهره آبی یا قرمز باشد (۱) است؛ یعنی با مجموعه‌ای از احتمال‌های مستقل روبه‌رو هستیم. حال اگر طبق تعریف بیرون آمدن مهره آبی A و بیرون آمدن مهره قرمز B باشد، خواهیم دانست:

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$$

$$1/4 = 1/2 \times 1/2$$

اما برای محاسبه احتمال‌های مشروط، باید ارزش احتمال هر عضو را در ارزش احتمال عضو دیگر - بنا بر این فرض که عضو اول وجود داشته باشد - ضرب کنیم، در نتیجه در مقایسه با احتمال‌های مستقل این نامعادله به دست می‌آید:

$$P(A \cap B) \neq P(A) \cdot P(B)$$

ارزیابی کاربرد حساب احتمالات در برهان نظم بر اساس تئوری مجموعه‌ها

در همان مثال قبلی، اگر ما پس از بیرون آوردن هر مهره دوباره آن را در کیسه نیندازیم، با مجموعه‌ای از احتمالات مشروط مواجه خواهیم بود. حال اگر طبق تعریف، بیرون آمدن مهره آبی A و بیرون آمدن مهره قرمز B باشد، خواهیم داشت:

$$5/9 = P(B) \quad 1/2 = P(A)$$

$$5/18 = 5/9 \times 1/2 = P(A \cap B)$$

که اگر این دو نتیجه را با یکدیگر مقایسه کنیم، می‌بینیم در احتمال‌های مشروط و وابسته، روند تضعیف احتمال نسبت به احتمال‌های گسسته و مستقل، با سرعت و شدت بیشتری اتفاق می‌افتد.

صدر در مقام فرق نهادن بین این دو نوع احتمال به نکته‌ای اشاره می‌کند که جای تأمل دارد: ضریب در احتمالات مشروط، نه فقط به کاهش احتمال می‌انجامد که علمی در حد یقین یا قریب به آن را به بار می‌آورد؛ در حالی که ضریب در احتمالات مستقل تنها احتمال را - البته به صورت حیرت‌آوری - کم می‌کند (صدر، ۱۴۱۲: ۴۵).

رجحان و برتری فرضیه صانع حکیم بر فرضیه جبر مادی نیز از همین روی است. اگر هر پدیده‌ای را جداگانه بررسی کنیم، می‌بینیم آن پدیده را با استفاده از دو فرضیه می‌توان تفسیر و توجیه کرد: یکی فرضیه صانع حکیم و دیگری فرضیه جبر مادی. با وجود این دو فرضیه و نبود هر گونه مجوز که باعث ترجیح یکی بر دیگری شود، باید رقم یقین را به طور مساوی بین آنها تقسیم کنیم. در نتیجه احتمال هر کدام ۵۰٪ خواهد بود. از آنجا که احتمالات مربوط به فرضیه صانع حکیم مرتبط و مشروط‌اند و احتمالات مربوط به ضرورت و جبر مادی، مستقل و غیروابسته‌اند، ضرب و محاسبه احتمالات درباره فرضیه اخیر به کاهش شدید احتمال و درباره فرضیه نخست به افزایش مستمر آن می‌انجامد.

صدر، در نهایت با تمسک به یک اصل معرفت‌شناختی، یقین به پروردگار را استنتاج

می‌کند:

هر گاه مقدار زیادی از ارزش‌های احتمالی به دور محوری متراکم شوند، به طوری که این محور ارزش احتمالی بسیار زیادی کسب کند، این ارزش احتمالی زیاد، طی شرایط خاصی به یقین بدل می‌شود. گویی معرفت بشری مجبور است و نمی‌تواند ارزش‌های احتمالی بسیار کوچک را حفظ کند. از

این‌رو، ارزش‌های احتمالی کوچک در پای ارزش‌های احتمالی بزرگ فدا می‌شوند؛ یعنی ارزش احتمالی بزرگ بدل به یقین می‌شود و فانی شدن ارزش احتمالی کوچک، نتیجه دخالت و مزاحمت عواملی نیست که بتوان بر آنها پیروز شد و یا از چنگ آنها خلاصی جست، بلکه این امر لازمه تحرک طبیعی معرفت بشری است (صدر، ۱۴۰۲: ۳۶۸).

از نظر صدر، یقین‌آفرینی برهان نظم، یقین ذاتی یا منطقی نیست، بلکه بر اساس نظریه توالد ذاتی معرفت، یقین موضوعی است. یقین ذاتی، یعنی جزم و قطع ذهنی و روانی به امری از امور که در برابر شک قرار دارد؛ به گونه‌ای که شک یا احتمال برخلاف جزم را نمی‌پذیرد؛ اما استحاله احتمال خلاف جزم ضرورت ندارد. مانند خواب وحشتناکی که انسان در خصوص نزدیک شدن مرگش مشاهده می‌کند و یقین و جزم می‌یابد، ولی زنده ماندنش محال نیست.

یقین منطقی یا ریاضی، همان است که در استلزامات و استنتاجات منطقی چهره می‌نماید و مستلزم آن است که نقیض آن قضیه مورد یقین، صحیح نیست. مثلاً اگر دو قضیه با تلازم منطقی داشته باشیم؛ مانند «زید انسان است» و «زید انسان دانشمندی است»، اگر ما علم به دانشمند بودن زید داشته باشیم، یقین به انسان بودنش هم خواهیم داشت؛ یعنی با صدق قضیه دوم، قضیه اول نیز صادق می‌گردد. البته یقین منطقی به یک قضیه نیز تعلق می‌گیرد؛ به گونه‌ای که ثبوت محمول برای موضوع آن قضیه ضروری باشد و سلبش از موضوع محال باشد.

یقین موضوعی، یعنی یقین موجه و مدلل، که بر قرائن و شواهد خارجی مبتنی است (این یقین آمیزه‌ای از منطق و تجربه است):

یقین ذاتی عبارت است از بالاترین درجه تصدیق به اعلى درجه ممکن، به شرط اینکه درجه تصدیق با درجه تصدیقی مطابق باشد که قرائن و مجوزهای عینی ایجاب می‌کند.
به تعبیر دیگر، یقین موضوعی این است که دلایل خارجی، تصدیق را به مرحله جزم برساند.

ارزیابی کاربرد حساب احتمالات در برهان نظم بر اساس تئوری مهبانتر صدر

از این روی درمی‌یابیم که یقین موضوعی خصلتی عینی دارد و مستقل از حالت نفسانی و محتوای روان‌شناختی این یا آن انسان است، ولی یقین ذاتی، جنبه روان‌شناختی معرفت را بیان می‌کند (همان: ۳۶۰).

در یقین موضوعی، یقین را باید به دو لحاظ بررسی کرد: متعلق یقین و درجه یقین. بنابراین، دو نوع صدق و کذب در معارف بشری وجود دارد. صدق و کذب مربوط به قضیه‌ای که یقین به آن تعلق می‌گیرد. ملاک این صدق و کذب، انطباق قضیه با واقعیت خارجی یا عدم انطباق آن است؛ و صدق و کذبی که مربوط به درجه تصدیق است. مثلاً اگر شخص زودباوری، یقین پیدا کند که سکه‌ای را که به هوا پرتاب کرده به صورت شیر پایین می‌آید و اتفاقاً چنان شود. در این مثال، یقین به قضیه، صادق و مطابق با واقع است؛ ولی یقین حاصل از درجه تصدیق کاذب است زیرا آن فرد، حق نداشت نسبت به شیر آمدن تصدیق بیشتری پیدا کند. تصدیق، درجه مشخصی در عالم واقع دارد که طبق واقعیت خارجی مشخص می‌گردد.

بنابراین، در تفاوت یقین موضوعی و یقین ذاتی می‌توان گفت یقین ذاتی، بالاترین درجه ممکن از تصدیق است، خواه واقعیت‌های خارجی آن را ثابت کند یا نکند. ولی یقین موضوعی، علاوه بر داشتن بالاترین درجه تصدیق، درجه‌اش با درجه‌ای که واقعیت‌های خارجی موجود تعیین می‌کند، انطباق دارد (همان: ۳۲۲-۳۲۶).

صدر معتقد است همان مبانی و اصولی که علوم طبیعی منطقی بر آنها استوارند، می‌توانند وجود صانع مدبری را برای این عالم اثبات کنند، و استدلال بر وجود خداوند، مانند هر استدلال علمی تجربی دیگر، استدلالی استقرایی است:

بدین شیوه آشکار می‌کنیم که علم و ایمان در اصول منطقی استقرایی‌شان با هم پیوند دارند. و از لحاظ اسلوب منطقی استقرا نمی‌توان میان آنها جدایی انداخت. شاید همین ارتباط منطقی میان روش استدلال علمی و روش استدلال بر وجود ناظم از طریق اتقان صنع است که باعث شده است قرآن کریم، از میان انواع استدلال، بر آن تأیید کند، تا خصلت تجربی استقرایی برهان بر وجود صانع را در ذهن بنشانند (همان: ۵۰۷-۵۰۸).

۵. ارزیابی و نقد کاربرد حساب احتمالات در برهان نظم

کاربرد حساب احتمالات در برهان نظم در معرض اشکال‌های متعددی قرار گرفته؛ این انتقادهای گاه از طرف متفکران غربی نیز مطرح شده است. در این بخش از مقاله، سعی بر آن است که با توجه به مبنای صدر در این برهان، به این ایرادها پاسخ داده شود:

اشکال اول

حساب احتمالات در جایی کاربرد دارد که در مجموعه‌ای از اعضا و اجزا بخواهیم احتمال یکی را بر دیگری بسنجیم. اما از آنجایی که تنها یک جهان وجود دارد، نمی‌توانیم احکام مبتنی بر احتمال را در این جهان جاری کنیم. اگر - به فرض محال - یقین داشته باشیم که تعداد معینی از عوالم وجود دارد و علاوه بر آن اگر می‌دانستیم که نصف این عوالم را خدا آفریده است و نصف دیگر آنها آفریده او نیست، می‌توانستیم نتیجه بگیریم که احتمال اینکه عالم ما را خداوند آفریده، یک به دو است. بنابراین، چون مقصود ما از «جهان» مجموعه موجودات (به استثنای آفریننده جهان) است، هر نوع استدلالی بر پایه نظریه احتمال درباره جهان ناممکن می‌نماید (هیک، ۱۳۷۲: ۶۶).

پل دیویس نیز همین اشکال را با بیان دیگری مطرح می‌کند: وقتی شما از احتمال امری سخن می‌گویید، با تعدادی از یک مجموعه یا کل اشیای مشابه مواجه هستید. مثلاً اگر از آمدن عدد دو در انداختن یک تاس سخن می‌گوییم، آن تاس شش پهلو دارد. اما اگر تنها یک جهان وجود داشته باشد، بحث از احتمال آن، چه معنایی می‌تواند داشته باشد؟ (Davies, 1983: 170)

حتی اگر معتقد به فرضیه جهان‌های بسیار (multiple universes theory) باشیم، اشکال اساسی‌تری مطرح است و آن اینکه کاربرد حساب احتمالات در گرو وجود شرایط تجربی است و برهان نظم شرایط یک استدلال تجربی را ندارد، زیرا هرگز درباره غیر این جهان آزمایش نشده است (Hume, 1943: 149).

پاسخ

الف. از آنجایی که هیچ تجربه‌ای تکرارپذیر نیست، حتی اگر جهان دیگری را هم تجربه می‌کردیم، متفاوت با تجربه‌ای بود که از جهان کنونی داریم و از آنجایی که هر تجربه‌ای یک شناخت به ما می‌دهد، با معرفتی که از جهان دیگر داشتیم، این جهان را نمی‌توانستیم

ارزیابی کاربرد حساب احتمالات در برهان نظم بر اساس تقریر محمد باقر صدر

بشناسیم؛ زیرا با تغییر وضع و علل و اسباب (دست کم مکان فیزیکی) هیچ تجربه‌ای تکرار نمی‌پذیرد که ما حکم یکی را بر دیگری منتقل کنیم. از این رو باید از برهان تجربی تفسیر دیگری ارائه کنیم.

ب. اگر هیوم بر حق باشد، در این صورت هیچ تبیینی برای امور یگانه ممکن نخواهد بود. اما ما معمولاً به گونه‌ای دیگر عمل می‌کنیم. ما تنها یک نژاد بشری را می‌شناسیم و احتمالاً نیز تنها یک نژاد وجود دارد. اما دانشمندان می‌کوشند خاستگاه آن را توضیح دهند. دانشمندان سعی دارند منشأ جهان را به عنوان بخشی از کیهان‌شناسی، به طور علمی توصیف کنند، در حالی که تا آنجا که به تبیین‌های علمی جهان مرتبط می‌شود، ظاهراً تنها یک جهان وجود دارد (Swinburne, 1988: 208).

ج. در باب کاربرد حساب احتمال، در صورت وجود تنها یک جهان، می‌توان گفت که حتی اگر پیدایش حیات را پدیده‌ای صددرصد مادی بدانیم، باز هم تحقق حیات در کره زمین - بدون در نظر گرفتن جهان یا کرات دیگر - در گرو عوامل و شرایط بی‌شماری است. کاربرد حساب احتمالات در اینجا، بررسی نسبت‌های گوناگونی است که ثوابت بنیادین طبیعت می‌توانند با یکدیگر داشته باشند که اندک اختلافی در آنها، عدم وجود حیات را رقم می‌زند. حساب احتمالات بیان می‌دارد که وجود چنین روابط دقیق و هماهنگی ظریف بین شرایط و عوامل اولیه برای پیدایش حیات بر حسب تصادف بسیار نامحتمل است.

صدر در تقریر دیگری از برهان نظم می‌گوید ما انسان‌ها با دیدن کتابی منظم و معنادار عموماً می‌پذیریم که نویسنده آن فردی عاقل و عالم است، زیرا فرض نویسنده‌ای دیوانه، ما را به پذیرفتن فرضیات مستقل و بسیار کثیری ملزم می‌کند؛ در حالی که فرض وجود نویسنده‌ای عاقل، مستلزم فروض کمتری است، و همین باعث می‌شود احتمال صحت این فرضیه، از فرضیه دیگر به مراتب بیشتر باشد (در این مثال، احتمالات در مورد یک کتاب، بدون سنجش با سایر کتب مطرح می‌شود) (صدر، ۱۴۰۲: ۵۰۸-۵۰۷).

اشکال دوم

اگر احتمال وقوع تصادفی جهان وجود داشته باشد، بین احتمال وجود نظام موجود و احتمال وقوع هر یک از حالت‌های ممکن تفاوتی وجود ندارد و هر یک از حالات، اگر با یکدیگر سنجیده شود،

هیچ یک بر دیگری برتری ندارد. رجحان و امتیاز در صورتی پدید می‌آید که احتمال وقوع چند مورد با یکدیگر جمع شوند و یا اینکه احتمال وقوع نظام موجود در برابر دیگر احتمال‌هایی قرار گیرد که در ردیف آن قرار دارند. در این صورت، هر چه احتمال وقوع نظام موجود به سوی صفر میل کند، احتمال ظهور طرف مقابل که حاصل جمع دیگر احتمال‌هاست به یک نزدیک خواهد شد. ولی نکته مهم آن است که واقعیت خارجی همواره یکی از حالت‌های مفروض است و جامعی که بین چند حالت و یا بین همه حالت‌هایی که غیر از نظام احسن هستند در نظر گرفته می‌شود، یک امر ذهنی است. به بیان دیگر، همواره یکی از شکل‌های متصور تحقق می‌یابد و آن شکل، هر کدام که باشد، احتمال مساوی با احتمال نظام موجود خواهد داشت (جوادی آملی، ۱۳۷۵: ۲۳۴-۲۳۵).

پاسخ

به نظر می‌رسد مستشکل محترم به خطای بسیار مهمی که گاه در استدلال‌های آماری اتفاق می‌افتد، اشاره می‌کنند. زمانی که با مجموعه‌ای از اعضا و اجزا سروکار داریم که به طور مثال ۱۰۰ عضو دارد، در حساب احتمالات هر عضو به اندازه عضو دیگر محتمل است و نمی‌توان با نامحتمل شمردن یکی، کفه را به نفع دیگران سنگین کرد. زیرا این نامحتمل بودن به همه حالات ممکن سرایت خواهد کرد. نباید گمان کردن که با نشان دادن پایین بودن احتمال یک رویداد، احتمال رویداد مقابل آن بالا می‌رود. چند رویداد که همه عضو یک مجموعه‌اند، به یک اندازه از کم شدن و افزوده شدن احتمال بهره می‌برند. آری امتیاز زمانی به وجود می‌آید که احتمال وقوع چند رویداد برود و همه رویدادها جز رویداد مورد نظر با یکدیگر جمع شوند؛ اما این جامع، تنها در ذهن قابل فرض است و جایگاه تحققش در ذهن است، نه در خارج. بنابراین، بین احتمالات مختلف یک رویداد هیچ امتیازی در خارج وجود ندارد.

برخی اندیشمندان اسلامی کوشیده‌اند این اشکال را پاسخ دهند که به نظر می‌رسد در حل این معضل ناکام مانده‌اند (سبحانی تبریزی، ۱۳۷۵). در این مقاله می‌کوشیم با توجه به مبانی صدر راه‌حلی ارائه کنیم. به این مثال توجه کنید:

اگر ۱۰ گلوله به شماره‌های ۱ تا ۱۰ در کیسه‌ای باشد، احتمال اینکه در ده بار متوالی بیرون آوردن گلوله از کیسه همواره گلوله شماره ۱ بیاید 10^{-10} است و احتمال اینکه در ۱۰۰ بار همواره گلوله شماره ۱ بیاید 10^{-100} است. حال اگر تعداد گلوله‌ها را از

ارزیابی کاربرد حساب احتمالات در برهان نظم بر اساس تقریر محمد باقر صدر

۱ تا ۱۰۰۰ شماره گذاری کنیم، احتمال اینکه در هزار بار متوالی گلوله ۱ از کیسه بیرون آید 10^{-3} است. هر چه تعداد گلوله‌ها و دفعات خارج کردن آنها بیشتر شود، احتمال خروج گلوله ۱ ضعیف و ضعیف‌تر خواهد شد و کار به جایی می‌رسد که احتمال خروج گلوله شماره ۱ از نظر علمی به درجه صفر بسیار بسیار متمایل می‌شود.

این‌گونه مثال‌ها معمولاً در برهان نظم بسیار به کار می‌رود. برای نمونه، ساخته شدن پروتئین‌ها را مثال می‌زنند که احتمال پیدایش هر یک از مولکول‌هایشان از این هم کمتر است و بنابراین ساخته شدن تصادفی یک مولکول پروتئین محال می‌نماید.

این سخن عیب بسیار بزرگی دارد: اگر سخن مدعیان را بپذیریم، لازمه‌اش این است که قبول کنیم ساخته شدن هر گونه مولکول پروتئین به هر شکلی محال است (و یا در مثال اول بیرون آمدن گلوله‌ها از کیسه با هر ترتیبی محال است) و این با اصل علم اجمالی ما منافات دارد که می‌دانیم بالأخره یک نوع پروتئین با آرایش مولکولی خاص (و یک نوع ترتیب خاص در خروج گلوله‌ها) لاجرم پیدا خواهد شد. در مجموعه‌ای که علم ما به آن تعلق می‌گیرد، هر عضو به اندازه عضو دیگر محتمل است و نمی‌توان با نامحتمل شمردن (و محال شمردن) یکی، کفه را به نفع دیگران سنگین کرد. چون این محالیت به همه اطراف علم اجمالی سرایت خواهد کرد و اصل آن را از ریشه برخواهد کند (سروش، ۱۳۶۶: ۴۵۱).

صدر برای حل چنین معضلاتی بیان می‌کند که در چنین مواردی، در حقیقت ما با دو علم اجمالی سروکار داریم و یک علم اجمالی مایه فنای ارزش احتمالی عضوی از علم اجمالی دیگر می‌شود. به بیان دیگر، افزوده شدن احتمال در علم اجمالی دوم، مایه از بین رفتن احتمال کمتر در علم اجمالی نخستین است (صدر، ۱۴۰۲: ۳۷۴). به این مثال توجه کنید:

سکه‌ای را ده بار به هوا پرتاب می‌کنیم. از آنجایی که این سکه دو چهره دارد $2^{10} = 1024$ آرایش ممکن می‌تواند پیدا کند (علم اجمالی اول). بنابراین، احتمال آمدن خط در هر ده بار مساوی با احتمال آمدن خط در بار اول، چهارم، نهم، دهم و احتمال آمدن شیر در بارهای دیگر یعنی $1/1024$ است. در عین حال ما احساس می‌کنیم که ۱۰ بار خط آمدن بسیار بعیدتر از حالات دیگر است.

صدر معتقد است علت این استبعاد آن است که شیر یا خط آمدن معلول عللی است مثل نیروی دست هنگام پرتاب سکه، وضع هوا، کیفیت قرار گرفتن سکه بر انگشتان و اگر این علل همواره یکسان بمانند، نتیجه مشابه خواهد بود و در هر ده بار شیر خواهد آمد. اما از آنجایی که عوامل متغیر بسیار است و احتمال یکسان ماندن آنها بسیار کم، این حادثه بسیار نامحتمل است. به بیان فنی: ما دو علم اجمالی داریم: ۱. آرایش‌های ممکن سکه 2^{10} است؛ ۲. علم اجمالی به عوامل و شرایط آمدن یا نیامدن شیر در پرتاب سکه. اعضای علم اجمالی دوم به مراتب بیشتر از اعضای علم اجمالی اول است و بنابراین احتمال بسیار زیادی در علم اجمالی دوم علیه برخی از اعضای علم اجمالی اول گرد می‌آید و آنها را از برابری احتمال خارج می‌سازد. خروج از احتمالات مساوی - گرد آمدن احتمال زیاد در علم دوم بر ضد برخی از اعضای علم اول - عامل آن است که ارزش‌های احتمالی کم فدای ارزش‌های احتمالی زیاد شود (همان: ۳۷۴).

بنابراین، اگر علم اجمالی واحدی در کار باشد و تنها یک مجموعه متعلق علم باشد، حساب احتمالات کاربرد ندارد و احتمال رخ دادن حالات ممکن در آن مجموعه یکسان است. اما اگر دو علم اجمالی داشته باشیم و با دو مجموعه روبه‌رو باشیم، تجمع احتمال به یک علم اجمالی و محور تجمع به علم اجمالی دیگری متعلق می‌شود. در این صورت است که افزوده شدن احتمال در این علم اجمالی، مایه از بین رفتن احتمال کمتر در علم اجمالی دیگر است. اگر می‌بینیم که اعضای یک علم اجمالی احتمالات برابر ندارند، سرّ مطلب این است که علم اجمالی دیگری دخالت کرده است و اصلاً نیاز به فرض جامع ذهنی نیست. دقیقاً همین استدلال را درباره برهان نظم بر مبنای حساب احتمالات می‌توان طرح کرد و با تنزل دادن احتمال فرضیات رقیب، احتمال فرضیه وجود صانع مدبر را فزونی بخشید.

اشکال سوم

حساب احتمالات، احتمال وقوع تصادفی و اتفاقی یک مجموعه را گرچه به صفر میل دهد ولی هرگز به صفر نمی‌رساند، و به همین دلیل تنها برای اطمینان عرفی و یقین روان‌شناختی مفید است و هیچ‌گاه یقین علمی به دنبال نمی‌آورد (جوادی آملی، ۱۳۷۵: ۲۳۴).

پاسخ

در پاسخ به این اشکال گفته شده است که از حساب احتمالات انتظار نیست که احتمال مخالف را به صفر برساند؛ بلکه انتظار این است که آن را به حدی برساند که هیچ خردمندی در تبیین پدیده‌ها به آن توجه نکند. همچنین هنگامی که نامحتمل بودن یا محال بودن فرضیه تصادف را در برهان نظم مطرح می‌کنیم، مرادمان محال عادی است، نه محال عقلی (سبحانی تبریزی، ۱۳۷۵).

کلید حل این معما، بر اساس نظریه مکتب توالد ذاتی معرفت این است که گذار از افزایش احتمالی به یقین موضوعی است و نه یقین منطقی. بنابراین، نباید از برهان نظم و قواعد حساب احتمالات و دو علم اجمالی پیش‌گفته، انتظار یافتن یقین منطقی را داشت. همان‌گونه که بیان شد، یقین موضوعی، که موجه و مدلل و مبتنی بر قرائن و شواهد خارجی است، با علل روان‌شناختی، که در یقین ذاتی مطرح است، متفاوت است.

از جمله قوانین علمی که می‌توان در تأیید یقین موضوعی به آن اشاره کرد، قاعده فیزیکی است به نام «اصل نهان» (Hidden Principle). طبق این اصل، زمانی که کمیتی یافت شود که واجد ارزش بسیار نزدیک به صفر است، فیزیک‌دانان به دلایلی فرض می‌کنند که ارزش آن دقیقاً صفر است. مثلاً از آنجایی که تفاوت مشخصی بین بارهای الکتریکی، که الکترون‌های مختلف حمل می‌کنند، وجود ندارد، فرض می‌شود این بارها دقیقاً یکسان‌اند؛ یعنی اختلاف آنها صفر فرض می‌شود. مثال دیگر اینکه قانونی در فیزیک وجود دارد که همه اشیایی که یکدیگر را می‌رانند - در فقدان مقاومت هوا - در نهایت با یکدیگر برخورد می‌کنند. در این حالت اختلاف زمان ورودشان صفر فرض می‌شود (Davies, 1983: 181).

حال در مورد حاضر، آیا نمی‌توان به لحاظ علمی پذیرفت که اگر احتمال وقوع تصادفی یک مجموعه بسیار به سمت صفر میل کند می‌توان آن را معادل صفر فرض کرد؟

اشکال چهارم

برخی محققان، علاوه بر کاربرد حساب احتمالات در برهان نظم، بر کاربرد آن در قلمرو عقل نظری خدشه وارد کرده‌اند:

حساب احتمالات برای عقل عملی و تنظیم رفتار فردی و اجتماعی مفید بوده، به همین جهت در علومی که کشف حقیقت و واقع در آنها کمتر مورد نظر بوده و کاربرد عملی آنها تعیین کننده و مفید است، حساب احتمالات پررونق، بلکه ضروری و لازم است، اما در مسائل فلسفی و الهی، که متفکر در جستجوی حقیقت به تفکر و تأمل می پردازد و به کمتر از یقین دل نمی بندد، استفاده از آن بی فایده و خطاست.

حساب احتمالات ناظر به اوصاف حقیقی و واقعی یک پدیده نیست، بلکه از اعتبارهای ذهنی و عملی انسان است و اگر حکایتی برای آن باشد، تنها در قیاس با مقدار امید و انتظار انسان بوده، کشفی حقیقی نسبت به جهان خارج ندارد (جوادی آملی، ۱۳۷۵: ۲۳۵).

در تأیید این اشکال برخی اضافه کرده اند که «حساب احتمالات به کار متافیزیک نمی آید» و فرآیند محتوایی حساب احتمالات، مانع از کارایی آن در بحث کلامی است و صرفاً در سطح مؤلفه های اجتماعی کارآمد است، زیرا در باب مسئله اثبات وجود خدا نیاز به یقین تام است و کمترین تسامحی را بر نمی تابد و کمترین رخنه در آن حجم بسیار بزرگی از تبعات را به دنبال دارد؛ آن گونه که در مباحث دانش ریاضی مطرح است و اصولاً در بحث اثبات وجود خدا با داشتن ادله یقینی نیازی به دلیل احتمالی نیست. برهان نظم جنبه همگانی دارد و در اکثر نوشتارهایی که برای سطوح ابتدایی قلمی می گردد، از همین سری براهین استفاده می شود و مخاطبان این برهان سطوح ابتدایی هستند (مهدوی حسینی، ۱۳۸۰: ۱۵۴-۱۵۶). همان گونه که در بحث وجودی، یک شیء تا به حد وجوب نرسد، وجود یافتنش امکان ناپذیر است، در بحث استدلالی اثبات صانع نیز تا مقدمات اثباتی به قطعیت نرسد، اثبات و تصدیق مدعا، امکان ناپذیر است. بنابراین، از ضرورت چاره نیست (همو، ۱۳۸۱: ۱۰۴). در نظریه حساب احتمالات و اثبات صانع، نتیجه (آفریدگار داشتن خلقت) دارای درجه اعتبار یقینی انگاشته شده، با اینکه مقدمات از درجه ارزشی احتمالی برخوردارند (همو، ۱۳۸۰: ۱۵۲).

پاسخ

۱. همان‌گونه که بارها تصریح کرده‌ایم برهان نظم متکی بر حساب احتمالات به دنبال یقین منطقی نیست، بلکه طالب یقین موضوعی است. احتمال خلاف از به دست آوردن یقین منطقی باز می‌دارد؛ اما برای رسیدن به یقین موضوعی مانعی نمی‌آورد.

۲. یقین موضوعی تنها یقینی انتزاعی و ذهنی نیست، بلکه موجه و متکی به قرائن خارجی است. درست است که یقین پدیده‌ای نفسانی است؛ اما اگر بر اساس محاسبه معقول ایجاد شده باشد و درجه باور معقول را همراه داشته باشد، ناظر به عالم واقع خواهد بود و اگر محاسبات عقلانی مبتنی بر بدیهیات عقلی و منتهی به آنها باشد، کاشف از واقعیت نیز خواهد بود، ولو اینکه کاشفیت در مرحله یقین فلسفی و منطقی نباشد. آیا به راستی، معرفت بشری همواره تنها در چارچوب و قالب منطق کلاسیک و با ترازوی یقین منطقی پذیرفتنی خواهد بود؟ مگر ذهن بشر قسمت اعظم معرفت یقینی خود را از مقدماتی استنتاج نمی‌کند که رابطه آنها با نتایج، رابطه مقدمات یک قیاس برهانی با نتیجه‌اش نیست؟

۳. تنسیق برهان نظم بر اساس حساب احتمالات، در سی سال اخیر، جهان قرن بیستم را بسیار آماده پذیرش گفت‌وگویی همدلانه با الاهیون کرده است؛ به گونه‌ای که فیزیک‌دانان و اخترشناسانی چون استفن هاوکینگ (Stoehen Hawking) و پل دیویس اظهار کرده‌اند در نظم دقیق ثوابت بنیادین طبیعت، می‌توان نشانه‌های خدا باوری را یافت (Daveis, 1983: 58). حتی اخترفیزیک‌دان بزرگی چون هوئل (Frederick Hoyle) که در دهه پنجاه و شصت قرن بیستم به دنبال نظریه‌ای کیهان‌شناختی بود تا جهان را ازلی و ابدی تفسیر کند، به ناچار اعلام کرد که هیچ چیز به اندازه این برهان، الحاد وی را نلرزانده است (گلشنی، ۱۳۷۷: ۱۱). اسمارت از اخترشناسان معروف بیان می‌کند که شگفتی‌ها و زیبایی‌های فیزیکی و کیهان‌شناسی، اکنون به قدری عظیم و حتی از آنچه در زمان‌های قدیم آشکار بود، جذاب‌تر است که بسیاری از علمای فیزیک نظری معاصر، دست‌کم مستعد عواطف خدا باورانه ستایش، هیبت و حیرت شده‌اند (Smart, 1966: 14-15).

بنابراین، بسیار ساده‌اندیشی است که مخاطب برهان نظم را سطوح ابتدایی انسان‌ها بنامیم و این استدلال را ساده بپنداریم و بی‌محابا بیان کنیم که با داشتن ادله یقینی، نیاز به استدلال احتمالی نداریم! اینکه در مباحث کلامی و متافیزیک مانند دانش ریاضی، نیاز به یقین تام داریم نیز ادعایی بدون دلیل است؛ که گاه با رجحان نیز

می‌توان حرکت کرد و حتی به مقام خشیت رسید؛ «إِنَّهَا لَكَبِيرَةٌ إِلَّا عَلَى الْخَاشِعِينَ * الَّذِينَ يَظُنُّونَ أَنَّهم مُلَاقُوا رَبِّهمْ». (بقره: ۴۵-۴۶).

سخن آخر

با گذری تحلیلی بر اندیشه‌های محمدباقر صدر، می‌یابیم که به راستی برهان نظم او در خور تحسین و تجلیل است و شامل نکات بدیعی است که نشان‌دهنده ذهن مبدع و جست‌وجوگر وی است. اما یکی از مهم‌ترین اشکال‌ها بر برهان وی عدم حجیت تبدیل احتمال به یقین است که با ارتباط و پیوستگی احتمالات نیز حل‌شدنی نیست. وی توجه داشته است که اتقان روش آنگاه پذیرفتنی است که به یقین ختم شود، لذا در استدلال خویش، ابتدا به تقویت احتمال پرداخته و در نهایت درصد تبدیل احتمال قوی به یقین برآمده است، به گونه‌ای که ارزش‌های احتمالی کوچک در پای ارزش‌های احتمالی بزرگ فدا شوند؛ یعنی ارزش احتمالی بزرگ بدل به یقین شود. صدر تنها دلیل خود بر این استدلال را آن می‌داند که «گویی ساختمان شناخت بشری»، چنین است که نمی‌تواند آن مقدار احتمال بسیار ناچیز را نگه دارد و هر جا که مقدار احتمالی کوچک باشد، در مقابل آن مقدار احتمالی بزرگ از بین می‌رود.

اما به راستی به صرف ادعای اینکه «ویژگی معرفت بشری چنین اقتضایی دارد» می‌توان احتمال را به یقین تبدیل کرد؟ به راستی مقدار احتمال کوچک تا چه میزانی باید کاهش یابد تا از بین برود و مقدار احتمال بزرگ به یقین بدل گردد؟ آیا این امر در انسان‌های مختلف با توجه به خصوصیات روان‌شناختی‌شان تفاوت ندارد؟ آیا یقین موضوعی در نهایت در دامان یقین روان‌شناختی نمی‌غلطد؟ یافتن پاسخ برای چنین پرسش‌هایی است که تدقیق و تعمق هر چه بیشتر در باب برهان نظم و نظریه صدر را ضروری می‌کند.

فهرست منابع

- قرآن کریم.
- باربور، ایان (۱۳۷۴). علم و دین، ترجمه: بهاء‌الدین خرمشاهی، تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
- جوادی آملی، عبدالله (۱۳۷۵). تبیین براهین اثبات خدا، قم: مرکز نشر اسراء.
- داستایفسکی، فتودور (۱۳۵۸). قمارباز، ترجمه: صالح حسینی، تهران: انتشارات نیلوفر.

ارزیابی کاربرد حساب احتمالات در برهان نظم بر اساس تئوری مجموعه‌ها

- دورانت، ویل (۱۳۷۴). *تاریخ تمدن*، ترجمه: پرویز مرزبان و دیگران، تهران: شرکت انتشارات علمی و فرهنگی، ج ۱۸.
- رامین، فرح (۱۳۸۶). «کاربرد نظریه مهبانگ در براهین غایت‌شناختی و کیهان‌شناختی»، در: *پژوهش‌های فلسفی و کلامی*، ش ۳۴، ص ۱۳۹-۱۵۲.
- سبحانی تبریزی، جعفر (۱۳۷۵). «برهان نظم و حساب احتمالات»، در: *فصل‌نامه تخصصی کلام اسلامی*، ش ۱۹، ص ۴-۱۴.
- سروش، عبدالکریم (۱۳۶۶). *تفرج صنع*، تهران: انتشارات سروش.
- الصدر، محمد باقر (۱۴۱۲). *المرسل، الرسول، الرسالة*، بیروت: دار التعارف للمطبوعات.
- ----- (۱۴۰۲). *الاسس المنطقیه للاستقراء*، بیروت: دار التعارف للمطبوعات.
- گلشنی، مهدی (۱۳۷۷). «آیا علم دینی معنا دارد؟»، در: *فصل‌نامه حوزه و دانشگاه*، ش ۱۶-۱۷، ص ۶-۱۵.
- مصباح، مجتبی (۱۳۸۷). «پارادوکس‌های اصل عدم تفاوت»، در: *فصل‌نامه معرفت فلسفی*، ش ۱، ص ۱۳۵-۱۸۰.
- مهدوی حسینی، سید محمدعلی (۱۳۸۱). «حساب احتمالات در ترازوی سنجش عقلی»، در: *مجله تخصصی کلام اسلامی*، ش ۴۳، ص ۹۸-۱۰۴.
- ----- (۱۳۸۰). «حساب احتمالات به کار متافیزیک نمی‌آید»، در: *مجله تخصصی کلام اسلامی*، ش ۴۰، ص ۱۵۰-۱۵۶.
- هادوی تهرانی، مهدی (۱۳۷۰). «معضل استقرا از نگاه شهید صدر»، در: *کیهان اندیشه*، ش ۳۶-۳۷، ص ۱۳۰-۱۴۷.
- هیک، جان (۱۳۷۲). *فلسفه دین*، ترجمه: بهرام راد، تهران: انتشارات بین‌المللی الهدی.
- Carnap, Rudolf (1967). *Logical Foundations of Probability*, Chicago: The University of Chicago Press.
- _____ (1952). *The Continuum of Inductive Methods*, Chicago: The University of Chicago Press.
- Davies, Paul (1983). *God and the New Physics*, New York: Simon and Schuster.
- Galavotti, M. (2008). "Probability", In: *The Routledge Companion to Philosophy of Science*, S. Pisllos and M. Curd (eds.), Routledge.
- Hume, David (1943). *Dialogues Concerning Natural Religion*, Norman Kemp Smith (ed.), New York: Social Sciences Pub.
- Laplace, P. S. (1951). *A Philosophical Essay on Probabilities*, New York: Dover Publication Inc.
- Popper, K. (1959). "The Logic of Scientific Discivery", London: Hutchinson & Co

- Psillos, S. (2007). "Probability", In: *Philosophy of Science A-Z*, Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Ramsey, F. P. (1990). "Truth and Probability", In: *Philosophical Papers*, D. H. Moller, Cambridge: Cambridge University Press.
- Salmon, W. (1966). *The Foundations of Scientific Inference*, Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.
- Smart, J. J. C and Haldan (1966). *Atheism and Theism*, Oxford: Blacwell.
- Swinburne, Richard (1988). "The Argument from Design", In: *Philosophy of Religion: The Big Question*, Eleonore Stump and Michael, J. Murray (eds.), Oxford: Blackwell.
- Venn, J. (1876). *The Logical of Chance*, NewYork: Macmillan and co.

پی نوشت

۱. علم اجمالی، سه اصطلاح اصولی، منطقی و فلسفی دارد. آنچه صدر در اینجا مد نظر دارد، علم اجمالی اصولی است (هادوی، ۱۳۷۰).