

تفسیر کلاسیک احتمال و نقدهای وارد بر آن:

تحلیلی فلسفی - تاریخی^۱

منصور بشارتی اقدم^۲

دانش‌آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، گروه فلسفه علم، تهران، ایران

چکیده

موضوع این مقاله تفسیر کلاسیک احتمال و نقدهای وارد بر آن: تحلیلی فلسفی-تاریخی است. احتمال کلاسیک قرن‌ها تنها دیدگاه غالب در نظریه‌ی احتمال بود. به دلیل برخی ایرادها و پارادوکس‌های مطرح شده درباره‌ی این نظریه و اصل عدم تفاوت، تفسیرهای جدیدی از سوی فیلسوفان و متفکران در آغاز قرن بیستم ارائه شد. در این مقاله به معرفی تفسیر احتمال کلاسیک از دیدگاه فلسفی-تاریخی و نقدهای وارد بر آن خواهیم پرداخت. هم‌چنین در این مقاله مروری اجمالی بر تفسیر بسامدی، تفسیر منطقی، تفسیر تمایلی، تفسیر ذهنی خواهیم داشت.

واژگان کلیدی: احتمال کلاسیک، اصل عدم تفاوت، تفسیر بسامدی، تفسیر منطقی، تفسیر تمایلی، تفسیر ذهنی.

۱. تاریخ وصول: ۱۳۹۲/۲/۱۵ تاریخ تصویب: ۱۳۹۲/۵/۲۵

۲. پست الکترونیک: mansourbesharati@gmail.com

مقدمه

در زندگی روزمره موقعیت‌هایی پیش می‌آید که نمی‌توانیم از اطمینان صد در صد صحبت کنیم. از مهم‌ترین کشف‌های بشر در حوزه ریاضیات، کشف قوانینی است که شانس و عدم قطعیت را پوشش می‌دهد. بنابراین برای زدودن هر گونه ابهام در مورد شانس و عدم قطعیت به زبانی مشترک و دقیق به نام حساب احتمالات نیاز است. در سال ۱۹۳۳ آندره کولموگوروف^۱ مجموعه‌ای از قوانین و اصول موضوعه را برای حساب احتمالات ارائه داد. این قوانین مورد پذیرش عموم فیلسوفان و ریاضی‌دانان بود؛ ولی مشکل از جایی آغاز شد که فیلسوفان و ریاضی‌دانان دست به تفسیر این قوانین زدند و این موجب اختلاف میان آنان گردید. از جمله مشهورترین تفاسیری که در این باب ارائه شده‌اند می‌توان به تفسیر کلاسیک، تفسیر بسامدی، تفسیر منطقی و تفسیر ذهنی اشاره کرد.

در این مقاله سعی بر این است که به بررسی تفسیر کلاسیک از احتمال بپردازیم و سیر تاریخی موضوع و تعریف احتمال کلاسیک و نیز مشکلاتی که این تفسیر با آن در مواجهه بوده است را بررسی کنیم. تفسیر کلاسیک شاید در عصر حاضر در میان فیلسوفان و ریاضی‌دانان طرفدار نداشته باشد ولی برای بررسی دیگر تفسیرهای ذکر شده، باید این تفسیر را به صورت دقیق بررسی کرد. این مقاله به ترتیب دارای بخش‌های سیر تاریخی دیدگاه کلاسیک، تعریف احتمال کلاسیک، احتمال کلاسیک و ایده‌ی اندازه‌گیری شانس، اصل عدم تفاوت و نقدهای وارد بر دیدگاه کلاسیک احتمال است.

سیر تاریخی دیدگاه کلاسیک

به نظر می‌رسد استدلال‌های احتمالاتی عمری به قدمت بشر هوشمند داشته باشند، اما نمی‌دانیم که دقیقاً چه زمانی و کجا آغاز شده‌اند. بسیار مشهود است که از احتمال در بازی‌های شانسی استفاده می‌شده است. شاید کهن‌ترین مورد یافت شده استفاده‌ی اقوام بدوی از کعب یا استراگالوس در بازی‌های شانسی است. استراگالوس^۲ استخوان کوچکی از

1. Kolmogorov

2. Astragalus

پاشنه‌ی پای جانوران است که اهمیت‌اش به خاطر این است که می‌تواند همانند تاس امروزی در چهار وضعیت بر زمین بنشیند.^۱

اولین کارهای جدی در آثار لوکا پاچیولی^۲، کالکاگنینی^۳ و تارتاگلیا^۴ دیده می‌شود. کاردانو^۵ مخترع قمار و مولف کتاب «بازی‌های شانس»^۶ که حاوی توصیف‌هایی از بازی‌های مشخص و محاسبات بخت است، اولین کسی است که ایده‌ی ترکیبیات را معرفی کرد. هم‌چنین گالیله^۷ به این دلیل که اولین کسی است که برآمدهای ممکن را با سه تاس ثبت کرد و نیز اظهار نظرهای مهمی درباره‌ی نظریه‌ی محاسبه‌ی خطاها بیان کرده است^۸، در تاریخ احتمال اهمیت دارد.

ولی اگر بخواهیم به بررسی خاستگاه تاریخی تفسیر کلاسیک از احتمال بپردازیم، خاستگاه این دیدگاه از احتمال، به قبل از پیر سمون لاپلاس^۹ و به بحث‌های حدود سال ۱۶۶۰ و کارهای بلز پاسکال^{۱۰} و پیر فرما^{۱۱} باز می‌گردد که به وسیله کریستین هوپگینس^{۱۲} و بسیاری دیگر دنبال شد.^{۱۳}

تفسیر کلاسیک از احتمال در اواخر قرن نوزدهم به وسیله ریاضی‌دان، فیزیک‌دان و منجم فرانسوی، پیر سیمون لاپلاس توسعه یافت. لاپلاس هم از نظر فنی و هم از نظر فلسفی سهمی اساسی در احتمال دارد.^{۱۴} لاپلاس تفسیر کلاسیک از احتمال را در رساله‌ی مشهورش یعنی «رساله‌ی فلسفی در احتمالات»^{۱۵} بیان کرده است. با این حال بیشتر

1. Weatherford, R., *Philosophical Foundations of Probability Theory*, Routledge & Kegan Paul Ltd, 1982. p.19.

2. Luca Pacioli

3. Calcagnini

4. Tartaglea

5. Cardano

6. Liber de Ludo Aleae

7. Galileo Galilei

8. Weatherford, *Philosophical Foundations of Probability Theory*, pp. 19-21.

9. Pierre Simon de Laplace

10. Blaise Pascal

11. Pierre Fermat

12. Christiaan Huygens

13. Psillos, *The Routledge Companion to Philosophy of Science*, p.414.

14. Ibid, p.417.

15. Essai Philosophique Sur Les Probabilites

اندیشه‌های نظریه کلاسیک از احتمال را در بخش چهارم کتاب «فن حدس»^۱ یاکوب برنولی^۲ می‌توان پیدا کرد. برنولی این اندیشه‌ها را در نامه‌نگاری با لایب‌نیتس بیان کرده است. ولی به دلیل تأثیری که رساله‌ی لاپلاس در معرفی اندیشه‌های تعبیر کلاسیک از احتمال به ریاضی‌دانان و فیلسوفان قرن نوزدهم داشت این تفسیر از احتمال با نام تفسیر لاپلاسی شناخته می‌شود.^۳

تعریف کلاسیک احتمال

احتمالات به سه نوع شانس، احتمال معرفتی و اطمینان طبقه‌بندی می‌شوند که همگی این احتمالات قواعد ریاضی یکسانی را شامل می‌شوند، ولی در عین حال اختلاف‌هایی نیز با یکدیگر دارند. برای روشن‌تر شدن تفاوت میان این سه نوع احتمال، گیلیز آن‌ها را با سه نوع موج مقایسه می‌کند: امواج آب، صوت و نور. این امواج مشترکات زیادی دارند. مثلاً همگی دارای سرعت، بسامد، و طول موج‌اند. رابطه‌ی میان بسامد، طول موج و سرعت نیز در هر سه نوع موج از فرمول واحدی پیروی می‌کند (سرعت برابر حاصلضرب طول موج در بسامد است). هم‌چنین همگی بازتاب می‌یابند یا شکسته می‌شوند. اما اشتراکات در همین جا ختم می‌شود و اختلافات آغاز می‌شود. همانند مثال مطرح شده، حقایق در مورد انواع احتمالات نیز این‌گونه است. با این‌که قواعد ریاضی یکسانی دارند ولی هر کدام تفسیر متفاوتی از احتمال را ارائه می‌دهند.^۴ بنابراین، در این مقاله به بررسی ابتدایی‌ترین تفسیر از احتمال که به اصطلاح تفسیر کلاسیک نامیده می‌شود خواهیم پرداخت. ولی پیش از پرداختن به این دیدگاه باید به بررسی مفهوم موجیّت و رابطه‌ی آن با احتمال بپردازیم.

فلسفه‌ی احتمال لاپلاس ریشه در مفهوم موجیّت دارد. مطابق مفهوم موجیّت اصل جهت‌کافی بر جهان حاکم است، به این معنی که همه چیزها در جهان توسط علتی به

1. Ars Conjection

2. Jakob Bernoulli

۳. گیلیز، دانلد، *نظریه‌های فلسفی احتمال*، تهران، موسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۸۶، ص ۴.

4. Mellor, D.H., *Probability: A Philosophical Introduction*, Routledge, 2005, p.22.

وجود آمده است.^۱ به دلیل این که در دوره‌ای که لاپلاس می‌زیست دیدگاه‌های مکانیک نیوتنی در حوزه‌ی علم فیزیک غالب بود و بیشتر اندیشمندان را متمایل به پذیرش ویژگی موجبیتی جهان می‌کرد. لاپلاس بیان می‌کند که باید وضع حال حاضر جهان را به عنوان معلول وضع قبلی آن و به عنوان علت وضعی که در پی خواهد آمد بدانیم. اگر موجود هوشمندی وجود داشته باشد (اهریمن لاپلاس)^۲ که بتواند همه‌ی نیروهایی را که طبیعت با آن‌ها به جنبش در می‌آید و وضعیت هستومندهای تشکیل دهنده‌ی آن را درک کند، برای این موجود هوشمند هیچ چیز غیر یقینی نخواهد بود. بنابراین در یک نظام موجبیتی، احتمالات نمی‌توانند متعلق به ذات طبیعت عینی باشند بلکه به جهل انسان مربوط می‌شود.^۳

فرض کنید در موقعیتی قرار داریم که سه برآمد ممکن الف، ب و ج وجود دارند. با توجه به نظریه‌ی لاپلاس و موجبیت جهانی، یکی از این موارد باید رخ دهد. ولی ما آدمیان با توجه به این که درباره‌ی شرایط اطلاعات کافی نداریم، نمی‌توانیم پیش‌گویی کنیم که کدام یک رخ خواهد داد. لاپلاس بیان می‌کند:

... احتمال، بخشی به این جهل و بخشی به دانش ما باز می‌گردد. می‌دانیم از این سه پیشامد یا بیشتر یکی باید رخ دهد اما هیچ چیز ما را و نمی‌دارد باور کنیم که یکی از آن‌ها رخ خواهد داد نه دیگران. در این وضعیت بلاتکلیفی، برای ما ناممکن است که رخداد آن‌ها را با قطعیت اعلام کنیم.^۴

بنابراین، در نگاه لاپلاس پیشامدها، هم‌شانس تلقی می‌شوند و هیچ ارجحیتی بر رخ دادن هر کدام از پیشامدها بر دیگران وجود ندارد. به‌طور کلی، اگر پیشامدهای فرایندی شامل n پیشامد متفاوت A_1 و A_2 و ... و A_n باشد که این n پیشامد برای رخ دادن دارای شانسی یکسانی باشند، آن‌گاه احتمال رخ دادن هر یک برابر $\frac{1}{n}$ است.

1. Psillos, S., "Probability" in *Philosophy of Science A-Z*, Edinburgh University Press, 2007, p.417.
2. Laplace Demon

۳. گیلیز، نظریه‌های فلسفی احتمال، صص ۱۹-۲۳.

۴. همان، صص ۲۴.

لاپلاس احتمال کلاسیک را این‌گونه بیان می‌کند:

نظریه شانس مشتمل بر فروگاهی همه پیشامدهای یک نوع به تعدادی معین از حالت‌های به یک اندازه ممکن است، یا به بیان دیگر، به گونه‌ای که به یک اندازه درباره وجود آن‌ها بتوانیم بلا تکلیف باشیم، و تعیین تعداد حالت‌های مساعد با پیشامدی است که به دنبال احتمال آن هستیم. نسبت این تعداد به تعداد همه حالت‌های ممکن اندازه این احتمال است، که بدین ترتیب صرفاً کسری است که صورت آن حالت‌های مساعد و مخرج آن تعداد همه حالت‌های ممکن است.^۱

بنابراین، مطابق تفسیر کلاسیک از احتمال، احتمال یک پیشامد برابر با نسبت حالت‌های مطلوب به تعداد حالت‌های هم‌شانس است. اگر تعداد حالت‌های مطلوب را با m و

تعداد حالت‌های هم‌شانس را با n نشان دهیم احتمال برابر است با: $p(A) = \frac{m}{n}$. تاسی

استاندارد را در نظر بگیرید که وجه‌های آن با اعداد ۱ تا ۶ نام‌گذاری شده است. زمانی که تاس را پرتاب می‌کنیم دارای شش پیشامد ممکن $\{1,2,3,4,5,6\}$ است. بنابراین احتمال

آمدن عدد ۶ در پرتاب تاس برابر $\frac{1}{6}$ است و احتمال آمدن هر یک از اعداد زوج برابر $\frac{3}{6}$

است. با این تعریف، سه پیشامدهای $(2,4,6)$ دارای شانسهایی یکسانی هستند. خلاصه آن‌که تعریف احتمال کلاسیک بر فرض هم‌شانس بودن پیشامدها استوار است.^۲

بنا بر توضیحاتی که در مورد دیدگاه کلاسیک احتمال مطرح شد، به طور کلی دیدگاه کلاسیک از احتمال شامل آموزه‌های زیر است:

الف. احتمال برابر با نسبت حالت‌های مطلوب بر روی تعداد کل حالت‌های هم‌شانس است.

ب. اصل بی‌تفاوتی: اگر هیچ دلیلی بر ارجحیت یکی بر دیگری نداشته باشیم، رویدادها هم‌شانس هستند.

ج. شانس، عینی یا غیر موجدیتی نیست، احتمال اندازه‌گیری جهل نسبی ما است.

۱. همان، ص ۲۴.

2. Salmon, M., *Introduction To The Philosophy of Science*, Hackett Publishing Company, Inc, 1999, p.74.

د. با وجود این، قوانین عینی برای به وجود آوردن و ترکیب احتمالات وجود دارد.
ه. رویدادهای تکرار شونده با احتمال‌های معین، دارای تواتر قابل انتظار پیشامدها هستند.^۱

احتمال کلاسیک و ایده اندازه‌گیری شانس

یکی از ایده‌های دیدگاه کلاسیک، اندازه‌گیری احتمال پیشامدهاست. ایده‌ی اندازه‌گیری احتمال پیشامدها دو تفسیر برای شانس و احتمال معرفتی را از بین سه نوع احتمال ارائه می‌دهد. بنابراین به بررسی دو نوع از پیشامد می‌پردازیم: پیشامد متافیزیکی و پیشامد معرفتی.

گزاره‌ی A را در نظر می‌گیریم: «اگر سکه‌ای پرتاب شود شیر می‌آید». ممکن است این گزاره راست باشد یا نراست. این که که گزاره A درست باشد یا نباشد، به این حالت که سکه شیر یا خط می‌آید، وابسته است. این نوع از پیشامد، پیشامد متافیزیکی^۲ نامیده می‌شود و توسط شانس درست بودن A' قابل اندازه‌گیری می‌شود. قرائت دیگر ادعا می‌کند که A ممکن است در مثال ما درست باشد یا نباشد، چون از چگونگی فرود آمدن سکه بر روی زمین اطلاع نداریم و نمی‌دانیم که آیا درست است یا خیر. این نوع پیشامد معرفتی است که احتمال معرفتی A' را با توجه به هر آنچه که ما نمی‌دانیم اندازه‌گیری می‌کند.^۴

می‌توانیم با ارائه‌ی مثالی از ملور تفاوت بین این دو پیشامد را با دو نوع جمله‌ی شرطی در مورد ترور جان اف کندی توسط لی‌هاروی اسوالد بررسی کنیم:

(۲.۱) اگر اسوالد کندی را نکشت، شخص دیگری این کار را کرد.

(۲.۲) اگر اسوالد کندی را نکشته بود، شخص دیگری این کار را می‌کرد.

علت تفاوت (۲.۱) و (۲.۲) به این دلیل است که در حالی که (۲.۱) باید درست باشد با توجه به این که کندی در واقع کشته شده است، (۲.۲) ممکن است نادرست باشد، زیرا اسوالد ممکن است هیچ پیش‌زمینه‌ای برای قتل کندی نداشته باشد. برای این که این تفاوت را

1. Weatherford, R., *Philosophical Foundations of Probability Theory*, p.7.

2. metaphysical

۳. متمم مجموعه A را با نماد مورد نظر A' نمایش می‌دهیم.

4. Mellor, D.H., *A Philosophical Introduction*, p.23.

توضیح دهیم، باید این‌طور بیان کنیم که (۲.۱) در مورد جهان واقعی ما است که در آن هر کسی، که ممکن است اسوالد باشد یا نباشد، کندی را کشته است؛ در حالی که (۲.۲) در مورد جهان ممکن است، که ممکن است واقعی باشد یا نباشد، که در آن به واسطه‌ی تعریف، اسوالد کندی را نکشته باشد.^۱

اگرچه دیدگاه کلاسیک، مبنی بر این‌که اندازه‌گیری احتمال پیشامد به طور طبیعی برای شانس و احتمالات معرفتی صادق است، ولی هرگز برای اطمینان صادق نیست. برای مشخص شدن بحث، سکه‌ای را که سالم و غیر سودار باشد پرتاب می‌کنیم، شانس آمدن شیر $\frac{1}{2}$ ، نسبت به این شواهد، B، احتمال

معرفتی این گزاره، A باشد که در واقع شیر خواهد شد نیز $\frac{1}{2}$ است. بنابراین،

اگر B همه آن چیزی باشد که من در مورد پرتاب سکه می‌دانم، و اگر باور من به A توسط درجات احتمالات معین شود، بنابراین، درجه‌ی اطمینان من به A باید $\frac{1}{2}$ باشد. رابطه‌ی بین اطمینان و احتمال معرفتی، نشان نمی‌دهد که

اطمینان دارای تفسیر کلاسیک است. همه‌ی آنچه نشان می‌دهد، این است که اطمینان به A باید دارای همان مقدار احتمال معرفتی باشد که من می‌دانم A دارد. اما این به ما نمی‌گوید که اطمینان چیست. حتی اگر باور من به شانس A' و یا احتمال معرفتی، باوری به یک امکان متافیزیکی یا شناختی باشد، داشتن این باور همان چیزی نیست که داشتن درجه‌ای از باور به خود A دارد. اگر این‌گونه بود، بنابراین، هیچ چیزی مانند آنچه من اطمینان می‌نامم، وجود نداشت، و به همین دلیل نیازی به تفسیر آن نیست.^۲

حال این پرسش مطرح می‌شود که در چه مواردی می‌توان به احتمالات مقدار عددی نسبت داد؟ پاسخ را کینز این‌گونه بیان می‌کند: برای این‌که به صورت عددی به توان احتمالی را اندازه‌گیری کرد باید تعدادی گزینه هم‌شانس به ما داده شود و زمانی واقعاً اندازه‌ی عددی را می‌توان به دست آورد که در آن‌ها فروکاهش به تعدادی از گزینه‌های هم‌شانس عملی

1. Ibid, p.23.

2. Ibid, p.24.

باشد. بنابراین، برای به دست آوردن احتمال‌های عددی نیاز به داوری در مورد هم‌شانس بودن گزینه‌ها داریم. بنابراین، برای حاصل شدن این داوری به اصل عدم تفاوت روی می‌آوریم.^۱

اصل عدم تفاوت

یکی از اصلی‌ترین مشکلاتی که از تفسیر کلاسیک از احتمال ناشی می‌شود تعبیر اصطلاح پیشامدهای هم‌شانس می‌باشد.

برای مثال، دو سکه کاملاً معمولی را با هم پرتاب می‌کنیم. احتمال آن که هر دو سکه شیر بیایند چقدر است؟ شاید جواب دهیم که این احتمال برابر $\frac{1}{3}$ است. چرا که ۳ پیشنهاد ممکن است: (۱) یک سکه شیر و یک سکه خط بیاید، (۲) دو سکه شیر بیایند، (۳) دو سکه خط بیایند. اما چنین پاسخی درست نیست، چرا که نوع رویداد اول می‌تواند به دو گونه متفاوت رخ دهد. هم ممکن است سکه‌ی اول شیر و سکه‌ی دوم خط بیاید و هم ممکن است سکه‌ی اول خط و سکه‌ی دوم شیر بیاید. بنابراین ۴ رویداد هم‌شانس وجود دارند و جواب درست $\frac{1}{4}$ است.^۲

در مثال بالا روشن نبودن مفهوم هم‌شانس بودن پیشامدها مشکلی ایجاد می‌کند. لاپلاس چنین مفهومی را با اصل عدم تفاوت^۳ تعریف کرده است. اصل عدم تفاوت، روشی برای محاسبه‌ی احتمالات است. فرض کنید که $n > 1$ امکان فراگیر و منحصر به فرد وجود دارد. اصل عدم تفاوت می‌گوید که هر کدام از آن‌ها توسط احتمال یکسان $\frac{1}{n}$ تعیین می‌شوند. در نسخه‌ی معرفت‌شناسانه، این اصل بیان می‌کند که اگر هیچ دلیلی وجود نداشت که پیشامدی محتمل‌تر از دیگر موارد باشد، بنابراین باید احتمال برابر برای تمام آن‌ها تعیین شود.^۴ به بیان کینز:

اصل عدم تفاوت حاکی از آن است که اگر برای ارتباط دادن یکی از چند گزینه به جای گزینه‌های دیگر به موضوع مورد نظرمان دلیلی مشخصی در

۱. گیلیز، نظریه‌های فلسفی احتمال، صص ۴۹-۵۰.

2. Salmon, M., *Introduction To Philosophy Of Science*, p.74.

3. The Principle of Indifference

4. Psillos, S., *Philosophy of Science A-Z*, p.189.

دست نباشد، پس متناسب با این معرفت، ادعای درستی هر یک از این گزینه‌ها دارای احتمال برابر است.^۱

برای این که بهتر بتوانیم مشکلات ناشی از پذیرش این اصل را بیان کنیم، مثالی در مورد سکه‌ای نامتعادل را شرح می‌دهیم. سکه‌ی مورد نظر به گونه‌ای است که بعد از پرتاب، شیرها بیشتر از خط‌ها ظاهر می‌شوند. ولی شخص پرتاب کننده، پیش از پرتاب از این موضوع بی‌اطلاع است. بنابراین، دانسته‌ها در مورد عواملی که موجب شیر یا خط آمدن سکه می‌شود کاملاً یکسان است و از این که کدام عامل بر دیگری برتری دارد اطلاع نداریم. اگر برتری وجود دارد، از نسبت آن آگاه نیستیم. ما فقط می‌دانیم که با پرتاب سکه، سرانجام سکه روی یک طرف بر زمین قرار می‌گیرد و طرف دیگر آن و تنها یک طرف آن نمایان می‌شود. بنابر اصل عدم تفاوت، احتمال این که در پرتاب بعدی سکه، شیر بیاید با احتمال آمدن خط یکسان است. ولی این احتمال با واقعیت سازگار نیست و بعد از آزمایش متوجه می‌شویم احتمالی که بر اساس اصل عدم تفاوت به دست آمده اشتباه است.^۲

مثالی دیگر را درباره‌ی تاس بیان می‌کنیم. فضای نمونه‌ای حاصل از پرتاب تاس $\{1,2,3,4,5,6\}$ می‌باشد، و بنا به اصل عدم تفاوت زمانی که هیچ ارجحیتی بین چند گزینه موجود نیست، همه آن‌ها هم‌شانس هستند. بنابراین، در مورد نتیجه $\{1,2\}$ ، احتمال معرفت‌شناختی $P(\{1,2\})$ برابر با $\frac{1}{2}$ است. زیرا دو حالت داریم، یا $\{1,2\}$ می‌آید یا نمی‌آید و اصل عدم تفاوت می‌گوید اگر دلیلی برای وقوع یا عدم وقوع این رخداد نداریم، باید احتمال مساوی برای آن‌ها در نظر بگیریم. با همان استدلال، برای نتایج $\{3,4\}$ و $\{5,6\}$ نیز احتمال معرفت‌شناختی، $\frac{1}{2}$ است. اما، $P(\{5,6\})$ و $P(\{3,4\})$ و $P(\{1,2\})$ همه و همه نمی‌توانند $\frac{1}{2}$ باشند و یا مجموع آن‌ها ۱ نخواهد بود. زمانی که قواعد احتمال عددی نیاز است، بدتر از آن خواهد شد، چون اگر در نظر بگیریم که احتمال معرفت‌شناختی $P(\{1,2,3,4\}) = P(\{1,2\}) + P(\{3,4\})$ برابر ۱ است و از سوی دیگر در قسمت بالا بیان شد که احتمال معرفت‌شناختی $P(\{1,2\})$ برابر $\frac{1}{2}$ است. در نتیجه باید، $P\{3,4\}$ صفر و $\frac{1}{2}$

1. Allhoff, F., *Philosophies of The Sciences*, p.104.

۲. مصباح، احتمال معرفت‌شناختی، ص ۱۳۲.

باشد، که نمی‌تواند هم $\frac{1}{2}$ و هم صفر باشد. به همین ترتیب برای احتمال معرفتی هر نتیجه‌ای چنین خواهد شد.^۱

مثال‌های مطرح شده و بسیاری دیگر که برای بی اعتبار کردن اصل عدم تفاوت در دو قرن اخیر به کار گرفته شده‌اند، نشان می‌دهند که احتمالات معرفتی، برابر یا نابرابر، نمی‌توانند از جهل صرف مشتق شوند. شناخت کلی از این حقیقت، تأثیر عمیقی بر روی روشی گذاشته است که در آن، احتمال برای اندازه‌گیری مواردی استفاده می‌شود که نشان دهد تا چه حد شواهد بعید از گزاره‌ها پشتیبانی می‌کنند.^۲

بنابراین با دیدن مثال‌های بالا می‌بینیم که به کارگیری اصل عدم تفاوت موجب پدید آمدن تناقض و پارادوکس‌هایی می‌شود.

نقدهای وارد بر دیدگاه کلاسیک احتمال

گیلیز، دلیل افول این دیدگاه را این‌گونه بیان می‌کند: در ابتدای شکل‌گیری، نظریه احتمال کلاسیک با فرض هم شانس بودن حالت‌های مختلف بنا شده بود. دلیل امر این بود که نظریه احتمال به طور عمده در مورد سکه‌ها و تاس‌ها و ورق‌های بازی به کار گرفته می‌شد و محاسبات ریاضی تنها تحت این فرض ممکن بودند. اما از نیمه‌ی قرن نوزدهم نظریه‌ی احتمال وارد حوزه‌هایی از قبیل فیزیک، زیست‌شناسی، علوم اجتماعی و اقتصاد می‌شود. بنابراین دیگر فرض هم‌شانس بودن حالت‌ها در حوزه‌های ذکر شده کارایی ندارد. بنابراین در سراسر قرن بیستم، تلاش‌هایی برای فراهم ساختن بنیادی بهتر برای موضوع احتمال انجام شد.^۳

از ایرادهای وارد بر نظریه‌ی کلاسیک احتمال، ایراد دوری بودن احتمال کلاسیک است. زیرا زمانی که تعریف تنها در موقعیت‌هایی که تمام برآمدها هم‌شانس هستند به کار گرفته می‌شود، نمی‌توان آن را در مورد سکه‌ای غیر سالم به کار گرفت. تعریف روشن نیست. به نظر می‌رسد که این تعریف درگیر دور می‌شود.^۴ «زیرا طرفداران دیدگاه کلاسیک معتقد بودند قبل از به کار بردن تعریف‌شان از محاسبه‌ی احتمالات، باید مطمئن شد که همه موارد

1. Mellor, D.H., *Probability: A Philosophical Introduction*, p.30.

2. Ibid.

۳. گیلیز، *نظریه‌های فلسفی احتمال*، ص ۳۳.

4. Burdzy, p.16.

ممکنه به طور مساوی محتملند. ... می‌خواهیم احتمالات را تعریف کنیم و در تعریفش مفهوم به طور متساوی محتمل را به کار می‌بریم.^۱

کارناپ نیز در این خصوص می‌نویسد: در قرن نوزدهم، ریچارد فون میزز^۲ و هانس رایشنباخ^۳ دیدگاه کلاسیک را نقد می‌کنند میزز بیان می‌کند که مفهوم هم‌شانسی را باید با مفهوم احتمال مساوی درک کرد. بنابراین، دچار دور می‌شویم و احتمال کلاسیک مبتنی بر دور و تسلسل است و بی‌فایده است.^۴

همچنین در نقد این نظریه رایشنباخ بیان می‌کند که مشکل این قسم تعبیر از احتمال همانا نفی سرشت تحلیلی منطق و مطرح کردن یک پیشینی-ترکیبی است. یک گزاره مربوط به احتمال تهی نیست. هنگامی که سکه‌ای را به بالا پرتاب می‌کنیم و می‌گوییم احتمال این که شیر بیاید یک-دوم است، چیزی درباره‌ی رخدادهای آینده بر زبان می‌آوریم ... در واقع بدین علت از گزاره‌های مربوط به احتمال استفاده می‌کنیم که در رابطه با رخدادهای آینده است و هرگاه شناخت ما نسبت به آینده از قطعیت کامل برخوردار نباشد، خواهان بهره‌گیری از شناخت محتمل به جای آن هستیم. اصل عدم تفاوت عقل‌گرایی را دچار همه‌ی مشکلات شناخته شده در تاریخ فلسفه می‌کند. چرا طبیعت باید از عقل پیروی کند؟ چرا رخدادها در صورتی که شناخت ما نسبت به آن‌ها به یک اندازه زیاد یا به یک اندازه کم است باید از احتمال یکسان برخوردار باشند؟ آیا طبیعت با جهل انسانی هم‌نواپی می‌کند؟ نمی‌توان به این نوع پرسش‌ها پاسخی مثبت داد، جز آن که فیلسوف باید به هماهنگی میان عقل و طبیعت یعنی به یک «پیشینی-ترکیبی» معتقد باشد.^۵

ایراد دیگری که میزز بیان می‌کند، به این صورت است که احتمال کلاسیک در مورد سکه و تاس پرتاب شده و هم‌چنین دسته ورق‌های بازی خوب بُر خورده، با در نظر گرفتن

۱. کارناپ، مقدمه‌ای بر فلسفه علم، ص ۴۸.

2. Richard Von Mises

3. Hans Reichenbach

۴. کارناپ، مقدمه‌ای بر فلسفه علم، صص ۴۸-۴۹.

۵. رایشنباخ، پیدایش فلسفه علمی، صص ۲۷۳-۲۷۴.

شرایط هم‌شانس جواب‌گو است ولی در برخی زمینه‌ها همانند علوم اجتماعی، پیش‌بینی هوا و حتی در فیزیک، که دیگر شرایط هم‌شانس وجود ندارد، دارای اشکال خواهد بود. کارناپ در توضیح این ایراد می‌نویسد: میز می‌پرسد برای یک فرد موارد «هم امکان» کدامند، فرض کنیم آقای اسمیت برای بیمه‌ی عمر تقاضانامه‌ای را پر می‌کند. شرکت او را نزد پزشک می‌فرستد. پزشک گزارش می‌دهد که اسمیت بیماری خطرناکی ندارد و شناسنامه‌اش نشان می‌دهد که چهار ساله است. متصدی شرکت به جدول مرگ و میر نگاه می‌کند و سپس بر اساس احتمال طول عمر وی، نرخ را برای بیمه‌اش تعیین می‌کند. آقای اسمیت ممکن است قبل از این که به چهار و یک سالگی برسد فوت کند و یا تا صد سالگی دوام بیاورد. او هرچه پیرتر می‌شود، احتمال زنده ماندنش برای یک سال دیگر کمتر و کمتر می‌شود. فرض کنیم که در سن چهار و پنج سالگی بمیرد. این برای شرکت بیمه خیلی بد است، چون اقساط کمی دریافت کرده و اکنون باید بیست هزار دلار به وراثش بپردازد. پس موارد هم‌شانسی کجاست؟ آقای اسمیت ممکن است در سنین چهار، پنج و یک، و یا چهار و دو، و... فوت کند. این همه، موارد ممکن هستند، اما امکان وقوع‌شان یکی نیست.^۱

با توجه به نقدهایی که بر تفسیر کلاسیک احتمال وارد شد، رفته رفته از طرفداران این دیدگاه کاسته و در نهایت کار به جایی رسید که در قرن حاضر تعداد کمی از فیلسوفان علمی یافت می‌شود که طرفدار دیدگاه لاپلاسی از احتمال باشد. در ادامه، نگاهی اجمالی به برخی از این تفسیرها خواهیم داشت. مهم‌ترین تفسیرها عبارتند از: تفسیر بسامدی، تفسیر منطقی، تفسیر تمایلی و تفسیر ذهنی.

تفسیر بسامدی

از قرن نوزدهم، انتقادهای بر تفسیر کلاسیک آغاز شد. جان استوارت میل^۲، ریچارد لسللی^۳ و یاکوب فریدریک فریز^۴ به تعریف احتمال کلاسیک احتمال انتقاد کردند. این افراد

۱. کارناپ، مقدمه‌ای بر فلسفه علم، صص ۴۹-۵۰.

2. J. S. Maill

3. R. E. Ellis

4. J.F. Feris

بیان می‌کردند که احتمال تنها زمانی معنی می‌دهد که به عنوان فراوانی نسبی^۱ تعریف شود.^۲

تفسیر بسامدی را ریاضی‌دان انگلیسی جان ون^۳ به صورت دقیق، در سال ۱۸۶۶ ارائه کرده است. و این تفسیر از احتمال به‌وسیله فیلسوف استرالیایی، ریچارد فون میزس در ۱۹۲۸ توسعه یافت. هم‌چنین یک روایت اندکی متفاوت به‌وسیله‌ی هانس رایشنباخ توسعه یافت.^۴

بنا به نظر طرفداران این تفسیر، حساب احتمالات نظریه‌ای در باب رشته‌ای از حوادث یا اتفاقات شانسی است، یعنی حوادثی تکراری هم‌چون پرتاب پی‌درپی سکه یا تاس. حال اگر در رشته‌ای از حوادث که تعداد اعضایش n است، m بار رویداد A اتفاق افتاده باشد، در این صورت احتمال رخ دادن A برابر $\frac{m}{n}$ است.^۵

تفسیر منطقی از احتمال

پس از نظریه کلاسیکی و بسامدی در تفسیر احتمال، جهش عمده بعدی در تاریخچه نظریه احتمالات، با برآمدن مفهوم منطقی آغاز شد.

نظریه منطقی از احتمال به ۲۰۰ سال پیش باز می‌گردد. اما نخستین ارائه اصولی از احتمال منطقی، به مثابه رابطه منطقی، بوسیله جان مینارد کینز انجام گرفت.^۶

1. Relative Frequency

۲. طاهری، سید محمود، «یگانگی و چندگانگی احتمال»، نامه فرهنگستان علوم، ش ۱۹، زمستان ۱۳۸۱، صص ۹۳-۱۲۵.

3. John Venn

4. Psillos, S., Curd Martin, *The Routledge Companion to Philosophy of Science*, Routledge, 2008, p.419.

۵. شیخ رضایی، کرباسی زاده، *آشنایی با فلسفه علم*، هرمس، ۱۳۹۱ ش، ص ۱۳۵.

6. Hacking, Ian, *Probability and Inductive Logic*, Cambridge University Press, 2001, p.144.

«طبق تفسیر منطقی، احتمال به حوزه منطق تعلق دارد و یک رابطه‌ی منطقی است که میان گزاره‌ها برقرار می‌شود»^۱ و به عبارت دیگر «این رابطه‌ی منطقی، نوعی رابطه‌ی استلزام جزئی است. مثلاً بیان می‌کند که اگرچه گزاره‌ی P به صورت قیاسی ترکیب عطفی $P \wedge Q$ را نتیجه نمی‌دهد، اما آن را به صورت جزئی نتیجه می‌دهد. بنابراین، حساب احتمالات برای محاسبه‌ی احتمال یک گزاره (مثلاً یک فرضیه) نسبت به گزاره‌ی دیگر (مثلاً گزاره‌ای که بیانگر شواهد است) که آن را به صورت جزئی نتیجه می‌دهد، مورد استفاده قرار می‌گیرد»^۲.

تفسیر تمایلی^۳ از احتمال

طرفدار اصلی تفسیر تمایلی از احتمال پوپر است. پوپر تفسیر بسامدی را ناراست می‌داند. بنابراین تفسیر عینی جدیدی را ارائه کرد. به عقیده پوپر ضعف نظریه بسامدی عدم موفقیت آن در ارائه‌ی احتمال‌های عینی برای پیشامدهای منفرد بود. پوپر فکر می‌کرد این احتمال‌ها برای مکانیک کوانتومی لازم‌اند.^۴

تعبیر تمایلی، همانند تعبیر بسامدی، احتمال را چیزی بیرون از ذهن و منطق صرف تلقی می‌کند. احتمال در این تفسیر به صورت نوعی تمایل و گرایش^۵ فیزیکی برای وقوع یک حالت و وضعیت خاصی از امور معرفی می‌شود. این تعبیر عمدتاً برای حل مسأله‌ی تک موردی مطرح شد.^۶ طبق این تفسیر، احتمال، ویژگی عینی رویدادهای منفرد و تکرار نشده است. در قرائتی که پوپر از آن دفاع می‌کرد، تمایلات و ویژگی‌های شرایط آزمایش هستند. بنابراین، یک سکه‌ی سالم تمایل ذاتی برای این‌که در نیمی از موارد خط بیاید ندارد. اگر پرتاب سکه در شرایطی انجام شود که شکاف‌هایی بر

1. Psillos, S., Curd Martin, *The Routledge Companion to Philosophy of Science*, p. 420.

2. Psillos, S., "Probability", *Philosophy of Science A-Z*, p. 196.

3. Propensity Interpretation

۴. گیلیز، نظریه‌های فلسفی احتمال، ص ۱۶۳.

5. Disposition

۶. کرباسی زاده، امیر احسان، «مسأله تعبیر گزاره‌های احتمالاتی در علم»، حکمت و فلسفه، سال ۳، شماره ۳، صص ۳۳-۵۱.

روی کف زمین موجود باشد، تمایل سکه برای خط آمدن یک سوم می‌شود، چرا که امکان سومی ایجاد شده که سکه در درون شکاف قرار بگیرد.^۱

تفسیر ذهنی

تفسیر ذهنی توسط فرانک رمزی^۲ و برونو دوفینتی^۳ ارائه شد. «برخلاف تفسیر بسامدی، می‌توان به احتمال نه هم‌چون وجهی عینی از رویدادهای جهان، بلکه از منظر درجه باور فرد نسبت به درستی یک حکم نگاه کرد. چنین تلقی ذهنی‌گرایانه‌ای از احتمال مبنای شاخه‌ای از بیزگرایی است».^۴

تفسیر ذهنی، احتمال را با درجه باور فردی خاص یکسان در نظر می‌گیرد. در این تفسیر فرض نمی‌شود که همه انسان‌های عاقل با در دست داشتن شواهد یکسان درجه یکسانی از باور نسبت به یک فرض یا پیش‌گویی را دارا هستند. در اینجا عقاید می‌توانند متفاوت باشند.^۵

برای روشن شدن موضوع مثالی را بیان می‌کنیم:

.... در حومه شهر ناآشنایی در حال قدم زدن هستید. در راه بازگشت با یک دو راهی بدون تابلوهای راهنما برخورد می‌کنید. نمی‌دانید به چپ بروید یا راست بروید. شما نظر دارید به چپ بروید ولی مطمئن نیستید. تصمیم می‌گیرید، در این حال شما یک ریسک سنجیده را انتخاب کرده‌اید. شما باورتان را به عمل مبدل کردید. با قدم زدن رای دادید. شما رفتن به چپ را به راست ترجیح دادید. چگونه مطمئن هستید که این تصمیم خوبی است؟^۶

تفسیر ذهنی از احتمال، بیزگرایی نیز نامیده می‌شود و مطابق آن احتمالات، درجات ذهنی باور هستند. برخلاف تفسیر عینی یا منطقی از احتمال، بیزگرایی منکر آن است که یک درجه‌ی معقول باور برای درستی یک گزاره

1. Psillos, S., "Probability", *Philosophy of Science A-Z*, p.197.

2. Frank Ramsey

3. Bruno de. Finetti

۴. شیخ رضایی، کرباسی زاده، *آشنایی با فلسفه علم*، صص ۱۳۷-۱۳۸.

۵. گیلیز، *نظریه‌های فلسفی احتمال*، ص ۲.

6. Hacking, Ian, *Probability and Inductive Logic*, p.152.

وجود داشته باشد. هر شخص مجاز است تا درجه‌ی باور ذهنی خود به صدق یک گزاره‌ی خاص را داشته باشد.^۱

نتیجه

در این مقاله، ابتدا سیر تاریخی احتمال کلاسیک به طور مختصر بررسی و در ادامه به تعریف احتمال کلاسیک، به خصوص از دیدگاه فیلسوفان صاحب‌نظری همانند لاپلاس و کینز پرداخته شد. هم‌چنین در ادامه، یکی از مهم‌ترین نتایج شکل‌گیری احتمال کلاسیک، مسأله‌ی اندازه‌گیری شانس، بررسی و سپس به ارائه‌ی اصل عدم تفاوت و اشکالات وارد بر این دیدگاه پرداخته شد. کارهای پژوهشی بسیاری در مورد فلسفه‌ی احتمالات و به خصوص در مورد دیدگاه احتمال کلاسیک قابل انجام است. علت اهمیت این پژوهش در این نکته نهفته است که دیدگاه کلاسیک به خودی در میان فیلسوفان و ریاضی‌دانان حال حاضر اهمیتی ندارد ولی برای بررسی دیدگاه‌های غالب و رایج کنونی، به بررسی و بازنگری پیرامون نحوه‌ی شکل‌گیری و نقدهای وارد بر این دیدگاه نیاز داریم. در مورد تاریخ فلسفی احتمال و هم‌چنین اصل عدم تفاوت و پارادوکس‌های آن می‌توان کارهای ارزنده بسیاری را نیز عرضه کرد.

منابع

۱. رایشنباخ، هانس، *پیدایش فلسفه علمی*، اکرمی، موسی، تهران، شرکت انتشارات علمی و فرهنگی، ۱۳۷۱ ش.
۲. طاهری، سید محمود، «یگانگی و چندگانگی احتمال»، *نامه فرهنگستان علوم*، ش ۱۹، زمستان ۱۳۸۱ ش.
۳. کارناب، ردلف، *مقدمه‌ای بر فلسفه علم*، یوسف عقیقی، تهران، انتشارات نیلوفر، ۱۳۶۳ ش.
۴. کرباسی زاده، امیر احسان، «مسأله تعبیر گزاره‌های احتمالاتی در علم»، *حکمت و فلسفه*، سال ۳، شماره‌ی ۳، ۱۳۹۲ ش.
۵. شیخ رضایی، حسین، کرباسی زاده، امیر احسان، *آشنایی با فلسفه علم*، هرمس، ۱۳۹۱.
۶. گیلیز، داند، *نظریه‌های فلسفی احتمال*، محمدرضا مشکانی، تهران، موسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۸۶ ش.

1. Psillos, S., "Probability", *Philosophy of Science A-Z*, p.198.

۷. مصباح، مجتبی، *احتمال معرفت‌شناختی*، قم، انتشارات موسسه آموزشی و پژوهشی امام خمینی (ره)، ۱۳۹۰ ش.

8. Allhoff, F., *Philosophies of the Sciences: A Guide*, a John Wiley & Sons, Ltd., Publication, 2010.
9. Burdzy, K., *The Search for Certainty*, World Scientific Publishing Co.Pte.Ltd, 2009.
10. Hacking, I., *Probability and Inductive Logic*, Cambridge University Press, 2001.
11. Mellor, D. H., *Probability: A Philosophical Introduction*, Routledge, 2005.
12. Psillos, S., "Probability", *Philosophy of Science A-Z*, Edinburgh University Press, 2007.
13. Psillos, S., & Martin Curd, *The Routledge Companion to Philosophy of Science*, Routledge, 2008.
14. Salmon, M., *Introduction to the Philosophy of Science*, Hackett Publishing Company, Inc, 1999.
15. Weatherford, R., *Philosophical Foundations of Probability Theory*, Routledge & Kegan Paul Ltd, 1982.