

نقد کتاب

سید محمود طاهری

«نظریه‌های فلسفی احتمال»

چکیده

نیاز به شفافیت و وضوح درباره مفهوم احتمال عمیقاً حس می‌شود. خواه به این دلیل که این مفهوم هم از دیدگاه ریاضی و هم از دیدگاه تجربی بسیار جالب توجه است، یا به این دلیل که مفهوم احتمال در برابر همه کوشش‌ها در جهت دقیق ساختن آن، سرکش است. (برونو دو فینتی^(۱))

۱. درآمد

احتمال چیست؟ چه معنی و مفهومی دارد؟ ماهیت آن چیست؟ آیا احتمال یک مفهوم ذهنی/شخصی است؟ و یا این که یک مفهوم عینی/تجربی است؟ اساساً نسبت بین احتمال و تجربه چگونه است؟ آیا تنها نوع عدم اطمینان (نایقینی)، نوع احتمالی آن است؟ چگونه می‌توان (آیا اساساً می‌توان) از احتمال در تأیید/تقویت/تضعیف گزاره‌ها/فرضیه‌های علمی استفاده نمود؟ رابطه بین احتمال و استقراء چیست؟ رابطه بین احتمال و منطق چگونه است؟ رابطه بین احتمال و مفاهیمی مانند: علیت، تضاد، موجبیت، اختیار و امثال آن چیست؟ گزاره‌های احتمالی چه وجه معرفت‌شناسانه‌ای دارند؟ این پرسش‌ها و برخی پرسش‌های دیگر از این دست، در حوزه‌ای از علم قرار می‌گیرند به نام فلسفه احتمال.

خوانندگان آگاهی دارند که فلسفه احتمال، اصطلاحاً یک فلسفه مضاف است (مانند فلسفه ریاضی، فلسفه فیزیک، فلسفه هنر و فلسفه اخلاق). فلسفه احتمال، فلسفه به معنای عام (یعنی علمی که موضوع آن، هستی / وجود است) نیست؛ بلکه علمی است که موضوع آن، خود احتمال است. فلسفه احتمال به مطالبی مانند ماهیت احتمال، اصول و مبانی احتمال، شیوه‌ها و ابزارهای علم

احتمال، نوع و اعتبار نتایج به دست آمده در این علم و ارزیابی ساختارهای ریاضی و معرفتی این علم می‌پردازد. این شاخه از دانش، به‌طور خاص، با پرسش‌هایی که در ابتدای بحث مطرح کردیم سروکار دارد. گفتنی است، در حالی که هم‌رأیی و توافق نسبتاً کاملی دربارهٔ ریاضیات احتمال وجود دارد، تشنّت آرای گسترده‌ای دربارهٔ فلسفه و ماهیت احتمال در میان است. امروزه دست‌کم چهار تفسیر متفاوت از مفهوم و ماهیت احتمال وجود دارد که عبارتند از:

(۱) نظریه/تفسیر فراوانی احتمال

(۲) نظریه/تفسیر منطقی احتمال

(۳) نظریه/تفسیر گرایشی احتمال

(۴) نظریه/تفسیر ذهنی احتمال

در ادامه، در بخش ۳، دربارهٔ این تفسیرها بیشتر توضیح خواهیم داد.

متأسفانه، در مجامع علمی ریاضی و آمار اهمیت پرداختن به فلسفهٔ احتمال، کم و بیش ناشناخته مانده است. حتی متون فلسفهٔ ریاضی نیز کمتر به مفهوم احتمال، ماهیت تصادف و وجه معرفت‌شناسانهٔ گزاره‌های احتمالی پرداخته‌اند؛ بلکه باید گفت که تقریباً هیچ‌یک به این موضوع‌ها نپرداخته‌اند (برای نمونه [۸ و ۵۰] را ببینید)، این در حالی است که بسیاری از فلاسفه و فلاسفهٔ علم، به مبانی و ماهیت احتمال توجه داشته‌اند. فلاسفه از آن روی به احتمال نظر دارند که مفاهیمی مانند علیّت، موجبیت، تصادف (صُدْفَه) و امکان و ضرورت، در مباحثی از فلسفه مورد توجه است. برای فلاسفهٔ علم نیز تبیین مفهوم احتمال بدین دلیل اهمیت دارد که ابداع و تبیین روش‌های علمی، به‌ویژه شیوهٔ تأیید و تقویت و یا تضعیف گزاره‌های علمی توسط مشاهدات تجربی یا برداشت‌های شخصی، مستلزم تبیین مناسب مفهوم احتمال است (شاید: تبیین مناسبی از چیزی معروف به احتمال).

افزون بر این، تعدادی از هر دو گروه فلاسفه و فلاسفهٔ علم، به‌واسطهٔ پرداختن به موضوع استقراء، توجه خاصی به مفهوم احتمال داشته و دارند. گروه نخست به‌خاطر تبیین برهان نظم و گروه دوم به این دلیل که استقراء را الگویی مناسب برای تشریح و توضیح پیشرفت‌های علمی می‌دانند (۲) (۳).

با این همه، تاکنون کتابی به زبان فارسی که مستقلاً به موضوع فلسفهٔ احتمال بپردازد نگاشته یا ترجمه نشده بود تا این‌که چندی پیش، کتابی ارزشمند در این موضوع توسط آقای دکتر محمدرضا مشکانی (۴) ترجمه شد و با عنوان نظریه‌های فلسفی احتمال به چاپ رسید [۱۴ و ۳۴].

در این یادداشت بر آن هستیم تا این کتاب را، به کوتاهی، معرفی و بررسی کنیم. در این باره، هم به محتوای کتاب و هم به ترجمهٔ آن می‌پردازیم. پیش از همه، دربارهٔ زندگی و آثار نویسندهٔ کتاب مطالبی ارائه می‌کنیم.

۲. درباره نویسنده کتاب

نویسنده کتاب، داند گیلیز^۱ است. گیلیز پس از پایان تحصیلات خود در ریاضیات و فلسفه در مقطع کارشناسی در دانشگاه کمبریج، دوره دکترا را در سال ۱۹۶۶ در دانشکده اقتصاد لندن و در گروهی که کارل پوپر^۲ (۵) در آنجا فعالیت می‌کرد، آغاز نمود. استاد راهنمای وی آیمری لاکاتوش^۳ (۶)، از برجسته‌ترین شاگردان و پشتیبانان پرشور پوپر بود. لاکاتوش بعدها خود از فلاسفه نامدار علم می‌شود. موضوع رساله گیلیز، مبانی احتمال بود. موضوعی که در آن روزگار و در آن محیط، ذهن بسیاری را از جمله پوپر و لاکاتوش به خود مشغول کرده بود. وی دوره دکترا را در سال ۱۹۷۰ به پایان برد و سپس در گروه تاریخ و فلسفه علم در کالج چلسی دانشگاه لندن مشغول فعالیت شد. وی از سال ۱۹۹۲ تا سال ۲۰۰۴ استاد فلسفه علم در گروه فلسفه، کالج رویال دانشگاه لندن^۴ و از سال ۲۰۰۴ تاکنون عضو هیأت علمی گروه مطالعات علم و فناوری در کالج یونیورسیتی دانشگاه لندن^۴ است. گفتنی است که گیلیز مدتی رئیس انجمن فلسفه علم انگلستان^۵ و نیز چند سال عضو شورای سردبیری مجله فلسفه علم انگلستان^۶ بوده است.

تحقیقات گیلیز در طول فعالیت علمی‌اش موضوعات مختلفی بوده است مانند مبانی احتمال، فلسفه منطق، تاریخ ریاضیات، هوش مصنوعی (به ویژه ارتباط آن با منطق، روش‌شناسی علمی، احتمال و علت) و شبکه‌های بی‌زی^۷. تمایلات و توجهات جدید گیلیز به کاربردها و تأثیرات فلسفه علم بر دانش پزشکی معطوف شده است (۷). وی تاکنون بیش از ۶۵ مقاله در موضوع‌های بالا به رشته تحریر در آورده است. گیلیز تا به حال، چندین کتاب هم نوشته است. از میان آن‌ها، کتاب وی در زمینه فلسفه علم:

Philosophy of Science in the Twentieth Century: Four Central Themes

با عنوان فلسفه علم در قرن بیستم توسط دکتر حسن میان‌داری (پزشک و پژوهش‌گر در فلسفه علم) به فارسی ترجمه شده است [۱۳ و ۳۲].

اشاره‌ای به روند فکری گیلیز درباره احتمال جالب است. بنا به گفته خود وی در آغاز کتابش، نخست بسیار شیفته عینی‌گرایی در فلسفه احتمال بوده است (رویکردی که استادان اولیه او یعنی پوپر و لاکاتوش به آن تمایل داشتند). ولی تماس‌های بعدی او با مکتب ذهنی، دیدگاه او را تا حدودی تغییر می‌دهد. داستان از آنجا آغاز می‌شود که گیلیز از طریق همسر خود، که یک اقتصاددان ایتالیایی و از شاگردان برونو دوفینتی بود، با دوفینتی آشنا می‌شود. در این میان، دیدارها و بحث‌های علمی فراوانی با دوفینتی و نیز با چند تن از دیگر پیش‌تازان مکتب ذهنی، درباره رویکردهای مختلف در فلسفه احتمال، انجام می‌دهد. همچنین دو تن از شاگردهای دوره دکترای او، کالین هاوسن

1) Donald Gillies 2) K. R. Popper 3) I. Lakatos 3) Royal College, London 4) University College, London (UCL) 5) British Society of the Philosophy of Science 6) British Journal for the Philosophy of Science 7) Bayesian Networks

و پیتراورباخ بودند که بعدها از هواداران و مبلغان رویکرد بیزی^(۸) (در واقع رویکرد بیزی ذهنی) شدند^(۹). همه این‌ها او را به سمت موضعی دیگر رهنمون شدند. به گفته خودش: «در نتیجه همه این بحث‌ها و ارتباط‌ها، موضع من از عینی‌گرایی افراطی به دیدگاه چندگرایی^۱ از احتمال تغییر یافته است.» تا این‌که سرانجام خود گیلیز رویکردی را که در چارچوب رویکردهای ذهنی است، و آن را احتمال میان‌ذهنی می‌نامد، ابداع می‌کند. در واقع نظریه گیلیز گسترشی از رویکرد ذهنی مبتنی بر فرد به رویکرد ذهنی مبتنی بر جمع/گروه است.

دست بر قضا، مترجم کتاب نیز سرنوشتی مشابه با نویسنده کتاب داشته است. بر پایه سخن مترجم در ابتدای کتاب، وی نخست تحت تأثیر الگوی فکری مرحوم دکتر خواجه‌نوری بوده که عمل‌گرا و منتقد دیدگاه بیزی بوده است، ولی پس از آن، به سوی دیدگاه ذهنی جلب می‌شود و به این دیدگاه پای‌بند می‌گردد و پای‌بند می‌ماند.

۳. مروری کوتاه بر محتوای کتاب

کتاب «نظریه‌های فلسفی احتمال» در ۹ فصل تألیف و تدوین شده است. در فصل نخست، مروری بر پیدایش و تکوین مقدماتی نظریه احتمال در دوره زمانی ۱۶۵۰ تا حدود ۱۸۰۰ میلادی انجام شده است. این فصل شامل مطالبی است از جمله: مروری کوتاه بر نامه‌نگاری‌های پاسکال و فرما در مورد برخی بازی‌های شانسی، مطالعات برنولی و نخستین قضیه حدی راجع به احتمال، شرطیه پاسکال^۲ در مورد وجود خداوند، و قضیه بیز (به‌عنوان واکنشی به بدبینی هیوم نسبت به استقراء). در فصل دوم، نظریه کلاسیک احتمال (رویکرد لاپلاسی مبتنی بر اصل بی‌تفاوتی^۳ / اصل برهان ناکافی^۴) مرور شده است. این بررسی، در فصل سوم با مطالعه روند شکل‌گیری نظریه منطقی احتمال که شبیه‌ترین نظریه به دیدگاه کلاسیک احتمال است، ادامه می‌یابد. در رویکرد منطقی، احتمال به مثابه شاخه‌ای از منطق و همچون گسترشی از منطق قیاسی به منطق استقرایی دیده می‌شود. گفتنی است که عمده‌ترین نظریه‌های منطقی احتمال، از آن کارناپ^۵ و کینز^۶ است و گیلیز بحث درباره نظریه منطقی احتمال را بر اساس رویکرد کینز تشریح و بررسی نموده است. گیلیز، نخست محیط علمی – روشنفکری‌ای را توصیف می‌کند که در آن، اندیشه‌های کینز شکل گرفت و سپس رویکرد منطقی کینز به احتمال را تشریح و بررسی می‌کند. این بررسی با مروری بر انتقادات بر اصل بی‌تفاوتی و جواب انتقادات همراه است. بررسی نظریه ذهنی (شخصی) احتمال و رویکرد دانشمندانی مانند رمزی^۷ و دوفینتی^۸ و نیز بررسی مفهوم تبادل‌پذیری^۸ موضوع‌های فصل چهارم هستند. این فصل با بیان انتقادات رمزی از کینز آغاز می‌شود. در واقع، گیلیز تشریح می‌کند که رمزی چگونه از طریق نقد نظریه منطقی کینز به نظریه ذهنی احتمال رهنمون شد. به علاوه، دیدگاه دوفینتی را در مورد جبرگرایی و همچنین دیدگاه وی را در رد کامل احتمال‌های عینی به نفع

1) Pluralism 2) Pascal's Wager 3) The Principle of Indifference 4) The Principle of Insufficient Reason 5) R. Carnap 6) J. M. Keynes 7) F. P. Ramsey 8) Exchangeability

احتمال‌های ذهنی توضیح می‌دهد. شایان یادآوری است که در مکتب ذهنی احتمال دو رویکرد کلی وجود دارد: رویکرد معتدلانه که بر اساس آن، مفهوم عینی احتمال همچون وجهی دیگر از احتمال، پذیرفته می‌شود؛ و رویکرد تندروانه که بر اساس آن، همهٔ احتمال‌ها ذهنی‌اند و حتی احتمال‌های به‌ظاهر عینی و تجربی را هم می‌توان برحسب درجهٔ باور ذهنی تشریح و تبیین نمود. رمزی از جمله کسانی بود که موضع اول را داشت و از سوی دیگر دوفیننتی طرفدار و مبلغ موضع دوم بود (گفتنی است که کارناپ نیز از موضع دوگانگی احتمال حمایت می‌کرد، ولی او دو مفهوم منطقی احتمال و مفهوم فراوانی احتمال را در نظر داشت [۱۰ و ۲۴]). در فصل پنجم، نظریهٔ فراوانی (بسامدی / تواتری) احتمال، بر اساس نظریهٔ فون میزس^(۱۱)، بررسی گردیده است (نمایندهٔ برجستهٔ دیگر در این رویکرد، رایشن‌باخ^۱ است). در ابتدای این فصل تشریح می‌شود که چگونه تجربه‌گرایی که رویکرد غالب در بسیاری از مجامع علمی اواخر سدهٔ ۱۹ و اوائل سدهٔ ۲۰ میلادی بود، در نظریهٔ فون میزس نمایان شد. سپس مؤلفه‌های اصلی نظریهٔ فون میزس بیان و تشریح و نقد می‌شود. فصل‌های ششم و هفتم اختصاصاً به نظریه‌های گرایشی^۲ (تمایلی) احتمال دارد. گفتنی است که نظریه‌های گرایشی احتمال عمدتاً با این هدف ابداع شدند که بتوانند تفسیری از احتمال به‌دست دهند که در عین حال که عینی/تجربی باشند لزوماً مبتنی بر فراوانی نباشند. به سخن دیگر، هدف ارائهٔ نظریه‌های عینی بود که بتوانند پیشامدهای یکتا را هم تبیین کنند. در واقع، یکی از پرسش‌های اساسی که نظریه‌های گرایشی احتمال سعی دارند به آن پاسخ دهند (حتی‌الامکان پاسخ مثبت) این است: آیا احتمال‌های عینی پیشامدهای یگانه می‌توانند وجود داشته باشند؟ در این زمینه، در فصل‌های ششم و هفتم، نظریه‌های گرایشی پوپر متقدم، فتزر^۳، میلر^۴ و پوپر متأخر به گسترده‌گی بررسی شده‌اند. به‌علاوه ارتباط بین نظریه‌های گرایشی و برخی مسائل در فلسفهٔ علم و روش‌شناسی علوم تجربی مورد توجه قرار گرفته است. بجاست اشاره کنیم که نظریه‌های گرایشی احتمال خود به دو شاخهٔ کلی تقسیم می‌شوند: نظریه‌های گرایشی مبتنی بر فراوانی نسبی (مانند رویکرد پوپر [۴۹]) و نظریه‌های گرایشی تک‌حالتی (مانند رویکردهای فتزر [۲۹] و میلر [۴۴]). در رویکرد نخست، گرایش‌ها به شرایط تکرارشدنی ارتباط می‌یابند و به‌مثابهٔ گرایش‌هایی به تولید فراوانی‌ها در یک سلسلهٔ طولانی از تکرارهای این شرایط، در نظر گرفته می‌شوند که این فراوانی‌ها تقریباً با احتمال‌ها برابرند. در حالی که در رویکرد دوم، گرایش‌ها به‌مثابهٔ گرایش‌هایی به تولید نتیجه‌ای ویژه در یک موقعیت خاص تلقی می‌شوند (واژهٔ گرایش، نوعی توصیف/تبیین تمایلی است، و این امر تفاوت با دیدگاه فراوانی‌گرا را نشان می‌دهد). گفتنی است که گیلینز، در مقاله‌ای مستقل، انواع نظریه‌های گرایشی احتمال را به تفصیل شرح داده و بررسی نموده است [۳۵] (نیز ر. ک. به [۱۸ و ۳۸]).

در فصل هشتم، داندل گیلینز رویکرد نوینی را به مفهوم احتمال که احتمال میان‌ذهنی (نوعی گسترش احتمال ذهنی از افراد به گروه‌ها) نامیده است، معرفی و تشریح می‌کند. رویکرد نوین گیلینز این مزیت را دارد که از وابستگی احتمال ذهنی به دیدگاه‌های شخصی می‌کاهد. او در این فصل

1) H. Reichenbach 2) Propensity Theories 3) J. H. Fetzer 4) D. W. Miller

می‌کوشد نشان دهد که تعبیر و تفسیری (مفهومی؟) یکتا و تک از احتمال وجود ندارد. به عقیده وی، تفسیرها و تعبیرهای (مفاهیم؟) مختلف احتمال در طیفی از موضع‌ها بین کاملاً ذهنی و کاملاً عینی قرار دارند که هر کدام در زمینه‌ای متفاوت با دیگری کاربرد دارند. در فصل نهم و پایانی، دیدگاه چندگرای احتمال را با بیان این نکته تشریح می‌کند که نظریه‌های عینی احتمال (شامل نظریه‌های بسامدی و گرایشی) برای کاربرد در علوم طبیعی مناسب هستند و از سوی دیگر، نظریه‌های ذهنی، میان‌ذهنی و منطقی احتمال مناسب تحقیق در علوم اجتماعی و اقتصادی می‌باشند.

۴. درباره مترجم و ترجمه کتاب

الف) انصاف آن است که ترجمه کتابی مانند کتاب نظریه‌های فلسفی احتمال بسیار دشوار است و مترجم باید بر شاخه‌های گوناگونی همچون احتمال، آمار، فلسفه، فلسفه علم، تاریخ علم و منطقی تسلط و یا دست‌کم با آن‌ها آشنایی داشته باشد. این کار سترگ و ارزشمند به‌خوبی توسط آقای دکتر مشکانی انجام پذیرفته است. بجاست اشاره شود که ایشان سابقه برجسته‌ای در ترجمه کتاب‌های تخصصی آمار و احتمال دارند. به‌ویژه ترجمه روان، دقیق و شیوای ایشان از کتاب آمار مقدماتی نوشته ووناکات و ووناکات [۲۵ و ۵۴]، همچون یک ترجمه الگو و ماندگار، مثال‌زدنی است.

ب) مترجم محترم بخشی را در پایان کتاب در معرفی کوتاه برخی از دانشمندان که در کتاب به آن‌ها اشاره شده، تنظیم و تدوین نموده است. این برای خواننده کتاب سودمند است و او را، دست‌کم در سطحی مقدماتی، از مراجعه به کتاب‌ها یا دایرةالمعارف‌ها بی‌نیاز می‌کند. در این زمینه چند نکته کوچک را یادآوری می‌کنیم. در صفحه ۳۱۹ به پوپر به‌عنوان «فیلسوف انگلیسی اتریشی‌تبار» اشاره شده است. در واقع پوپر یک فیلسوف علم بوده است و نه یک فیلسوف به معنای رایج و مصطلح. در صفحه ۳۲۲ مطرح شده است که: «رایشن‌باخ از پایه‌گذاران حلقه برلین بوده است.» که درست آن حلقه وین است. در صفحه ۳۲۵ در مورد کارنپ نیز گفته شده است: «فیلسوف» آلمانی، در حالی که کارنپ هم بیشتر یک فیلسوف علم بوده است تا یک فیلسوف به معنی عام.

پ) کتاب پر از اصطلاح‌های تخصصی است که برخی از آن‌ها در متون فارسی ریاضی (تالیفی یا ترجمه‌ای) تاکنون به کار نرفته یا به ندرت به کار رفته است. در این باره کار مترجم محترم در انتخاب و ابداع و برابر نهی واژه‌های مناسب، جالب توجه و بعضاً شایسته الگوبرداری است. برای نمونه به چند اصطلاح و برابر نهاده‌های آن‌ها اشاره می‌کنیم: «برنهاد» برای Thesis، «الگوی فکری» برای Paradigm، «شرطیدن» برای Conditionalization، «چندگرایی» برای Pluralism (به جای اصطلاح رایج تک‌گرایی)، «راژمند» برای Systematic، و «دانشواژه» برای Term.

واژه‌نامه انتهای کتاب نیز در یافتن اصل اصطلاحات ترجمه شده، به خواننده کمک می‌کند. البته بجا بود که فهرست واژه‌نامه، کامل‌تر می‌بود و برخی واژه‌ها را که تاکنون در متون فارسی، به‌ویژه متون فارسی ریاضی، چندان گسترده نیافته‌اند، شامل می‌شد. از جمله، واژه‌ها و اصطلاح‌هایی مانند آزمایه، نظریه برقاطیسی، آغازینه و بافتار.

ت) متن ترجمه در بیشتر موارد روان و شیوا است. البته، گاهی با جملات مبهم نیز روبه‌رو می‌شویم. در این موارد، شاید ابهام به متن کتاب بازگردد. تنها به یک مورد اشاره می‌کنیم:

رویکرد پوپر از سوی کار حرفه‌ای آماری استاندارد قویاً پشتیبانی شده است. آمارشناسان حرفه‌ای مدام در حال به‌کار بستن یکی از اعضای مجموعه‌ای از آزمون‌های آماری‌اند. (ص. ۲۱۳)

بررسی متن کتاب از نظر ترجمه، منظور و هدف این یادداشت نیست. ولی به این نکته اشاره می‌کنیم که در برخی موارد می‌شد از عبارات‌های روان‌تر و شیواتر استفاده کرد. برای نمونه، تکرار فراوان اصطلاح بگذارید در ابتدای بسیاری از جملات، موجه نیست. در بسیاری موارد می‌توان آن را حذف کرد و با تغییر اندکی در جمله، متن روان‌تری را به‌دست آورد. به بیان چند مورد بسنده می‌کنیم.

ص ۱۰۰: متن ترجمه: اکنون بگذارید آقای «ب»ی ذهنی‌گرا را در نظر بگیریم.
 متن پیشنهادی: اکنون آقای «ب»ی ذهنی‌گرا را در نظر می‌گیریم.
 ص ۱۱۰: متن ترجمه: بگذارید به دو احتمال‌دان خودمان برگردیم و ابتدا فرد عینی‌گرا را در نظر بگیریم.

ص ۱۰۰: متن ترجمه: اکنون بگذارید آقای «ب»ی ذهنی‌گرا را در نظر بگیریم.
 متن پیشنهادی: اکنون آقای «ب»ی ذهنی‌گرا را در نظر می‌گیریم.
 ص ۱۱۰: متن ترجمه: بگذارید به دو احتمال‌دان خودمان برگردیم و ابتدا فرد عینی‌گرا را در نظر می‌گیریم.
 ص ۱۷۶: متن ترجمه: بگذارید حال به موردی خاص از این اصل کلی نگاه کنیم.
 متن پیشنهادی: حال به موردی خاص از این اصل کلی نگاه (/توجه) می‌کنیم.
 ص ۱۹۵: متن ترجمه: بگذارید در پایان ... بررسی کنیم.
 متن پیشنهادی: در پایان، ... را بررسی می‌کنیم.
 ص ۱۹۵: متن ترجمه: بگذارید مثل قبل این پرسش را مطرح کنیم که ...
 متن پیشنهادی: مانند قبل این پرسش را مطرح می‌کنیم که ...
 ص ۲۱۲: متن ترجمه: برای درک این که چرا گزاره‌های احتمالی را نمی‌توان ابطال کرد، بگذارید ساده‌ترین مثال را اختیار کنیم.

ص ۲۱۲: متن ترجمه: برای درک این که چرا گزاره‌های احتمالی را نمی‌توان ابطال کرد، بگذارید ساده‌ترین مثال را اختیار می‌کنیم.

ث) ترجمه دقیق و روان دکتر مشکانی از متن انگلیسی کتاب موجب شد که این ترجمه، با شایستگی، یکی از کتاب‌های برگزیده در بخش ترجمه در سال ۱۳۸۷ شود. به همین مناسبت، در مراسم کتاب سال (بهمن ۱۳۸۷) از دکتر مشکانی تقدیر به عمل آمد.

شایان یادآوری است که کتاب هفته (نشریه‌ای هفتگی که در مورد تازه‌های نشر چاپ می‌شود) در شماره ۱۷۴ (۲۴ اسفند ۱۳۸۷) به مناسبت انتخاب کتاب نظریه‌های فلسفی احتمال به‌عنوان

یکی از کتاب‌های برگزیده سال در بخش ترجمه، گفت‌وگویی را با دکتر مشکانی به چاپ رسانده است. این گفت‌وگو شامل مطالبی در مورد کتاب فوق و نیز در باب احتمال و فلسفه احتمال است. مصاحبه‌گر که گویا آشنایی با موضوع ندارد مقدمه‌ای پراشتباه درباره آثار قلمی دکتر مشکانی تنظیم نموده و عنوان نامناسبی هم برای گفت‌وگو برگزیده است. از سوی دیگر، عنوان مؤلف را (به جای مترجم) در تیتراژ گفت‌وگو گنجانده است. گذشته از این‌ها، بیشتر پرسش‌های وی نیز ناشیانه و سطحی است و لذا این گفت‌وگو از محتوای عمیق و پرباری برخوردار نشده است.

۵. بررسی کوتاه محتوای کتاب

مزیت‌ها

۱) کمتر کتاب مستقلی در باب فلسفه احتمال نگاشته شده است که بدین گستردگی به مفهوم و ماهیت احتمال پرداخته باشد (البته جست‌وجوی نگارنده تنها در منابع انگلیسی زبان بوده است). تاکنون حدود ۱۰ کتاب با عنوان فلسفه احتمال یا با عنوانی شبیه به آن به انگلیسی نگاشته شده است. نیز ده‌ها کتاب با عنوان‌هایی (یا با عنوان‌هایی شامل عبارت‌هایی) همچون احتمال و رئالیسم، احتمال و قطعیت، احتمال و باور، فلسفه آمار، منطق استقرایی و احتمال، علیت و احتمال، احتمال و فلسفه فیزیک، اپیستمولوژی و احتمال، و مانند این‌ها نوشته شده است. ولی به نظر می‌رسد کتاب گیلز جامع‌ترین و به‌روزترین کتاب در موضوع فلسفه احتمال است^(۱۲).

۲) کتاب از دقت‌ها و بررسی‌های تاریخی کاملی برخوردار است. طبق برخی دیدگاه‌ها، مطالعه فلسفه هر علم باید با مطالعات تاریخی در مورد آن علم همراه باشد (این ضرورت از نظر نگارنده این‌سطور مورد تردید است). گیلز از این جهت بسیار موفق عمل نموده و هر بحث را از هر دو جنبه تاریخی و فلسفی بررسی کرده است. در واقع بهتر است بگوییم که گیلز مباحث تاریخ احتمال و فلسفه احتمال را به‌طور درهم تنیده، طرح و دنبال نموده است^(۱۳).

۳) نویسنده خود به شدت در تعامل با چند مکتب مختلف احتمال بوده است. محیط تحصیلی وی (با حضور افرادی مانند پوپر و لاکاتوش) و محیط خانوادگی او (داشتن همسری از شاگردان دوفینتی) این فرصت کمیاب را به وی بخشیده است که در صحنه چندین جریان عمده که در تفسیر و تبیین احتمال فعال و تاثیرگذار بوده‌اند، حاضر باشد. لذا، بررسی‌های وی بررسی‌هایی نیست که در آن تنها به مطالعه‌های کتابخانه‌ای بسنده شده باشد. نکته‌ای که گفته شد باعث شده است که بیشتر مباحث مطروحه در کتاب از ژرفای خوبی برخوردار باشد و به‌علاوه، نویسنده را از جانبداری تعصب‌آمیز از یک تعبیر خاص از احتمال بازداشته است.

۴) کتاب از نوآوری‌هایی در زمینه فلسفه احتمال برخوردار است. به‌جز سبک و ظرافت خاصی که نویسنده در مرور و پیگیری تاریخی مکاتب فلسفی احتمال به‌کار برده است، باید به دو نوآوری وی اشاره نمود. نخست، تقسیم‌بندی جالب توجه وی برای تفسیرهای مختلف احتمال است. او انواع تفسیرهای احتمال را به دو رده: اول تفسیرهای شناخت‌شناسانه (شامل تفسیرهای ذهنی،

میان ذهنی و منطقی) و دوم تفسیرهای عینی (شامل تفسیرهای فراوانی و گرایشی) تقسیم می‌کند. سپس تفاوت‌های مکاتب احتمال و نقش متفاوت آن‌ها را در کاربرد، براساس این تقسیم‌بندی، توضیح می‌دهد. نوآوری دیگر (و مهم‌تر) نویسنده، ارائه یک دیدگاه/تفسیر جدید درباره احتمال است، که همان‌گونه که پیش‌تر اشاره شد، وی آن را دیدگاه میان‌ذهنی نام گذاشته است. به‌زعم نویسنده کتاب، این تفسیر از احتمال، برخی دشواری‌های مربوط به دیدگاه ذهنی را برطرف می‌کند.

کاستی‌ها

۱) در مجامع علمی آمار و ریاضی، رویکرد غالب و بنیادی به احتمال، رویکرد اصل موضوعی است. ولی در کتاب نظریه‌های فلسفی احتمال به این رویکرد، به‌طور مستقل و مستقفاً، توجه نشده است. حتی پیوندهای رویکرد اصل موضوعی با مکاتب‌های مختلف احتمال و تأثیرهای این رویکرد بر مکاتب مختلف به‌طور کامل بررسی نشده است. در این رابطه، مباحث متنوعی مطرح هستند که از دید نویسنده پوشیده مانده‌اند مانند: ریشه‌یابی تاریخی - فلسفی ابداع دستگاه‌های اصل موضوعی، تکوین رویکردهای ذهنی براساس دستگاه‌های اصل موضوعی، و دستگاه‌های اصل موضوعی مبتنی بر احتمال شرطی.

ممکن است این چشم‌پوشی بدان دلیل بوده که در رویکردهای اصل موضوعی، توجه اصلی به قالب ریاضی احتمال است و نه به مفهوم و معنای احتمال. ولی این هم‌گفتنی است که در هر رویکرد به احتمال، توجه به ویژگی‌ها و نتایج ریاضی آن رویکرد بسیار حائز اهمیت است. دیگر آن‌که، اگر قرار باشد وحدتی بین تعبیرهای گوناگون احتمال برقرار شود (یا کشف گردد) یا آن‌که، همچون مؤلف کتاب، به مفاهیم احتمال به‌صورت تعبیرهایی که در یک طیف گسترده قرار دارند باور داشته باشیم، آن‌گاه تقریباً بدیهی است که این یگانگی و وحدت را در یک قالب ریاضی و ترجیحاً در یک چارچوب اصل موضوعی جست‌وجو کنیم. لذا پرداختن به هر تعبیری از احتمال بدون پرداختن به پیوند آن با دستگاه‌های اصل موضوعی، به‌ویژه دستگاه اصل موضوعی کولموگروف، بسا که ناقص باشد.

۲) در کتاب گیلینز، در مورد رویکردهای منطقی به احتمال نیز به‌طور همه‌جانبه بحث نشده است. از جمله، رابطه بین این رویکردها و تبیین و تفسیر روش‌های علوم تجربی (موضوع مورد توجه در فلسفه فیزیک) شایسته بررسی جامع‌تر است. خواننده علاقه‌مند به این موضوع می‌تواند مثلاً به [۲ و ۱۵] مراجعه کند.

روی دیگر سکه رویکرد منطقی به احتمال، موضوع منطق‌های احتمالاتی^۱ است. مطالعه این نوع منطق‌ها و فحوای احتمالاتی آن‌ها، از بحث‌های مرتبط با فلسفه احتمال است که گیلینز به آن نپرداخته است. شایان یادآوری است که منطق‌های احتمالاتی، افزون بر این که از دیدگاه منطق

1) Probabilistic Logics

ریاضی مورد توجه هستند، کاربردهای گسترده‌ای در سیستم‌های هوشمند دارند. ارتباط با سیستم‌های هوشمند موجب می‌شود که تعبیر و تفسیری که از مفهوم احتمال در منطق‌های احتمالاتی می‌شود، تأثیر بسزایی بر نوع شناخت، تشخیص و تصمیم‌گیری در سیستم‌های هوشمند داشته باشد. دربارهٔ منطق‌های احتمالاتی (در برخی متون: منطق‌های احتمالی) و کاربرد آن‌ها در سیستم‌های هوشمند می‌توانید به [۲۱ و ۳۶ و ۳۹] مراجعه نمایید. در [۲۵] دربارهٔ ارتباط بین احتمال و امکان و منطق‌های چندارزشی و برخی بدفهمی‌ها در این مورد، مطالب ارزشمندی بیان شده است. برای مطالعهٔ مبانی نظریهٔ احتمال بولی - مقدار به [۴۱] مراجعه کنید.

(۳) اکنون حدود نیم قرن است که آشکار شده است که احتمال (به هر معنا و با هر تعبیری) تنها یک نوع (حداکثر یک رده) از عدم اطمینان (Uncertainty) (عدم قطعیت، نایقینی) را توصیف و تبیین می‌کند. انواع گوناگونی از عدم اطمینان (عدم قطعیت، نایقینی) وجود دارند (وجه بسا در آینده انواع دیگری هم شناخته شوند) که در چارچوب مفهوم احتمال نمی‌گنجند. حتی با پذیرش طیفی بودن مفهوم احتمال (از تعبیر کاملاً عینی تا تفسیر کاملاً ذهنی)، باز هم انواع دیگری از عدم اطمینان وجود دارند (/ شناخته شده‌اند / شناسایی شده‌اند) که با هیچ‌یک از تعبیرها و تفسیرهای احتمال تطبیق ندارند. این که ارتباط عدم اطمینان از نوع احتمالی با انواع دیگر عدم اطمینان چیست و چگونه است، موضوعی است که از حدود سه دهه پیش مورد توجه برخی از پژوهش‌گران بوده ولی در کتاب گیلیز به آن اشاره‌ای نشده است. دوستان این بحث می‌توانند به [۱۱، ۴۰ و ۴۳] مراجعه نمایند.

(۴) فلسفهٔ احتمال و فلسفهٔ آمار (به بیان دقیق‌تر: فلسفهٔ استنباط آماری) ارتباط تنگاتنگی با هم دارند. در واقع، تفاوت دیدگاه در مورد چستی احتمال، منجر به تفاوت دیدگاه در شیوهٔ استنباط آماری می‌شود. فلسفهٔ استنباط آماری نزد آماردانانی که اصول خود را بر پایهٔ دیدگاه ذهنی احتمال بنا می‌نهند و آن‌ها که ایده‌های خود را بر اساس دیدگاه تجربی و عینی استوار می‌کنند، تفاوت دارد. این موضوع به کلی از دید نویسندهٔ کتاب پوشیده مانده است. برای خوانندهٔ علاقه‌مند به این موضوع، مطالعهٔ مراجع [۲۲ و ۵۰] سودمند است. یک رویکرد انتقادی نیز به موضوع بالا در [۲۳] مطرح شده است^(۱۴).

(۵) برخی مباحث فلسفهٔ علم که پیوند تنگاتنگی با احتمال و آمار دارند در این کتاب بررسی نشده‌اند. برای نمونه، یکی از موضوع‌ها و پرسش‌های حساس در فلسفهٔ علم این است که آیا فرضیه بر مشاهده تقدم دارد یا این که مشاهده بر فرضیه مقدم است. اساساً یکی از ممیزات استقراء‌گرایان و مخالفان آن‌ها به چگونگی تبیین رابطهٔ بین مشاهده و فرضیه باز می‌گردد [۴ و ۵ و ۹] (برای بررسی کوتاهی در مورد استنباط استقرایی از دیدگاه فلسفهٔ آمار، [۱۶] را ببینید).

موضوع دیگر، مطالعهٔ تطبیقی نظریه‌های فلسفی احتمال از منظر واقع‌گرایی و ناواقع‌گرایی (دو رویکرد کلی به فلسفهٔ علم) است. دو موضوع بالا، پیوندی بنیادین با مفهوم و ماهیت احتمال دارند، ولی در کتاب گیلیز بدان‌ها پرداخته

نشده است.

در مورد واقع‌گرایی و ناواقع‌گرایی در فلسفه علم، به [۳ و ۱۳] مراجعه کنید. در [۱۷] نیز مطالعه‌ای در باب واقع‌گرایی و ناواقع‌گرایی در نظریه‌های فلسفی احتمال انجام شده است.

۶) به نظر می‌رسد که کتاب، فارغ از جو حاکم بر مجامع ریاضی و آماری نگاشته شده است. بهتر می‌بود که گیلیز توجه بیشتری به احتمال، آن‌گونه که در مجامع علمی ریاضی و آماری رایج است، می‌نمود. همچنین برخی مطالعات در مورد مفهوم احتمال که در مجلات آمار و احتمال به چاپ رسیده، مورد توجه قرار نگرفته است. برای نمونه، مقاله شفر در باب یگانگی و چندگانگی احتمال [۵۲] که در آن ارتباط بین رویکردهای کلاسیک و ذهنی و فراوانی‌گرا بررسی شده است، از دید نویسنده پوشیده مانده است. همچنین آثار دو آماردان نامدار، فیشر [۲۸] و نیمن [۴۷]، که شایسته بود در فصل‌های ۶ و ۷ در مباحث مربوط به نظریه‌های گرایشی احتمال (و ارتباط آن‌ها با روش‌شناسی علوم) مورد توجه قرار گیرند.

۷) پرسش بنیادین همچنان با برجاست: یگانگی یا چندگانگی احتمال؟ گیلیز در بخش پایانی کتاب، طیفی بودن مفهوم احتمال را مطرح می‌کند و به این نتیجه‌گیری می‌پردازد که احتمال یک تفسیر و تعبیر یکتا ندارد بلکه طیف گسترده‌ای از تعبیرها و تفسیرها از احتمال وجود دارند که در یک سو، تعبیر عینی‌گرایی مطلق و در سوی دیگر، تفسیر ذهنی‌گرایی کامل قرار دارد. اما او تصریح نمی‌کند که آیا این تعبیرهای مختلف اساساً ریشه در یک مفهوم واحد دارند و آیا تعبیرهای ذهنی و عینی و میان‌ذهنی و منطقی و گرایشی، جلوه‌های یک مفهوم / یک حقیقت واحد هستند؛ یا این چنین نیست، بلکه این تعبیرها، تعبیرهایی از مفاهیمی اساساً متفاوت می‌باشند که (با مسامحه) با یک واژه احتمال بیان می‌شوند؟ (نیز ر. ک. به [۱۰]). گیلیز در بخش پایانی و نتیجه‌گیری کتاب، با شفافیت به چنین پرسشی پاسخ نداده است. لذا، کتاب پایان می‌پذیرد ولی پرسش بنیادین همچنان با برجاست.

پی‌نوشت‌ها

(۱) برونو دوفینتی، احتمال‌دان اتریشی - ایتالیایی، از چهره‌های برجسته در مکتب احتمال ذهنی / شخصی است. اثر معروف وی، کتابی است با عنوان *نظریه احتمال* [۳۰].

(۲) در این باره سخن دوفینتی هنگام بیان یکی از نقدهایش در مورد نظریه بسامدی فون میزس شایان توجه است: «اگر قرار باشد یک ارزش فلسفی ذاتی به نظریه احتمال نسبت داده شود، آن ارزش تنها می‌تواند با انتساب وظیفه ژرفابخشی، تبیین یا توجیه استدلال از طریق استقراء باشد. این کار با نظریه فون میزس انجام نمی‌گیرد.» (به نقل از [۱۴]، ص. ۱۴۱)

(۳) از دانشمندان برجسته مسلمان که به مفهوم احتمال توجه ویژه‌ای داشته است، سید محمد باقر صدر، منطق‌دان، فیلسوف و فقیه معاصر شیعی است. وی کتابی مستقل درباره استقراء (با عنوان: «الأسس المنطقیة للاستقراء») نگاشته است [۹]. در این کتاب، وی یک نظریه معرفت‌شناختی

جدید، موسوم به مکتب توالد ذاتی معرفت، ارائه نموده و از سوی دیگر به ارائه و تشریح یک دستگاه اصل موضوعی احتمال پرداخته است. همه این‌ها در جهت و با هدف تبیین استقراء و حل معضلات و مشکلات مربوط به استقراء ارائه و تدوین شده‌اند (نیز ر. ک. به [۷]). دربارهٔ یک رویکرد غیرمبتنی بر احتمال به استقراء، [۴۸] را ببینید.

(۴) دکتر محمدرضا مشکانی، استاد بازنشسته گروه آمار، دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه شهید بهشتی تهران.

(۵) کارل ریموند پوپر، فیلسوف علم اتریشی - انگلیسی است که دارای آثار و آرای تأثیرگذار در فلسفهٔ سیاسی و فلسفهٔ علوم اجتماعی نیز می‌باشد. پوپر بیشترین سهم را در ارائه و گسترش تعبیر احتمال گرایشی داشته است [۴۹]. برای بررسی جامع انواع رویکردها به احتمال گرایشی، به [۳۵] مراجعه کنید. برای مطالعهٔ یک دیدگاه انتقادی دربارهٔ آنچه به نام احتمال گرایشی شهره است، [۳۸] را ببینید.

(۶) آیمری لاکاتوش، دانشمند مجارستانی، از چهره‌های نامدار در فلسفهٔ علم و به‌ویژه فلسفهٔ ریاضی است. اثر معروف وی، کتابی است با عنوان: اثبات‌ها و ردیه‌ها (/ تکذیب‌ها): منطق اکتشاف ریاضی [۴۲].

(۷) از دیگر آثار گیلینز که کم و بیش مرتبط با بحث این یادداشت است، کتابی است با عنوان: انقلاب‌ها در ریاضیات [۳۱]. این کتاب که توسط گیلینز ویرایش شده است، شامل ۱۵ مقاله از پژوهش‌گران برجسته، در موضوع‌های تاریخ ریاضی و فلسفهٔ ریاضی می‌باشد.

(۸) تامس بیز^۱، کشیش و احتمال‌دان انگلیسی قرن هجدهم است. شهرت او به‌خاطر قضیه‌ای از وی در احتمال است که به قضیه / قاعده / قانون بیز معروف است. این قضیه بیان می‌کند که چگونه می‌توان احتمال شرطی یک پیشامد (مانند A) را به شرط وقوع پیشامد دیگر (مانند B)، به‌طور معکوس و برحسب احتمال شرطی پیشامد B برحسب پیشامد A به‌دست آورد. این قضیه می‌تواند اساس بسیاری از استنتاج‌های «از معلول به علت» باشد (برای نمونه‌ای از استفاده از قضیهٔ بیز در زمینهٔ الهیات، مرجع [۱۲] را ببینید). بیزگرایی، رویکردی در استنباط آماری است که در آن به اطلاعات پیشین^۲ توجه خاص می‌شود. چگونگی صورت‌بندی و به‌کارگیری اطلاعات پیشین، از مهم‌ترین چالش‌ها در رویکردهای بیزی است.

(۹) گفتنی است که هاوسن و اورباخ در تشریح و تبیین روش‌شناسی علمی، کتابی نگاشته‌اند با نام: استنتاج علمی: رویکرد بیزی [۳۷]. آن‌ها در این کتاب تلاش دارند ثابت کنند که روش‌شناسی علمی و شیوهٔ پیشرفت علوم را می‌توان با رویکرد بیزی به‌نحو شایسته تبیین نمود. برای مطالعهٔ یک دیدگاه انتقادی دربارهٔ رویکرد بیزی [۲۷] را ببینید.

(۱۰) رودلف کارناپ، منطق‌دان، فیلسوف علم و فیلسوف آلمانی، از چهره‌های برجستهٔ حلقهٔ وین

1) T. Bayes 2) A Priori Information

و فلسفه تحلیلی [۴] است. اثر معروف او دربارهٔ احتمال، کتابی است با عنوان «مبانی منطقی احتمال» [۲۴]. وی در این کتاب ساختار منسجم و روش‌مندی را برای احتمال منطقی، در پیوند با مفهوم درجهٔ تأیید^۱، ارائه نموده است. نیزر. ک. به [۲ و ۱۰].

(۱۱) ریچارد فون میزس، ریاضی‌دان، احتمال‌دان و فیزیک‌دان آلمانی، برجسته‌ترین چهرهٔ مکتب فراوانی‌گرایی در احتمال است. دو اثر معروف وی در باب احتمال، کتاب‌های نظریهٔ ریاضی احتمال و آمار [۴۵] و احتمال، آمار و حقیقت [۴۶] است.

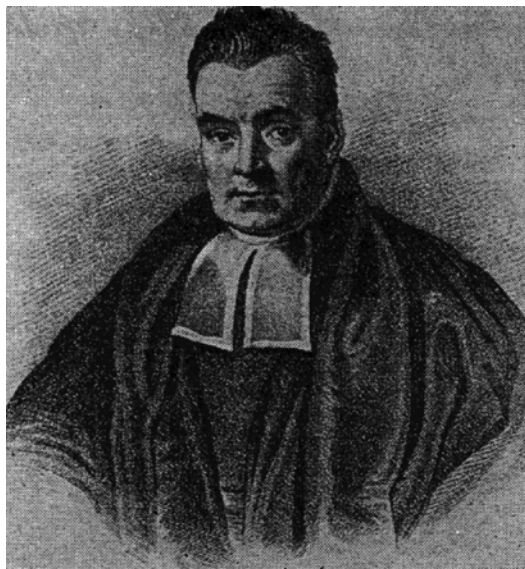
(۱۲) برای مطالعهٔ جدیدترین پژوهش‌ها در فلسفهٔ احتمال به [۲۶] مراجعه کنید. این کتاب شامل ۳۲ مقاله در موضوع‌های گوناگون فلسفهٔ احتمال است.

(۱۳) برای مطالعهٔ فلسفهٔ علوم تجربی با رویکردی تاریخی به [۱۵] مراجعه کنید. برای مطالعهٔ دیدگاه‌های مختلف در فلسفهٔ علم مراجع [۵ و ۱۳] ارزشمند و مفید هستند. برای یک مطالعهٔ مقدماتی دربارهٔ آنچه به رویکرد کامپیوتری/محاسباتی به فلسفهٔ علم نامیده شده است، [۱ و ۵۳] را ببینید. این رویکرد تلاش می‌کند تا عناصری از دو رویکرد منطقی (نظام‌مند) و رویکرد تاریخی علم را در یک مدل جدید (که در عین دقت، باورپذیری روانشناختی / تاریخی هم داشته باشد) تلفیق نماید.

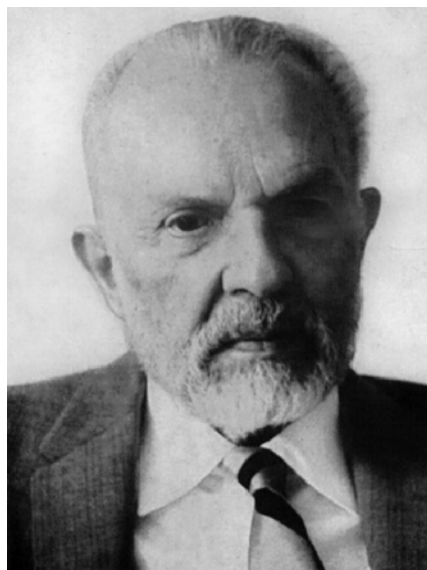
(۱۴) در جست‌وجوی اطمینان [۲۳]. در این کتاب، رویکردی تندروانه (رادیکال) به موضوع‌های فلسفهٔ احتمال و فلسفهٔ آمار مطرح شده است. نویسندهٔ کتاب، برخی برداشت‌های رایج در مورد تعبیر ذهنی احتمال و ارتباط آن با رویکرد بی‌زی و همچنین تعبیر عینی احتمال و پیوند آن با رویکرد فراوانی‌گرا را به چالش کشیده است.

1) Degree of Confirmation

برخی از دانشمندان دارای نظریه در مورد مفهوم احتمال:



توماس بیس، کشیش و احتمال‌دان قرن هجدهم میلادی



رودلف کارنپ



ریچارد فون میزس



برونو دو فینتی



سید محمدباقر صدر



دانلد گیلین، نویسنده کتاب «نظریه‌های فلسفی احتمال»

سیاسگزاری

نویسنده از داوران محترم که پیشنهادها و نظرهای ارزشمندی را در مورد محتوا و ساختار این یادداشت مطرح نمودند، تشکر می‌نماید. همچنین از جناب آقای دکتر ناصر رضا ارفامی که متن پیش از چاپ را مطالعه نموده و نکته‌های سازنده‌ای را گوشزد نمودند، سپاسگزاری می‌نماید. نیز از نویسنده کتاب، پروفیسور دانلد گیلینز که ضمن ابراز لطف نسبت به تهیه این یادداشت برای معرفی و بررسی ترجمه کتاب ایشان به زبان فارسی، عکس جدیدی از خود را جهت انضمام به این متن ارسال نمودند، تشکر ویژه می‌نماید.

منابع و مراجع

- [۱] آیت‌اللهی، حمیدرضا؛ موسوی، آرش (۱۳۸۴)، تحلیل رویکرد کامپیوتری به فلسفه علم، حکمت و فلسفه، سال اول، شماره دوم، صص ۳۸-۲۳.
- [۲] پایا، علی (۱۳۷۴)، کارناپ و فلسفه تحلیلی، ارغنون، شماره‌های ۷ و ۸، صص ۲۳۰-۱۶۵.
- [۳] پایا، علی (۱۳۷۸)، رئالیسم علمی چیست؟ در: مهدوی‌نامه (جشن‌نامه استاد دکتر یحیی مهدوی)، به اهتمام: حسن سیدعرب، علی‌اصغر محمدخانی، انتشارات هرمس، صص ۳۲۸-۳۰۷.
- [۴] پایا، علی (۱۳۸۴)، فلسفه تحلیلی: مسائل و چشم‌اندازها، انتشارات طرح نو.
- [۵] چالمرز، آلن اف (۱۳۸۷)، چیستی علم (درآمدی بر مکاتب علم‌شناسی فلسفی)، ترجمه سعید زیباکلام، انتشارات سمت.
- [۶] درافشانی، جواد (۱۳۸۰)، دیدگاه پوپر در مورد استقراء از دو منظر گردآوری و داوری، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، گروه فلسفه علم، دانشگاه صنعتی شریف.
- [۷] سروش، عبدالکریم (۱۳۶۶)، مبانی منطقی استقراء از نظر شهید آیت‌... محمد باقر صدر، در: تفّیح صنع (مجموعه مقالات)، انتشارات سروش.
- [۸] صال مصلحیان، محمد (۱۳۸۴)، فلسفه ریاضی، نشر واژگان خرد، مشهد.
- [۹] صدر، سید محمدباقر (۱۳۶۰)، مبانی منطقی استقراء، ترجمه سید احمد فهری، انتشارات آزادی.
- [۱۰] طاهری، سید محمود (۱۳۸۱)، یگانگی و چندگانگی احتمال، نامه فرهنگستان علوم، شماره ۱۹، صص ۱۲۶-۹۳.
- [۱۱] طاهری، سید محمود (۱۳۸۷)، اندازه‌های عدم اطمینان، فرهنگ اندیشه ریاضی، شماره ۴۱، صص ۲۶-۹.

- [۱۲] فتحعلی‌خانی، محمد (۱۳۸۴)، استنتاج علی و باورهای دینی: بحثی در فلسفه علم دیوید هیوم، فصل‌نامه پژوهش‌های فلسفی - کلامی، شماره ۲۶، صص ۱۱۸-۸۷.
- [۱۳] گیلینز، دانلد (۱۳۷۸)، فلسفه علم در قرن بیستم، ترجمه حسن میاننداری، انتشارات علمی - فرهنگی.
- [۱۴] گیلینز، دانلد (۱۳۸۶)، نظریه‌های فلسفی احتمال، ترجمه محمدرضا مشکانی، انتشارات علمی، دانشگاه صنعتی شریف.
- [۱۵] لاری، جان (۱۳۸۵)، درآمدی تاریخی به فلسفه علم، ترجمه علی پایا، انتشارات سمت.
- [۱۶] مایو، دیورا جی، کاکس، دیوید آر (۱۳۸۹)، آمار بسامدگرا به مثابه نظریه استنباط استقرایی، ترجمه محمدرضا مشکانی، نشر ریاضی، سال ۱۸، شماره ۱ (شماره پیاپی ۳۳)، صص ۲۷-۳۹.
- [۱۷] متولیان، امین (۱۳۸۶)، واقع‌گرایی و ناواقع‌گرایی در فلسفه احتمالات، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، گروه فلسفه علم، واحد علوم و تحقیقات.
- [۱۸] مصباح، مجتبی (۱۳۸۶)، درآمدی بر احتمال معرفت‌شناختی، فصل‌نامه معرفت فلسفی، شماره ۱۵، صص ۱۶۶-۱۳۷.
- [۱۹] وحیدی‌اصل، محمدقاسم (۱۳۷۱)، نگاهی گذرا به تاریخچه احتمالات و آمار، گزارش نخستین کنفرانس آمار ایران (مجموعه مقالات مدعوین)، دانشگاه صنعتی اصفهان، صص ۸۳-۹۷.
- [۲۰] ووناکات، تامس اچ، ووناکات، رونالد (۱۳۸۴)، آمار مقدماتی (ویرایش دوم)، ترجمه محمدرضا مشکانی، مرکز نشر دانشگاهی (ویرایش اول: ۱۳۶۴).

- [21] Adams, E. W., *A Primer of Probability Logic*, Univ. of Chicago Press, 1998.
- [22] Bandyopadhyay, P. S., Forster, M. R. (Eds.), *Philosophy of Statistics*, Handbook of Philosophy of Science, Vol. 7, Elsevier, 2011.
- [23] Burdzy, K., *The Search for Certainty*, World Scientific, 2009.
- [24] Carnap, R., *Logical Foundations of Probability*, Univ. of Chicago Press, 1950.
- [25] Dubois, D., Prade, H., "Possibility theory, probability theory and multiple-valued logics: A clarification", *Annals of Mathematics and Artificial Intelligence*, **32** (2001), 35-66.
- [26] Eagle, A. (Ed.), *Philosophy of Probability: Contemporary Readings*, Routledge, 2010.

- [27] Earman, J., *Bayes or Bust (A Critical Examination of Bayesian Confirmation Theory)*, Cambridge, MA: Bradford-MIT, 1992.
- [28] Fisher, R. A., "The logic of inductive inference", *J. Royal Statistical Society*, **98**(1935), 39-54.
- [29] Fetzer, J. H., "Probability and objectivity in deterministic and indeterministic situations", *Synthese*, **57**(1983), 367-386.
- [30] de Finetti, B., *Theory of Probability*, Vols. 1, 2, John Wiley, 1974.
- [31] Gillies, D. (Ed.), *Revolutions in Mathematics*, Oxford Univ. Press, 1992.
- [32] Gillies, D., *Philosophy of Science in the Twentieth Century: Four Central Themes*, Blackwell, 1993.
- [33] Gillies, D., *Artificial Intelligence and Scientific Method*, Oxford Univ. Press, 1996.
- [34] Gillies, D., *Philosophical Theories of Probability*, Routledge, 2000.
- [35] Gillies, D., Varieties of probability, *British J. for the Philosophy of Science*, **51**(2000), 807-835.
- [36] Goertzel, B., Ikle, M., Goertzel, I. F., Heljakka, A., *Probabilistic Logic Networks*, Springer-Verlag, 2009.
- [37] Howson, C., Urbach, P., *Scientific Reasoning: The Bayesian Approach*, Open Court, 1991.
- [38] Humphreys, P., "Why propensities cannot be probabilities", *Philosophical Review*, **94** (1985), 557-570.
- [39] Josang, A., "A Logic for uncertain probabilities", *International J. of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems*, **9**(2001): 279-311.
- [40] Klir, G. J., *Uncertainty and Information: Fundamentals of Generalized Information Theory*, Wiley-IEEE Press, 2005.
- [41] Kramosil, I., "A Boolean-valued probability theory", *Kybernetika*, **14**(1978), 5-17.
- [42] Lakatos, I., *Proofs and Refutations: The Logic of Mathematical Discovery*, Cambridge Univ. Press, 1976.

- [43] Liu, B., *Uncertainty Theory*, Springer-Verlag, 2010.
- [44] Miller, D. W., *Critical Rationalism: A Restatement and Defence*, Lasalle, II: Open Court, 1994.
- [45] von Mises, R., *Mathematical Theory of Probability and Statistics*, Academic Press, 1964.
- [46] von Mises, R., *Probability, Statistics and Truth*, Dover, 1981.
- [47] Neyman, J., "The problem of inductive inference", *Comm. Pure and Applied Mathematics*, **8**(1955), 13-46.
- [48] Norton, J. D. (2007), *Induction without probabilities*, www.pitt.edu/jdnorton.
- [49] Popper, K. R., "The propensity interpretation of probability", *British J. of the Philosophy of Science*, **10**(1959), 25-42.
- [50] Schirn, M. (Ed.), *The Philosophy of Mathematics Today*, Oxford University Press, 1998.
- [51] Seidenfeld, T., *Philosophical Problems of Statistical Inference*, Kluwer, 1979.
- [52] Shafer, G., "The unity and diversity of probability", *Statistical Science*, **5**(1990), 435-462.
- [53] Thagard, P., *Computational Philosophy of Science*, MIT Press/Bradford Books, 1988.
- [54] Wonnacott, T. H., Wonnacott, R. J., *Introductory Statistics*, 5th Ed., John Wiley, 1990.

سید محمود طاهری

دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه صنعتی اصفهان

Taheri@cc.iut.ac.ir

و گروه آمار، دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه فردوسی مشهد