

اثبات یا ابطال: نقدی بر روش شناسی پوپر

کاوه احمدی علی آبادی

مقدمه

به سادگی می توان گفت که هدف «علم روش شناسی» شناخت و تحلیل روشی به کار رفته در علوم و سنجش میزان اعتبار این روش هاست. تا به امروز نظریات متفاوتی در گستره ی علم روش شناسی پدید آمده است که روش شناسی ابطالی (نظری - انتقادی) کارل ریموند پوپر - که در پردیسه ی علم طرف داران پروپا قرصی پیدا کرده است - یکی از آنهاست. در این نوشته، در ابتدا چشم انداز و شرایطی را که منجر به پدید آمدن پیش ابطالی به جای نظریه ی اثباتی شده است بررسی می کنیم. سپس، بدون این که همه ی مباحث مطرح شده در روش شناسی پوپر را مورد توجه قرار دهیم، صرفاً به آن بخش از روش شناسی او می پردازیم که از بخش های دیگر آن آسیب پذیرتر به نظر می رسد. افزون بر این، سنجش روش های تجربی و میزان توانایی آنها برای تکذیب قضایای قیاسی را از منظر ابطال گرایی می کاویم و هم چنین به چه گونه ی تحقق گزاره ها و تعاریف عرضه شده از تعدیلات منتج از مشاهده و آزمون نیز توجه خواهیم کرد؛ و در نهایت، به مقایسه ی روش های علمی پیش نهادی پوپر با روندی می پردازیم که برخی از بنیادی ترین نظریات علمی در تاریخ علم آن را طی کرده اند تا به نتیجه برسند.

طرح مسأله

آنچه بشر در طول تاریخ با عنوان «علم» کسب کرده است، به گونه‌ای با مسایلی مانند ثابت و متغیر یا جزمیت و عدم قطعیت درهم آمیخته است که اثبات یکی از مدعاهایش مدت زمان مدیدی به طول نمی‌انجامد که ابطال آن را باز تحت عنوان علم در پیش روی خود می‌بینیم. آنچه علم را در مقایسه با پدیده‌های دیگر پیچیده‌تر می‌سازد، به تحولات بنیادی‌ای باز می‌گردد که در زندگی انسان پدید آورده است. با این حال باید پرسیم: آیا علم مقوله‌ای ایستا و ثابت است یا مقوله‌ای که مدام تغییرات شگفت‌آوری را از سر می‌گذراند؟ نمونه‌ی بارز این تغییرات شگفت‌آور در عرصه‌ی علم نظریات نیوتنی بودند که تا مرتبه‌ی قوانین علمی انکارناپذیر ارتقاء یافته بودند. نظریه‌ی نسبیت (Relativity) /نیشستین، تمامی قوانین مکانیکی نیوتنی را که نه تنها همه‌ی ماشین‌های ساخته‌ی بشر، بل که تمامی حرکات، تحولات و تأثیر نیروها در دنیای فیزیکی ما بر پایه‌ی اعتماد به آن شکل گرفته بود، ناسازگار با دنیای واقعی و بی‌دقت در تشریح پدیده‌های فیزیکی معرفی کرد.^۱

مگر دانش در طول تاریخ خود به باهوش‌ترین و خبیره‌ترین افراد بشر که همانا دانشمندان، فیلسوفان، و پژوهشگران هستند چه گفته است که ما امروزه میتوانیم از تغییرات شگفت‌آور آن سخن بگوییم. زیر گوش طالس (Thales) خوانده بود آب عنصری بنیادی است که همه‌ی مواد و اشکال گوناگون موجودات هستی می‌توانند در عنصری چون آن خلاصه شوند. از این روی، طالس آب را قابل تجزیه به عنصری دیگر نمی‌دانست.^۲ اما خوب می‌دانیم که پژوهش‌های دانشمندان شیمی آشکار ساخت که آب از دو اتم هیدروژن و یک اتم اکسیژن تشکیل یافته است و آن‌ها نیز قابل تجزیه به نوترون، پروتون و الکترون هستند. دانش سخن همانندی را در قالب آن‌چه که به طالس گفته بود، تحت عنوان واقعیت در گوش آناکسیمنس (Anaximenes) پیچ‌پیچ کرد، ولی به جای عنصر آب، هوا را پیش‌کش نمود.^۳ هراکلیتوس (Heraclitus) را مجاب ساخت که تغییر است که اصالت دارد^۴، ولی این پایان ماجرا نبود، چرا که خیلی زود به پارمنیدس (Parmenides) نقیض آن را اعلام کرد: این‌که تنها ثبات و

سکون است که حقیقت دارد و تغییر توهمی بیش نیست.^۵ القاء اصالت کلیات و وجود عالمی حقیقی که از چنان کلیاتی انباشته شده است (عالم مُثُل)، این بار دامن‌گیر افلاطون (Plato) شد.^۶ ولی خیلی زود دانش به واقع‌گرایان گفت عالم مُثُل تخیلی بیش نیست. به قدیس انسلم (Saint anselm) گفته بود: آنچه از لحاظ منطقی راست شمرده می‌شود، با واقعیت برابر است؛^۷ در حالی که بعدها معلوم شد، گزاره‌های منطقی تمایزی با مشاهدات دنیای واقعی دارند و چه‌بسا دنیا‌های ممکن را توصیف کنند که تاکنون واقعیت نداشته‌اند.^۸ لایبنیتس (Leibnitz) را مجاب ساخت که این جهان بهترین و کامل‌ترین جهان ممکن است.^۹ با این همه، برخی از یافته‌های کنونی فیزیک نظری ادعا می‌کند که این جهان می‌تواند تنها یکی از جهان‌های ممکن باشد و ضرورتاً کاملترین آن‌ها نیست.^{۱۰} جان لاک (John Locke) می‌اندیشید: تنها تجربه خالق همه‌ی آن چیزی است که در ذهن جای می‌گیرد؛^{۱۱} ولی تحقیقات پیازه (Piaget) فرضیه‌ی فوق‌را رد کرد.^{۱۲} کانت (Kant) متقاعد شده بود که احکام هندسی ضرورتاً ترکیبی و پیشینی‌اند.^{۱۳} اما کشف هندسه‌ی ناقلیدسی به آیندگان ثابت کرد که قضیه به‌گونه‌ی دیگری است.^{۱۴} برای کشف دنیای واقعی به نیوتن روش جزمی مکانیکی را آموخت^{۱۵}، ولی عدم قطعیت (Uncertainty) هایزنبرگ (Heisenberg) و روش احتمالی را به جای طریقه‌ی جزمی معرفی کرد.^{۱۶} به یونگ (Jung) اذعان کرد که خواب از طریق مطالعات علمی دست‌یافتنی است، ولو این دید ناقص و غیرقابل‌پیش‌بینی باشد^{۱۷}، ولی به شوتنر (Schutz) که رسید، آن را تکذیب کرد و خواب را به حوزه‌ای با منطقی مجزا از سایر صور شناخت عودت داد.^{۱۸} رنست ماخ تصور می‌کرد مولکول شیئی موجود نیست و صرفاً تصویری است بی‌ارزش، اما در آن سوی قضیه، پژوهش‌های علمی ما را قادر ساخت که تصاویری قابل مشاهده از مولکول بدست آوریم. دانش به واقع‌گرایان گفت آنچه که ادراک می‌کنند واقعیت دارد،^{۱۹} ولی در گوش ایده‌آلیست‌ها نجوا کرد که هر آنچه در اندیشه جای می‌گیرد، واقعی است؛ حتی اگر از تعریفی ادراکی برخوردار نباشد.^{۲۰} به شکاکان قبولاند که شناخت حقیقی هرگز یافتنی نیست^{۲۱}، اما به دکارت (Descartes) شناساند که

واقعیت و حقیقتی هست که بتوان بدان اعتماد کرد.^{۲۲} با اطمینان به /گوست کنت (Auguste Comte) گفت: افراد هستند که جوامع و تحولات آن را پدید می آورند.^{۲۳} ولی، به دورکهایم (Durkheim) گوشزد کرد: فرد هرگز، بل که این جوامع هستند که خالق افرادند.^{۲۴} به لنارد (Lenard) نشان داد که انرژی گسیل شده از پدیده‌ی فتوالکتریک به فرکانس آن بستگی دارد؛^{۲۵} بنابراین، نور هم چون کوانتای انرژی خواهد بود (که مورد اخیر توسط انیشتین استنتاج شد)؛ و به ماکسول (Maxwell) درست عکس آن را مطرح کرد، که پدیده‌ی تفرق و تداخل نور به خاطر آن است که نور هم چون موج الکترومغناطیسی رفتار می کند.^{۲۶} مارکس (Marx) را متقاعد ساخت که برای پیش بینی وقایع باید به تاریخ و روند دیالکتیکی آن توجه کرد.^{۲۷} اما به لوی اشتروس (Lévi - Strauss) گفت پدیده‌ها را می توان بدون توجه به گذشته‌ی آنها و در هر زمانی استخراج کرد.^{۲۸} به جیمز (James) قبولاند افراد آن گونه که می اندیشند و می فهمند، رفتار می نمایند.^{۲۹} ولی برای ضروری (Freud) آشکار ساخت که ناخودآگاه در شکل گیری رفتار تعیین کننده است.^{۳۰} و خلاصه به انیشتین گفت «جزمیت» و به هایزنبرگ اشاره کرد «عدم قطعیت».^{۳۱} بدینی عکس العمل طبیعی دانشمندان علم بود، ولی بشر تا کی می توانست نسبت به وسوسه‌های علم بی تفاوت باشد؟ چرا که به نظر می رسید ما شدیداً به آموزه‌های دنیای علم محتاج باشیم. پس مقوله‌ی دانش اندوزی، تفحص و پژوهش و به دنبال آن تجزیه و تحلیل، تعمیم، استدلال و نظریه سازی ادامه یافت، با آن گونه بدینی توأم با نیازی که پوپر اعلام داشت: «علم بر اساس مستحکمی بنا نیست. گویی بنای تهورآمیز نظریه‌های آن بر باتلاقی افراشته شده است و همانند ساختمانی است که بر ستون‌هایی استوار شده، ستون‌هایی که درون باتلاقی فرو رفته‌اند، اما نه به سوی شالوده‌ای طبیعی یا معلوم. اگر ما از فرو بردن ستون‌ها باز می ایستیم، از آن روی نیست که به زمین رصینی رسیده‌ایم. ما فقط هنگامی توقف می کنیم که راضی شده باشیم ستون‌ها برای تحمل ساختمان، حداقل عجزاً به اندازه‌ی کافی محکم هستند.»^{۳۲}

روشن‌شناسی پوپر؛ روش استقرایی و گزاره‌های مشاهده و آزمون

پوپر از اندیشمندانی بود که با مطالعه روی تاریخ علوم، دریافت که می‌توان به جای تأکید روی اثبات‌پذیربودن نظریات علمی، مقبولیت آن‌ها را بر اساس دیدگاه عکس آن، یعنی ابطال‌پذیربودن بنا نهاد^{۳۳}، چرا که تاریخ علم گواه است که تکیه و اصرار بر اثبات‌پذیری نظریات علمی، هرگز ماندگار و اطمینان‌پذیر نیست. پیش از پرداختن به ابطال‌پذیری ضروری است تا به شیوه‌ی ابطال یک نظریه از دیدگاه پوپر و ابطال-گرایان دیگر بپردازیم.

از منظر پوپر نظریات به مثابه‌ی حدس‌های زیرکانه‌ای در نظر گرفته می‌شوند که به وسیله‌ی آزمون و مشاهده مورد قضاوت قرار می‌گیرند. مشاهدات و آزمون-ها هرگز نمی‌توانند حدس را اثبات کنند، زیرا معلوم نیست که در آینده مشاهده یا آزمونی حدس‌ها را رد نکند؛ ولی مشاهدات و آزمون‌ها توانایی رد حدس‌ها را دارند و در این راه با استناد به ادراک می‌توان مشاهدات و آزمون‌هایی را به دست آورد که به رد حدس‌ها اقدام ورزند.^{۳۴} پوپر برای محک زدن نظریات علمی و تشخیص امکان ابطال نظریات و گزاره‌ها، از طریق مشاهده، آزمایش و تجربه، چندین مسأله‌ی منطقی را در روشن‌شناسی‌اش در قالب پرسش و پاسخ مطرح می‌کند. او می‌پرسد: «آیا فرض صحت گزاره‌های آزمون (گزاره‌های منفردی که به وسیله‌ی آزمایش به دست می‌آید) می‌تواند این ادعا را که نظریه کلی صحیح یا باطل است، به اثبات برساند؟» و پاسخ می‌دهد: «فرض صحت گزاره‌های آزمون گاه اجازه‌ی اثبات صحت این ادعا را که یک نظریه توضیحی کلی باطل است، می‌دهد.»^{۳۵} وی مجدداً می‌پرسد که «آیا ممکن است صحت این ادعا که یک نظریه توضیحی کلی صحت دارد، به میانجی‌گیری دلایل اختباری به اثبات رساند؛ یعنی با فرض کردن صحت بعضی از گزاره‌های آزمون یا گزاره‌های مشاهده (که می‌توان گفت مبتنی بر تجربه‌اند)؟» وی جواب می‌دهد: «نه ممکن نیست؛ هیچ شماره‌ای از گزاره‌های آزمون نمی‌تواند این ادعا را ثابت کند که یک نظریه توضیحی کلی صحت دارد.»^{۳۶}

اما چه گونه تجربه و مشاهده‌ای قادر به محک زدن فرضیه‌ها است؟ اگر این فرضیه را که علل پدیده‌ی الف موضوع ب است صادر کنیم و مشاهده و تجربه‌ای بیابیم که جهت رد فرضیه فوق به کار رود، هنگامی مشاهده‌ی پدیده‌ی مذکور قادر به ابطال فرضیه‌ی مذکور خواهد بود که اثبات کند پدیده‌ی تحقق یافته در گستره‌ی پدیده‌ی الف تعریف شود. فرضاً اگر مشاهده‌ای به این گزاره‌ی مشاهده‌تی تبدیل شود که افراد در جوامع ابتدایی رفتارهایی را در قالب مناسک انجام می‌دهند، تجربه و مشاهده‌ی مذکور نمی‌تواند هیچ حکمی در مورد ابطال فرضیه‌ای صادر کند که ترس، لذت یا کارکردی را علت مناسک توتمی می‌داند. چرا که ابتدا لازم است ثابت شود، رفتار مشاهده شده رفتاری است که در حوزه‌ی مناسک توتمی می‌گنجد یا نه؟ به عبارت دیگر، هر مشاهده و دلایل اختباری آن، به صرف تحقق هیچ حکمی صادر نمی‌کند و گزاره‌ای است خنثی که تنها پس از اثبات این اصل که تجربه‌ای معین به فرضیه‌ی مورد نظر مربوط است، قادر به رد فرضیه خواهد بود. هر مشاهده یا آزمون پس از رفتن در قالب گزاره‌هایی که اثبات شوند، قادر به صدور حکم در مورد فرضیات و نظریات خواهد بود. به بیان دیگر، هر تجربه و مشاهده‌ای هنگامی می‌تواند پدیده‌ای را تبیین کند که در قالب تعاریفی به شکل گزاره‌های مشاهده یا آزمون درآید و وقتی می‌تواند به فرضیه یا نظریه‌ای عطف کند که با حدود تعاریف آن منطبق باشد. بدین ترتیب واضح است که هر مشاهده و آزمونی پس از تحدید به وسیله‌ی تعاریف قادر به ارزیابی فرضیات و نظریات است و هر تجربه، آزمون و مشاهده‌ی صرف، قادر به صدور هیچ حکمی در مورد فرضیات و نظریات نیست. پوپر بر خلاف برخی از ابطال‌گرایان تا این جای بحث را می‌پذیرد^{۳۷}، اما او ادامه‌ی این بحث را دنبال نمی‌کند تا دریابد چه گونه این استنتاج بخش‌های دیگر روش‌شناسی‌اش را دچار تناقض می‌کند.

گزاره‌های مشاهده و آزمون به سبب استناد به تعاریفشان همواره از مفروضاتی استفاده می‌کنند که چون محک زده نشده‌اند، می‌توانند از اساس اشتباه باشند. از این روی ممکن است با وجود آن‌که با تعاریف فرضیات و نظریات تطابق داشته باشند،

با ابطال مفروضاتشان، از اساس اشتباه باشند و هنگام تناقض با فرضیات و نظریات، خودشان به جای آن‌ها ابطال شوند! همچنین گزاره‌های مشاهده و آزمون ممکن است از اصول موضوعه‌ای استفاده کنند که اگر از اصول موضوعه‌ی دیگری به جای آن‌ها استفاده شود، مشاهدات و آزمون‌ها با رفتن در قالب آن‌ها، دیگر تناقضی با فرضیات و نظریات از خود نشان نمی‌دهند. متداول‌ترین نمونه‌ی ابطال گزاره‌های مشاهده و آزمون به وسیله‌ی نظریات و ابطال گزاره‌های مشاهده و آزمون به جای فرضیات و نظریات در حوزه‌ی علم فیزیک اتفاق افتاد که پوپر نیز عمده‌ی مثال‌هایش را از آن حوزه ذکر می‌کند. تصاویر و مشاهداتی که ما از تعاریف فضا و مکان در تجارب مداوم و هر روزه داریم، نه تنها نتوانست نظریه‌ی فضای چهاربعدی انیشتین را ابطال کند، بل که خودش ابطال شد؛ چرا که در قالب تعاریف گزاره و نظریه‌ی دیگری رفت که می‌گفت آن مشاهدات تنها به خصایص ذاتی و عصبی مغز انسان مربوط می‌شود و مطابق با دنیای واقعی نیست. به بیان دیگر، مشاهده‌ی همواره‌ی فضای سه‌بعدی به هیچ‌وجه نتوانست نظریه‌ی چهاربعدی انیشتین را رد کند، بل که گزاره‌های مربوط به فضای سه‌بعدی بود که رد شد. چنین تجربه و مشاهده‌ای که براساس قوی‌ترین و بنیادی‌ترین دریافت‌های ادراکی بنا شده بود، خود اثبات نشده بود تا بتواند نظریه‌ی فضای چهاربعدی را ابطال کند و از این روی گزاره‌های مشاهدتی آن رد شد، علی‌رغم این که هنوز تجربه‌ی مداوم مشاهده‌ی هر روزه به ما می‌گوید که فضا سه‌بعدی است. اکنون دیگر پذیرفته شده است که علم فیزیک نباید خود را محدود به خصایص ادراکی و مشاهدات آن کند. از این روست که مفاهیم «فضا»، «زمان» و «مکان» جملگی دست‌خوش تغییر شدند. به عبارت دیگر، آنچه در نزد هر انسانی شناختی متعارف و مطابق با عقل سلیم فرض می‌شد، از اساس اشتباه است. از این روی مشاهدات و آزمون‌هایی که بر مبنای ادراک و خصایص ذاتی مغز انسان قرار دارند، دیگر به هیچ‌وجه قابل اطمینان نیستند. فضایی را که ما سه‌بعدی می‌بینیم، دارای ابعادی بیش از سه بعد است (بر طبق نظریه‌ی فضا - زمان انیشتین دارای چهاربعد و نظریات فیزیکی جدید، ابعادی بیش از چهاربعد). زمان را مطلق می‌پنداریم که

حقیقتاً نسبی است و بستگی به موقعیت ادراک کننده از موضوع ادراک شده دارد. در تماس با دنیای پیرامون، تعریفی از مکان در ذهن داریم که با یافته‌های ما در حوزه‌ی کوانتومی مطابقت ندارد؛ به‌طور کلی (نه در موارد خاص از خطای ادراک) آن‌چه ادراک می‌کنیم مطابق با دنیای واقعی نبوده، قابل اعتماد نیست؛ از این روی، تنها پس از اثبات تعاریف و مفروضات مشاهدات و آزمون‌هاست که می‌توان از گزاره‌هایشان در جهت ابطال فرضیات و نظریات استفاده کرد. اما پوپر برای این‌که گزاره‌های مشاهده و آزمون بتوانند گزاره‌های کلی و فرضیات را محک بزنند، به مواردی عطف می‌کند که گذشت زمان می‌تواند ثابت کند از بین گزاره‌های مشاهده و آزمون کدام یک صحیح است؛ هم‌چون اختلاف گالیله و پیروان کپلر در مورد لکه‌های اطراف سیاره‌ی مشتری که آزمون‌ها و پیش‌رفت وسایل مشاهده‌ی ستارگان نظر کپلر را رد کرد، ولی نظریه‌ی گالیله از این آزمون سربلند بیرون آمد. اما مواردی که ما از گزاره‌های مشاهده و آزمون مطرح ساختیم، هرگز مربوط به خطای ادراک نبود، بل که خصایص همیشگی و ذاتی ادراک ما را توصیف می‌کرد، هم‌چون تعاریف و شناخت ما از زمان، فضا، مکان و... که هرگز قابل اطمینان نیستند و آن‌چه به شکل گزاره‌های مشاهده و آزمون از آن استنتاج می‌کنیم، تنها ویژگی‌های ذاتی عصبی - مغزی انسان را شامل می‌شود، و نه واقعیتی انکارناپذیر را در دنیای بیرون. از این روی، دلایل پوپر در دفاع از گزاره‌های مشاهدتی با آزمون‌های مکرر کمکی به مقبولیت و استناد به گزاره‌های مشاهده و آزمون جهت ابطال فرضیات و نظریات نمی‌کند.

اصل ابطال‌پذیری

دیدیم پوپر و ابطال‌گرایان، ابطال‌پذیری را ملاک پذیرش فرضیات عنوان می‌کردند. آنان بر این باورند که نظریات اختباری علمی ابطال‌پذیرند. ۳۸ بدین معنی که اذعان می‌دارند هر فرضیه‌ای که هرچه بیشتر از طریق گزاره‌های مشاهده و آزمون امکان سنجش و محک خود را فراهم آورد، ابطال‌پذیرتر است و تا هنگامی که از بوته‌ی این آزمایش سربلند بیرون آید، به‌مثابه فرضیه‌ی خوب نسبت به سایر فرضیات که

ابطال‌پذیری کم‌تری دارد، از ارجحیت برخوردار است. آن‌ها برای چنان مقایسه و ترجیحی مثال‌هایی نیز از تاریخ علم می‌آورند، اما فرضیات مقایسه‌شده دو نوع گزاره را دربرمی‌گیرد که یکی از تعاریف خاص و دیگری از تعاریف عام استفاده می‌کنند، به طوری که گزاره‌ای که از تعریف خاص استفاده می‌کند، منطقاً زیرمجموعه‌ی گزاره‌ی کلی‌تر که از تعاریف عام بهره می‌برد، شناخته شده، به مثابه فرضیه‌ی ارجح انتخاب می‌شود. و این در حالی است که اگر در این مثال‌ها از گزاره‌هایی استفاده شود که هر دو از تعاریف عام برخورداراند، دیگر نمی‌توان ملاکی ضروری برای ترجیح ابطال‌پذیری یکی بر دیگری یافت و همواره تعداد بالقوه و غیرقابل‌پیش‌بینی‌ای از گزاره‌های مشاهده و آزمون را می‌توان برای هر یک حدس زد، به طوری که نقطه‌ی پایانی برای ارجحیت هیچ‌یک نسبت به دیگری نمی‌توان تشخیص داد. از این روی، روش پیش‌نهادی پوپر نیز از عدم توانایی در سنجش ادعایش رنج می‌برد و جالب این‌جاست که از همان اصلی بی‌بهره است که پوپر مدعی است اگر فرضیه یا نظریه‌ای فاقدش باشد، علمی به شمار نمی‌رود، یعنی اصل عدم امکان سنجش ابطال‌پذیری ادعای یک فرضیه!

حدودی ابطال‌ناپذیر در حدس‌ها و گزاره‌های پوپر

به طور کلی می‌توان گفت پوپر در آثار علمی خود برای تشریح نظریات یا روش‌شناسی‌اش به کرات از واژگانی استفاده می‌کند که فاقد بار علمی هستند، زیرا چنان‌که خودش می‌گوید، فاقد امکان سنجش ادعاهای گنجانده شده در حدود و گزاره‌ها هستند، اصطلاحاتی هم‌چون: «من می‌توانم با خرسندی بپذیرم (۱۴) تلاش جهت حدس‌های متهورانه (۱) ... بر تقریر بدیهیات نامربوط (۲۱) را ترجیح می‌دهیم (۱۴)، پوزش خواستن (۱۴) از فلسفه، تاختن (۱۴) بزرگ‌مردان بر آزادی و عقل، آشکار ساختن دشواری‌های (۲) جهان، اگر ما از فرو بردن عمیق‌تر ستون‌ها (منظور ستون‌های علم است) باز می‌ایستیم، از آن روی نیست که ما به زمین رصینی (۱۴) رسیده‌ایم، درست بر اساس همین اندیشه‌ی مقدس است که من می‌خواهم مبارزه کنم (۲)، نظریات علم

بر باتلاقی (!) افزاشته است و ...» و بسیاری از جملات دیگر که نه تمایل روش‌شناسی، بل که تمایل عاطفی او را توصیف می‌کند. او با چنان واژگان و حدودی در گزاره‌ها و حدس‌های خود، امکان ابطال آن‌ها را از خود و خواننده سلب می‌کند و چون نمی‌تواند برای پذیرش حدس‌های خویش از اثبات استفاده کند، با چنین حدودی از یک طرف از داوری حدس‌هایش فرار می‌کند و از طرف دیگر جهت‌گیری‌ای را در فرضیاتش منظور می‌دارد که پیش از ابطال‌پذیری آن‌ها نمی‌تواند چنان جهت‌گیری و ادعایی را استنتاج کند، و از این طریق بدون سنجش ابطال‌پذیری نظریاتش (که خود مدعی آن است) از ذهن نیاموخته و ناآگاه بسیاری از خوانندگانش در گستره‌ی فلسفه‌ی علم و روش‌شناسی (به خصوص خوانندگانی که تازه با نظریات او آشنا می‌شوند) کمال بهره را می‌برد!، زیرا شخصی که در عرصه‌ی فلسفه، فلسفه‌ی علم و روش‌شناسی متخصص نیست، ندانسته در ذهن خویش به سبب این‌همانی آن تمایلات عاطفی، نظریات و ادعاهایی را از وی می‌پذیرد که هنوز از زیر تیغ روش‌شناسی مورد ادعای پوپر نگذشته است، چه به جای محک خوردن توسط آزمون‌های دیگران. چرا که هنوز حدود و فرضیاتش ابطال‌پذیر نشده‌اند، چه به جای این‌که از ابطال گزاره‌های آزمون سالم بیرون آیند. ادعایی که پوپر در مورد بسیاری از فلاسفه‌ی پیش از خود می‌کند و دانسته یا نادانسته، خودش همان اصلی که نظریات فلاسفه‌ی دیگر را با آن محک می‌زند، در آثار خود و روش‌شناسی اعمال شده (نه ادعا شده) زیر پا می‌گذارد. پوپر بدون توجه عمیق به ضرورت اجتناب ناپذیر پیچیده‌گویی در نظریات برخی از فلاسفه این پیچیده‌گویی‌ها را صرفاً ژستی برای تحت تأثیر قرار دادن خواننده تعبیر می‌کند!

عدم اعمال روش‌شناسی پوپر در فرضیات پیش‌نهادی خود

پوپر در جایی می‌گوید که اگر خوانندگان بخواهند فرضیات مرا ابطال کنند، من نیز با آنان همراه خواهم شد. در این جا نیز شما تحمیل ناآگاهانه‌ی نوعی بار عاطفی را بر خواننده می‌توانید بیابید. کسی که از تاریخ و علم روش‌شناسی به اندازه‌ی کافی آگاه باشد، به سادگی درمی‌یابد که چنین ادعایی هم‌چون سوگندی است که برای

حرفی خورده می‌شود. چنین گفته‌ای در گستره‌ی روش‌شناسی نه چیزی را ثابت می‌کند، نه اعتباری روش‌شناختی به فرضیه یا نظریه‌ای می‌بخشد، زیرا برای این که گزاره‌ای در علم روش‌شناسی تأیید شود باید همان روشی که یک فرضیه یا نظریه برای استخراج، اثبات یا ابطال نظریاتش اعمال می‌کند، ملاک قضاوت قرار گیرد. پوپر در تمامی آثارش از کتاب «شناخت عینی» و «حدس‌ها و ابطال‌ها» گرفته تا «جامعه‌ی باز و دشمنانش»^{۳۹} از ابتدا تا انتها هیچ کجای آرای خود را ابطال نمی‌کند، بل که شما به خوبی می‌توانید دریابید که او از ابتدای کتاب هرچه را که نظریات خودش (نه نظریات دانشمندان دیگر) ادعا کرده تا انتها ابطال نشده باقی می‌گذارد و تنها بر شمار فرضیات و ادعاها افزوده است. آنچه او از تاریخ علم در تمامی آثارش ابطال می‌کند شامل نظریات خود او نمی‌شود، بل که فرضیات و نظریات سایر نظریه‌پردازان است که ابطال می‌شود، که البته چنین چیزی معرف روش ابطال‌گرایی او نیست. روش ابطال‌گرایی او تنها با ابطال نظریاتی که خود او در آثارش ارایه داده است معرفی می‌شود و نه با ابطال نظریات دیگران. به بیان دیگر، ابطال نظریات دیگران روش‌شناسی پوپر به حساب نمی‌آید، بل که ابطال آنچه که در قالب فرضیات و نظریات خود در آثارش معرفی می‌کند، روش‌شناسی او را ارایه می‌دهد و از این لحاظ او هیچ‌یک از نظریاتش را ابطال نمی‌کند. به عبارتی، او نسبت به روش‌شناسی خود وقوف کامل ندارد و در آثارش نمی‌تواند آن را اعمال کند، بل که مدعی است که آن روشی است که سایر نظریات علمی می‌بایست از آن برخوردار باشند و از این روی، مانند نمایش‌نامه‌ای، از ابتدای تاریخ علم تاکنون به توصیف آن می‌پردازد و ادعای او را در مورد همراه‌شدنش با کسانی که بخواهند نظریاتش را ابطال کنند، پس از به پایان رسیدن خواندن آثارش می‌توان دریافت، که این گفته‌ی او همان گزاره‌ای غیر محقق است و هم‌چون جمله‌ای عاطفی است که خواننده را نه به همراهی منطقی، بل که به سوی تمایل احساسی نسبت به آراءش سوق می‌دهد.

روش‌شناسی پوپر، روش قیاسی و اشکال در تعاریف و حدود پوپر برای تشکیل نظریات، روش قیاسی را جایز می‌داند و آزمون و مشاهده را در شکل‌گیری فرضیات و نظریات دخیل نمی‌داند^{۴۰}، و اذعان می‌دارد که در مرحله‌ی فرضیه‌سازی هیچ اصل و شرطی کلی وجود ندارد و هر نظریه‌پرداز آزاد است تا بنا بر تمایل خود، فرضیاتی را حدس زند!^{۴۱} پس از صدور حدس و تشکیل فرضیه، آن فرضیه به وسیله‌ی مشاهدات و آزمون‌هایی که ذکرشان رفت، محک زده شده و در صورت وجود تناقض با مشاهدات و آزمون‌ها، فرضیه ابطال می‌شود و در صورت عدم تناقض، به عنوان یک فرضیه‌ی خوب و قابل قبول تا آن لحظه پذیرفته می‌شود.^{۴۲}

نخستین اشکالی که می‌توان بر گزاره‌های قیاسی پوپر گرفت، آن است که تعاریف و حدود به کار رفته در آن، بدون دخالت مشاهده و آزمون به اندازه‌ی کافی توضیح دهنده و تمییز دهنده نیستند و آن‌قدر تحدید نگشته و خاص نشده‌اند تا ارتباطی ضروری بین تعاریف و پدیده‌هایی که تبیین می‌کنند، شکل گیرد. حدود تعاریف گزاره‌ها، فرضیات و نظریات با مشاهده و آزمون استنتاج شده، تعدیل یافته، تصحیح شده و آن‌گاه تعیین می‌گردند. تعاریفی هم‌چون چگالی، جرم، وزن حجمی، و نیروی جانب مرکز در فرضیات و نظریات علمی تنها با مشاهده و سنجش کمیات در آزمون‌ها هستند که شکل گرفته و فرضیات برای تبیینشان حدس زده می‌شوند، و تا آزمون و مشاهده در کار نباشد، تعاریف مذکور تشکیل نشده و حدودشان تصحیح نگشته تا تعیین گردند! استفاده از روش پیش‌نهادی پوپر، نه تنها علم روش‌شناسی را به مرحله‌ی جدیدی نمی‌برد، بل که ما را نیز در اعمال روشی کارا برای نظریه‌سازی راهنمایی نمی‌کند؛ چرا که با رد و قبول یک قیاس، نتیجه پیش‌برنده نخواهد بود، بل که اگر تعاریف گزاره‌های قیاسی به وسیله‌ی مشاهده و آزمون تعدیل یافته، تصحیح شده و آن‌گاه تعیین گردند، ما در نظریه‌سازی به پیش رفته‌ایم، و گرنه حدس ما هرچه بیش‌تر به بی‌راهه رفته و از تبیین پدیده‌های مورد نظر دور می‌شود. با فرض این که فرضیه و گزاره‌ی قیاسی حدس زده‌شده‌ی ما چنان که پوپر می‌گوید با مشاهده و آزمون رد شد، حال باید چه کار کنیم؟ پوپر چه راهی پیش روی ما می‌گذارد تا گزاره‌های قیاسی و

فرضیات بعدی ما نواقص گزاره‌های قبلی را نداشته باشند؟! عدم درک همین نکته، یکی از عللی است که موجب می‌شود فرضیات پوپر در روش‌شناسی پیش‌نهادیش از حدود و تعاریفی کلی و غیر دقیق و تا حد زیادی عاطفی استفاده کند. از همین روست که روش‌شناسی او نمی‌تواند معین سازد که کدام‌یک از تعاریف و حدود ما باید تغییر کنند. گزاره‌ی قیاسی و فرضیه‌ی ما بسیاری از شرایط یک نظریه‌ی خوب را داشت، زیرا به خاطر این‌که پدیده‌ها و مشاهداتی را تشریح می‌کرد که توسط ما حدس زده شده بود، اما عدم تطابق آن با برخی مشاهدات و آزمون‌های جدید موجب شد تا ابطال شده، کنار گذاشته شود. البته پوپر درس گرفتن از فرایندی را که با ابطال فرضیه‌ای تحقق می‌یابد، برای شناخت بیشتر مسأله و دشواری‌های آن مفید می‌داند^{۴۲}، اما مسأله‌ای که ابطال شده و تعدیل نمی‌شود چه‌گونه می‌تواند مفید باشد؟ مگر این‌که واژه‌ی ابطال را به کار ببریم، ولی عملاً به گونه‌ای از فرضیه‌ی ابطال‌شده استفاده کنیم، که آن‌گاه معنای تعدیل و تصحیح خواهد داد و به معنای آن خواهد بود که حداقل معنای یکی از آن‌ها (تعدیل یا ابطال) را درست نفهمیده‌ایم. راه حل پیش‌نهادی پوپر برای ابطال نظریات هیچ کمکی نمی‌کند تا دریابیم تعاریف و حدود آن‌ها می‌بایست چه‌گونه تغییر کنند تا مشاهدات و آزمون‌های جدید را نیز دربرگیرد. بنابراین، مشکل به ذات خود باقی می‌ماند. در حالی که لازمه‌ی یک روش علمی آن است که راه حلی را پیش‌نهاد کند که اشتباهات در مفروضات، تعاریف، حدود و گزاره‌های قیاسی و استقرایی آن‌ها از طریق مقایسه با گزاره‌های مشاهده و آزمون تعدیل شود تا به حدی که مشاهده و آزمونی یافت نشود که تا آن لحظه با آن در تناقض باشد، و در صورت تناقض نیز یک نظریه‌ی جامع (نظریه‌ای که از شبکه‌ای از گزاره‌های کلی، اصول موضوعه و مفروضات تشکیل شده است، مثل نظریه‌ی نیوتن یا اینشتین) ابطال نمی‌شود، بل که حدود، گزاره‌ها، اصول موضوعه و ... آن تغییر کرده یا به امید تغییر باقی می‌ماند. علم نیز با تعدیلات مداوم در گزاره‌های کلی فرضیات و نظریاتی که با برخی از گزاره‌های مشاهده و آزمون تناقض دارند به پیش رفته است، نه با رها کردن و ابطال نظریاتی جامع، آن‌هم تنها به سبب پاره‌ای از گزاره‌های

مشاهده و آزمون؛ و اگر غیر از این بود، نظریات کوپرنیک و گالیله در مورد چرخش زمین و حتی نظریات نسبیت انیشتین که هر یک چه در زمان خود و چه در زمان کنونی با پاره‌ای از آزمون‌ها مطابقت نمی‌کند، می‌بایست ابطال می‌شد و کنار می‌رفت. چنان که نظریات کوپرنیک و گالیله با مشاهدات سقوط اجسام در زمین و نظریه‌ی نسبیت انیشتین با حرکات الکترون در مدار هسته اتم (دنیای میکروسکوپی) سازگار نیستند. در حالی که، چنان که تاریخ علم نشان می‌دهد، نظریات کوپرنیک و گالیله نه با ابطال، بل که با پی‌گیری، تصحیح و تعدیلاتی به نظریات نیوتنی منجر شد و تداوم آن‌ها نظریات نسبیت انیشتین را شکل بخشید و اکنون نیز دنیای علم با پی‌گیری نظریات نسبیت و عدم قطعیت هایزنبرگ با استفاده از گزاره‌های مشاهده و آزمون در جست‌وجوی تشریح تناقضات در حوزه‌های متفاوت هر یک از آن‌هاست؛ تناقضاتی که نسبیت در دنیای میکروسکوپی و عدم قطعیت در دنیای ماکروسکوپی با آن‌ها روبه‌رو هستند؛ با این حال، هیچ کدام از این دو به خاطر این تناقضات ابطال نشده‌اند و تا به امروز از آن‌ها به عنوان مطرح‌ترین نظریه‌ها در عالم فیزیک استفاده می‌شود. روش پیش‌نهادی پوپر که مدعی است نظریه‌پرداز آزاد است تا برای تشکیل فرضیه، هر نوع حدسی که مایل است بزند، صرفاً بیانگر ظرفیت‌های بالقوه‌ی حوزه‌ی نظریه‌پردازی است و روشی نظری و عملی ارایه نمی‌دهد. پیش از روش پیش‌نهادی او نیز نظریه‌پردازان و محققان می‌دانستند که حیطه‌ی وسیع و بالقوه‌ای برای نظریه‌سازی وجود دارد و مسأله‌ی اساسی، یافتن روش نظری و عملی پیش‌نهادی برای تحقق و پیش‌رفت آن بود.

عدم تبیین تناقضات در تحولات نظریات علمی

اما به چه سبب پوپر پس از ابطال فرضیه یا نظریه‌ای می‌پذیرد که فرضیه بعدی‌ای که باید حدس زده شود می‌تواند هر طوری که ذهن نظریه‌پرداز مایل است تشکیل شود؟ در تاریخ علم، پوپر نیز هم‌چون بسیاری دریافته است که بسیاری از پیش‌رفت‌های علمی و نظریاتی که متعاقب آن جای‌گزین نظریات پیشین شده‌اند، همواره با ادامه‌ی مسایل، راه حل‌ها و فرضیات و نظریات پیشین شکل نگرفته‌اند، بل که چه بسا به طور

کامل با کنار گذاشتن و ابطال آن‌ها مفروضات، مسایل، اصول موضوعه، تعاریف و حدود، گزاره‌های مشاهده و آزمون، فرضیات و نظریات جدیدی را مطرح ساخته‌اند؛ به مانند نظریات کپرنیک که جای‌گزین نظریات بطلمیوسی شد و نظریات نسبیت انیشتین که جانشین نظریات نیوتنی گشت. از این روی، پوپر برای اجتناب از ارایه‌ی روشی که تنها برخی از پیش‌رفت‌های تاریخ علم را در نظر بگیرد و شامل بقیه نشود، آن‌چنان آزادی عملی را بدون هرگونه راه حل نظری یا عملی پیش‌نهاد می‌کند تا از تناقض در فرضیات پیش‌نهادی اجتناب ورزد. توجه به این نکته بسیار ضروری است، چرا که بسیاری از منتقدان پوپر دلیل چنین ضرورتی را درنیافته‌اند. اما موضوع دیگری که از منظر پوپر به دور مانده، آن است که روش‌شناسی پیش‌نهادی او نه تنها می‌بایست شرط دوری‌گزیدن از تناقض را رعایت کند، بل که باید هر دو روش متناقضی را که فرضیات و نظریات علمی طی کرده‌اند تا به نتیجه رسیده‌اند منظور دارد، وگرنه روش‌شناسی نخواهد بود، و تنها دورنمایی از ظرفیت بالقوه‌ی نظریات آتی را ارایه خواهد کرد. روشی که گاه با تعدیلات در حدود با گزاره‌های نظریات پیشین هم‌چون جانشینی نظریات نیوتنی به جای نظریات کپرنیک و گالیله و گاه با کنار گذاشتن اصول و موضوعه یا ابطال مفروضات نظریات پیشین به مانند جای‌گزینی اصول موضوعه‌ی هندسه‌ی نااقلیدسی به جای اصول موضوعه‌ی هندسه‌ی اقلیدسی در دنیای واقع و جانشینی نظریات نسبیت عام انیشتین به جای نظریات مکانیک نیوتنی از طریق رد برخی مفروضات آن به جلو می‌رود.

نتیجه‌گیری

در یک جمع‌بندی کلی باید گفت تکیه‌ی پوپر بر مشاهدات و آزمون‌ها به عنوان تنها معیار ابطال گزاره‌ها، فرضیات و نظریات، از اساس اشتباه است. آن‌ها پس از این که در قالب گزاره‌هایی شکل گرفتند، برای ابطال فرضیات و نظریات قبلاً خود باید اثبات شوند و خود از مفروضاتی بهره می‌برند که چه‌بسا با ردشان، گزاره‌های آزمون و مشاهده نیز ابطال شوند و فرضیات و نظریات با وجود تناقض با آن‌ها هم‌چنان به

اعتبار خود باقی بمانند و گرنه توانایی رد فرضیات و نظریات را ندارند. روش علمی پیش‌نهادی پوپر برخلاف تصور وی، هیچ راه حل نوینی را در پیش روی تحقیقات علمی نمی‌گذارد، بل که تنها آخرین شکلی را که یک تحقیق علمی متجلی می‌سازد، به جای تبیین و تشریح از طریق استنتاج، توصیف می‌کند. روش‌شناسی پوپر با جداسازی گزاره‌های مشاهده و آزمون از روند تشکیل گزاره‌های قیاسی، هیچ کمکی به تعدیل و تصحیح حدود تعاریف فرضیات نمی‌کند. چنان که گذشت، هر فرضیه یا نظریه‌ی علمی که در قالب گزاره‌ای شکل می‌گیرد، با گزاره‌های آزمون و مشاهده‌ای تعدیل یافته و مدام تغییر کرده و سپس تعیین می‌گردد، و از طرفی مشاهدات و آزمون‌ها به صرف تحقق دارای جهت نبوده، چیزی را بیان نمی‌کنند، مگر این که در قالب تعاریف گزاره‌هایی به سوی نظریات سمت‌گیری شوند. گزاره‌های مشاهده و آزمون نیز بر طبق گزاره‌های کلی نظریات و حدودشان تغییر کرده و تعیین می‌شوند. چرا که بر حسب تعاریف پیش از گزاره‌های مشاهده و آزمون در حوزه‌ای جمع بسته شده بودند که با تغییر آن تعاریف و برخورداری از حدودی جدید از دلالت بر آن خارج می‌شوند و باید گزاره‌های مشاهده و آزمونی از نو بر حسب تعاریف جدید شکل گیرند، به طوری که گزاره‌های مشاهده و آزمون با فرضیات و نظریات تطابق کنند. حاصل این تعامل مداوم نظریه‌ای است که صحتش را تا آن لحظه می‌پذیریم. در حالی که روش‌شناسی پوپر هیچ توضیحی برای روند شکل‌گیری یک نظریه که حاصل تعامل مداوم گزاره‌های مشاهده و آزمون با گزاره‌های کلی از فرضیات و نظریات است ارایه نمی‌دهد، بل که با تفکیک آن‌ها از یک‌دیگر و استفاده‌ی صرف از گزاره‌ی قیاسی در تشکیل فرضیات و بهره‌گرفتن صرف از مشاهدات و آزمون‌ها صرفاً در جهت محک زدن فرضیات و امکان ابطالشان، نقطه‌ی سکونی را در تحقیق‌ها و روش‌های علمی آن‌ها پدید می‌آورد و به جای تبیین روند و تشریح مرحله‌به‌مرحله‌شان از طریق استنتاج، تنها صورت نهایی یک نظریه‌ی علمی را توصیف می‌کند و ظرفیت بالقوه‌ی نظریه‌سازی در گستره‌ی علم را خاطر نشان می‌سازد.

پی‌نوشت‌ها:

1. Enistein, Albert, *Sidelights on Relativity*, Button, 1923.
2. Aristotle, *Metaphysics*, Mc Mahon, 1857, p. 3.
3. Ibid; and *The Cambridge Ancient History*, IV, Cambridge Univ. Press, 1924, p. 554; and Bakewell, c., *Source Book In Ancient Philosophy*, Charles Scribner's Sons, 1939, p. 7.
۴. راسل، ب. *تاریخ فلسفه‌ی غرب*، نجف دریابندری، انتشارات کتاب‌پرداز، تهران، ۱۳۷۳، صص ۸۴ - ۸۷.
۵. همان جا، صص ۹۱ - ۹۳.
6. Plato, *Epistles*, Loeb Library, VII, p. 334.
۷. هالینگ‌دیل، ر. ج، *مبانی و تاریخ فلسفه‌ی غرب*، عبدالحسین آذونگ، انتشارات کیهان، تهران، ۱۳۷۰، صص ۱۲۵.
۸. پوپر، کارل ریموند، *شناخت عینی*، احمد آرام، انتشارات علمی و فرهنگی، تهران، ۱۳۷۴، صص ۱ - ۳۵.
۹. راسل، برتراند، همان، صص ۸۰۱.
۱۰. هاوکینگ، استفن ویلیام، *تاریخچه زمان*، حبیب‌الله دادفر، انتشارات کیهان، تهران، ۱۳۶۹، صص ۲۰۵ - ۲۰۷.
11. Schultz, Duanep., *A History of Modern Psychology*, Academic press, 1975, pp. 27-28.
۱۲. پیازه، ژان و باریل اینهلدر، *روان‌شناسی کودک*، زینت توفیق، نشر نی، تهران، ۱۳۷۱، صص ۱۴ - ۳۰.
۱۳. پاپکین، ریچارد و آورووم استرول، *کلیات فلسفه*، سید جلال‌الدین مجتبیوی، انتشارات حکمت، تهران، ۱۳۷۹، صص ۳۳۴ - ۳۳۶؛ و هالینگ‌دیل، ر. ج، همان، صص ۱۵۹ - ۱۶۲.
۱۴. کارناپ، ر، *فلسفه علم*، یوسف عقیفی، انتشارات نیلوفر، تهران، ۱۳۷۳، صص ۱۹۰ - ۲۱۵.
۱۵. گاموف، جورج، *سرگذشت فیزیک*، رضا اقصی، شرکت سهامی کتاب‌های جیبی، تهران، ۱۳۴۵، صص ۷۵ - ۷۹.
۱۶. هایزنبرگ، و، *فیزیک و فلسفه*، محمود خاتمی، انتشارات علمی، تهران، ۱۳۷۰.
۱۷. یونگ، کارل گوستاو، *روان‌شناسی و کیمیاگری*، پروین فرامرزی، انتشارات آستان قدس، مشهد، ۱۳۷۳، صص ۷۸ - ۸۳.
18. Schutz, A, *Collected Papers I*, the Hague, 1970, p. 212.
۱۹. شریعتمداری، علی، *فلسفه*، نشر فرهنگ اسلامی، تهران، ۱۳۷۳، صص ۲۵۹ - ۳۲۷.
۲۰. همان، صص ۱۷۷ - ۲۵۵.
۲۱. هالینگ‌دیل، ر. ج.، همان، صص ۱۰۸ - ۱۱۰.

۲۲. راسل، برتراند، همان، صص ۷۷۸ - ۷۸۲.
۲۳. توسلی، غلام عباس، نظریه های جامعه شناسی، انتشارات سمت، تهران، ۱۳۷۴، صص ۵۸ - ۶۳.
۲۴. همان، صص ۶۵ - ۶۷.
۲۵. هایزنبرگ، و. همان، ص ۱۴.
۲۶. همان، صص ۲۰ - ۴۸.
27. Marx. K, *Capital : a critique of political economy*, Ben Fowkes, Vintage Books, 1977.
28. Lévi - Strauss, Cloude, *The Savage Mind*, Weidenfeld & Nicolson, 1966, pp. 256-264.
29. James, W. *Psychology : Briefer Course* , Collier Books. 1962.
30. Freud, S, *An Outline Of Psychoanalysis* .James Strachey, W.W. Norton.
۳۱. کارناب، ر. همان، صص ۲۷۷ - ۳۲۰.
32. Popper. K. R, *The Logic of Scientific Discovery*, Hutchinson, 1968, p. 111.
۳۳. پوپر، ک. ر. شناخت عینی، صص ۷ - ۸.
34. Popper. K. D, *Die Logik der sozialwissen schaften* . 1976, p. 105.
۳۵. پوپر، ک. ر. همان، صص ۷ - ۸.
۳۶. همان، ص ۸.
۳۷. همان، صص ۷۹ - ۸۰.
38. Popper. K. R, *Conjectures and Refutations*, the growth of Scientific Knowledge, Routledge Kegan Paul, 1969, pp. 37-41.
39. Popper. K. R, *The open society and it's Enemies*, Princeton University press 1971.
40. Popper. K. D, *Die logik der sozialwissen schaften*, Ibid., pp. 104- 105.
41. Ibid.
۴۲. پوپر، ک. ر. شناخت عینی، همان، صص ۸ - ۹.
۴۳. همان، صص ۲۹۰ - ۲۹۱.