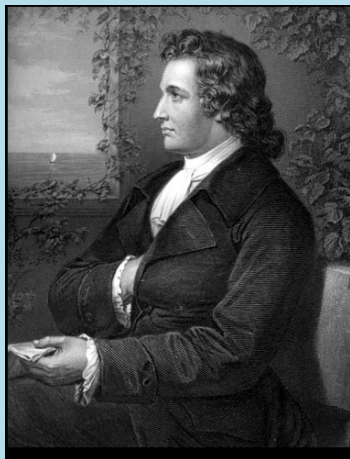


آزمایش: میانجی بین شناسنده و شناخته شونده^۱ یوهان ولفگانگ فون گوته



تصویر: ویکی پدیا

مقدمه مترجم

نوشته زیر به قلم یوهان ولفگانگ فون گوته^۲، در سال ۱۷۹۲ میلادی نگاشته شد و برای نخستین بار به زبان آلمانی در سال ۱۸۲۳ به چاپ رسید. ترجمه حاضر از روی ترجمه انگلیسی این متن به قلم «کرگ هُلدرگی» است که در سال ۲۰۱۰ منتشر گردید.

نگرش و روش غالب در تولید علم و فناوری در عصر حاضر، وظیفه علم و اختراع را عمدتاً به پیش بینی، کنترل و دستکاری طبیعت به منظور بهره برداری حداکثری از آن خلاصه کرده است. اما با افزایش آگاهی دانشمندان و عامه مردم در سراسر جهان پیرامون محدودیت های مشکل آفرینی که این نگرش ناقص به علم به وجود آورده است، اخیراً تلاش برای ارائه روش های جایگزین جهت شناخت طبیعت و بهره گیری مناسب از آن، بالا گرفته است. فعالیت های پر بار گروهی از دانشمندان در اروپا و آمریکای شمالی که با احیای روش علمی ادیب، فیلسوف و دانشمند آلمانی، گوته میسر شده است از ره آوردهای این تلاش علمی جدید است. تکاپوی پژوهشی این دسته از دانشمندان، اساس نگرشی نو به علم موسوم به «علم جامع» یا «علم توحیدی»^۳ را تشکیل داده است. در این نگرش به علم، از یک سو مطالعه دقیق اجزای طبیعت و شناخت ارتباط آنها با یکدیگر و از سوی دیگر بهره گیری سنجیده از حواس پنجگانه، احساسات و قوه تخیل، دری فراخ به سوی رویکردی چندگانه به دانستن و پی بردن به حکمت وجود چیزها گشوده است. نگرش حکیمانه این دانشمندان، محدودیت، نارسایی، نادرستی و انحراف بسیاری از مطالعات علمی قبلی که صرفاً مبتنی بر تدوین یا تأیید فرضیه ها و تئوری ها بوده را بیش از پیش هویدا کرده است.

¹ Johann Wolfgang von Goethe. 2010. The Experiment as Mediator of Object and Subject. Translated by Craig Holdrege. *In Context*, no. 24, Fall.

² Johann Wolfgang von Goethe

³ holistic science

گفته را عموماً به عنوان چهره‌ای هنری و ادبی می‌شناسند، اما وی در واقع از فلاسفه و دانشمندان بزرگ اروپای قرن ۱۸ و ۱۹ میلادی نیز هست. مطالعات وی در باب نور و رنگ، یافته‌های فیزیکدان نامدار انگلیسی اسحاق نیوتن را به طرز شگفت‌انگیزی بسط داده است. گفته همچنین بنیانگذار علمی است که امروزه با واژه «ریخت‌شناسی»^۴ شناخته می‌شود. در نوشته‌ی زیر، گفته‌ی نمایی کلی از تفاوت روش خود با روش حاکم در مطالعات علمی در عصر خود (و عصر ما) ارائه کرده است. اساساً وی معتقد است که توجه به اجزای طبیعت و ارتباط بین آنها، محرک ذهن آدمی برای رسیدن به اندیشه‌های نو از طریق الهام است. و ذهنی که به عالم الهام و به انگیزه‌ی دستیابی به حکمت چیزها گشوده شود، به دانشی دست می‌یابد که بدور از ضعف‌های اخلاقی، بشر را به سوی علمی یقینی و رفتاری حکیمانه هدایت می‌کند، علمی که به دور از فرافکنی «پندارها و انگیزه‌های شخصی در درک پدیده‌ها»^۵، در پی شناسایی وجه مشترک و انطباق «دریافت‌های درونی افراد»^۶ است. بخش عمده‌ی نوشته‌ی زیر در توصیف مسایل ناشی از اثرگذاری پندارها و انگیزه‌های شخصی در فرآیند کسب دانش جدید و کاربست آن از یک سو و ضرورت دخالت دادن دریافت‌های درونی پژوهشگران در این فرآیند، از سوی دیگر است. مادامی که خطاهای بزرگ دانشمندان، ریشه در رویکرد اول دارد، دستیابی دانشمندان به نوعی «نگرش و تجربه‌ی متعالی» در تولید علم، از جمله دستاوردهای رویکرد دوم است. در این نوشته، گفته به بیان کلی روش خود بسنده کرده و شرح جزئیات آن را به فرصت‌های دیگر موکول نموده است. با اینحال، متن حاضر در مورد آزمایشات علمی به عنوان واسطه‌ای ادراکی بین «شناسنده» و شیء «شناخته‌شونده» (= سوژه و ابژه)، به متنی مرجع برای پیروان روش وی در عصر حاضر بدل شده است.

چه بسا برای بسیاری از ما ایرانیان و دیگر مسلمانان جهان، روش علمی و جهان بینی یوهان ولفگانگ فون گوته، از جنبه‌ای دیگر نیز جالب توجه و معنی‌دار باشد. در آثار ادبی گوته سطوری حاکی از شیفتگی وی با پیامبر اسلام (ص)، اهل بیت (علیهم‌السلام) و شعر و ادبیات فارسی دیده می‌شود.^۷ علاوه بر این، بر دانشپژوهان حکمت اسلامی پوشیده نیست که جزئیات روش گوته برای رسیدن به

^۴ morphology

^۵ subjectivity

^۶ inter-subjectivity

^۷ آنه ماری شیمیل. ۱۳۸۲. درنگی درباره‌ی رابطه گوته و اسلام: زندگی را در تبلوری رنگارنگ می‌یابم. مجله‌ی پرسمان، آذر ماه،

الهام، منطبق بر آراء حکیم متاله ایرانی، شیخ شهاب الدین سهروردی، بنیانگذار حکمت اشراق، است.^۸ قرابتِ جهانبینی و روش این دو چهرهٔ بزرگِ تاریخِ حکمت و فلسفه جهان، حامل پیامی رسا برای تمامی دستداران علم و فناوری در جهان، به ویژه ما ایرانیان، است: با باور به رویکرد چندگانه به دانستن و یادگیری (= سنت عقلانی) و کنار گذاشتنِ عادتِ بسنده پنداشتنِ تقلید و پیروی از آراء موجود (= سنت نقلی)، راه نواندیشی و اخلاقِ مداری در تولید علم و فناوری گشوده می گردد و هر ملتی متناسب با ارزش های اخلاقی، شرایط جغرافیایی و اقلیمی خود، با ابتکار عمل، سازندهٔ فرهنگ بومی و احیا گر و ادامه دهندهٔ تمدنِ اصیلِ خود خواهد بود.

به محض اینکه ما چیزی را با حواس خود ادراک می کنیم، رابطه آن چیز با خود او چگونگی استفاده از آن برای رفع نیازها و کسب منفعتِ شخصیِ خود را جویا می شویم. [البته] این کار نادرستی نیست چرا که ما حق داریم بدانیم که آیا این چیز برای ما مفید است یا به ما آسیب می رساند، موجب خشنودی ما خواهد شد یا اینکه مصیبتی پنهان است. این شیوهٔ کاملاً طبیعی در بررسی و قضاوت کردن در مورد چیزها همان قدر که ضروری به نظر می رسد آسان نیز هست. اما همین امر آسان [و خود به خودی]، ما را در معرض هزاران خطا قرار می دهد که ممکن است باعث شرمندگی و ناکامی ما گردد.

برعکس، انسان هایی [هم] هستند که در رویارویی با محیط پیرامون خود، راهی به مراتب دشوارتر را می پیمایند چرا که آرزوی ایشان شناخت چیزها و رویدادها به خاطر خود آن چیزها و در ارتباط با دیگر چیزهاست. از این منظر، ارزیابی ما از چیزها در بند ارتباط آنها با سود و زیان یا پسند و ناپسندِ شخصی ما نیست. از این منظرِ متعالی تر، از نگاهی قریب به نگاه خداوند به چیزها، انسان می تواند در مورد وجود آنها بیندیشد و نه در بارهٔ کامیابی خود از [مصرف یا عدم مصرف] آنها.

[مثلاً] گیاه شناسان را در نظر بگیریم. گیاه شناسانِ واقعی نباید تحت تاثیرِ فقط زیبایی یا کاربست گیاه در زندگی آدمیان قرار گیرند. ایشان باید شکل گیری و رشد گیاه و ارتباط آن با دیگر اعضای قلمرو گیاهان را بکاوند. همانطور که خورشیدِ عالمتاب بر تمامی گیاهان، یکسان می تابد، گیاه شناس نیز باید به تمامی

^۸ برای خلاصه ای از جهانبینی و شناخت شناسی شیخ شهاب الدین سهروردی، معروف به «شیخ اشراق»، بنگرید به: حسین ضیایی، شیخ شهاب الدین سهروردی: بنیانگذار مکتب اشراق، در سایت اطلاع رسانی «در خدمت اصلاح الگوی مصرف» به آدرس: www.eabbassi.ir/pdf/article_culture_sohrewardi_Ziaie.pdf

گیاهان با نگاهی یکسان و پویا بنگرد. هدف وی از این نگاه فراگیر می باید دریافت اطلاعاتی باشد که گیاهان بر ایشان عرضه می دارند نه تفاسیری که او بر اساس دانش پیشین خود بر این تعامل تحمیل می کند.

تاریخ علم گواه است که تا چه حد، پشت کردن به روش های غالب دشوار است. [در روش غالب کنونی] ما عموماً با کوله باری از فرضیه ها، تئوری ها و سیستم ها به سراغ طبیعت می رویم تا آن را بشناسیم و در آن [علم به] نامتناهی را بجوییم. شرح بیشتر این نکته را برای بخش دوم این نوشته می گذارم. [فعلاً] در بخش نخست، به توصیف رویکردی [متفاوت در آزمایشات] علمی می پردازم که هدف خود را درک نیروهای طبیعت قرار می دهد.

مطالعات کنونی من در مورد تاریخ علم فیزیک غالباً فرصت هایی به وجود می آورد که در مورد این مسایل بیندیشم و بخواهم در نوشته کوتاهی نظیر این به ارائه آنها پردازم. کوشش من این است که نشان دهم چگونه بسیاری از انسان های بزرگ، علم را پیش برده اند ولی در عین حال به آن لطمه هم زده اند.

به محض اینکه ما پدیده ای را برای شناخت خودش و ارتباط آن با دیگر پدیده ها مورد بررسی قرار می دهیم، بدون اینکه آن را [برای بهره برداری خود] بخواهیم یا از آن بیزار می بجوییم، در توجهی آرام [که معمولاً در این حالت برای ذهن ما رخ می دهد] قادریم درک و فهمی روشن از آن پدیده، اجزای تشکیل دهنده آن و ارتباطات آن با دیگر چیزها به دست آوریم. هر چه ما دامنه مطالعه خود از ارتباط پدیده ها با یکدیگر را وسعت می بخشیم، [اتفاق دیگری نیز رخ می دهد، و آن] بهره گیری بیشتر ما از موهبت قوه «مشاهده» است، قوه ای که در درون ما به ودیعه گذاشته شده است.

[بهره گیری از «مشاهده» برای کسب علم بسیار مهم است چون] فقط اگر ما بیاموزیم چگونه دانشی که از این طریق به دست می آوریم را به رفتار خود مرتبط سازیم، سزاوار است که ما را «عاقل» بخوانند. برای هر فرد سالمی که طبعاً از اعتدال برخوردار است، و یا به واسطه شرایط موجود، حفظ اعتدال در زندگی را آموخته است، دستیابی به عقل [برای وی] کار دشواری نیست چرا که زندگی، ما را در هر گام هدایت می کند. اما وقتی ما به تمام قید و بندهایی می اندیشیم که درک ما از مشاهداتمان در طبیعت را محدود می کند می فهمیم که دستیابی به درک عقلانی تا چه حد دشوار است؛ قید و بندهایی چون اهداف شخصی، ترس از آسیب خوردن، زیاده خواهی در بهره برداری و سود جویی از طبیعت، خود را به اشتباه در کنترل کامل چیزها پنداشتن اما در عین حال، به آنچه به ذهنمان خطور می کند شک کردن.

اما تمامی این سختی ها، و فرضیاتی که در ناممکن بودن فایق آمدن بر آنها متصور است، نباید ما را در تلاش برای دستیابی به آنچه اساساً ممکن است، یعنی دستیابی به مرتبه ای از عقل که در بالا به آن اشاره شد، باز دارد.

ما در این راستا بیشترین پیشرفت را خواهیم داشت اگر از اسباب و روش های افراد لایقی که علم را به پیش رانند آگاه شویم. از این طریق ما پی خواهیم برد که ایشان در کجای راه به خطا رفته اند، و انحرافات که از این خطاها برخاسته چگونه، طی قرون متمادی، موجب گمراهی کسانی شده که از آنها پیروی کرده اند. تا اینکه دست آخر، پس از گذشت چند قرن، دانشمندانی دیگر، [به تدریج] مشاهده گران را به راه درست بازگردانده اند.

بدیهی است که تجربه در علم، مثل تجربه در هر زمینه دیگر، باید بیشترین تاثیر را داشته باشد و تا کنون هم چنین بوده است. کسی هم منکر وجود توانایی های فکری انسان در درک، گردآوری و دسته بندی این تجارب نیست. اما اینکه این تجارب را در چه سمت و سویی باید کسب کرد و از آنها چگونه بهره برد و اینکه دقیقا توانایی های فکری مان را به چه صورت افزایش دهیم و به کار بندیم، چندان روشن و شناخته شده نیست.

[علاوه بر اهمیت نوع مشاهده و نوع تجربه در علم، نکته مهم دیگر این است که] انسان طبعا کنجکاو و جویای معنی است. به محض اینکه پدیده ها توجه افراد پویا را به خود جلب می کند، ایشان تمایل به مشاهده و اظهار نظر پیدا می کنند. من غالبا، در خلال مطالعاتم پیرامون نور و رنگ و طی گفتگوهایی که با افراد عادی در این موضوعات داشتم به این واقعیت برخورد کرده ام. اگر چه این افراد اطلاعات چندانی در مورد این موضوع مشخص نداشتند، پس از اینکه توجهشان به آن جلب می شد، جزییاتی را کشف می کردند که از نظر من پنهان مانده بود. ایشان عملا ایده هایی را که من با شتابزدگی به آنها رسیده بودم را اصلاح می کردند و از این طریق به من کمک می کردند که از محدودیت های ذهنی متاثر از فشار کار، رهایی یابم.

در پژوهش های علمی، همانند دیگر تلاش های بشر، چند نفر که بر روی مسئله ای واحد هم اندیشی می کنند، به نتیجه ای برتر دست می یابند. از این رو، بزرگ ترین مانع برای پژوهشگر، حسادت وی است که می خواهد دیگر پژوهشگران از حلاوت کشف و اختراع وی بی خبر و محروم باشند. او ترجیح می دهد که کشفیات علمی خود را فقط به شیوه خاص خود پیش ببرد. [اما] من شخصا از روش [علمی] خود که شامل مشورت با دیگران است به قدری خشنودم که حاضر نیستم آن را با روش دیگری عوض کنم. من دقیقا می دانم که در کجای کشف خود به دیگران مدیونم و اذعان کردن به کمک این افراد در محافل عمومی، مایه شرف من است.

پس اگر افراد عادی قادر اند تا این حد به ما [دانشمندان] کمک کنند، تصور کنید تا چه اندازه ای، هم اندیشی متقابل دانشمندان با هم می تواند راهگشا باشد. و قطعا هر یک از حوزه های علمی به حدی وسیع است که پیشرفت در هر یک، از عهده فقط یک نفر خارج است.

قابل توجه است که علم و دانش، مانند آبی که در یک برکه جمع می شود، با گذشت زمان افزایش می یابد و بزرگ ترین کشفیات نه تنها برخاسته از ذهن یک فرد، بلکه به واسطه تجمیع علم در طول زمان است.

تعجب آور نیست که [گاه] کشفیات مهم، همزمان، توسط دو دانشمند [به طور مستقل] به ثمر می‌رسند. همانطور که ما مدیون جامعه و دوستان خود ایم، همچنین مرهون جهان و قرون گذشته ایم.

در هر دو مورد، ما هر چه در بیانِ ضرورتِ نقشِ ارتباطات، همکاری، حافظه و [حتی] تضاد، در پیشبرد علم بگوییم کم گفته ایم. به همین دلیل، ما دانشمندان باید دقیقاً عکس آنچه هنرمندان [در این خصوص] می‌کنند عمل کنیم: وقتی ما انسان‌ها هنر می‌آفرینیم، بهتر است که تا رسیدن به انتهای کار، از رونمایی اثرمان به عموم مردم بپرهیزیم. در ارتباط با هنر، کسی نمی‌تواند به آسانی به هنرمند در خلق اثر هنری او راهنمایی یا کمک کند. [و لذا فقط] پس از تکمیل کار هنری و عرضه آن به عموم، هنرمند، انتقادات و یا تحسین مخاطبین را می‌شنود و با افزودن این تجربه به مجموعه تجربیات خود، به خلق اثر هنری بعدی می‌پردازد.

[اما] در پژوهش‌های علمی، قضیه چیز دیگری است. بسیار سودمند است که ما از هر فرصتی برای برقراری ارتباط با دیگران در مورد یافته‌های [علمی] خود بهره ببریم. همچنین بهتر است که نتیجه‌گیری‌های علمی خود را تا زمانی که جزییات آن توسط دیگران بررسی و در مورد آنها داوری لازم انجام نشده است منتشر نکنیم.

[نقش] آزمایش در مطالعات علمی، مطلب دیگری است که باید در اینجا به آن بپردازیم. وقتی ما تجارب پژوهشی خود و یا دیگران را عمداً تکرار می‌کنیم و دوباره به همان پدیده‌ها که بارهای پیش به آن رسیده‌اند دست می‌یابیم، به این عمل «آزمایش» می‌گوییم. ما از طریق انجام آزمایشات و نتایج آنها، به صورت اتفاقی و یا پیش‌بینی شده، چیزهای جدیدی می‌آموزیم.

ارزش آزمایش [در مطالعات علمی]، چه ساده و چه پیچیده، در این است که تحت شرایطی مشخص، با بهره‌گیری از ابزار و مهارت‌های لازم، می‌توان آن را در هر زمانی [مجدداً] تکرار کرد، به شرطی که بتوانیم همان شرایط را [دقیقاً] به وجود آوریم. واقعاً توانایی ذهن بشر در بازآفرینی دقیق منظومه‌ای از شرایط و ساختن و گرد هم آوردن تمامی اسباب و ادوات مورد نیاز برای تکرار آزمایشات علمی حیرت‌انگیز است. و این فعالیت‌های حیرت‌انگیز هر روز در حال وقوع است. اما اگر چه ما هوشمندی آزمایش علمی بخصوصی را ممکن است تحسین کنیم، ارزش واقعی آزمایشات در انطباق نتایج آنها با دیگر آزمایشات و ایجاد ارتباط بین آنهاست.

گاه برای انطباق نتایج به دست آمده از دو آزمایش مشابه، ممکن است توجه و احتیاط لازم توسط مشاهده‌گران رعایت نشود. گاه شاید دو پدیده، مرتبط به نظر آیند ولی در واقع ارتباط چندانی با هم نداشته باشند. و گاه توالی دو آزمایش ممکن است منطقی به نظر آید در صورتی که برای رفتن از آزمایش اول به آزمایش دوم باید یک سری آزمایشات دیگر صورت گیرد تا ارتباط طبیعی بین پدیده‌ها نشان داده شود.

پس، نمی توان از آنچه که از آزمایشات علمی استنباط می گردد، مستقیماً، برای اثبات چیزها و یا تایید تئوری ها استفاده نمود. دلیل این عدم کارایی، نه در خود آزمایشات، بلکه در دام هایی است که دشمنان درونی ما در مسیر عبور ما از تجربه به قضاوت، و از [تولید] دانش به کار بست آن، گسترده اند:

تخیلات واهی [یکی از عواملی است که] ممکن است ما را از زمین واقعیات برکنند در حالی که ما می پنداریم بر روی زمین، سنجیده و استوار، گام بر می داریم؛ عوامل درونی دیگری چون بی حوصلگی، شتاب، جمود، پنداشت های قبلی، خستگی مفرط، بازیگوشی و عدم توانایی در تصمیم گیری نیز از جمله دشمنان پرشماری است که همگی در کمین نشسته اند تا به مشاهده گران فعال و غیر فعال حمله ور شوند. این در حالی است که هر دو دسته از دانشمندان، غافل از تاثیر اینگونه احساسات، خود را از هر گونه جانبداری ایمن [و بری] می دانند.

می خواهیم در مورد این خطرات به دانشمندان هشدار دهیم اگر چه هشدار من ممکن است تا حدی آلوده به تضاد به نظر آید: به جرأت می گویم که یک آزمایش، و حتی چندین آزمایش، چیزی را اثبات نمی کند و چیزی خطرناک تر از این نیست که ما بخواهیم از نتایج آزمایشات مستقیماً برای اثبات تز بخصوصی بهره ببریم. بزرگترین خطاها دقیقاً از این کار و از محدودیت هایی که این روش دارد برخاسته است. هدف من ایجاد شک و شبهه نیست و از این رو می طلبد که بیشتر توضیح دهیم:

هر تجربه ای را که در نظر بگیریم و هر آزمایشی که بازآفرینی آن تجربه را امکانپذیر می سازد اساساً تجربه ای جدا و دانشی منقطع از مابقی چیزهاست. [از این رو] تکرار آزمایشات چیزی را اثبات نمی کند بلکه فقط تجربه ای منزوی و جدا از سایر چیزها را بازآفرینی و تایید می کند. در هر رشته از علوم، به تجاربی بر می خوریم که با هم ارتباط دارند. گاه این ارتباط بسیار نزدیک است. تمایل ما انسان ها این است که این تجارب را خیلی بیشتر از آنچه هست با هم مرتبط بدانیم.

این میل، ریشه در طبیعت انسان دارد و تاریخ فکری بشر هزاران مورد از آن را در بر داشته است. من متوجه شده ام که روزی نیست که خودم مرتکب این اشتباه نشوم. این اشتباه از اشتباه دیگری نشأت می گیرد که با آن ارتباط دارد و آن این است که ما غالباً از پروردن ایده ها و افکار در مورد چیزها بیشتر لذت می بریم تا از شناخت خود آنها. به بیان دیگر: ما از چیزها لذت می بریم تا وقتی که بتوانیم از آنها به مفاهیمی برسیم که با نگرش ما همخوانی دارد و آن را تأیید می کند. در نتیجه، ما می کوشیم که بسیاری از پدیده ها را در مجموعه ای از روابط قابل فهم برای خود ببینیم در صورتی که چنانچه بررسی دقیق تر انجام شود، در می یابیم که چنین روابطی وجود خارجی ندارد.

و ما میل به ساختن فرضیه ها و نظریه ها داریم و بر این اساس، اصطلاحات و سیستم هایی تدوین و طراحی می کنیم. ما نمی توانیم این تمایلات را محکوم کنیم چرا که آنها از مقتضیات ساختار وجودی ما هستند.

[خلاصه اینکه] از یک سو، هر تجربه و هر آزمایش، به ذاته پدیده ای منزوی و جدا از محیط پیرامون خود است. و از سوی دیگر، قدرتِ ذهنی بشر می طلبد که با تمام قوا، همه چیزهایی که در دنیای خارج درک می کند را به گونه ای در کنار هم قرار دهد و به کلیتی [قابل فهم برای خود] دست یابد. با توجه به این دو تمایل بشر، می بینیم که همواره خطری ادراکِ بشر را تهدید می کند و آن این است که یک تجربه واحد با یک فکر پیشین منطبق گردد و یا اینکه انسان بخواهد از طریق آزمایشی واحد روابطی را اثبات کند که فقط در ذهن او موجود است و در جهان خارج وجود ندارد.

از درون این تلاش ها، تئوری ها و سیستم های بسیاری رویش می کند که مایه افتخار و گواه هوشمندی پدید آورندگان آنها به شمار می آید. اما وقتی این نظریه ها بیش از حد و برای مدتی طولانی مورد تحسین و توجه قرار می گیرند، خود تبدیل به مانع زیانباری برای رشد علمی بشر می شوند.

چیزی که جلب توجه می کند این است که ذهن این قدرت را دارد که از میان شواهد موجود، چند گواه مورد تأیید خود را دستچین کند و مابقی شواهد را به گونه ای در کنار هم قرار دهد که هیچ تضادی در آن دیده نشود. ذهن می داند چگونه داده هایی که با نتیجه گیری او در تضاد است را بیوشاند، به گوشه ای بیفکند و یا از میان بردارد. نتیجه اینکه، در نهایت، دانشمند از یافته های خود برج و بارویی می سازد که بیشتر به مُلک پادشاهی مستبد می ماند تا به یک جمهوری افکار آزاد.

چنین دانشمند نامدار و پرآوازه ای قطعاً تحسین کنندگان روزافزونی خواهد داشت و دانشجویان کثیری با حیرت و شگفت زدگیِ عظیم، تاریخ تحولات فکری استاد را مطالعه می کنند و می کوشند که طریق او را راه خود قرار دهند. آموزش استاد بر ذهن دانشجو استیلا می یابد به نحوی که هر گونه شک و تردید در تعلیمات وی، جسارت سبکسرانه و بی احترامی جلوه می دهد. فقط پس از گذشت یکی دو قرن [از فوت استاد] کسی جرأت می کند که با عقل سلیم کاستی های فاحش کشفیات او را برملا سازد و مصداق دیگری برای گفته آن شخص شوخ طبع بسازد که روزی در وصف یکی از دانشمندان بزرگ گفت: آدم خوبی بود، فقط ایکاش چیزی اختراع نمی کرد.

هر چقدر در باب این خطرات بگوییم و هشدار دهیم کم گفته ایم. [پس] سزاوار است که ما موضع خود را توصیف کنیم تا راهی را که ما، و دیگران پیش از ما، برای مصونیت یافتن از گزند این اشتباه برگزیده اند را نشان دهیم: همانطور که پیشتر گفتم، کاربرد مستقیم نتایج آزمایشات برای اثبات یک فرضیه کاری خطاست. همچنین بیان کردم که آزمایش را میانجی و واسطه می دانم. اجازه بدهید این نکته را در این مقطع بیشتر توضیح دهم: در طبیعت زنده رویدادی نیست که جدا و کاملاً مستقل از کلیت نظام طبیعت اتفاق افتد. اگر تجربه ای به نظر جدا به نظر می رسد و یا اینکه در مطالعات علمی [به خطا] می پنداریم که آزمایشات بدون هیچ تأثیری از محیط اطراف اجرا می گردد، این فرقی در واقعیت امر به وجود نمی آورد [که

واقعا همه چیز به همه چیز مربوط است. پس سؤال اصلی این است: چگونه می توانیم ارتباط بین پدیده ها را دریابیم؟

قبلا اشاره کردم که چگونه ما در معرض خطا قرار می گیریم وقتی سعی می کنیم که آموزه ای را که از طریق آزمایش به دست آورده ایم به افکار و قضاوت های موجود خود منطبق سازیم. [نظر ما این است که] برخلاف این روش، یادگیری ما چندین برابر می شود اگر همان آموزه را نقطه شروع تفحص و کاوش گسترده ای به منظور کشف روابط آن چیز [با دیگر چیزها] از جمیع جهات و تغییرات آن در طی زمان قرار دهیم.

برای شرح مفصل تر این روش، نوشته ای و فرصت دیگری می باید. اما در اینجا همین قدر بگوییم که: چون در طبیعت همه چیز، به ویژه نیروها و عناصری که همه جا هستند، همواره در حال کنش و واکنش به سر می برند، ما می توانیم بگوییم که هر یک از پدیده های طبیعی با تعداد کثیری از دیگر پدیده ها در ارتباط است، چونان پرتوهای خارج شده از منبعی نوری، که به جمیع جهات پراکنده می شود.

وقتی ما به انجام آزمایش خاصی دست می زنیم، باید با دقت و احتیاط تمام، به دیگر پدیده های پیرامونی توجه کنیم و [همچنین] به پدیده هایی که در پی می آید [عنایت داشته باشیم]. این شیوه مشاهده بسیار مهم تر از آن چیزی است که خود آزمایش به ما نشان می دهد. وظیفه دانشمند این است که آزمایشات خود را از نو تعریف کند. نوشته های علمی ای که به ذهن اجازه تفحص و گردش نمی دهند کسالت آور اند. دانشمندان باید چنان جويا و پویا کار کنند و خستگی ناپذیر باشند که انگار می خواهند همه چیز را خود کشف کنند و چیزی برای نسل آینده برای کشف کردن و آموختن باقی نگذارند. در عین حال همچنین باید به خاطر داشته باشیم که ذهن ما قادر به احاطه یافتن بر کل طبیعت نیست و کسی هم قادر نیست به منتهای دانش در حوزه پژوهشی خود برسد.

در دو پژوهشی که در باب نور انجام دادم، یک سری آزمایشات به هم مرتبط انجام دادم. وقتی از نزدیک به بررسی تمامی این آزمایشات می پردازیم می بینیم که تو گویی همگی باهم یک آزمایش بزرگ را تشکیل می دهند؛ یعنی در واقع یک تجربه واحد است اما از چندین جهت مختلف تجربه می شود. چنین تجربه چند وجهی تجربه ای از نوع متعالی تر است. همانند یک فرمول است که از طریق آن محاسبات بی شماری می تواند انجام گیرد. اعتقاد من این است که دانشمندان وظیفه دارند که در راستای رسیدن به تجارب متعالی تر نظیر این بکوشند.

نتیجه کار بهترین دانشمندان فعال امروز، نشانگر اهمیت این رویکرد است. وقتی ما یک پدیده را با نگاه به پدیده ای که قبل از آن رخ داده درک می کنیم، در کار علمی خود، به نوعی از تمامیت و یقین می رسیم که بیشتر از ویژگی های کار ریاضی دانان است. حتی اگر آزمایشات علمی ما، کاری با محاسبه نداشته باشد ما همچنان باید با چنان دقتی ارتباط بین پدیده ها را دنبال کنیم که انگار یک هندسه دان [دقیق و سخت گیر] از پشت سر، مراقب کارهای ماست. دقت و خلوص ریاضی دانان در تاکید اهمیت پیگیری پدیده های

پی در پی [در آزمایشات] مثال زدنی است چرا که این اندیشمندان، در پیگیری محاسبات خود نمی توانند گام های ابتدایی تر محاسبات خود را نادیده بگیرند چرا که دست آخر باید نشان دهند که کل آنچه کرده اند دقیق و درست بوده است. پس اثبات در ریاضی نوعی نشان دادن و روشن کردن است و واقعا جایی برای بحث و جدل نمی گذارد.

حال که فرق بین دو رویکرد به آزمایش در علم اینچنین بیان گردید، آنچه گفته شد را باهم مرور کنیم: تفاوت بین اثبات در ریاضی و نوعی از اثبات که زیرکان در بحث و جدل به آن می رسند مثل روز روشن است. در حالیکه در ریاضی ما قدم به قدم مراحل محاسبه را یک به یک طی می کنیم و در نهایت به جوابی یقینی می رسیم، در بحث و جدل، با کمی زیرکی و کمی خیالبافی، نهایتا نظرمان را به کرسی می نشانیم و بدینصورت مظاهری از درست و غلط و حق و باطل را در کنار هم ردیف می کنیم. استفاده از آزمایشات علمی و نتایج آنها برای اثبات فرضیه ها و تئوری ها نیز نوعی بهره گرفتن از بحث و جدل است و در این مورد نیز نتیجه کار، کم و بیش، فریب خوردن ماست.

اما اگر ما بخواهیم واقعا با خود و با دیگران صادق باشیم، خواهیم کوشید که با دقت نظر، آزمایش هایمان را بسط دهیم و آنها را به تجاربی از نوع متعالی بدل کنیم. آزمایش هایی که انجام می دهیم را می توانیم در گزاره های کوتاه و دقیق توصیف کنیم و این گزاره ها را سپس در کنار هم قرار دهیم. هر چه بر تعداد این گزاره ها اضافه شود، بهتر می توانیم آنها را سامان بدهیم و به رابطه ای که جمیع آنها را در بر می گیرد برسیم. نتیجه ای که اینچنین به دست می آید دارای قطعیتی یقینی و تردید ناپذیر همچون نتایج محاسبات ریاضی است.

تجارب متعالی که بر چندین آزمایش مبتنی است را هر کسی می تواند خود بررسی کند و صحت آن را شخصا دریابد. در این روش هیچ نتیجه ای به طور دلخواه و سلیقه ای انتخاب نشده و دیدن و درک اصل مشترکی که همه پدیده های مورد نظر را به هم ربط می دهد برای همگان آسان است.

اما در روش دیگر، یعنی وقتی که دانشمندان با بحث و جدل و به منظور اثبات ادعای خود از نتایج آزمایشات استفاده می کنند، ممکن است که نظر مثبت ما را ناخودآگاه به خود جلب نمایند، در صورتی که در واقع، شک و تردید در درستی ادعای ایشان هنوز با ماست. اما، برعکس، وقتی ما ترکیبی از یک سری تجارب از نوع متعالی را در کنار هم قرار می دهیم، عقل و خیال و نبوغ، هر سه، به کمک ما می آیند به طوری که آسیبی از آنها به ما نمی رسد.⁹ در مرحله آغازین آزمایشات، با دقتی مستمر و موشکافانه، به مشاهده و ثبت

⁹ ناگفته نماند که بهره گیری آگاهانه از این قوای ذهنی بشر جایگاهی کلیدی در فراخوان الهام دارد. برای جزئیات بیشتر در

مورد مراحل مطالعه دقیق پدیده ها و کشف اطلاعات جدید از طریق روش علمی گوته، بنگرید به:

- Daniel C. Wahl. 2005. "Zarte Empirie": Goethean Science as a Way of Knowing. *Janus Head*, vol. 8, no. 1 (accessed 10 January 2020) <http://www.janushead.org/8-1/wahl.pdf>

و ترجمه فارسی بخش هایی از این مقاله در:

یافته‌ها می‌پردازیم، مادامی که همواره به خود یادآور می‌شویم که این کاوش را نه فقط برای خود، بلکه به نیابت از سوی تمامی جهانیان و نسل‌های آتی انجام می‌دهیم. و سپس ادر مرحله بعدی، یافته‌های به دست آمده را در کنار هم قرار می‌دهیم و عرضه می‌کنیم. در این روش، در کنار هم قرار گرفتن شواهد در مورد یک چیز [و ارتباط آن با دیگر چیزها و پدیده‌ها]، به هیچ وجه به منظور اثبات یک فرضیه یا بهره‌دهی به یک سیستم صورت نمی‌گیرد، [بلکه برای رسیدن به درکی است که نشان از کلیت و یگانگی آنها (= شواهد یافت شده) دارد].

پس از انجام این کار توسط دانشمند، هر کسی می‌تواند به روش خود، یافته‌های به دست آمده او را در کنار هم قرار دهد و به کلیتی برسد که با ذهنیت خود سازگار تر است. در این روش، هیچ یک از شواهد به علت جور در نیامدن با چارچوب فکری دانشمند نادیده گرفته نمی‌شود، چنانکه در اثبات فرضیه‌ها و تئوری‌ها، چنین کاری متداول است. دستاوردهای علمی به دست آمده توسط بهترین دانشمندان مرا به درستی این راه امیدوار کرده است.

دوستانم از من می‌پرسند که هدفم از تحقیق در مورد نور چیست. [پس از توصیف نکات بالا] مطمئنم که این جواب دوستان مرا راضی خواهد کرد: هدف من از این تحقیقات گردآوری تمامی تجاربی است که تا کنون در این حوزه گزارش شده است؛ من [نه تنها] کلیه آزمایشات را شخصا [مجددا] اجرا می‌کنم، [بلکه] هر یک از آنها را از جنبه‌های مختلف تکرار می‌نمایم. از این طریق، برای دیگران آسان خواهد بود که این آزمایشات را خود بیازمایند و از نتایج آن چیز بیاموزند. با این کار نه تنها من فرصت می‌یابم که با در کنار هم گذاشتن نتایج همه آزمایشاتم به تجاربی از نوع متعالی دست یابم، بلکه با فراهم کردن شواهد به دست آمده برای عموم، می‌توانم انتظار داشته باشم که دیگران به تجارب متعالی تری دست یابند و من از آنها بهره‌مند شوم.