

## بررسی پائتی چند درباره پژوهشهای صنعتی (۲)

نوشته‌ی

دکتر توانا

استاد دانشکده فنی

در شماره پیمش راجع به تفاوت میان دانش و پژوهش گفتگوشد. پژوهشهای فردی و جمعی مورد بحث قرار گرفت. خاطر نشان گردید که میان مسائل روشی و مسائل تحقیقی فرق زیاد است. سرانجام مسئله پژوهشی را چنین تعریف کردیم:

**مسئله پژوهشی آنچنان مسئله است که روش و شناخت‌های لازم برای حل آن در زمان معلومی در دست نباشد.** در پایان به اثر محیط در تحقیق اشاره کردیم. اینک بقیه مطلب:

**سبک‌شناسی در پژوهش:** در هر رشته‌ای از فعالیت‌های علمی قواعد و سبک‌های منطقی خاصی بکار میرود از آنجمله در پژوهش. سبک‌شناسی در پژوهش عبارتست از مطالعه در اصول و سبک‌های منطقی که در مرحله‌های گوناگون رشد دانش در هر عصر اساس تحقیقات علمی آن عصر بوده و بدینها مایه و نیرو میبخشده است. بدیهی است چنین تبعی نه تنها تحلیلی از قواعد حل مسائل پژوهشی است بلکه گاهی متضمن بررسی کنش و واکنش اندیشه‌های فلسفی در حل این مسائل نیز میباشد.

پژوهش، همانسان که در پیش گفتیم، تازگی ندارد. از زمانیکه بشر با عصره وجود گذاشت اندیشندگی‌های نوآور هم پدید آمد و دانشمندان هر عصری بحل مسائلی همت میگماشتند؛ ولی سبک‌های آن دوران با آنچه امروز معمولست یکی دوفرق اساسی داشت و آن اینکه نه منظم و نه تکرار پذیر بود. بحث در خصوصیات سبک هر عصری، اگرچه بسیار جالبست و ضرورت هم دارد، از حوصله این مختصر بیرونست. در اینجا برای روشن کردن رئوس مطلب، فقط بذکر چند مثال اکتفا میکنیم.

فیلسوف معروف یونانی، دموکریتوس یا ذیمقراطیس را تمام کسانی که با دانش سروکار دارند کم و بیش میشناسند. وی نظریه «اصالت اتم» یا بعبارت درست‌تر «اتم‌گرایی» را وضع کرد. نظریه ذیمقراطیس محتوی اصولیست که برخی از آنها از اینقرار است: «هیچ زاده هیچ است. چیزها نمیتوان نابود کرد. حوادث معلول عللی هستند. علاوه بر فضای تهی، اتم تنها چیزیست که وجود خارجی دارد و دیگر چیزها همه عقیده‌اند...» و جزاینها.

دیده میشود که این نظریه تقریباً مانند برخی از نظریه‌های کنونیست. اگرچه بعضی از مشهودات

۱- بسیاری از نویسندگان معاصر مانند دکتر اریان‌پور و نجف دریا بندری و دیگران «کرائی» را معادل با پسوند

«ism» بکار برده‌اند. بنده هم بدلایلی که اینجامجال ذکر آنها نیست شیوه‌آنانرا پسندیده‌ام و آنرا در این مقاله بکار برده‌ام.

طبیعی را «عقیده» قلمداد میکند با وجود این میتواند بسیاری از حوادث طبیعت را توجیه کند. عیب اساسی آن اینست که برسبک شناسی مشخصی مبتنی نیست. مثلاً علتی که محل اعتنای ابن نظریه است با علتی که سبک شناسی در دانش آزمایشی با آن سروکار دارد فوق دارد: درعالم ذیمقراطیس درست است که علل معلولهای بوجود میآورند ولی روشن نیست که چگونه بهم مرتبط هستند یعنی معلوم نیست که آیا همان علل پدید آورنده همان دسته از معلولها هستند یا خیر؟ . . .

سبک افلاطون و ارسطو از بسیاری جهات بسبک و روش تحقیقی ذیمقراطیس شباهت داشت ولی تعلیمات اینان با آنچه ذیمقراطیس بامی آموزد فرق کلی دارد. نظرها و عقایدی که امروز در باره سبک شناسی و تعلیمات افلاطون - و تاحدی ارسطو - اظهار میشود در دو قطب متضاد قرار دارد: هستند کسانی که افلاطون را نابغه ای بی نظیر میدانند که باید عقایدش را بیچون و چرا پذیرفت و از او پیروی کرد. تقریباً تمام کسانی که در ایران درباره افلاطون مطالب جدی نوشته و منتشر کرده اند یا برخی از آثار او را بفارسی درآورده اند درستودن ولی مبالغه کرده اند. ولی در قطب دیگر دانشمندانی هستند مانند چینز (۹) که آراء افلاطون را فاجعه ای برای علم میدانند و از آن بالاتر محققانی هستند مانند پوپر (۱۰) که افلاطون را دشمن جامعه های آزاد بشمارند. درباره برخی از نوشته های منتسب به ارسطو نیز مانند «مابعدالطبیعه» و «منطق» همینگونه نظرها توسط دانشمندانی مانند برتراند رسل و دیگران اظهار شده است. اینان رکود علم و فقدان پژوهش را در قرون وسطی معلول سلطه «منطق» و «مابعدالطبیعه» ارسطو میدانند. در حال نباید فراموش کرد که افلاطون و ارسطو و برخی از پیروانشان در زمان خود جنبش بزرگی پدید آوردند. بی گمان کسانی زیادی بودند که استقرار منافع و اغراض شخصی خود را در پایدار ماندن تعلیمات افلاطون و ارسطو یعنی در جلوگیری از تحول و بنا بر این پیشرفت دانش جستجو میکردند یا بدیگر سخن از آثار اینان برای خود «دکانی» باز کرده بودند که برای جلوگیری از بسته شدن آن بهر سلاخی دست می یازیدند. این گناه با افلاطون و ارسطو ربطی ندارد بلکه متوجه سودجویان و نادانان عالم نما و مغرضانست که در هر عصر و دورانی بوده هستند و از ایندو دانشمندان یونانی اسامزاده ای ساخته بودند تا خود متولی آن باشند و بدین منظور در ستایش از نبوغ علمی ارسطو کار را بجائی رسانیدند که رهبران کلیسای روم نه تنها مابعدالطبیعه منطق ارسطو را پذیرفتند بلکه قسمت اعظم آنرا اساس الهیات مسیحی قرار دادند و مؤمنان بدیانت مسیح را بقبول آن دعوت کردند و تردید در آن یا عدول از آنرا با الحاد برابر شمردند و برای مبارزه با پدیده اخیر دستگاه تفتیش عقاید را بوجود آوردند. مثلاً وقتی معلوم شد که آزمایشهای علمی گالیله و نظریه منتج از آن که مورد قبول مردم واقع شده بود با الهیات کلیسا تعارضی داشت یعنی با تعلیمات ارسطو مغایر بود، دستگاه تفتیش عقاید گالیله را از فلورانس بروم فراخواند تا آنکه در دخمه های وحشتناک خود ویرا وادار باستغفار کند و در صورت تخلف دژخیمان دستگاه ویرا با مخوفترین شکنجه ها بکشند. در گروه شاگردان و پیروان گالیله کسانی بودند که ویرا تشویق بمقاومت تا سرحد مرگ میکردند و میخواستند که در صورت لزوم قهرمانانه بمیرد ولی

از عقاید مسلم خود برنگردد. اما گالیله تاب نیاورد و پس از اندکی مقاومت استغفار کرد و آزاد شد و فوراً بسوی شاگردان و پیروان خود شتافت. اینان که درانتظار پیروزی علم برجسته (حتی بیهای شهادت استاد) بودند از اینکه گالیله از عقاید خود برگشته بود ناخرسند شدند برتولت برخت شاعر و نویسنده معروف صحنه ملاقات گالیله را پس از آزاد شدن از زندان با پیروانش در نمایشنامه ای موسوم به «زندگانی گالیله» مجسم ساخته است. اینان از اینکه وی با مردن در زیر شکنجه نقش قهرمان دلخواه آنانرا ایفا نکرده بود سخت برآشفته بودند. در این ملاقات همه از وی رو برمیگردانند. گالیله بسوی یکی از شاگردان محبوب خود میرود او نه تنها از زنده ماندن و آزاد شدن استاد سالخورده خود اظهار شادمانی نمیکند بلکه با تنفر فریاد میزند:

« بدا بحال ملتی که قهرمان ندارند.»

گالیله می ایستد. کمی تامل میکند و برخت این پاسخ را از قول وی نقل میکند:

« نه ، بدا بحال مردسی که بقهرمان نیازمندند !...»

این حادثه و بسیاری از رویدادهای هم نظیر معاصر نشان میدهد که بت ساز در هر عهد و دورانی بوده است و اگر قرنهای استیلای نظریه های افلاطون و ارسطو مانع از انجام پژوهش و گسترش علم گردید ( و دلیل آن نیست که نظریه های آنان در عصری که میزیسته اند زیانبخش بوده است. از سوی دیگر باید گفت که نظریه های ذیمقراطیس و افلاطون و ارسطو بر سبک شناسی صحیحی استوار بوده است. سبک آنها، در درک و طرح و حل مسائل، استفاده از الهام بوده است که بنوبه خود در پیشرفت و گسترش ریاضیات بوسیله فیثاغورث و پیروانش تأثیر محدودی داشته است. فقدان سبک شناسی منطقی موجب گردید تا حتی اندیشمندان بزرگی که در قرون وسطی فعالیت داشتند نتوانند مسائل تحقیقی خود را بنحو مؤثر و منظمی طرح کنند و با توجه به هدف واحد و معلومی تعقیب نمایند.

گالیله نخستین کسی بود که این تقیصه را بر طرف کرد. الهام و کشف و شهود را کنار گذاشت و آزمایش را وسیله تحقیق قرارداد و درستی یا نادرستی نتایج را بوسیله قوانین ریاضی معلوم داشت. از این راه توفیق یافت تا برخی از مسائل مکانیک را طرح و حل کند. بزودی معلوم شد که یکی از عوامل پیروزی سبک وی تکرار پذیری آزمایشهایی بود که انجام میداد.

نیوتن سبک و روش گالیله را برگزید و آنرا نه تنها ادامه داد بلکه در میدان وسیع تری بکار انداخت و علاوه بر آزمایش در نور و مکانیک به بسط و توسعه ریاضیات که وسیله سنجش درستی یا نادرستی نتایج آزمایش بود همت گماشت چون قوانین مکانیک با اجرام و حرکت نقاط مادی سروکار دارد بدین سبب غالباً پیروان گالیله و نیوتن را «مکانیک گرایان» یا «ماده گرایان» نیز میخوانند. سبک شناسی ماده گرایان که تا اوایل قرن بیستم سلطه منحصر بفردی در قلمرو دانش داشت مختصراً از این قرار است (۱۲):

(الف) برگزیدن آزمایش برای حل مسائل تحقیقی و تکمیل آلات و ادوات لازم برای انجام دادن آن

(ب) تکرار پذیر بودن این آزمایشها.

ج) تطبیق نتایج آزمایشهای هم نظیر باهم و استخراج قواعد عمومی بکمک نظریه‌های موجود.  
د) استعانت از ریاضیات برای بحث و استنتاج و دخالت ندادن منطق و متافیزیک ارسطو که متضمن فلسفه والهیات نیز هست.

ه) بوجود آمدن معلولهای معین بواسطه علل یکسان.

این سبک شناسی حتی در علوم طبیعی هم بکار رفت مثلاً لامارک و داروین برآن اساس و بکمک روش استقرائی بیکن پژوهشهایی انجام دادند و نظریه‌های تکاملی خود را تنظیم کردند. نمیتوان بدرستی گفت که آیا ماده‌گرایان به نوشته‌های فلسفی دکارت، مانند گفتار در روش، توجه داشتند یا خیر. ظاهراً بتوصیه‌های این دانشمند تردیدگرا یا شکاک عنایتی نمیکردند و فقط تمام نیروی خلاق خود را صرف پیدا کردن روابطی میان ساده و زمان و ابعاد سه گانه فضا - آنها در چهار چوبه ثابت و تغییرناپذیری بکار میبردند. اما فیلسوفان، بعکس دانشمندان، نفیاً یا اثباتاً به نتایج ماده‌گرائی اظهار علاقه میکردند. مهمترین اینان اگوست کنت است که فلسفه مثبت‌گرایی را وضع کرد. وی صریحاً و بسادگی اعلام داشت که فقط دانشی را باید پذیرفت که پژوهشهای علمی (آزمایش و استنتاج) اثبات شده باشد. بعبارت دیگر مابعدالطبیعه و دانشهای وابسته بدان پذیرفتنی نیستند.

مارکس و پیروانش نه تنها ماده‌گرایی را بنحوی درجهان بینی خود بکار بردند بلکه عقاید کنت مخصوصاً نظریه وی را درباره « ترقی و تحولات سه گانه آن » قبول کردند. در انگلستان که از زمان هیوم تجربه‌گرایی رواج یافته بود (عقاید کنت طرفداران زیادی یافت. همچنین در این کشور و در اروپای مرکزی کوششهایی بعمل آمد تا اینکه برخلاف ارسطو، منطق را بر اصول مسلم ریاضی استوار سازند. این کار بعداً بدست برتراندسل و همکارانش تکمیل گردید (۱۶) و (۱۷).

در اروپای مرکزی برخلاف سبک شناسی ماده‌گرایان که در بالا یاد کرده‌ام فیزیک دانی بنام ارنست ماخ دست بمطالعات دامنه‌داری در فلسفه زد و راجع به اهمیت « حس » و « مفهوم‌های فرعی » در پژوهشهای علمی مطالبی اظهار کرد (۱). وی از ماده‌گرایانی که میگفتند اگر جرم و وضع نخستین و سرعت آن در دست باشد میتوان مسیر آنرا تا ابد پیشگویی کرد بسختی انتقاد کرد (۲) و سستی سبک شناسی آنرا برملا ساخت و در این زمینه نوشت « دانش مدعی نیست که تصویر کاملی از دنیا بدست میدهد. »

نوشته‌های ماخ طالبان زیادی پیدا کرد و در برخی از آنان عمیقانه مؤثر افتاد از آنجمله جوانی که بتازگی فارغ التحصیل شده بود و در دفتر ثبت اختراعات و علائم کار میکرد آنها را بدقت میخواند. این جوان که در اوایل قرن بیستم نتایج مطالعات خود را منتشر ساخت نامش آلبرت آینشتاین بود. وی با تنظیم نظریه نسبیت خود بسطه بی‌رقیب ماده‌گرایی خاتمه داد.

تأثیر نوشته‌های ماخ همیشه و نزد همه کس مثبت نبود. عده‌ای هم بمخالفت با آن برخاستند که مهمترین آنان مارکسیستها بودند. در نامه‌ای خطاب به گرکی مورخ ۲۴ مارس ۱۹۰۸ لنین چنین مینویسد: « پلخانوف کاملاً حق دارد که با ماخ و پیروانش مخالفت کند. فقط عیب در اینست که وی یا توانایی

اینکار را ندارد یا تبدیلی مانع اوست یا اصلاً نمیداند چگونه اینکار را باصراحت و بتفصیل انجام دهد...» سرانجام  
لنین خودش دست بکار شد و حمله به ماخ و طرفدارانش را که بعقیده وی از تعلیمات اگوست کنت تخطی کرد  
بودند عملی ساخت و در کتاب «ماده گرایی و انتقاد تجربی» ماخ و پیروانش تاخت (۱۳).

باید بخاطر داشت که ماخ فیزیک دان بود نه فیلسوف و هدف نوشته های فلسفی وی در درجه اول  
ایضاح و امکاناً رفع تناقضی هائی بود که در پایان قرن نوزدهم در فیزیک بوجود آمده بود. نقطه ضعف آثار  
وی این بود که منطق و فلسفه زبان نیرومند در اختیار نداشت تا نظریه «حس» و «مفهومهای فرعی» خود  
را تشریح کند. این نقیصه توسط برتراند رسل (۲۰) و اعضای «حوزه وین» که پس از جنگ جهانی اول دست  
به فعالیت زدند و خود را مثبت گرایان منطقی مینامیدند تا حدی جبران گردید (۳).

در اینجا این سؤال پیش میاید: درست است که ماخ اصول سبک شناسی ماد گرایان راست کرد  
ولی آیا تمام آن اصول از بین رفت یا فقط جزئی از آن منسوخ شد و بطور کلی سبک شناسی که امروز در  
پژوهش تداول دارد چیست؟

بدبختانه نمیتوان بدین سؤال پاسخ صریح و روشنی دارد. ولی بطور کلی میتوان گفت که دانشمندان  
ماده گرانه تنها به «مابعدالطبیعه و منطق» ارسطو کاری نداشتند بلکه گاهی خود را تلویحاً موافق با برخی  
از نتایج آن جلوه میدادند در صورتیکه امروز بحث انتقادی اصلاحی اینها کاملاً شایعست. در اینکار  
مثبت گرایان منطقی که غالباً دانشمندان هستند (ریاضی دان یا شیمی دان یا فیزیک دان و غیر اینها) نه فیلسوف  
همیش قدم بوده اند و در منطق و فلسفه زبان و رفع نواقص و ابهام آن کارهای زیادی انجام داده اند. در اینجا هم  
مثبت گرایان منطقی با مخالفت مارکسیستها مواجه شدند. بی مورد نیست یا داور شویم که ابتدا اتحاد جماهیر  
شوروی زبان شناسی خاصی برگزید و دانشمندی بنام «مار» که پدرش انگلیسی و مادرش گرجی بود این  
فلسفه زبان مخصوص را - که گاهی زبان شناسی شوروی می نامیدند - در اتحاد جماهیر شوروی رواج داد  
بطوریکه مدتی مانند زیست شناسی میچورین یک تازمیدان بود (۱۳) و (۱۹). ناگهان در اوایل سال ۱۹۵۰ بحث  
آزادی درباره زبان «شناسی شوروی» در روزنامه پراودا اعلام گردید و یک ماه بعد استالین شخصاً در این بحث شرکت  
کرد و «مار» و طرفدارانش مورد انتقاد شدید قرار گرفتند و فلسفه زبان آنان محکوم گردید. از آن پس برخی  
از آثار مثبت گرایان منطقی بزبان روسی ترجمه گردید و در اتحاد جماهیر شوروی انتشار یافت (۱۱).

آثار مثبت گرایان منطقی نه تنها از لحاظ تأثیر فلسفه در سبک شناسی تحقیقی اهمیت دارد بلکه  
برخی از اکتشافات آنان مانند «جدول ارزیابی حقایق» در کارهای پژوهشی عملاً بکار میرود. این جدول  
را نخستین بار یک مهندس آلمانی بنام ویتگنشتاین که درس لک شاگردان برتراند رسل در آمده بود در کتاب  
معروف خود بنام «رساله منطقی و فلسفی» با مقدمه ای بقلم رسل منتشر ساخت (۲۱).

ویلسن (۲۱) بخوبی نشان داده است که منطق جدید و مخصوصاً جدول ارزیابی حقایق در سبکهای  
تحقیقی امروزی ممکن است از محاسبات احتمالات (در بعضی از موارد) سفیدتر باشد.

## References مأخذ

- ١- Aiken, Henry D., «The Return to Enlightenment — Ernst Mach», The New American Library, Mentor Books
- ٢- Aristotle, «Mechanics», quoted by C. J. Fraser in «Half—Hours With Great Scientists» New York : Reinhold Publishing Company
- ٣- Ayer, A. J., «Logical Positivism», The Free Press Galencoe, Illinois, USA
- ٤- Ayer, A. J., (editor) «British Empirical Philosophers», (Hume and others) Routledge and Kegan Press London,
- ٥- Bichowsky, F. R., «Industrial Research», Brooklyn : Chemical Publishing Company 1948
- ٦- Brecht, Bertolt «The Life of Galileo», Methuen and Co., London
- ٧- Carnap, Rudolf «The Logical Syntax of Language», The International Library of Psychology Philosophy and Scientific Method
- ٨- Chorafas, O. H., «La fonction de recherche dans l'entreprise» edition de l'entreprise moderne, Paris
- ٩- Jeans, Sir James. «The growth of physical Science», Cambridge University Press, 1943
- ١١- Kleene, Stephen Cole, «Vedenie v Metematematiku» translated under supervision of Uspensky, V. A., Izdatelstvo Stranoy Literatry, Moscow 1947
- ١٢- Laplace, «Philosophical Essay on Probabilities», translated by : Prescott, F. W., and, Emory, F. L.,
- ١٣- Lenin, V. I., «Materialism and Empirio—Criticism» (See Aiken, under Mach and Also Wetter)
- ١٤- Marr, Nikolay Yakovlich, «Izbrannye Raboty» Moscow (see also Wetter, p. 195)
- ١٥- Popper, R.K., «Open Society and its enemies», London
- ١٦- Russell, Bertrand : «The Principles of Mathematics», Allen and Unwin
- ١٧- Tarski, A., «Introduction to Logic», Oxford University Press, New York
- ١٨- Voorhies, D.H., «The Coordination of Motive, Men and Money in Industrial

- Research», San Francisco : The Standard Oil Company of California
- 19- Wetter , Gustav A. » «Der Dialektische Materialismus, Seine Geschichte und Seine System in der Sowjetunion ( English translation by Peter Heath )  
Wien 1952
- 20- Whitehead, A. N., Russell, Bertrand « Principia Mathematica », Cambridge University Press.
- 21- Wilson Jr., E. B., « An Introduction to Scientific Research » McGraw Hill Company, Inc , New York
- 22- Wittgenstein , L., «Logisch-Philosophische Abhandlung», published in English with a preface by Bertrand Russell uuder the title : « Tractatus Logico-Philosophicus»