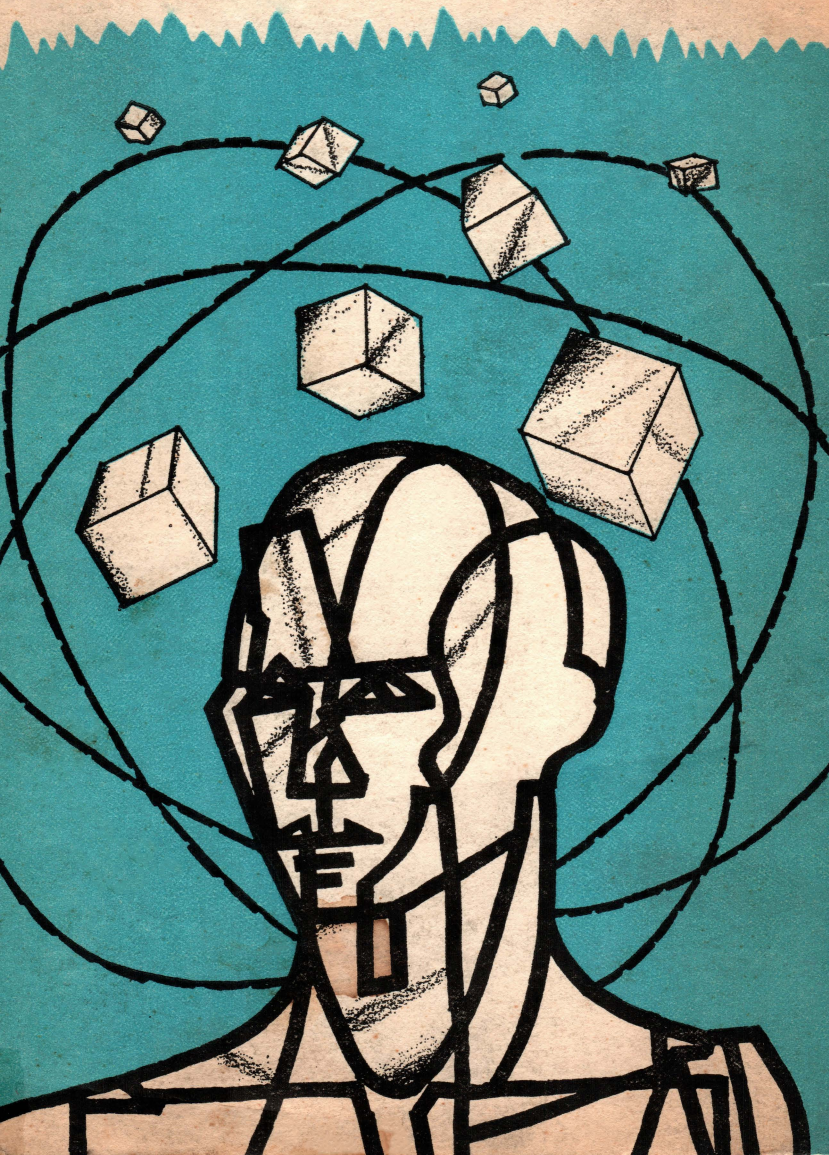


علم، جامعه و انسان

ترجمه: پرویز شهریاری



علم، جامعه و انسان

ترجمه پرویز شهبازی



انتشارات ابوریحان

خیابان انقلاب، خیابان ابوریحان، نبش مشتاق تلفن ۶۶۲۰۸۴

- ☐ علم، جامعه و انسان
- ☐ از منابع شوروی
- ☐ ترجمه پرویز شهریاری
- ☐ بها : ۱۵۰ ریال
- ☐ چاپ اول، ۱۳۵۹
- ☐ چاپ : چاپ رامین، تلفن ۶۷۸۵۸۱
- ☐ حق چاپ محفوظ است.

فهرست

۵	به جای پیش گفتار
۱۷	۱. وظیفه دانش در جامعه امروزی
۲۶	۲. حال و آینده دانش
۳۷	۳. پیشرفت روزافزون دانش و توانایی فراگیری انسان
۵۵	۴. اشتباه‌های «یکسان بینی» و «دوگانه بینی» در تاریخ دانش
	یکی به جای دوتا - دوتا به جای یکی - بعضی نتیجه‌های کلی روانشناسی و فلسفی
۸۵	۵. دانش پدیده‌هایی که در واقع وجود ندارند
	قانون دیویس - بارنس - پرتوهای N - نشانه‌های «دانش بیمار» - قانون آلیسون - درک غیرطبیعی - بشقاب‌های پرنده

- ۱۲۳ ۶. تأثیر معرفت علمی بر رفتار شخصی
- مقام آگاهی‌های علمی در شکل‌گیری رفتار شخصی -
خط‌های اصلی بستگی آگاهی‌های علمی و رفتار
- ۱۴۱ ۷. کلام تصویری
- ۱۶۰ ۸. دیالکتیک پاسکال
- ۱۸۳ ۹. جدول تناوبی مندلیف، ماتریالیزم دیالکتیک و
جهان‌بینی علمی را تأیید می‌کند
تبدیل، روند اصلی و همیشگی طبیعت است

به جای پیش گفتار*

دانش، میدانی از فعالیت انسانی است و کارش عبارت است از آماده کردن و به نظم نظری درآوردن معرفت‌های عینی. دانش، یکی از شکل‌های درك اجتماعی است. دانش، درجریان تکاملی خود، به نیروی مولدهٔ اجتماع و به مهم‌ترین سازمان اجتماعی، تبدیل می‌شود. در مفهوم «دانش»، هم فعالیت برای به دست آوردن آگاهی‌های تازه وجود دارد، و هم نتیجه‌ای که حاصل این فعالیت است - منظور از نتیجه عبارت است از جمع‌بندی آگاهی‌های علمی در مجموعهٔ تصویری که دريك لحظهٔ معین، در جهان دارد. به جز این، اصطلاح «دانش»، برای نام‌گذاری رشته‌های جداگانه آگاهی‌های علمی هم، به کار می‌رود.

(*) این تکه را، از فرهنگ بزرگ شوروی، و از مقاله‌ای که زیرعنوان «دانش» آمده است، برداشته‌ایم.

هدف مستقیم دانش، عبارت است از شرح، تفسیر و پیش‌گویی روندها و پدیده‌های واقعیت. واقعیت، موضوع دانش را، بر مبنای کشف قانون‌های آن، تشکیل می‌دهد. به زبان دیگر، هدف دانش، به مفهوم کلی آن، عبارت است از بازتاب نظری واقعیت.

دانش و شکل‌های دیگر شناخت واقعیت: از جنبه عملی شناخت جهان، جداشدنی نیست. دانش، به عنوان تولید آگاهی، شکل کاملاً خاصی از فعالیت را تشکیل می‌دهد که هم از فعالیت در زمینه تولید مادی و هم از شکل‌های دیگر فعالیت‌های خاص ذهنی، کاملاً متمایز است. در تولید مادی، از آگاهی‌ها، تنها به عنوان وسیله‌های کامل و ایده‌آل، استفاده می‌شود؛ در حالی که در دانش هدف مستقیم و مهمی تعقیب می‌شود، بدون این که ارتباطی با نوع و شکل تجسم این هدف داشته باشد، که مثلاً به صورت تفسیری نظری است یا طرحی از یک روند فنی، خلاصه‌ای از داده‌های تجربی است یا فرمولی ناشی از یک عمل ترکیبی. برخلاف آن فعالیت‌هایی که نتیجه آن‌ها، به طور کلی از قبل، و در همان آغاز فعالیت، معین شده است، فعالیت علمی قانوناً به چنان فعالیتی گفته می‌شود که آگاهی تازه‌ای به دست آورد، یعنی نتیجه آن، به طور کلی، تازه و غیر سنتی باشد. به همین دلیل است، که دانش را باید به عنوان نیروی منقلب‌کننده دائمی دیگر صورت‌های فعالیت در نظر گرفت.

اختلاف دانش با روش هنری برخورد با واقعیت در این است که دانش، تمایل به آگاهی عینی به طور کلی و در حد اعلای تعمیم آن دارد، در حالی که در نتیجه های حاصل از هنر، نمی توان درك و معرفت هنری را، از عامل فردی و شخصیت هنرمند، عاملی که غالباً بکر و غیر قابل تکرار است، جدا کرد. گاهی هنر را به عنوان «تفکر در شکل ها» و دانش را به عنوان «تفکر در مفهوم ها» مشخص می کنند و مرادشان تأکید بر این مطلب است که هنر، جنبه احساسی و رمزآمیز استعداد های خلاقه انسان را تکامل می دهد، در حالی که دانش، اساساً، با جنبه فکری و ذهنی سروکار دارد. با وجود این، این تفاوت، به معنای وجود مرزی گذرناپذیر بین دانش و هنر نیست، زیرا آن ها، در جریان شناخت واقعیت، با هم متحد می شوند. از يك طرف، در به وجود آمدن دانش، و به خصوص در ساختن نظریه، در فرمول های ریاضی و در طرح ریزی آزمایش و یا اندیشه آن، غالباً عامل هنری، که نشان آن را در بسیاری از دانشمندان می توان دید، نقشی اساسی به عهده دارد. از طرف دیگر، آثار هنری، علاوه بر هنر زیبایی شناسی، بارسنگینی از معرفت را هم به دوش دارد. به این ترتیب است که نخستین گام های کارل مارکس در درك ماهیت اقتصادی - اجتماعی پول در جامعه سرمایه داری، به خصوص بر آثار گوته و شکسپیر تکیه دارد.

بستگی متقابل بین دانش و فلسفه - به عنوان نوع خاصی از درك اجتماعی - خصلت بفرنجی دارد. فلسفه، در ارتباط با دانش همیشه

و تاحدی وظیفه روش‌شناسی شناخت و جهان‌بینی، و تفسیر نتیجه‌گیری-های آن را به عهده دارد. همچنین، گرایش به سمت اثبات منطقی نتیجه-گیری‌ها، فلسفه را با دانش، متحد می‌کند. ماتریالیسم دیالکتیک، به حد والای این گرایش دست یافته است، فلسفه‌ای که آگاهانه و آشکارا، خودش را با دانش و با روش علمی مربوط و به عنوان موضوع مورد بررسی خود، عام‌ترین قانون‌های تکامل طبیعت، اجتماع و تفکر را انتخاب کرده است و ضمناً، بر نتیجه‌گیری‌های دانش تکیه می‌کند.

به علت بستگی مستقیم فلسفه با جهان‌بینی، مسیرهای گوناگون فلسفی در شرایط جامعه طبقاتی، با دانش و با انتخاب روش آن برای ساختن آگاهی، بستگی متفاوتی دارد. برخی از آن‌ها به دانش با دیده تردید می‌نگرند (مثل اگزیستانسیالیست‌ها) و یا حتی آشکارا به دشمنی با آن برمی‌خیزند، بعضی دیگر، برعکس، می‌کوشند تا فلسفه را کاملاً در دانش حل کنند (پوزیتیویست‌ها) و منکر نقش فلسفه به عنوان مبنائی برای جهان‌بینی می‌شوند. تنها مارکسیسم لنینیسم است که راه حل منطقی را در مورد بستگی بین دانش و فلسفه ارائه داده است. مارکسیسم لنینیسم در همان حال که دانش و روش آن را می‌پذیرد و به طور کامل از نتیجه‌گیری-های آن استفاده می‌کند، ضمناً موضوع خاص فلسفه و نقش اجتماعی آن را هم به حساب می‌آورد، و همین وضع، آن را به صورت فلسفه‌ای علمی درآورده است. از طریق فلسفه و نظریه کلی دانشهای اجتماعی است که تمامی دانش با ایده‌ئولوژی و سیاست، مربوط می‌شود.

سرچشمه دانش را باید در عمل جامعه‌های نخستین انسانی جستجو کرد. در جامعه‌هایی که هنوز نمی‌توان جنبه‌های تولیدی و معرفتی را در آن‌ها، از هم جدا کرد. «به وجود آمدن اندیشه، تصور و آگاهی، در ابتدا، مستقیماً به فعالیت مادی به رابطه مادی مردم و به زبان زندگی عملی، بستگی دارد. در این جا، تشکیل تصور، تفکر و رابطه معنوی آدمیان، هنوز محصول مستقیمی از فعالیت‌های مادی آن‌هاست» (مارکس و انگلس، فویرباخ، تضاد دیدگاه ماتریالیستی با دیدگاه ایدئالیستی). آگاهی‌های نخستین، دارای خصلت عملی بودند و نقش دستورالعمل‌های منطقی را برای جنبه‌های مختلف فعالیت انسانی، به عهده داشتند. در کشورهای شرق کهن (بابل، مصر، هند، چین)، مقادیر قابل توجهی از این گونه آگاهی‌ها، که شرط مهمی برای دانش آینده بود، فراهم آمد. میتولوژی را هم می‌توان به عنوان یکی از شکل‌های دوردست دانش به حساب آورد، زیرا نخستین تلاش آدمی را برای به وجود آوردن یک دستگاه کامل و همه-جانبه از واقعیت‌های دوروبر انسان، در آن می‌بینیم. با وجود این، اسطوره‌ها، به علت خصلت مذهبی و فوق‌انسانی خود، از دانش دور شدند، به نحوی که حتی، یکی از شرایط مقدماتی به وجود آمدن دانش، انتقاد از این اسطوره‌ها و خراب کردن دستگاه اسطوره‌ای شد. برای به وجود آمدن دانش شرایط معین اجتماعی هم لازم بود: می‌بایستی سطح تولید و روابط اجتماعی به حد کافی بالا باشد (به نحوی که کار فکری و کار فیزیکی از

هم جدا شود و امکان کشف آگاهی‌های منظم علمی فراهم آید)، همچنین وجود سنت‌های فرهنگی غنی و گسترده‌ای لازم بود تا امکان درک پیشرفت فرهنگ‌ها و ملت‌های مختلف پدید آید.

این شرط‌ها در سده ششم پیش از میلاد، در یونان آماده بود و به همین مناسبت هم، نخستین دستگاه‌های نظری به وجود آمد (طالس، دموکریت و دیگران)، که برخلاف اسطوره‌ها، واقعیت‌ها را بر اساس مبانی و اصول طبیعی، توضیح می‌داد. دانش نظری و مبتنی بر درک فلسفی طبیعت، که دور از اسطوره‌ها بود، در ابتدا، فلسفه و علم را، به صورت‌های مختلف متافیزیکی، متحد کرد. این، دست کم، دانشی نظری بود که در آن طرح اولیه عینی بودن، منطقی بودن و قانع کننده بودن، دیده می‌شد. دانش یونان باستان (ارسطو و دیگران) نخستین تفسیرها را از قانونمندی طبیعت، جامعه و تفکر ارائه داد، که البته، در بسیاری موارد نارسا بود، ولی دست کم نقش عظیمی در تاریخ فرهنگ به عهده گرفت؛ آن‌ها دستگاه مفهومی انتزاعی را، که مربوط به تمامی جهان بود، وارد تجربه فعالیت‌های فکری کردند؛ جستجوی قانون‌های طبیعی و عینی کاینات را به صورت سنتی پایدار درآوردند و روش استدلالی بیان ماده را، که یکی از خط‌های اساسی دانش است، بنیان گذاشتند. در همین دوره است که جدا شدن رشته‌های مختلف دانش از فلسفه، آغاز شد. دوران الینی دانش یونان باستان، همراه است با تشکیل نخستین دستگاه‌های نظری در رشته هندسه (اقلیدس) مکانیک (ارشمیدس) و اخترشناسی (بطلمیوس).

در سده‌های میانه، دانشمندان شرق مسلمان و آسیای میانه (ابن سینا، ابن رشد، بیرونی و دیگران)، سهم بزرگی در پیشرفت دانش، داشتند. آن‌ها توانستند سنت‌های یونان باستان را حفظ کنند و تکامل بخشند و بسیاری از زمینه‌های معرفتی را غنی‌تر سازند. در اروپا، به خاطر تسلط مذهب مسیح، این سنت‌ها، به کلی تغییر شکل یافت و شکل خاصی از دانش، در سده‌های میانه به وجود آمد: دانش اسکولاستیکی. شیوه اسکولاستیکی، تمام توجه خود را بر ایمان مذهبی و دکلماتیسم مسیحی گذاشته بود، با وجود این توانست ارثیه قابل توجهی در فرهنگ اندیشه‌ای و در تکامل هنر بحث و جدل نظری، از خود به جای بگذارد. پیشرفت کیمیاگری و اختر شماری هم، به فراهم شدن زمینه دانش، به مفهوم امروزی آن، کمک کرد. کیمیاگری، سنت مطالعه تجربی مواد طبیعی و ترکیب‌های آن‌ها را به وجود آورد، که موجبی برای پیدایش شیمی شد، و اختر شماری، بهانه‌ای برای مشاهده منظم ستارگان سماوی بود، که خود مبنای تجربی اختر شناسی است.

آغاز دانش، به مفهوم امروزی آن، در سده‌های اخیر (از سده‌های شانزدهم و هفدهم)، و تحت تأثیر نیازهای تولید روبه رشد سرمایه‌داری، شکل گرفت. به جز سنت‌هایی که از گذشته باقی مانده بود، دو موقعیت، به این وضع کمک کرد. اولاً در دوران بازننگری (رونسانس)، ضربه‌ای جدی به حاکمیت تفکر مذهبی وارد آمد و دانش درست بر طرحی متضاد با آن تکیه کرد، به زبان دیگر، دانش، به صورت عامل مستقل زندگی معنوی

و به عنوان پایه واقعی شناخت جهان، آغاز به کار کرد (لئونارد دوداوینچی، نیکلای کوپرنیک). ثانیاً دانش این زمان، در کنار مشاهده، به سلاح آزمایش هم مجهز شد. که در نتیجه موجبات پیدایش روش‌های تازه و اساسی بررسی واقعیت‌ها و گسترش میدان درك آن‌ها را فراهم آورد، و استدلال‌های نظری را با «آزمایش» عملی طبیعت، پیوند داد. نتیجه این وضع، این شد که نیروی درك و شناسائی دانش، به شدت بالا رفت. این دگرگونی عمیق دانش را، در سده‌های شانزده و هفده، باید به عنوان نخستین انقلاب علمی به حساب آورد (گالیله‌ئو گالیله، نیکلای کوپرنیک و ویلیام هاروی، رنه دکارت، کریستیان هیوگنس، ایزاك نیوتون و دیگران).

رشد پرشتاب موفقیت‌های دانش و رسیدن به موقعیت پیشرو خود در شکل دادن به طرح تازه جهان، از زمانی است که دانش توانست، ارزش والای فرهنگی خود را نشان دهد، که براساس آن، بسیاری از مکتب‌ها و سمت‌گیری‌های فلسفی، به توجیه خود پرداختند. در زمینه درك پدیده‌های اجتماعی هم، همین وضع، پیش آمد: در جستجوی «مبانی طبیعی» مذهب، حقیقت، راستی و غیره، که بر «طبیعت انسانی» آن‌ها، تکیه می‌کرد (ه. گروتیوس، ب. اسپینوزا، ت. هوبس، ج. لوك و دیگران). دانش به عنوان تنها عامل مقابله با نارسایی واقعیت‌های اجتماعی شناخته شد و تصور می‌رفت که این نارسایی‌ها را جز با روشنگری نمی‌توان دگرگون کرد. «عقل متفکر؛ به عنوان تنها معیار همه چیز شد»

پیشرفت‌های مکانیک، تنظیم و تکمیل مبانی آن در انتهای سدهٔ نهم، نقشی قاطع در شکل‌گیری طرح مکانیکی جهان داشت، طرحی که خیلی زود، به‌عنوان يك جهان بینی عمومی، جای خود را باز کرد (لئونارد اولر، آ.و. لومونوسوف، پ. لاپلاس و دیگران). در چارچوب همین طرح بود که، نه‌تنها پدیده‌های فیزیکی و شیمیایی بلکه ضمناً پدیدهٔ زیستی و از آن جمله، تفسیر انسان، به‌عنوان يك ساز و کار کامل، توضیح داده شد (درك «انسان - ماشین» ژ. لامتری) آرمان‌های علوم مکانیکی طبیعت، مبنایی برای نظریهٔ شناخت و آموزش روش‌های دانش شد، که درست در همین دوره، پیشرفت فوق‌العاده‌ای کرده بودند. آموزش فلسفی دربارهٔ طبیعت انسان، جامعه و حکومت، که در سده‌های نهم و هیجدهم رواج یافت، به‌عنوان شاخه‌ای از آموزش عمومی ساز و کار (مکانیسم) جهانی، پدید آمد.

تکیه دانش بر تکامل تجربی مکانیک، شالودهٔ برقراری رابطهٔ بین دانش و تولید را پایه‌گذاشت، اگرچه خصلت پسایدار و هماهنگ این رابطه، تنها در پایان سدهٔ نوزدهم، پدیدار شد.

در ابتدای سدهٔ نوزدهم، براساس طرح مکانیکی جهان، مصالح زیادی در زمینه‌های مختلف جهان واقع، جمع‌آوری و منظم شد و به مفهوم نظری خود درآمد. ولی، این مصالح خیلی روشن، در چارچوب تفسیرهای مکانیکی طبیعت و جامعه، نمی‌گنجید و به تحلیل عمیق‌تر و

گسترده‌تری نیاز داشت که بتواند همه نتیجه‌گیری‌های گوناگون دانش را در بر بگیرد. کشف قانون بقای انرژی و قابلیت تبدیل آن (ر. مایر، ج. ژول، هلمهولتز)، امکان پایه‌گذاری همه شاخه‌های فیزیک و شیمی را بریک مبنا، به وجود آورد. نظریه‌ی یاخته‌ای (ه. شه‌والی، م. شلی‌دن)، نشان داد که همه اندام‌های زنده، ساخت یکسانی دارند. نظریه‌ی تکامل در زیست‌شناسی (چ. داروین)، اندیشه‌ی تکامل را در علوم طبیعی وارد کرد. دستگاه تناوبی عنصرها (د. ای. مندله‌یف)، وجود بستگی درونی بین همه شکل‌های شناخته شده‌ی ماده را، ثابت کرد. درمیانه‌ی سده‌ی نوزدهم، فلسفه اجتماعی - اقتصادی به وجود آمد، و کوشش همه جانبه‌ای برای ساختن نظریه‌ی علمی تکامل جامعه به وسیله بنیان‌گذاران مارکسیسم، به عمل آمد. کارل ماکس و فردریش انگلس در تکامل علوم اجتماعی و در فلسفه، موجد تحولی انقلابی شدند، که ضمناً منجر به تشکیل مبانی روش-شناسی برای شکل دادن مجموعه دانش‌هایی شد که درباره‌ی اجتماع بحث می‌کردند. این مرحله تازه در تاریخ دانش مربوط به جامعه، با نام ولادیمیر ایلیچ لنین بستگی دارد که همه اجزاء مارکسیسم را در شرایط تاریخی جدید تکامل داد.

در مرز سده‌های نوزده و بیستم، در آستانه بحران دانش سرمایه‌داری، و قبل از همه، در آستانه، ورشکستگی مبانی فلسفی و روش‌شناسی آن - جهان‌بینی مکانیکی - دگرگونی‌های عظیمی در اساس تفکر علمی به وجود آمد، و نیز یک رشته کشف‌های تازه در فیزیک انجام شد (الکترون،

رادیوآکتیویته وغیره). ماهیت این بحران در کتاب ولادیمیر ایلیچ لنین به نام «ماتریالیسم و امپریو کریتیسیم» شرح داده شده است. بحران، با انقلاب تازه‌ای در دانش، برطرف شد، که از فیزیک آغاز شد (م. پلانک، آ. آینشتین) و تمام شاخه‌های دیگر دانش را در بر گرفت.

گرایش دانش به تولید، در نیمه دوم سده نوزدهم، به این جامنجر شد که کارگروهی در دانش، به شدت رشد کرد. و این، مستلزم شکل‌های تازه سازمانی در موجودیت آن بود. مشخصه دانش سده بیستم این است که با صنعت، رابطه‌ای پایدار و نزدیک دارد، هر روز بیشتر و عمیق‌تر، در جهت تبدیل به نیروی مولده جامعه، گام برمی‌دارد. بستگی آن با همه شکل‌های زندگی اجتماعی، بیشتر و ژرف‌تر می‌شود و نقش اجتماعی آن، روز به روز، شدت بیشتری می‌گیرد. دانش امروز، یکی از مهم‌ترین اجزاء انقلاب علمی - صنعتی، و نیروی محرکه آن، به شمار می‌آید. «نقطه‌های رشد» دانش سده بیستم، معمولاً، در محل برخورد منطق درونی تکامل آن، با آنچه که از طرف جامعه امروز و نیازهای گوناگون و روز-افزون اجتماعی دیکته می‌شود، قرار دارد. در میانه سده بیستم، زیست-شناسی، یکی از مقام‌های نخست را در علوم طبیعی داشت، و کشف‌های کاملاً بنیادی در آن صورت گرفت (مثل ساختمان مولکولی DNA به وسیله فرنیس کریک و جیمز واستون، کشف کد ژنتیکی وغیره). به خصوص، آهنگ تند پیشرفت دانش در جهتی که موفقیت‌های رشته‌های مختلف را جمع‌بندی می‌کند، و کشف دورنماهای به کلی تازه برای حل مجموعه‌ای

از مساله‌های دشوار عصر حاضر، ویژگی این دوران است (تولید منابع جدید انرژی و مواد خام، بهتر کردن رابطه انسان با طبیعت، اداره بسیاری از بررسی‌های منظم کیهانی و غیره).

۱. وظیفه دانش در جامعه امروزی

ای. آ. ماتیساویچوس

در شرایطی که آهنگ انقلاب علمی- فنی دائماً شتاب بیشتری می‌گیرد، اهمیت دانش، به عنوان یکی از مهم‌ترین سرچشمه‌های پیشرفت و تکامل تولید و افزایش بازدهی کار، روشن‌تر به چشم می‌خورد. کشف‌ها و موفقیت‌های دانش، موجب تکامل نیروهای مولده می‌شود؛ شکل شرکت «عامل انسانی» در تولید و خصلت روندهای تولیدی را تغییر می‌دهد؛ در همه رشته‌های فعالیت انسانی و در محیطی که آدمی در آن زندگی می‌کند، اثر می‌گذارد؛ به طور مستقیم و یا غیرمستقیم، بر شکل زندگی و زیست آدمی، بر درک عمومی او، و بر تمامی دستگاه فکری و احساسی او تأثیر می‌کند. دانش را باید در بستگی‌هایی که با تولید و عمل اجتماعی، و با محیط ایده‌آولوژی زندگی آدمی دارد، ارزیابی کرد. این بستگی‌ها، اغلب بسیار پیچیده‌اند و در ارتباط با شرایط اجتماعی- اقتصادی، به‌طور جدی دچار تغییر می‌شوند.

دانش امروز، چه از نظر حجم و چه از نظر محتوی و عمل کرد خود، آنقدر پیچیده و متنوع است، که نمی‌توان آن را به صورت مشخص و معینی تعریف کرد. کافی است یادآوری کنیم که دانش امروز شامل بیش از ۲۰۰۰ شاخه و رشته به‌کلی متفاوت است، که از لحاظ موضوع و خصلت بررسی باهم فرق دارند.

زمانی بود که دانش، در دوران‌های مختلف تکامل خود، تاحدی

جدا از تولید مستقیم و کارهای تولیدی بود، ولی امروز به‌طور جدی با نیروهای مولده، بستگی مستقیم پیدا کرده است و در مقیاس‌های عظیمی، به شتاب حرکت اجتماعی، در مجموع خود، کمک می‌کند. با توجه به ساختمانهای صنعتی برنامه‌ریزی شده و تدارک‌های فنی پشت‌سرهم؛ می‌توان گفت که کشف‌های علمی، سرچشمه همه پیشرفت‌های صنعتی امروز شده است.

روشن است که دانش، در دوران نخستین انقلاب صنعتی، یعنی در سپیده دم تکامل سرمایه‌داری، وظیفه خود را به عنوان نیروی مولده، آغاز کرد. ولی در جریان یک دوره طولانی، به‌صورت «دنباله‌رو» صنعت، پیش می‌رفت: «توانایی تولیدی» دانش، بیش‌از همه، خودش را در پاسخ‌گویی به خواستهای تولید و صنعت، نشان می‌داد. **انگلس** می‌نویسد: «اگر... صنعت تا حد زیادی به موقعیت دانش بستگی دارد، دانش به میزان خیلی بیشتری به **موقعیت و نیازهای صنعت** مربوط می‌شود. اگر نیازی فنی در جامعه احساس شود، می‌تواند دانش را خیلی بیشتر از ده‌ها دانشکده، به جلو ببرد».

این قانونمندی تکامل دانش، که مورد تأکید **مارکس و انگلس** در سده گذشته بوده است، امروز هم نیروی خود را تا حد مشخصی، و به‌خصوص در زمینه علوم فنی و عملی، حفظ کرده است. ولی در سده بیستم، بستگی دوجانبه بین دانش و صنعت، در معرض تغییرهای جدی واقع شد، «بستگی وارون» دانش و صنعت قوت گرفت: حالا دیگر مثل اینست که دانش‌های اصلی طبیعی، صنعت را به دنبال خود می‌کشند، تا حد زیادی نقش تعیین‌کننده در مورد آن دارند و موجب سمت‌گیری عمده تکامل آن می‌شوند. باهمه اینها، هر رشته اساسی، جای خودش را در مجموعه دستگاه دانش دارد: ضمن تأمین استحکام و تمامیت نظری آگاهی‌های امروزی درباره طبیعت، تعیین خصلت و جهت کاربرد عملی دانش هم مورد تأکید قرار می‌گیرد، به خصوص، در اساسی‌ترین دانش‌ها، این سمت‌گیری

تازه درمورد بستگی بین دانش و صنعت به وجود آمده است، به نحوی که فعالیت های علمی و نتیجه گیری های ناشی از آن را، از صورت وسیله ساده پیشرفت فنی، به عاملی مبتکر و سازنده، که تا حد زیادی بر صنعت و تکنیک حکومت می کند، در آورده است. دست کم برای انسانی که مستقیماً در محیط صنعتی قرار گرفته و به آن پیوند خورده است، موقعیت خاصی از نظر پیش بینی آینده به وجود آمده است، زیرا بستگی پیشرفت های فنی آتی با خواست های امروزی تولید، تاحد زیادی، یک بستگی ساده و مستقیم نیست، بلکه به آن کشف های علمی هم مربوط می شود که دائماً تصور ما را درباره بهترین روش های ارضای نیازهای عمل، و هم خود دستگاه نیازها، دچار دگرگونی می کند. باهمه اینها، دانش های اصلی هم، به نوبه خود، اغلب به «هرم» کاملی از بررسی های نظری نیازمندند (و حتی پژوهش هایی که گاهی احتمال موفقیت کمی دارند)، تا نتیجه های احتمالی که به دست می آید، بتواند اثر مستقیمی در تولید، صنعت و عمل داشته باشد، امکانی که در آغاز این بررسی ها، به هیچ وجه، حتی در شکل کلی خودش هم، قابل پیش بینی نیست. به عنوان مثال، می توان از رابطه پیچیده ای که بین بررسی های نظری و کاربرد عملی آنها، در تاریخ پیدایش مکانیک کوانتایی و تولید بمب اتمی و هیدرژنی وجود دارد، نام برد.

به این ترتیب، معلوم می شود که می توان دانش های اصلی را به عنوان نیروی مولده بالقوه مهمی، تعریف کرد؛ درعین حال، دانش های فنی و عملی، که مستقیماً بستگی به تولید دارند، هرروز بیشتر و بیشتر به نیروی مولده مستقیم جامعه، تبدیل می شوند. روشن است که دانش، به دلیل این که به عنوان نیروی مولده شناخته می شود، هیچگونه کار ایده ئولوژیک انجام نمی دهد. باوجود این، همه دانش ها را نمی توان به عنوان نیروی مولده مستقیم و یا بالقوه، تعریف کرد. بعضی از دانش ها (مثل تاریخ، فلسفه، حقوق، روان شناسی و دیگر دانش های اجتماعی)، که موضوع مورد بررسی آنها

در خارج از زمینه تولید قرار دارند، چنین وظیفه‌ای را به‌عهده ندارند و نمی‌توانند داشته باشند. ازبین همه دانش‌های اجتماعی، علوم اقتصادی که پیشرفت روابط تولیدی و مسأله‌های مربوط به برنامه‌ریزی، پیش‌بینی و سمت‌گیری تولید را بررسی می‌کند، به‌زمینه - های تولیدی نزدیک‌تر است. در شرایط سوسیالیسم، چنین بررسی‌هایی به پیشرفت بعدی امکان‌های تولیدی جامعه، کمک می‌کند. به‌عنوان علوم اقتصادی، آن قسمت از دانش‌های اجتماعی که به بررسی قانون‌های تکامل جامعه، برنامه‌ریزی اجتماعی و سمت‌گیری اجتماعی گروه‌ها و منطقه‌های تولیدی می‌پردازد، هرروز اهمیت بیشتری در زمینه تکامل نیروهای مولده و به‌طور کلی تولید، پیدا می‌کند. بسیاری از نتیجه‌هایی که در این زمینه‌ها به دست می‌آید، به‌طور مشخص به «تکنولوژی اجتماعی» کمک می‌کند و نیروی مولده گروهی جامعه را، وسعت می‌بخشد. باهمه اینها، دانش‌های اجتماعی، بیش از همه بر شکل‌گیری دنیای ذهنی انسان، بر رفتار و فعالیت او، چه در محیط مادی و چه در دیگر زمینه‌های زندگی اجتماعی، اثر می‌گذارد. اهمیت علمی دانش‌های اجتماعی، در بستگی با طبیعت سازمان‌های اجتماعی - اقتصادی، منافع گروهی و طبقاتی این سازمان‌ها، سنت‌های فرهنگی و غیرآن، بروز می‌کند. البته، علوم اجتماعی هم با تأثیری که بر آگاهی و روحیه افراد، طبقه‌ها و گروه‌های اجتماعی می‌گذارد، می‌توانند موجب پیشرفت نیروهای مولده شوند و یا پیشرفت آنها را کند کنند، ولی چنین تأثیری بر نیروهای مولده، مربوط به مقوله‌ای است که از لحاظ کیفی با بحث ما تفاوت دارد.

در شرایط سوسیالیسم، علوم اجتماعی نقش گرانبهایی در شکل‌گیری همه جانبه شخصیت به‌عهده دارد، درک علمی قانون‌های عینی تکامل جامعه را بالا می‌برد و موجب شرکت فعال و آگاهانه افراد در ساختمان جامعه کمونیستی می‌شود.

آزمایش علمی، که خود جنبه‌ای از جریان تکامل آگاهی‌های

علمی است ، دقیقاً به وظیفه‌ای که دانش به عنوان نیروی مولده به عهده دارد ، مربوط می‌شود . آزمایش علمی ، که خود یکی از شکل‌های پراتیک آدمی است ، بستگی متقابل دیالکتیکی پیچیده‌ای با تولید دارد . از یک طرف ، بررسی تجربی ، و خود امکان گسترده انجام آنها ، مستقیماً به بنیه تولیدی جامعه مربوط می‌شود ، و از طرف دیگر ، چنین پژوهش‌هایی ، به نوبه خود ، با «توصیه‌های» خود ، پیشرفت مهمترین رشته‌های تولید را موجب می‌شوند . در دنیای امروز ، ده‌ها هزار آزمایشگاه ، انستیتوهای پژوهشی ، ایستگاه‌های تجربی ، کارخانه‌های اختصاصی و حتی مجموعه‌هایی از کارخانه‌ها ، برای انجام پژوهش‌های علمی و علمی - تولیدی ، به وجود آمده است .

تردیدی نیست که وظیفه پژوهشی دانش هم ، هیچ گونه خصلت عقیدتی ندارد و کسانی که به انجام آزمایش‌های علمی مشغول‌اند ، می‌توانند انگیزه‌های متفاوتی از لحاظ جهان بینی و یا اعتقادهای فلسفی و سیاسی خود داشته باشند . البته ، وقتی که پای استفاده از نتیجه‌گیری‌های ناشی از این آزمایش‌های علمی ، در نظام‌های اقتصادی و اجتماعی مختلف ، به میان آید ، می‌تواند عوارض اجتماعی یکسان و یا متضاد داشته باشد .

دانش امروز ، سازمان اجتماعی مخصوص به خودی است که در دستگاه پرپیچ و خم مؤسسه‌های خود ، بیش از ۱۰ میلیون کارمند علمی را در جهان ، به هم مربوط کرده است . عمل کرد و نقش سازمان علمی ، تا حد زیادی به خصلت نظام سیاسی ، اقتصادی و اجتماعی حاکم بر آن ، مربوط می‌شود . نظام سیاسی ، اقتصادی و اجتماعی است که در تعبیر نهائی ، سمت گیری اصلی را در تکامل دانش‌ها معین و یا مشروط می‌کند . مثلاً ، نظام سوسیالیستی ، بنا به خصلت و ماهیت خود ، مسأله‌های خلاق و بشردوستانه را در برابر دانش می‌گذارد ، در حالی که نظام سرمایه‌داری به مناسبت تضادهای درونی ، ناپایداری ، وجود مالکیت‌های شخصی و تمایل به سود هرچه بیشتر ،

امکان حداکثر استفاده از ظرفیت موجود علمی را محدود می‌کند و در جریان تکامل آن ، حالت‌هایی یک- بعدی و ناموزون به‌وجود می‌آورد (تأثیر نظامی کردن کشور ، وجود رقابت ، بحران و غیره) . به‌این ترتیب ، سیاست علمی ، در نظام‌های اقتصادی - اجتماعی متضاد ، دارای خصلت‌های به‌کلی متفاوتی است .

دانش ، به‌عنوان دستگاه معینی از سازمان‌های اختصاصی ، که به‌طور مستقیم به‌دیگر مؤسسه‌های اجتماعی (همچون مؤسسه‌های دولتی، حقوقی، فلسفی و غیره) وابسته است ، به‌صورت قسمتی از روبنا در می‌آید . ولی ، این به معنای آن نیست که همه سازمان‌های اجتماعی با همه اجزاء خود ، دارای یک وظیفه ایده‌ئولوژیک هستند. این وضع تصادفی نیست که در جریان دگرگونی‌های ریشه‌ای اجتماع، تداوم کار در سازمان های علمی ، خیلی بیشتر از هر سازمان اجتماعی دیگری ، حفظ می‌شود . دست کم ، دانشی که سازمان یافته است و فعالیت‌هایی که در جهت کسب آگاهی های تازه از جهان ، انجام می‌گیرد (در مقایسه با مرحله‌های قبلی تکامل دانش)، امکان‌های جدیدی را به‌وجود آورده است که دانشمندان ، نسبت به رویه اجتماعی و نسبت به نیاز جامعه ، خود، سرنوشت خود را معین کنند . ملاحظه‌های سیاسی ، اخلاقی و ایده‌ئولوژیک ، دائماً و هرروز بیش از پیش، خلاقیت پژوهشگران را مورد هجوم قرار می‌دهد و نه‌تنها جستجوی انفرادی حقایق، بلکه تمامی بنیان سازمان اجتماعی دانش را تحت تأثیر قرار می‌دهد .

وقتی که دانش ، به‌عنوان پدیده درک اجتماعی ، مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد ، بستگی آن با ایده‌ئولوژی، بیشتر و جدی‌تر می‌شود ، دانش ، به‌عنوان دستگاهی از آگاهی‌ها درباره قانون‌های عینی تکامل جهانی که ما را احاطه کرده است ، جزء تجزیه ناپذیری از درک اجتماعی به شمار می‌رود . درواقع ، بدون در نظر گرفتن دستگاه موجود دیدگاه‌های علمی ، نمی‌توان ساخت درک اجتماعی و تمامی سازوکار زندگی معنوی جامعه امروزی را به درستی فهمید و

در شرایط سوسیالیسم ، نقش دانش در تمامی دستگاه درک اجتماعی ، هرروز اهمیت بیشتری کسب می‌کند . به‌نظر من ، کسانی که به‌طور یک‌جانبه با پدیده دانش روبه‌رو می‌شوند و به دنبال اثبات این حکم هستند که دانش ، شکلی از درک اجتماعی نیست ، اشتباه می‌کنند . البته ، وقتی که دانش را به‌عنوان نیروی مولده در نظر می‌گیریم ، آن را از جنبه‌ها و چشم‌اندازهایی که موجب تظاهر آن به شکل خاص درک اجتماعی است ، جدا می‌کنیم . ولی ، همین‌که موضوع مورد بررسی خود را ، بستگی و تأثیر متقابل علم با دیدگاه‌های فلسفی ، مذهبی و غیره در نظر بگیریم و بخواهیم درباره نقشی که درجهان‌بینی و ایده‌ئولوژی دارد ، بحث‌کنیم ، دیگرچنین انتزاعی مجاز شمرده نمی‌شود . حتی آگاهی‌های خالص فنی به تعبیر فلسفی معینی ، می‌تواند نوعی «فشنگ» ایده‌ئولوژیک باشد . این موضوع نیازی به اثبات ندارد که درمبارزه ایده‌ئولوژیک امروزی ، می‌توان به‌طور وسیعی از موفقیت‌های علم و صنعت ، استفاده کرد .

بستگی بین دانش و ایده‌ئولوژی ، بیشتر از راه تعبیرفلسفی موفقیت‌ها و نتیجه‌گیری‌های آن ، ظاهر می‌شود . ضمناً طبیعی است که تطبیق این تفسیرهای فلسفی ، با محتوی نظریه‌های علمی ، یکسان نباشد و درجه‌های متفاوتی داشته باشد .

ماتریالیسم تاریخی و ماتریالیسم دیالکتیک ، عبارتست از علم مربوط به کلی‌ترین قانون‌های تکامل طبیعت ، جامعه و معرفت آدمی ، که به‌طور کامل با هدف‌های دانش امروز ، نیازهای آن ، تفسیرهای فلسفی و سمت‌گیری آن ، مطابقت دارد . این علم ، بر اساس موفقیت‌های دانش معاصر به‌وجود آمده و تکامل یافته‌است . این علم ، که جنبه فلسفی ایده‌ئولوژی مارکسیستی لنینیستی را تشکیل می‌دهد ، از پایه و بنیان با همه دستگاه‌های فلسفی بورژوازی معاصر - که تنها به‌طور سطحی و به‌ظاهر ، علمی هستند - اختلاف دارد . به‌همین مناسبت است که دستگاه‌های اخیر فلسفی ، نمی‌توانند

به عنوان روشی اساسی برای شناخت فلسفی دانش به کار روند - و خود دانش هم ، هرروز بیشتر از این دستگاهها دور می شود . به این نکته هم باید توجه کرد که گروهی از فیلسوفان بورژوازی (ب. راسل ، ف. فرانک ، پ. کارنپ ، ا. ناگل) ، مرکز توجه خود را روی مسأله های منطقی - ریاضی و سمانتیک روش شناسی دانش گذاشتند و در این زمینه هم به موفقیت های مثبت قابل توجهی رسیدند. باوجود این ، آنها نتوانستند به همه مسأله های اساسی روش شناسی دانش بپردازند ، زیرا مسأله هایی وجود دارد که نمی توان آنها را با اصول و قواعد سمانتیک و منطقی - ریاضی توضیح داد.

ملاک هر رشته ای از دانش ، قبل از همه و تا حد معینی ، عبارتست از نظریه ها و روش های خاص مربوط به آن. به جز این در مرحله معینی از بررسی (بسته به ویژگیهای موضوع مورد بررسی) ، برای رسیدن به درک علمی ، استفاده از روش ها و قانون های منطقی - ریاضی و سمانتیک و غیر آن ، مطرح می شود . اغلب ، تا همین جا کافی است (مثلا ، ضمن کشف ذرات بنیادی معمولی) . ولی در بعضی موارد ، کشف ذره بنیادی هم نیاز به بحث فلسفی اختصاصی و دقیقی دارد (مثلا ، با کشف الکترون). دانش ، در مجموع خود (وبه خصوص در قسمت های اصلی آن) ، و قبل از همه علوم اجتماعی ، به طور دائم نیازمند درک فلسفی و تعمیم تازه ترین موفقیت هایی که به دست می آید ، هستند و حتی گاهی لازم است که این موفقیت ها ، از پیش مورد ارزیابی قرار گیرد . و این کار را ، تنها به یاری دانش فلسفی مارکسیستی لنینیستی می توان تحقق بخشید.

البته ، حدود عنصرهای مورد بررسی روش شناسی دانش (مثل خود دانش) ، تا حد زیادی متغیر است . دانش ، دستگاه کاملی است که همه خصلت ها و ویژگیهای مخصوص به خودش را دارد . بعضی از نمایندگان جامعه شناسی و فلسفه بورژوازی ،

اغلب می‌پرسند : آیا به‌طور کلی ایده‌ئولوژی علمی وجود دارد و بستگی علم با ایده‌ئولوژی چگونه است ؟ ضمناً ، خود به‌عنوان یک اصل ، به این پرسش ، پاسخ منفی می‌دهند.

در این تردیدی نیست که نمی‌توان هر ایدئولوژی را علم دانست . در تاریخ جامعه بشری ، شکل‌های زیادی از ایده‌ئولوژی - های غیرعلمی وجود داشته است . تنها مارکس و انگلس بودند که توانستند یک ایده‌ئولوژی علمی ارائه دهند که بعدها به وسیله لنین تکامل یافت .

ایده‌ئولوژی، چه در گذشته و چه در آینده بیان کننده منافع طبقاتی است که به صورت تعمیم نظری دیدگاههایی که درباره وجود، خصلت و سمت گیری تکامل جامعه ابراز می‌شود، تظاهر می‌کند . ولی آیا منافع طبقاتی می‌تواند مبنایی علمی داشته باشد و به‌صورت دستگاه منطقی بی‌تناقضی از دیدگاهها و قانون‌ها بیان شود ؟ خدمت مارکس و انگلس و لنین در اینست که توانستند چنین دستگاهی را به‌وجود آورند ؛ آنها دستگاه خود را به‌طور واقعی براساس درک ماتریالیستی و علمی تکامل تاریخی جامعه قرار دادند و همین دستگاه است که اساس فلسفی ایده‌ئولوژی طبقه کارگر را تشکیل می‌دهد .

ضمناً در مارکسیسم - لنینیسم ، دیدگاههای طبقه کارگر در مورد مسأله‌های اساسی زندگی اجتماعی (ضرورت ازبین بردن مالکیت خصوصی بر وسیله‌های تولید و استثمار انسان از انسان از راه انقلاب ، ضرورت به‌وجود آوردن مالکیت عمومی و اقتصاد ملی برنامه‌ای ، نابودی ستم ملی و تقویت دوستی و همکاری بین ملت‌ها و غیره) ، با منافع همه زحمتکشان و همه نیروهای پیشرو جامعه ، تطبیق می‌کند .

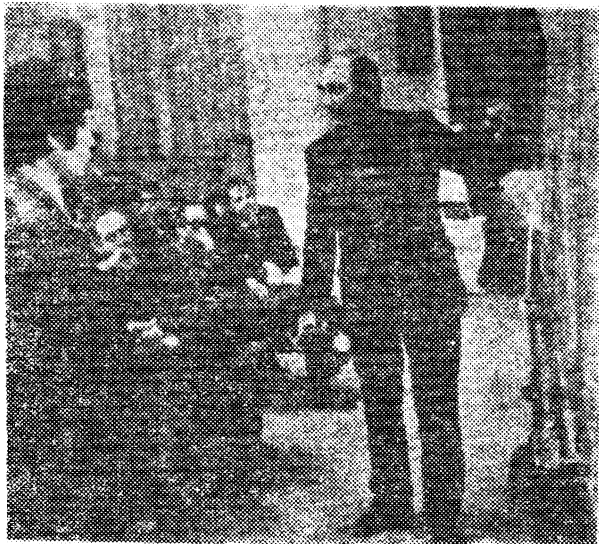
۲. حال و آینده دانش

ویتالی لازارویچ گینزبورگ، فیزیکدان مشهور معاصر و برنده جایزه لنین، به معنای واقعی خود پژوهشگر و مرد دانش است. او مؤلف نزدیک به ۳۰۰ اثر علمی و از آنجمله ۱۰ اثر تحقیقی است. او همیشه می‌تواند به‌روشنی، مسیر حرکت و چگونگی رشته‌های گوناگونی از دانش را ارزیابی کند و گرایش‌های پیشرفت دانش را در مجموع، مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد. او به‌طور ثمربخشی در افق گسترده‌ای از مسأله‌های مربوط به فیزیک و فیزیک نجومی امروزی کار می‌کند. و همچنین به‌دریافت جایزه‌های ماندلشتام و لومونسوف هم نایل آمده است.

در اینجا قسمت‌هایی از مصاحبه‌ای را که گینزبورگ با گزارشگر علمی مجله «علم و زندگی» در ژانویه ۱۹۷۷ انجام داده است، می‌آوریم.

— در این اواخر، شما ویتالی لازارویچ، چه در مطبوعات و چه در مجله‌های علمی مختلف، بارها نظر خود را درباره پیشرفت دانش به‌طور کلی، و پیشرفت فیزیک به‌طور خاص، بیان کرده‌اید. خواهش می‌کنم اندیشه‌هایی را که درباره این موضوع‌ها دارید، با خوانندگان مجله، در میان بگذارید.

— پیش از آن‌که به اصل موضوع بپردازم. باید به پرسش دیگری پاسخ بدهم: آیا من این حق را دارم که درباره راه‌های پیشرفت دانش اظهار نظر کنم؟ این زمینه، خود موضوع یک دانش مستقل است که می‌توان نام آن را دانش شناسی یا دانش دانش‌ها



گذاشت . دانش شناسان ، به زبان خودشان صحبت می‌کنند ، نشریه‌هایی دارند، اثرهای تحقیقی چاپ می‌کنند، کنفرانس و سمپوزیوم تشکیل می‌دهند و توصیه می‌کنند که چه باید کرد و چگونه باید کرد . موضوع دانش شناسی عبارتست از حادثترین مسأله‌های همه دانش‌ها در مجموع : روش شناسی و تاریخ دانش ، پیش بینی مسیرهای تکامل ، طرح دورنمای پژوهش‌ها، تنظیم و برنامه‌ریزی کارها و بالاخره آماده کردن کادرهای علمی . به این ترتیب، آیا ممکن است که کسی دانش‌شناس ، به معنای خاص آن، نباشد و باز هم بتواند به پرسش مورد نظر شما ، پاسخ گوید؟

پاسخ روشن است؟ اگر قبول داشته باشیم که دانش‌شناسی نمی‌تواند در خودش فرو رزود و حصاری به دور خود بکشد ، باید مصرف کننده کالای خود را در نظر بگیرد ، و مصرف کننده کالای او ، نه دانش دانش‌ها، بلکه خود دانش است . و من فکر می‌کنم که «مصرف کننده»، نه تنها می‌تواند ، بلکه باید نظر خود را بگوید و این حق را دارد که درباره موضوع‌هایی که در دانش شناسی طرح می‌شود ، اظهار عقیده کند. درست ، مثل خواننده‌ای که حق دارد

درباره یک اثر ادبی اظهار نظر کند ، زیرا این اثر برای امثال او نوشته شده است ، نه برای متخصصان ادب شناس . من هم درست همین کار را می‌کنم و به عنوان مصرف کننده پژوهش‌های دانش - شناسی ، از حق خود استفاده می‌کنم و به ملاحظه‌هایی که جنبه دانش شناسی دارد ، می‌پردازم . و به این مطلب باید چیز دیگری را هم اضافه کنم که مربوط به ورود به سنی است که بیشتر درباره راه‌های پیشرفت دانش فکر می‌شود .

– شما می‌خواهید بگویید که بعد از سن معینی ، کمتر به بررسی - های مشخص پرداخته می‌شود و بیشتر درباره موضوع‌های کلی فکر می‌کنند؟

– تا اندازه‌ای بله . خصوصیات سنی ، نه تنها ، مثلاً در ورزش ، بلکه در کار علمی هم وجود دارد . با وجود این ، برای این که از مسیر خود دور نشویم ، متأسفانه باید از این موضوع بسیار جالب و در عین حال دشوار ، بگذریم ، تنها یادآوری می‌کنم که آدمی همراه با سال‌ها ، سعی می‌کند بهتر بفهمد و احتمال درستی قضاوت خود را بالا ببرد . این یک حقیقت قدیمی است و در سنت‌های بسیاری از ملت‌ها هم منعکس شده است .

حالا ، اجازه بدهید به موضوع اصلی بحث خود برگردیم و ضمناً از بررسی‌های کلی آغاز کنیم ، می‌خواهم توجه شما را به سه عامل بسیار مهم ، که پیشرفت دانش به آن‌ها مربوط است ، جلب کنم . نخستین عامل عبارتست از سرعت فوق‌العاده رشد کمیتی همه آنچه که به بررسی‌های علمی مربوط می‌شود . از آن جمله می‌توان چنین رشدی را در تعداد کسانی که به پژوهش‌های مختلف مشغولند ، مشاهده کرد .

به عنوان مثال ، در ابتدای سده ما - دقیق‌تر در سال ۱۹۱۳ میلادی کمتر از ۱۲ هزار نفر به کار علمی مشغول بوده‌اند ، در حالی که در سال ۱۹۷۵ ، در کشور شوروی یک میلیون و دویست هزار نفر کارمند علمی وجود دارد . می‌بینید که تنها در مدت ۶۰ سال .

تعداد کارکنان علمی تا ۱۰۰ برابر افزایش پیدا کرده است. اگر این زمان را کوتاهتر کنیم؛ در ۳۵ سال اخیر، تعداد کارمندان علمی ما ۱۱ برابر شده است، درحالی که در همین مدت، جمعیت کشور و همراه با آن تعداد کلی شاغلین کار نزدیک به ۱٫۳ برابر شده است. به این ترتیب، تعداد کارمندان علمی هزار درصد زیاد شده است. درحالی که تعداد کارکنان به طور کلی، تنها سی درصد افزایش یافته است.

اگر به همین ترتیب جلو رود در سال ۲۰۰۰، که جمعیت کشور بالغ بر ۳۰۰ میلیون و تعداد کل کارکنان نزدیک به ۱۵۰ میلیون نفر می شود، تعداد کارمندان علمی، بالغ بر ده میلیون خواهد شد...

ولی، این شامل همه چیز نیست. حالا که ۱٫۲ میلیون کارمند علمی داریم، اگر همه کسانی را که به مفهوم کلی خود به «خدمت» در مؤسسه های علمی مشغولند به حساب آوریم، باید رقم را تا ۳ میلیون بالا ببریم. البته، در اینجا «خدمت» به مفهوم عمومی خود مطرح است. اگر چنین باشد، و اگر رشد تعداد کارمندان علمی آهنگ فعلی خود را حفظ کند، در آن صورت، در سال ۲۰۰۰، بین ۳۵ تا ۴۰ میلیون نفر از مردم کشور ما، در جهان علم مشغول به کار خواهند بود، یعنی نزدیک به یک سوم کل کارکنان.

و اگر ۳۰ سال بعد را در نظر بگیریم، آن وقت باید در دنیای علم، همه...

نه، می بینید که رشد تعداد کارمندان علمی، نمی تواند آهنگ گذشته را حفظ کند و باید قانون دیگری برای رشد در نظر گرفت. پایین آمدن آهنگ رشد تعداد کارکنان علمی، و سپس ثابت ماندن این آهنگ در سطحی معین؛ و این، یکی از سه عامل اساسی و مهمی است که می خواستم درباره آن صحبت کنم.

و اما، عامل دوم. با این که صف کارکنان علمی، نمی تواند آهنگ قبلی رشد خود را حفظ کند، خود حجم کاری که باید به وسیله آنها انجام شود، رشد خود را با سرعت زیادی ادامه می دهد و در

این مورد ، عجالتاً هیچگونه محدودیتی دیده نمی‌شود ؛ نه از جانب طبیعت و نه از جانب خود مردم . مثل سابق ، حجم بررسی‌های علمی به سرعت رشد می‌کند ؛ چه بررسی‌هایی که مستقیماً نیاز اقتصادی مردم را برطرف کند، و چه بررسی‌های پایه‌ای و اساسی، که بدون آن‌ها، پیشرفت دانش، غیرممکن می‌شود .

— راه حل در کجاست ؟

— تنها یک راه حل وجود دارد : بالا بردن ثمر بخشی کارهای علمی . ملاحظه می‌کنید که مسأله‌ای که در برابر ما قرار دارد ، یعنی بالا بردن بهره‌دهی کار برای خود دانش هم، یک مسأله فوری و بسیار جدی است . ولی، وقتی که بخواهیم این مسأله را در دنیای بررسی‌های علمی پیاده کنیم ، مواجه با دشواری‌هایی می‌شویم: و در هر حال ، به مراتب دشوارتر از اکثر رشته‌های اقتصاد ملی است . و این همان عامل سومی است که باید درباره مسیر تکامل دانش در کشور ، به آن اندیشید .

— این «دشواری‌های خاصی» که به آن اشاره می‌کنید ، در کجاست؟ طبیعت و ماهیت آن‌ها چگونه است ؟ ...

— در بیشتر رشته‌های فنی، در صنعت و در کشاورزی، مسیرهای اساسی بالا بردن بهره‌دهی ، معلوم است . این مسیر عبارتست از به‌کاربردن ابزارهای فنی کامل‌تر و باصرفه‌تر، و خودکار کردن تولید، که نتیجه آن، هم‌ارز زیاد کردن تعداد کارگران است، و بالاخره بهتر کردن دستگاه مدیریت . ولی، در بررسی‌های خالص علمی چنین نیست . در آن‌جا، همه چیز، به طور عمده متکی به خود انسان ، و به استعدادهای خلاقه اوست .

— راه علم از مسیرهای دیگری می‌گذرد ... از دبیرستان ، دانشگاه و ... بدون تردید ، در این‌جا هم می‌توان کارهایی برای بهتر کردن پژوهش‌های آینده انجام داد ، البته بدون این‌که بارهای اضافی به دانشجویان تحمیل کنیم ...

— خیلی احتمال دارد . ولی ، خیلی ساده باید بگویم که من برای

پاسخ دادن به این موضوع آمادگی کامل ندارم. برای قضاوت در کار مدرسه‌ها، باید بررسی‌های عمیقی، از طرف متخصصان در زمینه استعدادهای روانی دانش‌آموزان، امکان‌هایی که دارند، و خود نحوه تنظیم برنامه‌های جدید، بشود. این، خود دانش مستقلی است و به سادگی نمی‌توان با آن روبه‌رو شد. با وجود آگاهی‌های معینی که در رشته فیزیک دارم، به هیچ وجه امکان این را ندارم که در زمینه آموزش فیزیک در دبیرستان، توصیه‌هایی بکنم. و اما درباره دانشکده، من تجربه‌هایی ضمن کار در انستیتوی فیزیک مسکو، و قبل از آن، در دانشگاه گورکی دارم؛ و این، بهانه‌ای برای اظهار نظر، البته در محدوده‌ای تنگ و مشخص، به من می‌دهد. ولی، به هر حال در این مورد باید جنبه‌های زیادی در نظر گرفته شود تا نتیجه مشخص و معقولی به دست آید.

راست است که در این تجربه، به یک نتیجه مسلم و بدون بحث رسیدیم. چند سال پیش در دانشکده فیزیک مسکو، سخنرانی‌هایی برای دانشجویان ترتیب دادیم که اختصاص به جالب ترین مسأله فیزیک معاصر داشت؛ موقعیت عمومی فیزیک در علم امروز. ساده بودن سخنرانی‌ها، یکبار دیگر این حقیقت مسلم را تأیید کرد که به وجود آوردن چشم‌انداز گسترده و تشکیل یک درک عمومی و کلی تاچه حد حایز اهمیت است. حتی فیزیکدان متخصصی که در رشته محدود و خاصی کار می‌کند، می‌خواهد به طور کلی آگاهی‌هایی درباره فیزیک معاصر داشته باشد. او حتی می‌خواهد درباره موفقیت‌های علمی که به کلی دور از فیزیک است و مثلاً بیوشیمی و روانشناسی، تصورات روشنی داشته باشد. کار تخصصی که به مسأله‌های دانش امروز آشنا باشد، خیلی ثمربخش‌تر از فعالیت دانشمندی است که در دایره تنگ تخصص خود، محدود مانده است. آشنایی دانشجویان با مسأله‌های مهم دانش امروز، نقش تربیتی بسیار بزرگی دارد و در آن‌ها احساس مشارکت در کارهای علمی را به وجود می‌آورد.

و حالا ، اگر اجازه بدهید می‌خواهم این بحث را کنار بگذارم و به موضوعی که مربوط به من است ، یعنی بعضی جنبه‌های فیزیک معاصر ، بپردازم ...

– شما چند سال قبل ، مقاله کوتاهی درباره مهمترین وجالب‌ترین مسأله‌های فیزیک نوشتید . اگر صلاح می‌دانید ضمن بحث خود درباره تغییراتی هم که از آن زمان تاکنون در شاخه‌های مختلف فیزیک رخ داده است ، برای ما صحبت کنید ...

– کوشش می‌کنم در این باره هم صحبت کنم ، اگرچه در سال‌های اخیر ، هیچگونه حادثه نمایشی چشم‌گیری ، اتفاق نیفتاده است . ولی ، این موضوع را نباید به معنای نوعی رکود و یا بحران تلقی کرد . مثلاً مسأله فوق رسانایی درجه حرارت زیادرا در نظر می‌گیریم . این موضوع ، مسأله علمی مهمی را به همراه دارد . ساختن موادی که خاصیت فوق رسانایی خود را در حرارت هوای مایع و یا از آن بهتر ، در درجه حرارت هوای اطاق ، حفظ کند . شش سال قبل ، بالاترین پیشرفت در این زمینه ، آلیاژی از نیوبیوم با آلومینیوم و ژرمانیوم بود با درجه حرارت بحرانی برای فوق رسانائی نزدیک به ۲۰ درجه کلوین و تنها بحثی وجود داشت که امید می‌داد بتوان فوق رسانائی را تا ۸۰ درجه کلوین و یا بالاتر از آن ، حفظ کرد . در خارج از کشور ما توانسته بودند از آلیاژ نیوبیوم سه و ژرمانیوم (Nb_3Ge) تا ۲۵ درجه کلوین بالا بروند . ولی ، همین عبور از مرز ۲۰ درجه کلوین موفقیت جالبی بود و این معنا را داشت که برای سرد کردن فوق رساناها ، می‌توان به جای هلیوم مایع ، از هیدرژن مایع استفاده کرد . باوجود این ، هنوز خیلی مانده است که از فوق رساناهایی استفاده کنیم که قابل سرد کردن در ازت مایع (حدود ۸۰ درجه کلوین) باشد (ازت مایع می‌تواند به راحتی در دسترس باشد) . به دشواری موضوع از این‌جا می‌توان پی‌برد که بعد از شصت و چند سالی که از عمر آن می‌گذرد – فوق رسانایی در سال ۱۹۱۱ کشف شد– هنوز نتوانسته‌اند حتی به این پرسش ، پاسخ قطعی بدهند که آیا فوق

رسانایی در درجه حرارت‌های بالا ممکن است ؟ و این وضع ، باوجود این حقیقت است که بررسی درمورد فوق رساناها به‌خصوص اهمیت زیادی از لحاظ چشم اندازهای عملی دارد .

یکی از مسأله‌های مهم و جالب فیزیک امروز ، جست و جوی عنصرهای فوق سنگین است . ملاحظه های نظری ، ما را به این نتیجه رسانده است که هسته‌ای که عدد اتمی آن در حوالی ۱۱۴ و ۱۲۶ باشد ، در مقایسه با عنصرهای مجاور خود ، که احتمالا کمتر از یک ثانیه دوام دارند ، ثبات غیر عادی دارد . ولی ، جست و جوهایی که در این زمینه انجام می‌گرفت ، بی‌نتیجه بود تا این که در تابستان ۱۹۷۶ ، گروه بزرگی از فیزیکدانان امریکائی ، اطلاع دادند که دریکی از مواد معدنی ، عنصرهایی با عددهای اتمی ۱۱۶ و ۱۲۶ ، احتمالا بعضی عنصرهای دیگر ، پیدا کرده‌اند که کاملا ثابت‌اند و میلیاردها سال عمر دارند .

اگر این موضوع تایید شود ، می‌توان گفت که بعد از سال‌ها ، کشف بسیار مهمی در زمینه فیزیک هسته‌ای ، انجام گرفته است . ولی ، در این جا لازم است قانونی را به خاطر آوریم: درباره یک کشف تنها وقتی می‌توان به‌طور جدی گفت و گو کرد که در چند جا و به وسیله گروه‌های مختلف پژوهشگران تایید شده باشد . حالا که من دارم با شما صحبت می‌کنم و چند ماهی از اعلام کشف عنصرهای ثابت فوق سنگین گذشته است ، نه تنها به وسیله دیگران تایید نشده است ، بلکه برعکس خیلی جدی مورد اعتراض هم قرار گرفته است . ظاهراً ، هنوز استنباط ، به مرحله اثبات نرسیده است . با همه این‌ها ، فایده‌هایی داشته است: علاقه به موضوع عنصرهای فوق سنگین روز به روز بیشتر می‌شود و به همین مناسبت باید انتظار موفقیت هایی را در همین سال‌های نزدیک ، در این مورد داشت .

درباره ماکروفیزیک بحثی نمی‌کنیم - اگرچه در آن جا هم موفقیت‌های اساسی همچون کشف سوراخ الکترونی مایع در نیمه - هادی‌ها ، فوق سیال بودن هلیوم ۳ و غیر آن ، به دست آمده است -

و به میکروفیزیک می‌پردازیم. در این رشته، فعالیت‌های چشمگیری وجود دارد و خوشبینی و امید حکومت می‌کند. این وضع بسی‌دلیل نیست. مدل کوارکی ساختمان ماده، تکامل یافته و تقویت شده است، که بنابر آن، ذره‌های بنیادی (ذره‌هایی که به شدت درهم اثر می‌گذارند: پروتون‌ها، نوترون‌ها و حتی مزون‌ها) از بعضی آجر-های اساسی- کوارک‌ها- تشکیل شده‌اند. راست است که درابتدا- در سال ۱۹۶۴، تنها سه کوارک و سه آنتی کوارک وجود داشت. ولی، امروز ۱۲ کوارک و ۱۲ آنتی کوارک، و گاهی هم بیشتر، وارد شده است. اگر درباره «شانه» ای از ۴ کوارک گفت وگو شود، دوتا از آن‌ها را گاهی عادی می‌نامند - اگرچه به سختی می‌توان درباره چیزی که غیرعادی‌تر از کوارک باشد، فکر کرد - سومی را عجیب و چهارمی را افسون می‌خوانند. علاوه‌براین، هرکدام از این چهار کوارک را می‌توان به‌خاطر ویژگی‌ش تشخیص داد، آن‌ها دارای سه نشانه، ویا آن‌طورکه مشهور شده است، سه «رنگ» هستند. روشن است که پیچیده‌تر کردن طرح و اضافه کردن به تعداد انواع این «نخستین ماده‌ها» - یعنی کوارک‌ها- نمی‌تواند جالب باشد. منتهی، هرمدلی، سرانجام باید ضمن تجربه و کار، مورد تحقیق قرار گیرد؛ و تجربه‌های اخیر از وجود چهار کوارک اساسی - و نه سه‌تا - آگاهی می‌دهد. باهمه این‌ها، هنوز نمی‌توان خود مدل کوارک‌ها را، اثبات شده به حساب آورد.

مسیر اساسی دیگری که در میکروفیزیک، به موفقیت‌هایی رسیده است، نظریه و به‌طور کلی درک طبیعت تأثیرهای متقابل ضعیف است، مخصوصاً که این تأثیرهای متقابل، به تجزیه رادیو-آکتیویته مشروط است. ضمناً این را هم بگویم که در پیشرفت این نظریه، استفاده از روش‌هایی مشابه با فوق‌رساناها، نقش زیادی داشته است. به‌طور کلی باید تأکید کرد که در فیزیک یگانگی عمیقی حکمفرماست، و راه روش‌هایی که مورد استفاده مسئله‌های به‌کلی متفاوت و به ظاهر دور از هم قرار می‌گیرد، کم و بیش یکی

من بیش از این درباره تازگی‌های میکروفیزیک صحبت نمی‌کنم، زیرا اولاً در این زمینه باید یک رشته مقاله تهیه کرد ، ثانیاً من تخصصی در ساده کردن مطالب ندارم و چه بسا که دقت کار را از دست بدهم .

– شما ، زمانی در کتاب «درباره فیزیک و فیزیک نجومی» نوشته بودید که بعضی از فیزیک دانان به شدت از شما انتقاد می‌کنند که به میکروفیزیک، اهمیت اساسی نمی‌دهید. آیا موقعیت فکری شما، به خاطر کشف‌های تازه ، تغییر کرده است؟

– من همیشه اعتقاد داشته‌ام و حالا هم دارم که مسأله‌های میکروفیزیک ، اساسی‌ترین و فراگیرترین مسأله‌ها در فیزیک هستند. ولی، مسأله دیگر این است که وزن مخصوص میکروفیزیک را در فیزیک و دانش‌های طبیعی به‌طور کلی ، در طرح کمیتی کار-کنان علمی و در توجه عمومی که باید به آن بشود، معین کنیم. در این معیارها، که من تغییر اساسی احساس می‌کنم ، می‌بینم که وضع در مقایسه با زمانی که هنوز کوارک‌ها در مرکز توجه میکرو-فیزیک نبود و تمامی بحث درباره اتم، هسته اتم و ذره‌های تشکیل دهنده آن ، پروتون‌ها، نوترون‌ها و الکترون‌ها بود ، فرق کرده است. و به‌نظر من ، با تغییری که در موضوع اساسی میکروفیزیک پیدا شده است ، تاحدی از دایره تنگ خصلت کاربردی خود دور شده است .

خصلت تازه میکروفیزیک، به‌هیچوجه از ارزش علمی آن کم نمی‌کند و این را می‌توان به روشنی روی نمونه اخترشناسی مشاهده کرد . مگر شما به خاطر استفاده از انرژی ستاره‌های دور، به بررسی آن‌ها می‌پردازید؟



دشواری‌های عظیم و زیادی در برابر علم وجود دارد ، ولی

امکان‌هایی هم که برای مطالعه و حل آن‌ها در اختیار ماست، متعدد و مختلف است. اغلب برای حل یک مسئله باید از تمامی امکان‌ها و از کار گروهی عده زیادی استفاده کرد. ضمناً، مسئله سازمان دهی کارهای علمی، از یک طرف روزبه‌روز دشوارتر می‌شود و از طرف دیگر در درجه اول اهمیت قرار می‌گیرد. هر قدر که در این زمینه کار شده، کم است و باید بیشتر و بهتر کار کرد.

۳ پیشرفت روزافزون دانش و توانایی فراگیری انسان

آ. مارکوشه‌ویچ - دکتر در علوم فیزیک و ریاضی

آگاهی‌های علمی بی‌وقفه روبه‌افزایش است و همچون سیل پیش می‌رود، و این وضع، هرکسی را که بخواهد گام به جهان‌دانش بگذارد، زیر فشار قرار می‌دهد. آیا نیرو و توان آدمی، برای فراگیری دانش کافی است؟ برای چند دقیقه به گذشته دور برمی‌گردیم. در زمان‌های دور گذشته، دانش با چه کندی پیش می‌رفت و مردان باکمال آن روزگار، با چه سادگی، از کنار مسأله‌های دشواری که در برابرشان قرار داشت، می‌گذشتند؟

پس چرا، حتی در آن روزگار هم، کوتاهی زندگی آدمی، در برابر حجم عظیم دانش‌ها، مطرح بوده است؟ «زندگی کوتاه است و حجم دانش عظیم». این سخن بقراط، پزشک و دانشمند معروف یونانی است که در حدود ۲۵۰۰ سال پیش از این می‌زیسته است. به خاطر ندارم در کجا، ولی درباره یک ریاضیدان بزرگ فرانسوی، که در حدود ۱۵۰ سال پیش زندگی می‌کرده است، خوانده‌ام که با اشاره به میز تحریر خود و توده انبوهی از کتاب‌ها و نشریه‌های علمی که روی آن بود، گفته است «اگر در جوانی می‌دانستم که کار مطالعه تا به این اندازه سخت و زیاد است، راه دیگری برای فعالیت خود انتخاب می‌کردم.»

با همه این‌ها، پیشرفت‌های علمی و فرهنگی، همیشه شادی و شیفتگی معاصران خود را به همراه داشته است. ژاک اوزانام، عضو فرهنگستان فرانسه، در مقدمه «واژه نامه ریاضی» - که در سال



اندیشمندی غرق در اندیشه
(کنده کاری قدیمی آلمانی
روی چوب)

۱۹۶۱ چاپ شده است - به خاطر کشف‌های تازه‌ای که در فیزیک و اخترشناسی شده است و به خاطر پیدایش ماشین‌های نیرومندی که می‌توانند مسیر رودخانه‌ها را عوض کنند ، کوه‌ها را هموار سازند و تا اعماق زمین نفوذ کنند، اظهار شگفتی و سرور می‌کند ... البته، در اینجا حق مطلب نسبت به دانش سده بیستم ادا نشده است ؛ زیرا اگر پیشرفت دانش‌های طبیعی و ریاضی را تنها در سده هفدهم در نظر بگیریم ، شگفتی ما کمتر از این‌ها خواهد بود .

در این سده بود که تلسکوپ ساخته شد و بشر، برای نخستین بار، خود را به ستارگان آسمان نزدیکتر احساس کرد و توانست قمرهای مشتری و حلقه‌های زحل را کشف کند. در این سده میکرو-سکوپ پیدا شد که به یاری آن ، دنیای شگفت‌انگیز موجودات بسیار ریز در برابر چشمان آدمی قرار گرفت . در این سده بود که ابزارهایی برای اندازه‌گیری‌های علمی ، ساعت و پاندول ، گرماسنج و هواسنج کشف شد. سخن کوتاه ، در سده هفدهم ، پیشرفت‌هایی نصیب

انسان شد که بدون آن‌ها، حتی تصور پیشرفت بعدی دانش را هم نمی‌توان کرد. در زمینه صنعت، کافی است به یاد آوریم که تلمبه بادی، فکر اصلی ماشین بخار و نخستین ماشین محاسبه، مربوط به همین سده است. ماشین محاسبه را، پاسکال کشف و لایب نیتس تکمیل کرد. به‌جز آن، لایب نیتس حتی ادعا کرد که این ماشین خواهد توانست عمل‌های منطقی را، به‌جای انسان، انجام دهد.

درزمینه نظری، سده هفدهم، سده مکانیک گالیله و نیوتون، قانون جاذبه عمومی و قانون‌های حرکت سیاره‌ها، سده کشف فشار جو و قانون انبساط گازها، نظریه ریاضی رنگین کمان، تعریف سرعت نور و کشف تفرق و تلاقی نورها، نظریه نیوتونی رنگ‌ها، نخستین دیدگاه علمی به پدیده‌های مغناطیسی و الکتریکی، پایه گذاری هندسه تحلیلی، به‌وجود آمدن محاسبه دیفرانسیلی و انتگرالی حل نخستین مسأله‌های نظریه احتمال و... است. باید قبول کرد که اوزانام، وقتی که می‌خواهد به پیشرفت‌های علم و صنعت در زمان خودش ارج بگذارد، با فروتنی بسیار داوری می‌کند.

خیلی ساده لوحانه است اگر گمان کنیم که برتری دانش انسان امروزی نسبت به نیاکان دور ما، ناشی از برتری هوش و نیروی فراگیری ماست. حتی در سده‌های گذشته هم، به نادرستی این تصور پی‌برده بودند. برنارسیلوستر - فیلسوف و شاعر فرانسوی سده دوازدهم، چه خوب گفته است که: «ما همچون کودکی هستیم که روی شانه‌های موجوداتی عظیم ایستاده باشد. اگر امکان این را داریم که دورتر و بهتر ببینیم، نه به این خاطر است که دید ما دقیقتر و یا خود ما بالاتر از آن‌ها هستیم، بلکه به این علت است که به برکت عظمت و بزرگی آن‌ها، بالا رفته‌ایم». و پنج سده بعد، نیوتون یا تأیید سلف خود، تکرار کرد: «اگر من بیشتر از دیگران می‌بینم، تنها به این علت است که برشانه‌های بزرگان ایستاده‌ام».

و ما. مردمان نیمه دوم سده بیستم ، بردوش بزرگانی چون ارشمیدس، کپرنیک ، گالیله ، نیوتون ، داروین و مندلیف ایستاده‌ایم ، و آنچه که مربوط به عقل و استعداد و پشتکار است، به‌طور متوسط ، نه چیزی کمتر از پیشینیان خود داریم و نه چیزی بیشتر . من حتی پا را از این فراتر می‌گذارم و به خود جرأت می‌دهم ادعا کنم (اگرچه نمی‌دانم با چه معیاری می‌توان درستی این ادعا را ثابت کرد) که میزان و ثمربخشی کار فکری مثلاً انسان سده هفدهم، برای شناخت ناشناخته‌ها (که البته سازگار با نیازهای آن دوران بوده است). تقریباً به‌همان اندازه‌ای است که در زمان ما و برای رسیدن به چنین هدفی لازم است .

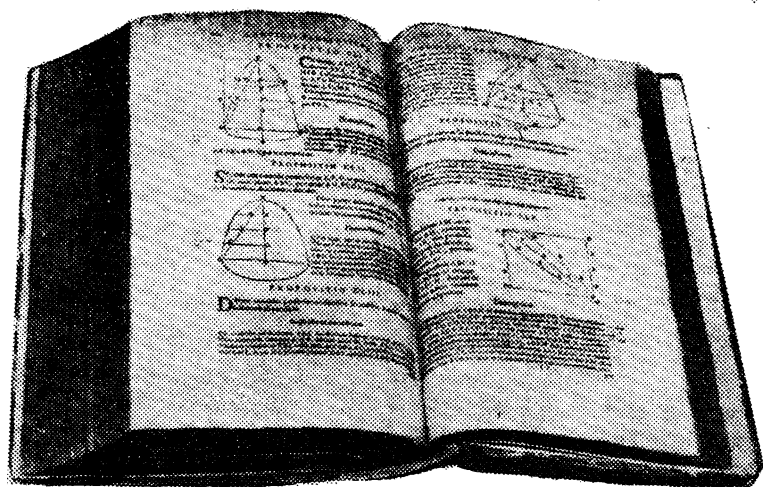
به اعتقاد من، مهمترین موضوعی که باید از لحاظ علمی روشن شود اینست که چرا دانش ، باوجودی که به طور پیوسته پیش می‌رود و غنی‌تر و پیچیده‌تر می‌شود ، برای انسانی که نیروی او عملاً اضافه نمی‌شود ، همیشه در دسترس باقی می‌ماند . اینکه دانش در هر حال خارج از توان آدمی نیست ، از این‌جا معلوم می‌شود که از یک طرف ، دانش با موفقیت روزافزونی به طور دایم پیشرفت خود را ادامه می‌دهد و از طرف دیگر ، روز به روز در دسترس تعداد بیشتری از مردم قرار می‌گیرد . دلیل‌های این پدیده حیرت انگیز را باید تا اندازه‌ای در قانونمندی و تعمیمی که ضمن پیشرفت دانش به دست می‌آید، و تا اندازه‌ای هم در پیشرفت آموزش همگانی جست و جو کرد . باوجودی که بین این دو عامل بستگی‌های درونی معینی وجود دارد ، برای سادگی کار، آن‌ها را جدا از هم مورد بررسی قرار می‌دهیم .



من، مقام اول را، به روند تعمیم و کلی کردن قانون‌ها می‌دهم. در نتیجه این روند، بسیاری از مفهوم‌ها، روش‌ها و نظریه‌های متفاوت و جداگانه‌ای که پیش از آن به‌صورتی مستقل مورد بررسی

قرار می‌گرفته‌اند، به‌عنوان حالت‌های خاصی از مفهوم‌ها، روش‌ها و نظریه‌های تازه درمی‌آیند و مسأله‌هایی که پیش از آن، راه حل‌های متفاوت و جداگانه‌ای داشته‌اند، با روشی واحد حل می‌شوند، بهتر است برای روشن شدن موضوع، چند مثال بیاوریم.

در سال ۱۶۴۷، در آنورس، کتاب بزرگی با ۱۲۲۵ صفحه و با حروف بسیار ریز به نام «اثر هندسی» چاپ شد. نویسندگان این کتاب، گریگورسن وینتسنت - دانشمند یسوعی - بود که نوشته خود را به موضوع محاسبه سطح و حجم شکل‌ها و جسمهای مختلف هندسی، اختصاص داده بود. او روش‌های قدیمی را، که حتی ارشمیدس هم از همان‌ها استفاده می‌کرد، به‌کار گرفته بود. بین خوانندگان بعدی این کتاب به واقع سنگین و پیچیده، می‌توان از لایب نیتس نام برد که همراه با نیوتون، مقدمات محاسبه دیفرانسیلی و انتگرالی را بنیان گذاشت. همه مسأله‌های سن وینتسنت را می‌توان با زبان انتگرال‌ها، خیلی ساده و سریع حل کرد. وقتی که از مفهوم انتگرال استفاده شود، می‌توان این کتاب عظیم را، در چند ده صفحه جا داد.



«اثر هندسی» (یا «تربیع دایره») از گریگورسن وینتسنت (آنورس، سال ۱۶۴۷ میلادی)
کتاب قطوری با اندازه‌های ۲۴×۳۶ سانتیمتر.

مثال دوم، به زمان ما خیلی نزدیکتر است. این مثال را ژان دیودونه، ریاضیدان فرانسوی، در پیشگفتار کتاب خود «جبر خطی و هندسه مقدماتی» (پاریس - سال ۱۹۶۴ میلادی) آورده است. موضوع اینست که هندسه مقدماتی یا هندسه اقلیدسی - که در دبیرستانها تدریس می‌شود - و هندسه تحلیلی، هندسه تصویری، هندسه نااقلیدسی و غیره (دیودونه روی هم از هفت شاخه ریاضی نام می‌برد) - که برای جوانان بزرگسال‌تر در نظر گرفته شده است تا مدت‌ها به عنوان رشته‌های کاملاً مستقلى از دانش به حساب می‌آمدند و هر کدام از آنها موضوع و روشی مخصوص به خود داشتند. ولی، همه این رشته‌ها به تدریج جذب رشته دیگری از دانش ریاضی شدند که جبر خطی نام دارد و از درون مسأله‌های مربوط به حل دستگاه معادله‌های درجه اول چند مجهولی سر درآورده است. و به عقیده دیودونه، تنها نیروی عادت باعث شده است که هنوز هر کدام از این شاخه‌های به ظاهر متفاوت هندسه - که در زیرماسک‌های گوناگونی از جبر خطی پنهان شده‌اند، جدا از دیگران مورد بررسی قرار گیرد و یا به صورت دانشی مستقل تدریس شود.

این دومثال، مربوط به ریاضیات بود. در دانش شیمی هم، نمونه‌ای بسیار جالب وجود دارد: جدول تناوبی مندلیف. به یاری این جدول، نه تنها می‌توان ویژگی‌های عنصرهایی را که از قبل شناخته شده‌اند، به خوبی گروه بندی کرد، بلکه حتی ویژگی‌های عنصرهای ناشناخته را هم (که بعداً کشف شده‌اند و یا هنوز باید کشف شوند)، پیش بینی کرد. این جدول، در دهه نخست سده ما، وقتی که براساس آن توانستند ساختمان اتم‌ها را به سادگی بررسی کنند. اعتبار و اهمیت تازه‌ای به دست آورد.

وقتی که جریان تعمیم، منجر به از بین رفتن استقلال نظریه‌های علمی مختلف و تفاوت‌های اختصاصی آنها بشود، جریان دیگر هم برابر آن به وجود می‌آید. جریان کنار رفتن و دور شدن بعضی نظریه‌ها از یکدیگر. ولی، این جریان هم به همان هدف مورد نظر ما یاری می‌دهد و

منجر به همان نتیجه‌ای می‌شود که جریان تعمیم به‌بارمی آورد، یعنی ساده کردن زحمت فراگیری آنچه که در علم اساسی‌تر و لازم‌تر است. همان‌طور که در جریان بهره‌گیری اقتصادی از سطح زمین، سلسله کوه‌ها، دریاچه‌ها، جنگل‌ها و جلگه‌های جداگانه‌ای وجود دارد که دست نخورده باقی می‌مانند و خصوصیت وحشی خود را حفظ می‌کنند، همان‌طور هم، در جریان تعمیم نظریه‌های علمی، نظریه‌های جداگانه‌ای پیدا می‌شود که خود را از هم دور می‌کنند و بیش از پیش عدم وابستگی نسبی و جدایی آنها از سایر دانش‌ها آشکار می‌شود. چه بسا که این گونه نظریه‌ها در تاریخ دانش نقش مهمی داشته‌اند و کار با آنها، منجر به آشکار شدن اندیشه‌هایی شده باشد که اهمیت علمی گسترده‌ای داشته‌اند، و چه بسا که در آینده هم دوباره بشکفند و زندگی فعال خود را از سر بگیرند. ولی در حال حاضر جدایی و دور افتادنشان از مجموعه زنده و فعال دانش‌ها، آنها را نه تنها برای هدف‌های عمومی، بلکه حتی برای آموزش تخصصی هم، غیر ضروری نشان می‌دهد و تنها گاه به‌گاه و در محدوده کوچکی از علاقه‌مندان و دست‌اندرکاران کاملاً متخصص، مورد توجه قرار می‌گیرند.

ضمناً طرح ویژگی‌های عمومی و مشترک این گونه نظریه‌های کنار رفته، به مراتب ساده‌تر از آنست که بخواهیم بعضی از آنها را به طور مشخص، ولو به عنوان مثال، نام ببریم! زیرا، همیشه این خطر وجود دارد که از این راه به کار بعضی از دانشمندان ویژه کار آسیب برسد. با همه اینها، من در این جا بعضی از آنها را نام می‌برم: نظریه ساختمان‌های هندسی به کمک خط کش و پرگار (یا تنها پرگار و یا تنها خط کش)، نظریه حل معادله‌های جبری به کمک رادیکال‌ها، نظریه منحنی‌های درجه سوم، نظریه انتگرال‌های بیضوی و تابع‌های بیضوی و غیره.

در تاریخ دانش‌های طبیعی، از هم پاشیدگی و نابودی نظریه‌های علمی، نقش مهمی دارد. بهترین نمونه‌ای که می‌توان آورد،



بحث دربارهٔ دستگاه جهانی
بین ارسطو ، بطلمیوس و
کمپرنیک. تصویر خیالی روی
جلد کتاب «گفت و گو دربارهٔ
دستگاه جهانی» گالیله
(ستراسبورگ. سال ۱۶۳۵ میلادی).

دستگاه بطلمیوسی ساختمان جهان است که نزدیک به یک هزار و پانصد سال دوام داشت . در دستگاه بطلمیوس ، زمین در مرکز عالم قرار داشت و خورشید و دیگر ستارگان به دور آن می چرخیدند . سیاره ها ، در این دستگاه حرکت پیچیده و دوگانه ای داشتند : هر سیاره روی محیط دایره متحرکی دور می زد و مرکز این دایره هم ، به نوبه خود روی محیط دایره دیگری (به مرکز زمین) حرکت می کرد. کوشش های **جیوردانو برونو** و **گالیله** لازم بود تا این نظریه (که تاحد زیادی هم با مشاهدات روزانه ما سازگار بود)، جای خود را به نظریه تازه ای بدهد . نظریه بطلمیوس مرد و از آن به بعد، تنها در محدوده تنگی از ویژه کارانی که روی نظریه های علمی و تاریخ علم کار می کنند ، مورد بررسی قرار می گیرد.

نمونه دیگر، نظریه فلورئیسنتین است که تقریباً در تمامی سده هیجدهم ، بر شیمی حکومت می کرد ، ولی سرانجام در زیر ضربه -

های کشنده **لاوازیه و لومونوسف**، برای همیشه نابود شد.

تاریخ ریاضیات هم، نظریه‌هایی را می‌شناسد که یا به خاطر مصنوعی بودن و بی‌حاصلی خود (مثل گروه بندی نامعقولی که در کتاب دهم «مقدمات» اقلیدس شده است) و یا به خاطر نادرستی خود (مثل نظریه لگاریتم عددهای منفی، که به وسیله **ای. برنولی** تنظیم و به وسیله **دالامبر** پشتیبانی شد)، از بین رفته‌اند. ولی، این نظریه‌ها، نقش نمایانی، همچون نظریه‌های محکوم شده و از بین رفته علوم طبیعی، نداشته‌اند.

از جمله مهمترین جریان‌های تاریخی دیگری که به ساده‌تر کردن درک و معرفت آدمی کمک کرده است، به «رام کردن» مفهوم‌ها مربوط می‌شود. می‌توان نمونه‌های بسیاری از موضوع‌های کاملاً ابتدایی ذکر کرد که در جریان سده‌های بسیار، تغییری نکرده‌اند و یادگیری آن‌ها، به منزله مقدمه‌ای برای کارهای جدی و منظم، از دانش‌آموزان خواسته شده است. در این ردیف می‌توان، مثلاً از فراگرفتن زبان مادری، یادگرفتن، خواندن و نوشتن و یا تسلط به جدول ضرب، نام برد.

از طرف دیگر، بسیاری از نظریه‌ها، اندیشه‌ها و مفهوم‌های ظریف و پیچیده‌ای وجود دارند که در ابتدا، جنبه معمایی و رازگونه داشتند و به نظر می‌رسید که اصولاً برای عامه مردم غیرقابل فهم است! ولی، در جریان زمان، «ابهام» و «وحشی بودن» خود را از دست داده‌اند و به تدریج چنان «دست‌آموز» و «رام» شده‌اند که سر آخر به صورت «بازیچه قابل درکی برای بچه‌ها» درآمدند.

ساده‌ترین مثالی که از این‌گونه مفهوم‌های «رام شده» می‌توان ذکر کرد، مربوط به وضع آدم‌های نقطه متقابل ما در روی کره زمین است، آدم‌هایی که در آن طرف زمین، در نقطه متقاطع ما، «روی پاهای خود آویزان» شده‌اند. این موضوع که امروز به هیچ وجه جنبه معمایی ندارد و برای همه ما، و حتی همه نوجوانان مدرسه‌ای، به سادگی قابل درک و پذیرفتنی است، در زمانهای گذشته برای هر

قسمت مهمی از ترانه سی وچهارم «دوزخ» دانته ، به حل شاعرانه این مسأله ، اختصاص داده شده است . دانته از لوسیفر (Lucifr = شیطان) صحبت می‌کند که به خاطر غرور خود ، از آسمان روگرداند. بدن عظیم وپشم‌آلود او زمین را سوراخ کرد! سرش در یک طرف نیمکره و پاهایش درطرف دیگر ظاهر شد و نافش درست در مرکز زمین قرار گرفت. **دانته** (به‌عنوان قهرمان داستان) حیرت می‌کند: چرا وقتی که ویرژیل راهنما و پشتیبان او ، همراه با او، از بدن شیطان پایین می‌رود ، همین‌که به میانه راه می‌رسد ، جای پا و سرش عوض می‌شود و به طرف بالا می‌رود . **بوتیچلی** ، مفسر «کمدی الهی» در پایان سده پانزدهم ، از این چرخش ویرژیل و **دانته** در نقطه متقابل‌کره زمین ، تفسیر تصویری بسیار جالبی می‌کند. باوجود این ، همه مفسران **دانته**، این تصویر را با همین روشنی درک نمی‌کنند. **پ. آ. فلورانس**ی، ریاضیدان و فیزیکدان هم در کتاب خود (مربوط به آغاز سال‌های بیستم سده بیستم) تفسیری بر «کمدی الهی» دارد . او براساس ترانه سی و چهارم نتیجه‌می‌گیرد، فضایی که دانته ، دوزخ را در آن قرار داده است ، از نوع فضای بیضوی (فضای ریمانی) است و البته ، این پندار بافی زیبایی برای بالا بردن قدر نویسنده بزرگ فلورانس است.

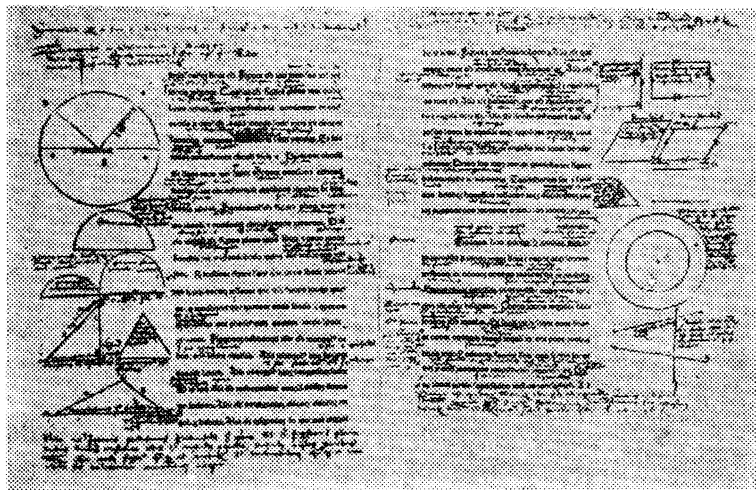
به موضوع اصلی خود برگردیم.

کپرنیک، در پیشگفتار کتاب بزرگ خود به نام «درباره‌گردش کره سماوی» (نورنبرگ - ۱۵۴۳)، قبول می‌کند که بسیاری از نتیجه‌هایی که درباره حرکت زمین گرفته‌است ، بی‌معنی و غیرقابل فهم به‌نظر می‌رسد ، ولی در همان حال به طور قابل تحسینی اطمینان دارد که وقتی تاریکی و ظلمت پراکنده شود ، حیرت و سپاس همگی را برخواهد انگيخت .

در سده‌های میانه ، بسیاری از دانشجویان دانشکده‌ها ، با زحمت زیاد خود را به‌گفتار پنجم کتاب اول «مقدمات» اقلیدس

می‌رساندند (یعنی به این قضیه که: در مثلث متساوی‌الساقین ، زاویه‌های پهلوی قاعده باهم برابرند). و اما آخرین قضیه کتاب اول، یعنی قضیه فیثاغورث – که امروز بچه‌های یازده – دوازده ساله ما با آن آشنا هستند – تنها برای استادان مطرح بود و به همین مناسبت هم، نام پرشکوه «دانش – استادی» را به آن داده بودند.

مفهوم عددهای موهومی نمونه دیگری از این قبیل است که **لایب نیتس** به‌عنوان معجزه آنالیز ، و «عجوبه‌ای از جهان اندیشه» ، از آن نام می‌برد که ماهیتی دوگانه دارد و تقریباً بین هستی و نیستی قرار گرفته است . و **اولر** با آن که خودش برای به‌کارگرفتن عددهای موهومی در دانش کارهای زیادی انجام داد، اصرار داشت که این عددها «بنا به طبیعت خود ، ناممکن هستند». تنها بعد از آن که تعبیر هندسی ساده‌ای ، چه برای عددهای موهومی و چه برای عمل‌های مربوط به آن‌ها پیدا شد ، به‌صورتی «رام شده» و قابل فهم برای همه، درآمدند. من اعتقاد دارم که جریان «رام شدن» نظریه‌ها، تاحد زیادی به توجه دقیق‌تر خود دانشمندان ، به عامه فهم کردن و همگانی شدن



چهار کتاب اول «مقدمات» اقلیدس که به زبان لاتینی و به عنوان کتاب درسی در سال ۱۵۰۶ میلادی در فرانکفورت چاپ شده است. در حاشیه‌ها و متن این کتاب، به وسیله خوانندگان، یادداشت‌هایی وجود دارد.

دانش‌ها و به‌کار معلمان بستگی دارد . پیش از آنکه یک نظریه علمی ، برای قشرهای گسترده‌ای از مردم ، وبه خصوص بچه‌ها ، قابل فهم باشد ، از مرحله‌های مختلفی می‌گذرد که ما بعضی از آن‌ها را در اینجا یادآوری می‌کنیم .

قبل از همه ، باید به برطرف کردن دشواری‌هایی پرداخت که ناشی از ناسازگاری و یا حتی تناقض نظریه تازه با نظریه قدیمی است . ولی ، این مسأله ، بیشتر برای ویژه‌کاران و دانشمندان اهمیت دارد تا برای تازه‌کارانی که بار سنت‌ها و دیدگاه‌های قدیمی را به دوش ندارند . مثلاً ، می‌دانیم که در نظریه نسبیت ، سرعت‌های مساوی را ، به هرتعدادی باهم جمع کنیم ، هرگز نمی‌تواند از مرز سرعت نور عبور کند . ولی ، این حکم ، تنها برای کسانی ممکن است معمایی و غیرقابل فهم باشد که عادت کرده‌اند در هر حالتی ، بنابر قانون جمع بردارها ، هرسرعتی را به سرعت دیگر اضافه کنند .

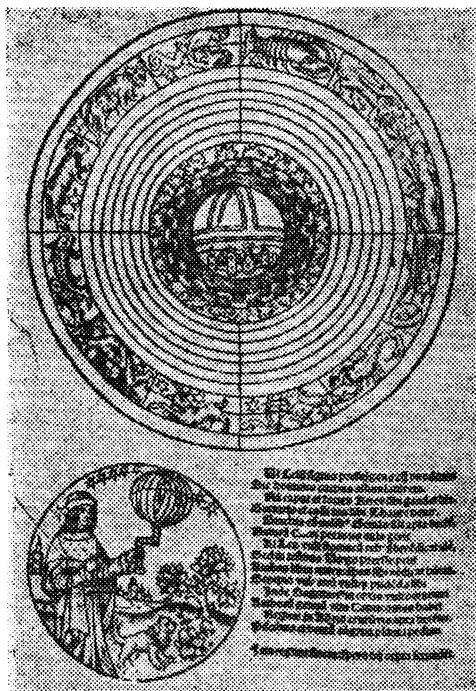
بعد ، باید پایه‌های این نظریه را چنان محکم کرد تا برای هر کسی روشن و قانع‌کننده باشد که این نظریه و یا اندیشه علمی ، برای فرهنگ عمومی انسان امروزی ، ضروری و یا دست کم مهم است و می‌تواند چه از لحاظ جهان بینی عمومی و چه از نظر کاربرد - هایی که دارد ، به او خدمت کند . هر قدر که بستگی بین نظریه تازه با دانش‌های قدیمی آشکارتر شود و هر قدر که کاربرد آن در شاخه - های بیشتری از فعالیت های انسانی و خواست‌های اجتماعی روشن‌تر شود ، به همان اندازه هم ، اعتقاد به این نظریه بیشتر و محکم‌تر می‌شود . به ویژه پیدایش و استحکام این اعتقاد ، بستگی زیادی به کاربرد نظریه تازه ، در زندگی و تولید دارد . در چنین صورتی است که مفهوم تازه محتوی پیدا می‌کند و می‌تواند به صورت‌های مختلف و در سطح‌های متفاوت ، مورد توجه علاقمندان قرار گیرد . می‌شود گفت که این نظریه ، که زمانی «وحدشی» و غیرقابل دسترس بود و در انزوا به تنهایی زندگی می‌کرد و به ظاهر در برابر همه آگاهی‌ها و عادت‌ها می‌ایستاد و با آن‌ها ناسازگاری نشان می‌داد ، اکنون پهلویه

پهلوی دیگر نظریه‌های «رام شده» قرار گرفته ، با آن‌ها سازگار شده و مهم‌تر از همه ، خودش «رام» شده است .

به این ترتیب ، شرایط مساعدی پیش می‌آید که تمامی جنبه‌های آن‌را، در همه بستگی‌ها و جنبه‌هایی که دارد، روشن می‌کند و از میان آن‌ها، کوتاهترین راهی که برای درک ماهیت آن لازم است، انتخاب می‌شود. ضمناً دربسیاری موارد، روش‌هایی برای نمونه - سازی پیدا می‌شود و می‌توان مفهوم تازه را، به کمک مصالح قدیمی و کاملاً عادی، توضیح داد. مثلاً دستگاه سیاره‌ای خورشید مرکزی، که در زمان **کپرنیک** نمی‌توانست در برنامه آموزشی قرار گیرد و آن‌قدر تازه ، دور از ذهن و غیرعادی بود که برای درک آن می‌بایستی تمامی نیرو و استعداد ذهنی خود را به خدمت گرفت ، در دهه نخست سده بیستم چنان ساده و قابل فهم شده بود که به وسیله **رادرفورد** و **نیلز بور** برای ساختن نمونه اتم‌ها مورد استفاده قرار گرفت . و این نمونه سازی اتم تا مدت‌ها به فیزیک و شیمی خدمت کرد تا این که پیشرفت بعدی دانش ، آن‌را به‌عنوان نمونه‌ای که با واقعیت سازگار نیست، به‌کنار زد.



تا این‌جا، به بررسی جنبه‌هایی از پیشرفت دانش پرداختیم که فراگیری و درک مهمترین نتیجه‌های این پیشرفت را، برای آدمی ساده‌تر می‌کند. حالا ، وقت آن رسیده است که به جریان آموزش همگانی بپردازیم که بازهم به همین هدف ، یعنی ساده کردن کار فراگیری ، خدمت کرده است . قبل از همه باید توجه داشت که هدف و محتوی آموزش ، بستگی به نیازهای جامعه دارد . تاریخ نشان می‌دهد که بسیاری از آنچه که دانستن آن زمانی برای هر دانشمند و یا هر تحصیل کرده‌ای ضروری شمرده می‌شد و برای فراگرفتن آن‌ها، سال‌های متوالی و نیروی ذهنی فوق‌العاده‌ای مصرف می‌شد . امروز از برنامه‌های درسی حذف شده است . در این مورد ، نمونه بسیار



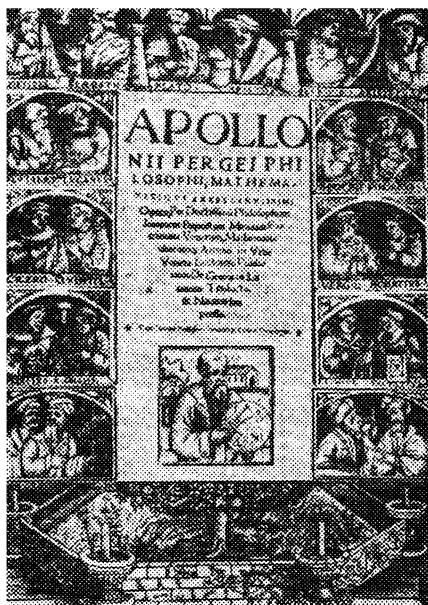
روی جلد کتاب ارسطو ، که در آن کوفتاه شده‌ای از اندیشه‌های فلسفی و علمی ارسطو، به زبان لاتینی و برای دانشجویان دانشگاه پاریس چاپ شده است (پاریس، سال ۱۵۰۴ میلادی).

جالبی وجود دارد که مربوط به آموزش زبان‌های کلاسیک است و زمانی به منزله ماده لازمی از آموزش عمومی ، ضروری شناخته می‌شد. سنگینی این برنامه را، می‌توان از بیان فرانسوا رابله (۱) (نویسنده فرانسوی نیمه اول سده شانزدهم) حدس زد. رابله ، از زبان گارگانتوا (۲)، که به پسرش پانتاگروئل درس می‌دهد ، می‌نویسد: «هدف و آرزوی من اینست که تو این زبان‌ها را خیلی خوب یاد بگیری: نخست یونانی ، دوم لاتینی ، سپس عبری - به خاطر نوشته‌های مقدس - و بالاخره کلدانی و عربی ...»

شاید گمان رود که چنین برنامه گسترده و سنگینی را، تنها دانشمندان انسان‌گرا (۳) دنبال می‌کردند. ولی، وقتی که به نیاز-

1. Francois Rabelais
2. Gargantua. 3. Humaniste.

های یک دانشمند ریاضی در سال‌های سی سده شانزدهم توجه کنیم (وقتی که کتاب کودکی و جوانی پانتاگروئل، اثر رابله منتشر می‌شد)، می‌بینیم که برای آشنایی با پیشرفت‌های ریاضیات باستان، ناچار لازم بود که کتاب‌های **آپولونیوس**، **ارشمیدس** و **دیوفانتوس** در برنامه کار قرار گیرد و برای این منظور، زبان لاتینی کافی نبود و چاره‌ای جز مراجعه به دستنویس‌هایی که با زبان یونانی نوشته شده بود، باقی نمی‌ماند. نخستین ترجمه لاتینی از نوشته‌های **ارشمیدس** در سال ۱۵۴۳ میلادی و ترجمه لاتینی **دیو-فانتوس** در سال ۱۵۷۵ میلادی منتشر شد. اما درباره **آپولونیوس** باید گفت که تا مدت‌ها، دانشمندان اروپایی، متن یونانی نوشته‌های او را نمی‌شناختند و تنها از ترجمه عربی آن استفاده می‌کردند. درست است که ترجمه لاتینی چهار کتاب اول «مقاطع مخروطی» **آپولونیوس**، در سال ۱۵۳۷ میلادی منتشر شد، ولی برای ترجمه



روی جلد چاپ اول «مقاطع مخروطی» **آپولونیوس** (به زبان لاتینی، و نیز، سال ۱۵۳۷ میلادی). نقاش، تصویر-های خیالی فیلسوفان، دانشمندان و نویسندگان یونانی رومی و شرق مسلمان را (که نوشته‌های آنها پایه فرهنگ اروپایی را بنا نهاده است)، کشیده است.

لاتینی کتاب‌های بعدی او (که بازهم از عربی صورت گرفت) می‌بایستی تا سال ۱۶۶۱ میلادی انتظار کشید.

به این ترتیب ، ریاضیدان سده شانزدهم ، نه تنها به زبان‌های لاتینی و یونانی بلکه به زبان عربی هم ، به عنوان ابزار کار خود نیاز داشت . ولی ، امروز چنین نیست : در نتیجه کار عظیم نسل‌های بسیاری از دانشمندان و نویسندگان به تدریج زبان‌های زنده ، جای زبان‌های لاتینی و یونانی قدیم را گرفت و به این ترتیب پژوهندگان جوان از مراجعه به متن‌های اصلی بی‌نیاز شدند و دیگر لازم نبود که بهترین سال‌های جوانی خود را به خاطر آموختن زبان‌هایی که حتی یک نفر از مردم روی زمین هم با آن‌ها صحبت نمی‌کنند، به‌عذر بدهند.

در سال‌های ۷۰ سده نوزدهم، **آلکسی شاخماتوف** - نوجوان چهارده ساله‌ای که به خاطر استعداد درخشان خود ، به «کودک افسانه‌ای» مشهور شده بود و بعدها زبان شناس نام‌آوری شد - از مدرسه‌ای که در آن تحصیل می‌کرد ، برای پدر و مادرش نوشته بود: «وضع من به این قرار است: ۵/۵ بلند می‌شوم و ۱۱ می‌خوانم. راه دیگری وجود ندارد ، به‌جز آمادگی برای امتحان که سرباری بر درس‌هاست ... معلم به طور وحشت آوری ، انبوه درس‌هایی را که قبلاً نخوانده‌ایم، به ما تحمیل می‌کند ...» باوجود چنین کار سخت و زیاد و باوجود استعداد درخشانی که داشت ، در زبان فرانسوی نمره ۳ می‌گیرد و خوشحال است که اگرچه نمره زبان‌های لاتینی و یونانی خود را نمی‌داند ، در امتحان کتبی زبان لاتینی ، تنها ۳ اشتباه و در زبان یونانی ۴ یا ۵ اشتباه کرده است.

عامل دیگری که وقت و نیروی ذهنی طالبان علم را به سختی به‌عذر می‌داد، بحث‌های بی‌سرانجام مذهبی و ماوراءالطبیعی بود که به صورت‌های مختلف و با تفسیرهای گوناگون در هر برنامه درسی وجود داشت و حتی در بسیاری موارد ، قسمت عمده‌ای از برنامه را می‌پوشاند .



معلم و شاگردان. حکاکی روی
چوب، اواخر سدهٔ پانزدهم
روی جلد چاپ «آئینهٔ پزشکان»
تألیف آرتو لندو ویلانو،
لایپزیک حدود سال ۱۴۹۵
(میلادی).

با وجودی که از مدت‌ها پیش، خانه‌تکانی‌های اساسی در
روش و مواد آموزشی شده است، گاه به گاه روش‌ها، مطالب کهنه
و منسوخ‌ی در برنامه‌ها پیدا می‌شود که باید با بینشی درست، آنها
را ساده و یا حتی حذف کرد. ولی، در این‌جا توجه به این نکته لازم
است که ساده کردن آموزش، به درک عمیق موضوع‌ها و تعمیم
آنها، لطمه‌ای نزند. باید تمامی امکان‌های علمی و فنی را تجهیزکرد
تا دانش آموزان بتوانند از موضوع‌های پراکنده‌ای که در کتاب‌های
درسی آنها وجود دارد، کوتاهترین راه را، برای ایجاد بستگی بین
مفهوم‌ها و اندیشه‌های متفاوت پیدا کنند.

موضوع دیگری که باید مورد توجه جدی قرار گیرد، اندیشه
یادگیری مداوم است که به‌خصوص در زمان ما، اهمیت بیشتری
پیدا کرده است و برای گسترش بعدی معرفت انسانی ضرورت کامل
دارد. یادگیری مداوم، یعنی این که، آموختن تنها به مدرسه و

دانشکده محدود نشود و در تمامی زندگی آدمی ادامه داشته باشد . دانش امروز به‌مرزی رسیده است که باید به‌معنی واقعی آن «ازگهواره تا گور»، و آنهم نه به وسیله گروهی کوچک ، بلکه به وسیله تمامی افراد جامعه ، دنبال شود .

ما در این مقاله کوشش کردیم، ولو به‌طور گذرا، نیرو و توان آدمی را برای فراگیری دانشی که نه هر روز ، بلکه هر ساعت پیش می‌رود و تازگی می‌آفریند، ارزیابی کنیم و نشان دهیم که اگر شرایط و نیازهای زمان به‌درستی شناخته شود، بشر می‌تواند به‌طور پیوسته دانش را پیش ببرد و از نتیجه‌های آن بهره‌مند شود . باوجودی که این مختصر نمی‌تواند همه جنبه‌های پیچیده و دشوار موضوع مورد بحث ما را روشن کند، ولی به‌هر حال می‌تواند مبنایی برای نتیجه‌گیری درست باشد . دانش ، باهمه گسترش و تکامل طوفانی خود ، دست کم در آن قسمت‌هایی که در هر زمان برای پیشرفت جامعه انسانی لازم است ، درخور توان افراد جامعه است و به‌همین مناسبت فراگرفتن آن برای هرعضوی از جامعه ، کاملاً ضروری است .

۴. اشتباه‌های «یکسان بینی» و «دوگانه بینی» در تاریخ دانش

ب. کدروف

بسیار پیش می‌آید که به بن‌بستی رسیده باشیم که در حله نخست، معمائی پیچیده به نظر آید، ولی بعد از تحقیق بیشتر معلوم شود که خیلی ساده است و به راحتی حل می‌شود. اینکه در ابتدا دشوار جلوه می‌کند، در واقع تنها مربوط به شکل بیان آنست: کسی که معما را طرح کرده است، عمداً شرطهایی در آن گذاشته است که ما را بدون اراده به سمت جستجوی جواب در میان همین شرطها می‌کشاند، راهی که در واقع گمراه کننده است و سرانجامی ندارد. راه کشف رمز، همانطور که در آخر کار معلوم می‌شود، بیش از همه مربوط به این است که بتوانیم خود را از تصورات واهی آزاد کنیم. در اینجا، هیچ شگفتی وجود ندارد. شگفتی در جای دیگری است: در آنجاست که در تمامی روند معرفت آدمی پیش آمده است و هنوز هم پیش می‌آید، در آنجا که برای حل یک مسأله بفرنج، مشهورترین دانشمندان، برای مدتی کم و بیش طولانی نیروی مغزی خود را به کار می‌اندازند. البته، معماهایی که طبیعت در برابر آدمی قرار می‌دهد، با آنهایی که ما برای شوخی در برابر هم قرار می‌دهیم و تلاش می‌کنیم تا دوست خود را به دام بیندازیم، تفاوت جدی و اساسی دارد. ولی از لحاظ نوع خود و از لحاظ شیوه تنظیم معماهای طبیعت، به همان مبانی منطقی و روانی تفکر آدمی مربوط می‌شوند، که دیگر مسأله‌ها و معماها مربوط اند.

اندیشه آدمی بزرگ و کوچک ندارد. لنین، به عنوان نمونه دیالکتیک، که لازمه هرگونه درک آدمی است، بی معنی ترین قضاوت را می آورد: «سوسک سگ است». دیالکتیکی که در این قضاوت وجود دارد (یعنی وجود تضاد در یک اتحاد)، همان دیالکتیکی است که راهنمای بزرگترین عقلای انسانی در هجوم به استحکامهایی است که رازهای طبیعت را درخود پنهان کرده اند. تنها تفاوتی که در اینجا وجود دارد این است که عقیده «سوسک، همان سگ است» را هر آدمی و حتی هر بچه ای می تواند بیان کند، درحالی که بیان نظریه نسبیت تنها درخور نیروی نابغه ای، مثل آلبرت اینشتین است. باوجود این، بین این دو اظهار وجود اندیشه آدمی، بین ساده ترین آنها (مثل قضاوت درباره سوسک) و بلندپروازانه ترین آفرینشهای علمی، بستگی عمیق، پیوسته، و مطابق قانونی وجود دارد، همچون بستگی که بین نطفه و موجود تکامل یافته ای که به حد اعلای کمال خود رسیده باشد، می توان دید.

مندلیف، این فکر را، اینطور بیان می کند: در برابر این پرسش که چگونه قانون تناوبی را کشف کرد، پاسخ می دهد: «برای پیدا کردن چیزی - ولو اینکه قارچ باشد یا نوعی رابطه - هیچ راه دیگری جز مشاهده و آزمایش وجود ندارد».

اگر در بیان مندلیف تأمل کنیم، متوجه می شویم که او هم همان چیزی را می گوید که ما گفتیم درک آدمی، در نوع روشی که دنبال می کند بزرگ و کوچک ندارد و جستجوی حقیقت، اساساً بریک روش متکی است («مشاهده و تجربه»).

من از همین دیدگاه، دونوع اشتباه منطقی و روانی را مورد بررسی قرار می دهم که هم در زندگی عادی (حالت کوچک، و به عنوان نطفه یک شکل قابل تکامل) و هم در تاریخ علم (حالت بزرگ، به عنوان شکل تکامل یافته) برخورد می کنیم.

معمایی داده شده است: «روی چه چیزی آدم شب می خوابد و روز می نشیند؟» معمولاً در پاسخ می شنوید: «کاناپه»، زیرا روی کاناپه می توان شب خوابید و روز نشست. ولی در شرطهای این معما، قید نشده است که تنها یک شیء مورد نظر است. و اگر پاسخ دهنده گمان کند که از او نخواسته اند وسیله ای را نام ببرد که هم شب بتوان روی آن خوابید و هم روز روی آن نشست، آنوقت دیگر چیزی به نام معما باقی نمی ماند: آدم شب روی تخت خواب می خوابد و روز روی صندلی می نشیند.

پس چرا، فکر کسی که در برابر این پرسش قرار گرفته است، به دنبال نوعی راز پنهانی می رود؟ این مطلب، از لحاظ روان شناسی، دقیقاً با شناخت موقعیتی که طرح معما در آن صورت می گیرد، روشن می شود. توجه کسی که در برابر پرسش قرار می گیرد، عمداً به این طرف منحرف می شود که گویا حقیقت در پشت معما مخفی شده است، تا اینکه او گمان کند که باید قاعدتاً گفتگو از یک شیء تنها باشد نه دوشیء.

شبیه همین وضع را در تاریخ کشفهای علمی هم می بینیم. مثلاً کریستف کلمب دچار همین اشتباه شد. او در جستجوی راه تازه ای به هندوستان بود و در حالی که به کروی بودن زمین باور داشت، برخلاف پیشینیان خود که به طرف جنوب و شرق حرکت می کردند، تصمیم گرفت که از اسپانیا به طرف غرب حرکت کند و خود را به هندوستان برساند. وقتی که او به جزیره های قاره امریکا رسید، آنها را به جای قسمت شرقی هندوستان گرفت، زیرا از قبل کشف قسمت تازه ای از جهان را، از ذهن خود خارج کرده بود (۱)

۱- یادآوری می کنم که اشتباه کلمب، مطلقاً ناشی از این نبود که او استعداد حل مسأله های دشوار را نداشت. علت را باید مربوط به اعتقادهای سنتی محکمی

وقتی که آمه‌ریکو واسپوچی، مسیرکلمب را تکرار کرد، به این نتیجه رسید که این، تنها کشف راه تازه‌ای برای هندوستان نیست، بلکه کشف یک قاره جدید و یک دنیای جدید است. این کشف، درواقع تنها از این راه به دست آمد که اشتباه قبلی را از ذهن خود دور کردند.

نمونه روشن‌تری از این گونه اشتباه، یعنی یکی دانستن دو چیز مختلف را، می‌توان در تاریخ شیمی پیدا کرد. و درواقع، تمامی دوران کیمیاگری، آکنده از این گونه اشتباه‌هاست. کیمیا - گران سده‌های پانزدهم و شانزدهم، اینطور استدلال می‌کردند: وقتی چوب می‌سوزد، از آن دود (وبخار) متصاعد می‌شود، درجریان سوختن، شعله جدا می‌شود و بعد از آنکه سوختن تمام شد، خاکستری که قابل سوختن نیست، باقی می‌ماند، که از آن می‌توان ماده‌هایی را که در آب قابل حل است، جدا کرد. به این ترتیب،

→
دانست که گمان می‌کردند، زمین محدود به همان کشورها و قسمتهای شناخته شده دنیا است (جائی که بعدها، دنیای قدیم نام گرفت). خود کلمب، به شجاعت فکری و نواندیشی مشهور بوده است و همه داستانهایی که درباره او به ما رسیده است، گواه براین امر است. افسانه مشهوری وجود دارد که بنابر آن، کلمب موفق به حل درخشان مسأله‌ای شده است که همان معمای «روی چه چیزی است که آدم می‌خوابد و می‌نشیند» را به یاد می‌آورد.

مسأله‌ای که به کلمب داده بودند چنین بود: آیا می‌توان تخم مرغ را به طور عمودی نشانند؟ همه کسانی که قبل از کلمب به حل این مسأله اقدام کرده بودند، بدون هیچ بحثی پذیرفته بودند که تخم مرغ باید سالم بماند، زیرا درغیراینصورت، ظاهراً تخم مرغی نخواهیم داشت. باوجودی که چنین شرطی در مسأله قید نشده بود، به‌طور خود به‌خودی مورد قبول قرار گرفته بود. ولی کلمب از این چارچوب روانی خارج شد، یک طرف تخم مرغ را شکست و آن را به‌طور عمودی قرارداد. دراینجا، اشتباه مربوط به یکی دانستن دوچیز متفاوت نیست، ولی درهر صورت این مسأله، با معمایی که من طرح کردم، خیلی شبیه است. درهردو، نسبت به شرطهایی که از لحاظ روانی به ما تحمیل می‌شود، سکوت شده است و درهر دو جا باید خود را از قید محدودیت این شرطها، که درواقع وجود ندارند، آزاد کنیم.

کیمیاگران نتیجه می‌گرفتند که چوب، مثل هر جسم دیگری از طبیعت، از سه ماده اولیه تشکیل شده است: فرار، قابل اشتعال و قابل حل (که غیر فرار و غیر قابل اشتعال است). ماده نخستین را سیماب («جیوه»)، دومی را گوگرد («سولفور») و سومی را ملح («نمک») می‌نامیدند. از آنجا که با روش تقطیر خشک چوب، اولاً اجزاء فرار سبک (الکل‌ها)، ثانیاً اجزاء قابل اشتعال چرب (روغن‌ها) و ثالثاً مازاد غیر قابل تقطیری که به خصوص شامل نمک‌های معدنی قابل حل در آب است، به دست می‌آید، کیمیاگران، الکل‌ها را در برابر سیماب، روغن‌ها را در برابر گوگرد و مازاد غیر قابل تقطیر را برابر با باقی‌مانده غیر فرار و غیر قابل اشتعالی که بعد از سوختن به دست می‌آید (خاکستر) قرار دادند. در نتیجه، مجموعه بسیار متنوعی از مواد، یک نام عمومی به خود می‌گیرند: سیماب، گوگرد یا نمک. در نیمه دوم سده هفدهم، بویل، در کتاب معروف خود «شیمی‌دان شکاک»، حمله انتقاد آمیزی به تصورات کیمیاگران می‌کند. او روشن کرد که نمی‌شود بر اساس شباهت یکی از خاصیت‌های مواد (مثلاً فرار بودن، قابلیت اشتعال یا قابلیت انحلال)، حکم کرد که این مواد یکی هستند. به زبان دیگر، بویل، کیمیاگران را به این علت محکوم می‌کند که آنها مرتکب اشتباه «یکسان بینی» شده‌اند، یعنی چند چیز متفاوت را به عنوان یک چیز در نظر می‌گیرند. به خصوص، از زمانی که این اشتباه آشکار شد، شیمی توانست به عنوان یک علم، کار خود را آغاز کند: موضوع علم شیمی مطلقاً این نیست که به اختراع «مبنایی» افسانه‌ای، که در طبیعت وجود ندارد، بپردازد، بلکه این است که راه تجزیه شیمیایی عنصرهای تشکیل دهنده مواد مختلف را تشخیص دهد و تفاوت‌های آنها را، وقتی که واقعاً متفاوتند و یکی بودن آنها را، وقتی که تنها تکه‌های مختلفی از یک ماده هستند، بشناسد.

نمونه دیگری از همین نوع اشتباه - یعنی اشتباه «یکسان-بینی» - را می‌توان در تاریخ فیزیک هم ملاحظه کرد. در سده

هفدهم ، دکارت ، اندیشه بقای مقدار حرکت در تمامی جهان را ، طرح کرد . این ، اندیشه بی اندازه مهمی بود که وارد در دانشهای طبیعی شد و تقریباً همان نقش پیشروی را که اندیشه بقای ماده ، در شیمی بازی کرد ، در فیزیک به عهده داشت . در سده هیجدهم ، لومونو - سوف ، این دو اندیشه را ، به صورت قانون عمومی بقای ماده و حرکت ، یکی کرد .

دکارت ، که هوادار دانشهای مکانیکی بود ، مقیاس حرکت را در تمام حالتها و بدون استثناء یک کمیت مکانیکی می گرفت: تکان (یعنی کمیتی از حرکت). همین کمیت ، حرکت مکانیکی جسمها را هم ، توجیه می کرد . ولی ، در این صورت جریانهای زیادی وجود دارد که در آنها ، حرکت مکانیکی ، از نوعی که یاد کردیم ، دیده نمی شود و به جای آن ، نوع دیگری از حرکت به وجود می آید که پنهانی است و با چشم آدمی دیده نمی شود ، مثل حرکت حرارتی .

روشن است که این مقیاس حرکت - یعنی کمیتی از حرکت یا تکان - نمی توانست برای همه حالتهایی که در طبیعت وجود دارد ، مناسب باشد . این مطلب را ، لایب نیتس متوجه شد . و از آنجا نتیجه گرفت که: باید مقیاس دیگری برای حرکت پیدا کرد که نه تنها برای حالت انتقالی حرکت مکانیکی کافی باشد (در این حالت ، شکل بدون تغییر می ماند و همان مقیاس دکارتی حرکت درمورد آن صدق می کند) ، بلکه ، بتواند درحالتی هم که حرکت مکانیکی ناپدید می شود و به جای آن ، نوع دیگری از حرکت - یعنی گرما - ظاهر می شود ، به کار رود .

و آنوقت ، لایب نیتس ، همه به اصطلاح نیروهای طبیعت را (او همه انواع شکلها و منابع پیدایش حرکت مکانیکی را ، «نیرو» می نامید) ، به دو دسته تقسیم کرد: «نیروهای مرده» که درمورد آنها می توان مقیاس دکارتی حرکت را به کار برد ، و «نیروهای زنده» ، که باید به کمک مقیاس دیگری از حرکت اندازه گرفته شوند ؛ این مقیاس اخیر برابر است با حاصلضرب جرم جسم ، نه در سرعت آن

مثل حالت مقدار حرکت ، بلکه در مجذور سرعت .

با همه اینها ، تا زمانی که دانشمندان ، خود را تنها در چار-چوب یک مکانیک محدود می‌کردند ، به‌سختی می‌شد که این مسأله را به‌کمک آن حل کرد . طبیعت شناسان مکانیست ، که همه شکل-های مختلف حرکت را ، به ساده‌ترین آنها ، یعنی حرکت مکانیکی منجر می‌کردند ، به دنبال یک مقیاس واحد برای حرکت بودند ، که بتواند در همه موارد زندگی به‌کار رود .

وقتی که در سده نوزدهم ، دانش از محدوده تصورهای مکانیکی آزاد شد ، و بستگیها و گذرگاههای بین حرکت مکانیکی و دیگر حرکت‌های فیزیکی (وقبل از همه حرکت حرارتی) را مشخص کرد ، ماهیت بحثی که در سده پیش از آن درباره مقیاس حرکت وجود داشت ، روشن شد . همه چیز در این مورد ، اشتباه از آب درآمد . هم فیزیک دانان و هم ریاضی‌دانان ، در مورد تمامی پدیده‌های طبیعت ، به دنبال مقیاس مشترکی برای حرکت بودند و چون همه شکلهای مختلف حرکت را ، به حرکت مکانیکی منجر می‌کردند ، به تصور آنها ، این مقیاس مشترک ، همان مقیاس حرکت مکانیکی بود . درحالی‌که در واقع ، حتی برای حرکت مکانیکی هم ، دو مقیاس مختلف وجود دارد . به‌کاربردن هر کدام از این مقیاسها ، بستگی به شرطهایی دارد که در روند مکانیکی مورد نظر ، وجود دارد: اگر حرکت مکانیکی ، شکل خودش را حفظ کند و تنها از یک جسم به جسم دیگر منتقل شود (مثل ضربه ارتجاعی توپ) ، مقیاس دکارتی به‌کار می‌رود ، ولی اگر انتقال حرکت به مناسبت شکل آن پیش آید ، مثل وضعی که در حالت اصطکاک وجود دارد ، باید از مقیاس دیگری برای حرکت ، که لایب‌نیتس برای «نیروهای زنده» برقرار کرده بود ، استفاده کرد .

این مقیاس لایب‌نیتسی حرکت ، به صورت دقیق‌تر (از جهت عددی) ، در هم ارزی مکانیکی گرما و سپس در مطالعه کلی انرژی - بقای آن و تبدیلهای آن - قابل تصور شد . به این ترتیب ، در تاریخ

فیزیک ، اشتباه «یکسان بینی» و یکی دانستن دو موضوع مختلف به صورت یک موضوع ، برطرف شد و مانع بزرگی از جلو راه تکامل شناخت طبیعت به وسیله انسان ، برداشته شد.

نمونه مشابه دیگری از همین نوع اشتباه ، در همین زمان ، در شیمی دیده می شود ، که البته مبنای به کلی متفاوتی دارد . در دانشهای طبیعی این زمان ، اندیشه ساختمان (ناپیوسته و دانه-دانه ای) اتمی ماده، به طور وسیعی ، درهمه جا نفوذ کرده بود . این اندیشه را بعضی از دانشمندان باستانی - همچون **لوکیپ** ، **دمو-کریت** ، **اپیکور**، **لوکرسیوس** - هم پیش کشیده بودند . آنها اعتقاد داشتند که همه جسمهای طبیعت ، از اتمها - ذره های بسیار کوچک غیرقابل تقسیم - تشکیل شده اند، و همه پدیده های طبیعت را می توان سر آخر به کمک حرکت اتمها توجیه کرد . این اندیشه را می توان «نظریه اتمی ساده» نامید . ساده به آن مفهوم که ، بنابر آن، هر جسمی از طبیعت مستقیماً و بدون واسطه ، بی هیچ مرحله بینا-بینی یا شکل انفصالی ، از اتمها درست شده است .

در سده هفدهم ، این اندیشه ، که دوباره در دوران رنسانس زنده شده بود، به وسیله **گالیله**، **نیوتون**، **بویل**، **هاسنوی** و دیگران، بر اساس تصورات کلی مکانیک بازسازی شد . اگرچه **هاسنوی** و **بویل** از اجتماع اتمهای اولیه در «توده های» کوچک ، صحبت می کنند (یعنی مولکولها، دست کم در دانش آن زمان ، همان اندیشه ساده قدیمی و سنتی درباره اتم، به طور جدی حفظ شده بود .

در سده هیجدهم ، **لومونوسوف**، در نوشته های خود روی این اندیشه تأکید می کند که اجزاء ماده بردونوع اند: عنصرها و ذره ها . ضمناً ذره ها (و به اصطلاح امروزی «مولکولها») از عنصرها (یعنی از اتمها) تشکیل شده اند.

در ابتدای سده نوزدهم ، **جون دالتون** ، نظریه اتمی شیمیایی را به وجود آورد ؛ او قانون های آن را کشف کرد و مبنای آزمایشی این قانون ها را بنیان گذاشت . ولی ، **دالتون** هم، مثل اتم شناسان

باستانی ، گمان می‌کرد که هرچیزی مستقیماً و بدون واسطه ، از اتم‌ها درست شده است ؛ ضمناً این اتم‌ها ممکن است ساده باشند (یعنی یک اتم از یک عنصر شیمیائی باشد) و یا مرکب (یعنی از چند اتم مربوط به عنصرهای شیمیائی متفاوتی تشکیل شده باشد).
دالتون با همین کشف خود ، به مطالعه روندهای فیزیکی که در بخارها و گازها جریان دارد ، پرداخت ، مثل پدیده‌های حرارتی ، تبخیر آب ، پراکندگی و تداخل گازها ، فشار جزئی گازهای مختلف درآمیزه‌ای از گازها وغیره. **دالتون** ، ضمناً کاملاً باور داشت که در این روندهای فیزیکی ، خود اتم‌های شیمیائی دخالت دارند ، که با تأثیرهای متقابل آنها ، تبدیلهای شیمیائی ماده انجام می‌گیرد . به زبان دیگر ، اگر «اتم» مرکب آب را تقسیم کنیم ، همان ذره اکسیژنی به دست می‌آید که از اکسیژن گازی شکل ، درحد تقسیم آن به دست می‌آوریم .

ضمناً ، همان طور که امروز می‌دانیم ، درحالت اول ، اتم اکسیژن (O) دربرابر ماست و در حالت دوم ، ملکول اکسیژن که شامل دو اتم آن است (O_۲) . به این ترتیب ، **دالتون** هم ، درک سنتی اتمیست‌های باستانی را حفظ کرده بود و دچار اشتباه «یکسان بینی» شده بود: او دوجزء مختلف ماده را ، که از لحاظ کیفی باهم تفاوت داشتند ، یکی گرفته بود ؛ دوجزئی که یکی از آنها ، از راه تجزیه شیمیائی و دیگری از راه تقسیم فیزیکی ماده به دست می‌آید . شیمی‌دان‌های ابتدای سده نوزدهم ، به سختی تحت تأثیر این اشتباه بودند . به خصوص **برزلیوس** و هواداران او ، با سرسختی از آن دفاع می‌کردند . البته ، این وضع ، به هیچوجه از ارزش موفقیت‌های بزرگی که این دانشمندان به دست آوردند ، نمی‌کاهد ؛ همان طور که اشتباه کریستف کلمب ، ارزش کشف او را کم نمی‌کند . ارزش و اهمیت یک دانشمند را نه از روی آنچه که انجام نداده است و نه از روی اشتباههای او ، بلکه به مناسبت آنچه که به درستی انجام داده است ، معین می‌کنند .

تاریخ دانش شاهد نمونه‌های بسیاری از این حقیقت است که انکارهای نخستین دیدگاههای نادرست، جدی گرفته نمی‌شود و همچنان، بدون توجه، از درک اشتباه‌آمیز سنتی پیروی می‌شود. تنها، زمانی که تعداد این مخالفت‌ها زیاده‌تر و مبانی این مخالفت‌ها جدی‌تر و عمیق‌تر شود، سرانجام، زمان خراب شدن درک نادرست فرا می‌رسد، جهشی پیش می‌آید، تغییرهای کمی منجر به تغییری کیفی می‌شود و کشف تازه‌ای انجام می‌گیرد.

در مورد حالت مورد بحث ما هم، همین وضع پیش آمد. در سال ۱۸۱۱، بلافاصله بعد از آنکه **دالتون** قانونهای شیمیائی اتمی را کشف کرد، **آووگادرو** ثابت کرد که از کارهای **گیلوساک** (درباره حجم گازهایی که در عکس‌العمل‌های شیمیایی وارد شده‌اند)، دو نتیجه بسیار مهم به دست می‌آید: اول اینکه برای ماده دونوع ذره وجود دارد، که **آووگادرو** یکی از آنها را «مولکولهای مقدماتی» (اینها، همان «اتم‌ها» هستند) و دیگری را «مولکولهای کامل» (اینها همان «مولکول‌های معمولی» هستند) نامید. و دوم اینکه، حجم‌های مساوی گازهای مختلف، وقتی که شرایط فیزیکی آنها (فشار و حرارت) یکی باشد، شامل تعداد مساوی «مولکولهای کامل» (یعنی همان مولکولها به اصطلاح امروزی) هستند. **آمبر** هم، سه سال بعد، همین نتیجه را به دست آورد.

اکثریت مطلق شیمی‌دانان این زمان، کارهای **آووگادرو** و **آمبر** را نپذیرفتند و ابداً متوجه مفهوم و اهمیت این کارها نشدند. شیمی‌دان‌ها به دنبال **دالتون** و **برزلیوس** رفتند و در همان موضع دفاع از اندیشه ساده اتمی - که مبنای منطقی آن، اشتباه «یکسان‌بینی» بود - باقی‌ماندند. مثال زیر نشان می‌دهد که از این وضع چه نتیجه‌ای به دست می‌آمد.

فرض می‌کنیم، فرضیه **آووگادرو** را پذیرفته باشیم که بنابر آن، دو حجم مساوی از گازهای متفاوت در شرایط یکسان، شامل تعداد برابری از ذره‌ها هستند. فرض کنید که دو حجم از این گونه،

یکی حاوی گاز ازت و دیگری حاوی گاز اکسیژن داشته باشیم. اگر بین اتم‌ها و مولکول‌ها، اختلافی قایل نباشیم، یعنی فرضیه نخست **آووگادرو** را نپذیریم و تنها فرضیه دوم او را قبول کنیم، به چنین نتیجه‌ای می‌رسیم: هر ذره ازت با هر ذره اکسیژن متحد می‌شود، به نحوی که در نتیجه باید به همان تعداد ذره‌های ازت یا اکسیژن اولیه، ذره‌های اکسید ازت به دست آید بنابراین، اگر فرضیه دوم **آوو - گادرو** درست باشد، باید حجم اکسید ازتی که به دست می‌آید، برابر با حجم ازت اولیه باشد.

ولی، درواقع، حجم اکسید ازت دوبرابر این مقدار به دست می‌آید، یعنی برابر با مجموع حجم‌های اولیه هردو گاز. و این وضع تنها درحالتی پیش می‌آید (تکرار می‌کنیم، به شرطی که قانون **آوو - گادرو** را درست بدانیم)، که هر کدام از ذره‌های ازت و اکسیژن نصف شوند، تا در نتیجه، تعداد کل آنها دوبرابر شود.

ولی، این فرض که اتم می‌تواند نصف شود، فرض آغازی ما را درباره غیرقابل تقسیم بودن اتم نقض می‌کند (خود واژه «اتم» یعنی «غیرقابل تقسیم»). به همین مناسبت، شیمی‌دان‌هایی که از **دالتون و برزلیوس** پیروی می‌کردند، به این نتیجه رسیدند که فرضیه **آووگادرو - آمپر**، نادرست است.

اما، در عمل، و به‌خصوص در زمینه شیمی آلی که هنوز دانشی جوان بود، هر روز حقایق تازه‌ای کشف می‌شد که راهی جز قبول فرضیه **آووگادرو - آمپر**، باقی نمی‌گذاشت. در این راه، کارهای **ژرار**، نقشی استثنائی و مهم داشت. به همین ترتیب چند ده سالی گذشت. و درواقع، نه تنها شیمی، بلکه فیزیک هم، با همین مسئله مواجه شد. در میانه سده نوزدهم، براساس قانون بقا و تبدیل انرژی - که تازه کشف شده بود - نظریه مولکولی سینتیک گازها، تکامل پیدا می‌کرد. مفهوم مولکول‌ها، به عنوان ذره‌های فیزیکی ماده که جرم و سرعت حرکت معینی (در حالت پرواز آزاد در درون گاز) دارند، در مرکز مفهومی این نظریه قرار داشت. اگر

ذره گاز ، تنها از یک اتم یکسان تشکیل شده باشد ، دارای سه مرحله آزادی است ، ولی اگر مرکب باشد و از دو یا چند اتم تشکیل شده باشد ، تعداد مرحله‌های آزادی آن ، افزایش می‌یابد .

به هر حال ، معلوم شد که تنها به کمک اتم‌ها - به عنوان تنها ذره تشکیل دهنده ماده - نمی‌توان همه پدیده‌های طبیعت و از آن جمله پدیده‌های فیزیکی و شیمیایی را توجیه کرد ، بلکه برای این توجیه دست کم به دو نوع مختلف ذره نیاز داریم: اتم، به عنوان حد تجزیه شیمیائی ماده، و مولکول، به عنوان حد تقسیم فیزیکی گاز (یا جسم فیزیکی که در مجموعه مرکبی قرار دارد). حرکت و عمل متقابل اتم‌ها، با روندهای شیمیائی، و حرکت و برخورد مولکولها ، با روندهای فیزیکی از نوع پدیده‌های حرارتی ، انبساط و تراکم گازها ، تداخل متقابل آنها و غیره ، روشن می‌شود .

به این ترتیب ، راه خروج از ابهام و تناقض‌های منطقی ناشی از آن ، تفکیک هر دو مفهوم بود ، یعنی قبول کنیم که ماده یک ناپیوستگی ساده نیست ، بلکه از یک رشته گره‌ها یا مرحله‌های مختلف کیفی ، ضمن شکل گرفتن و تکامل خود ، گذشته است (چیزی که امروز به نام مرحله‌های تنظیم ساختمانی ماده ، مشهور است).

در سال ۱۸۶۰ ، در نخستین کنگره بین‌المللی شیمی‌دانان در کارل سرونه ، دیدگاه‌های تازه‌ای را که **کانیت رو** از آنها دفاع می‌کرد و بر اساس اندیشه و کشف‌های **آووگادرو** و **ژرار** ساخته شده بود ، مورد قبول قرار گرفت . **مندلیف** جوان در این کنگره حضور داشت . این مسأله بحث‌انگیز ، چنان تأثیر نیرومندی در او گذاشت که به‌خصوص (همان‌طور که خود او تأکید می‌کند) از همین زمان ، اندیشه کشف قانونی تناوبی عنصرهای شیمیائی در او به وجود آمد (و بعد از هشت سال ونیم، ثمر داد).

از دیدگاه منطقی ، تصمیم شیمی‌دان‌هایی که در نخستین کنگره بین‌المللی شرکت کرده بودند، به معنای طرد کردن اشتباه «یکسان-

بینی» (یعنی یکی دانستن دو موضوع متفاوت) و بنابراین رد کردن اعتقاد سنتی مربوط به اندیشه ناپیوستگی ساده ماده بود.

باز هم یک نمونه می آوریم. وقتی که در سده هفدهم، مفهوم عنصرهای شیمیائی، به عنوان مفهوم های اصلی دانش شیمی، شکل گرفت، خود شیمی هنوز در مرحله نخست تکامل خود - تجربی، تحلیلی - بود. از آنجا، شیمی دانان، مفهوم اصلی شیمی، یعنی عنصر را، به عنوان ماده ای که دیگر قابل تجزیه نیست و یا به قول **لاووازیه**، به عنوان ماده ای که تاکنون تجزیه نشده است، تعریف می کردند. به این ترتیب، در یک تعریف، دو موضوع مختلف را مخلوط کرده بودند: عنصر شیمیائی و ماده غیرقابل تجزیه. باید گفت که در ابتدا، اشتباه «یکسان بینی» وجود نداشت، زیرا در سده نوزدهم، تجزیه ماده، تنها تا عنصرهای شیمیائی ممکن بود. بنابر این هیچ اشکالی نداشت وقتی که می گفتند: این یک عنصر شیمیائی است، یا این یک ماده غیرقابل تجزیه است (و آنچه که در سده نوزدهم غیرقابل تجزیه بود، به طور کلی غیرقابل تجزیه به حساب می آمد).

در سده بیستم، وضع به کلی و از ریشه عوض شد. عنصر های رادیو آکتیویته (رادیوم، پولونیوم، آکتینیوم و غیره) کشف و معلوم شد که حتی عنصرهایی مثل اورانیوم و توریوم هم خاصیت رادیو آکتیویته دارند. رادیو آکتیویته عنصرها در ابتدای سده بیستم، به وسیله **رادر فورد و سودی**، به عنوان تباهی خود به خودی اتم ها، به عنوان تجزیه و تبدیل طبیعی عنصرهای شیمیائی، روشن شد.

به این ترتیب، دیگر نمی شد هر عنصر شیمیائی را آخرین حد تجزیه ماده به حساب آورد؛ زیرا معلوم شد که عنصرهای رادیو آکتیویته، هم قابل تجزیه و هم قابل تبدیل اند. آنوقت، این فرض مطرح شد که عنصر شیمیائی عبارتست از شکلی از اتم (یا ماده) که با هیچ وسیله مصنوعی قابل تجزیه یا قابل تبدیل به اتم (یا ماده)

دیگری نیست (دانشمندان ابتدای سده بیستم ، رادیوآکتیویته‌ای را که وجود داشت، یک خصلت طبیعی می‌دانستند ، که متوقف کردن آن یا ایجاد آن در عنصرهایی که این خاصیت را ندارند، یا حتی تسریع یا کند کردن آن ، دست کم برای کسری از ثانیه ، ممکن نیست).

می‌بینیم که حتی در اینجا هم دانشمندان به‌سختی تحت تأثیر این دیدگاه سنتی هستند که بنا بر آن ، دو موضوع مختلف - یعنی عنصر شیمیایی و ماده تجزیه نشدنی - را، یکی به حساب می‌آورد. برای اینکه رادیوم و دیگر عنصرهای شیمیایی رادیوآکتیو را از عنصرهای شیمیایی به‌طور کلی ، استثناء نکنند ، محدودیتی قایل شدند: اگرچه این عنصرها تجزیه می‌شوند، ولی این تجزیه مصنوعی نیست و به‌طور خود به‌خودی انجام می‌گیرد . بنابراین ، می‌توان تعریف **لاووازیه** را حفظ کرد که : عنصر شیمیایی یعنی ماده‌ای که ما نمی‌توانیم در تجزیه و یا تبدیل آن به عنصری دیگر ، با وسیله‌های مصنوعی ، دخالتی داشته باشیم.

در سال ۱۹۱۹، **رادر فورد** توانست برای نخستین بار اتم‌های عنصر غیر رادیوآکتیویته (ازت) را به کمک ذره‌های آلفا (هسته هلیوم) بمباران کند. حالا دیگر روشن بود که تعریف **لاووازیه** ، دست کم برای ازت، صادق نیست . یعنی ، اگر قرار بود تعریف **لاووازیه** را معتبر بشناسند ، می‌بایستی ازت را از جمله عنصرهای شیمیایی خارج کنند. خیلی زود، و با همین وسیله مصنوعی، عنصرهای دیگر شیمیایی هم متلاشی و تبدیل شدند. و در نتیجه ، تعریف **لاووازیه** ، به‌طور روشن، معنای خود را از دست داد.

ولی، هواداری شیمی‌دانان از دیدگاه سنتی ، نیرومند بود . **پانت**، توجه را به این نکته جلب می‌کند که: وقتی **لاووازیه** می‌گفت که با هیچ وسیله‌ای نمی‌توان عنصرهای شیمیایی را تبدیل یا تجزیه کرد ، منظورش وسیله شیمیایی بوده است که در آن زمان ، نیرومندترین وسیله به شمار می‌رفت . به این ترتیب ، تعریف او به

این سورفت که: یک عنصر شیمیایی را ، حتی با امکانهای شیمیایی هم، نمی‌توان تجزیه یا به عنصر دیگری تبدیل کرد . درحالی که وسیله مورد استفاده **رادر فورده**، برای تلاشی ازت و تبدیل آن به اکسیژن ، خصلت کاملاً فیزیکی دارد . هنوز هم، مثل سابق نمی‌توان عنصرها را ، با وسیله‌های شیمیایی متلاشی و به جزءهای تشکیل دهنده خود ، تقسیم کرد. بنابراین ، همچون قبل، می‌توان عنصر شیمیایی را به عنوان ماده‌ای (یا صورتی از اتم) دانست که نمیتواند با امکان‌های تجزیه شیمیائی تجزیه و یا به جزءهای خود تقسیم شود .

ولی ، در آغاز سال‌های ۳۰ سده بیستم، آب سنگین کشف شد ، که از آن هیدرژن سنگین (دئوتریوم - ایزوتوپ هیدرژن) جدا می‌شود . تجزیه آب ، به آب معمولی (آب سبک) و آب سنگین ، از راه فیزیکی - شیمیایی ، یعنی از راه الکترولیز ، انجام شد . از همین راه بود که ، به موقع خود ، فلزهای قلیائی و قلیائی خاکی ، فلوتور و بعضی دیگر از عنصرهای شیمیایی کشف شد . تردیدی نبود که اگر می‌خواستند تعریف **پانت** را حفظ کنند، می‌بایستی دو ایزوتوپ هیدرژن را - هیدرژن سبک (H^1) و هیدرژن سنگین (H^2) - دو عنصر شیمیایی متفاوت به حساب آورند ، که درواقع هم ، بعضی از شیمی‌دانان ، همین کار را کردند . بعد از مدتی ، معلوم شد اگرچه بین ایزوتوپهای دیگر عنصرهای شیمیائی ، اختلاف‌های شیمیائی وجود دارد ، ولی این تفاوت‌ها ، خیلی جدی نیست .

همه این نتیجه‌گیری‌ها به آنجا رسید که لزوم دست برداشتن از تعریف سنتی ، احساس شد . دیگر نمی‌شد برای دو موضوع متفاوت (عنصر شیمیایی و ماده تجزیه ناپذیر) یک تعریف را به کار برد و از تعریف یکی برای دیگری استفاده کرد .

موضوع عنصرهای شیمیایی را ، خود تاریخ دانش ، به نحو دیگری و جدا از تلاش شیمی‌دانان برای حل آن (که تا همین چندی پیش ادامه داشت) ، حل کرد . وقتی که **مندلیف** قانون تناوبی را

کشف کرد و براساس آن دستگاه تناوبی عنصرها را به وجود آورد. هر عنصر شیمیایی، از روی جایی که در این دستگاه اشغال می‌کرد مشخص (و بنابراین، تعریف) شد. **مندلیف**؛ با ساختن این دستگاه که برای او شهرت و افتخار آورد، پیش‌گویی کرد که می‌توان ویژگیهای عنصرهای ناشناخته را با دقت تمام، از روی جاهای خالی که در دستگاه تناوبی وجود دارد، معین کرد. و این پیش‌گویی، به‌طور درخشانی با کشف گالیوم، اسکاندیوم و ژرمانیوم، تأیید شد.

وقتی که **موزه‌لی**، بعد از مرگ **مندلیف**، در سالهای ۱۹۱۲ - ۱۹۱۳، بستگی بین طیف رنگنگی عنصرها را با مکانی که این عنصرها در دستگاه تناوبی اشغال کرده‌اند، پیدا کرد، معلوم شد که می‌توان به کمک آزمایش‌هایی که درباره هر عنصر انجام می‌شود، عدد درستی را به دست آورد که برابر با شماره ردیف جای این عنصر در دستگاه باشد. ضمناً، روشن شد که از لحاظ عددی، این شماره برابر است با بار مثبت هسته اتم این عنصر، یعنی تعداد الکترون‌ها در پوسته اتم خنثی.

در نتیجه این کشف، جای هر عنصر در دستگاه، به صورت شماره‌گذاری فیزیکی معین شد و خود عنصر شیمیایی شکلی از اتم‌ها تعریف شد که همه اتم‌های آن، جای مشخصی را در دستگاه اشغال کرده‌اند و بنابراین شماره ردیف معین و بار هسته مربوطه خود را دارند. به این ترتیب، تاریخ دانش توانست بحث و جنجال مربوط به مفهوم عنصر شیمیایی را حل کند. همراه با این موضوع، مسأله ایزوتوپ‌ها هم حل شد؛ این نام را **سودی** بر عنصرهای شیمیایی مختلفی گذاشت که باز هسته اتمی آنها یکی، ولی جرم آنها متفاوت است. به همین مناسبت، ایزوتوپ‌ها در جدول در یک مکان قرار می‌گیرند و این موقعیت در نام گذاری آنها هم منعکس است: «ایزوس - توپوس» به یونانی، یعنی «در یک مکان».

حالا ، به تحلیل جنبه های منطقی و روانی موقعیت هایی از تاریخ دانش می پردازیم که همراه با نوعی اشتباه بوده است که ما آن را «دوگانه بینی» نام گذاشته ایم.

احتمالا این معمای قدیمی را شنیده اید: یک مادر ، یک دختر بازهم یک مادر و یک دختر و سپس مادر بزرگ ، یک نوه؛ رویهم چند نفرند؟ این معما با اطمینان به اینکه شنونده دچار اشتباه خواهد شد ، ساخته شده است : او هرکدام از کسانی را که نام برده شده است ، یک فرد مستقل به حساب می آورد و پاسخ می دهد که رویهم شش نفرند. ولی ، وقتی که معما گشوده شد ، معلوم می شود که یکی از افراد ابتدا به عنوان دختر وبعد به عنوان نوه ، یا ابتدا به عنوان مادر و بعد به عنوان دختر و بالاخره ، ابتدا به عنوان مادر و سپس به عنوان مادر بزرگ، نام برده شده است.

اینکه هرکسی با نزدیکان خود ، قوم و خویشی های متفاوتی دارد ، بر همه روشن است . ولی ، در حالت معمای ما ، این حقیقت چنان مبهم و پنهانی است که توجه شنونده را به طرف پاسخ اشتباه می کشاند.

به اشتباه «دوگانه بینی» (یعنی یک چیز را دو چیز پنداشتن) در تاریخ دانش به فراوانی ، حتی بیشتر از اشتباه «یکسان بینی» برخورد می کنیم. اشتباه «دوگانه بینی» یا ناشی از عدم شناخت ارتباطی است که بین دو موقعیت یا حالت مختلف یک شیء وجود دارد، و یا عدم آگاهی از این واقعیت که یک موضوع واحد، به دو صورت متفاوت عرضه شده است .

یک مثال کاملاً مشهور . مدتها بود که اختر شناسان گمان می کردند که دوسیاره مختلف وجود دارد که همیشه نزدیک به خورشید، عصرها موقع غروب و صبح ها موقع طلوع ، روی خط افق ظاهر می شود . سیاره عصر را «وسپر» (شامگاهی) و سیاره صبح

را «ونوس» (زهره) نامیده بودند. ولی، وقتی که اختر شناسان مسیر حرکت این سیاره‌ها را دنبال کردند، متوجه شدند که درواقع، با دو موقعیت مختلف یک سیاره نسبت به زمین و خورشید، سروکار دارند؛ و به همین مناسبت است که هرگز هردوی آنها باهم، در آسمان دیده نشده‌اند.

در قسمت اول این مقاله دیدیم که چگونه دانشمندان طبیعی، با دیدگاه مکانیکی خود، به دنبال مقیاس واحدی برای همه حرکت‌ها بودند، و این مقیاس واحد را در همان حرکت مکانیکی جستجو می‌کردند.

حالا به موقعیت متناقضی می‌پردازیم که در این رشته ازدانش به‌وجود آمده بود. صحبت برسر یک «نیرو» یا «جوهر» [«سیال» یا «ماده» سنجش ناپذیر] اختراعی خاصی است، که برای شکل‌های مختلف حرکت ماده، در نظر می‌گرفتند. مثلاً، در سده هیجدهم، مفهوم «جوهر حرارت» یا «سیال حرارتی» به‌وجود آمد که حضور و حرکت آن موجب گرما در روندهای حرارتی می‌شود. گفته می‌شد که گرما، به دو صورت ظاهر می‌شود: در یک حالت، اثر حرارت مستقیم است، یعنی هرچه حرارت بیشتر باشد، جسم گرم‌تر می‌شود؛ ولی در حالت دیگر، حرارت باعث بالارفتن درجه‌گرمای جسم نمی‌شود، بلکه حالت فیزیکی آن را تغییر می‌دهد و مثلاً آن را ذوب می‌کند.

این وضع را به این ترتیب اختراعی توضیح می‌دادند: در حالت اول «جوهر حرارتی» بر قشر بیرونی اتم‌ها (در «جو حرارتی» آنها) اثر می‌گذارد، و در حالت دوم، هم بستگی جدیدتری (شبیه ترکیب شیمیایی) بین اتم‌های ماده و «جوهر حرارتی» به‌وجود می‌آید. به همین مناسبت، تأثیر «جوهر حرارتی» را در حالت اخیر نمی‌توان با دست حس و یا با میزان الحرارة اندازه‌گیری کرد، این تأثیر در زیر تغییر حالت جسم - یعنی ذوب شدن یا تبخیر- پنهان شده است.

این نمونه مشخصی از «دوگانه بینی» بود. بسیاری از

اندیشمندان قبلی اصرار داشتند که حرارت ، حرکت است **(بیکن)** و حتی نوعی حرکت مولکولی است **(بویل)** و به خصوص **لومونو - سوف)**. به زبان دیگر، ماهیت خود پدیده‌هایی را که از لحاظ کیفی باهم اختلاف داشتند (پدیده‌های مکانیکی و پدیده‌های حرارتی) ، یکی می‌دانستند . به مفهوم عمیق‌تر آن «نیروی» واحدی از طبیعت، که هم **فاراده** و هم **گروفر** و هم بسیاری دیگر از دانشمندان سده نوزدهم درباره آن صحبت کرده‌اند، در اساس خود به این معناست که همه این «نیروها» ، چیزی جز تظاهراتهای متفاوت همان «حرکت جهانی» نیستند (که به صورت شکل‌های مختلف انرژی درمی‌آید) .

شبیه این وضع در تاریخ الکتریسیته هم پیش آمده است . در حدود سده‌های هیجده و بیست در ایتالیا «دونوع» الکتریسیته کشف شد : الکتریسیته‌ای که **گالوانی** در بدن قورباغه کشف کرد (و به همین مناسبت نام «الکتریسته زنده» یا «الکتریسته گالوانی» را به خود گرفت) و الکتریسیته‌ای که **ولتا** ، با ساختن ستونی از حلقه‌های فنرهای مختلف ، کشف کرد (که «الکتریسته ولتا» نامیده شد).

و از آنجا که الکتریسیته اول از اندام زنده به دست آمده بود، گمان رفت که باید اساساً با الکتریسیته دوم ، که از ماده غیرآلی به دست آمده است ، متفاوت باشد . به این ترتیب ، دلیل اصلی «دوگانه بینی» در اینجا ، این بود که روشهای به دست آوردن الکتریسیته مختلف بود و از دو موضع مختلف طبیعت سرچشمه گرفته بود .

در این زمینه ، شناخت نور هم ، تاریخچه جالبی دارد . نور را ، تا مدتها ، چیزی به کلی جدا از دیگر «نیروها» و «جوهرهای» طبیعت به حساب می‌آوردند. برای آن حامل خاصی اختراع کرده بودند که آن را «سیال نوری» می‌نامیدند **لاووازیه** (در پایان سده

هیجدهم) در جدولی که برای عنصرهای شیمیایی تنظیم کرده بود ، هردو «سیال» مربوط به نور و حرارت را ، آورده بود . ازطرف دیگر، برای توضیح پدیده‌های نوری ، «اترنوری» یا «اترجهانی» را جعل کرده بودند که در اثر نوسان‌های آن پدیده‌های نوری (درخشان) به وجود می‌آمد.

به‌همین ترتیب، برای توضیح پدیده‌های الکتریکی و مغناطیسی هم، «سیال‌های» مربوطه‌ای اختراع شده بود؛ و بین همه این «ماده‌ها» هم هیچگونه بستگی و یگانگی وجود نداشت .

در اینجا هم ، علت همان است و دانشمندان اسیر «دوگانه – بینی» شده‌اند ؛ درجائی که درواقع، بایک موضوع واحد سر و کار دارند، آن را به‌صورت موضوع‌های مختلفی می‌بینند که هیچ رابطه‌ای با یکدیگر ندارند. وقتی که بستگی بین این پدیده‌ها ، از دید آنها پوشیده است ، با چسبیدن به زنجیر سنتهای کهنه ، اصولاً اعتنایی، به‌وجود احتمالی چنین بستگی‌هایی نمی‌کنند.

ابتدا **فاراده** (وحتی قبل از او **ارستد**) و سپس دیگر فیزیک – دانان ، آغاز به کشف بستگی بین الکتریسیته و مغناطیس و یکی بودن آنها کردند ؛ که در نتیجه ، مفهوم مربوط به پدیده‌های الکترو-مغناطیسی به‌وجود آمد. باوجود این، نور هنوز در خارج از حوزه الکترومغناطیس باقی مانده بود . در پایان سده نوزدهم ، برای نخستین بار ، **ماکسول** ثابت کرد که نور یک پدیده الکترومغناطیسی است . در نتیجه ، نظریه الکترومغناطیسی نور به‌وجود آمد ، و دره عمیقی که بین رشته‌های مختلف پدیده‌های فیزیکی (و در اساس آنها ، شکل‌های مختلف حرکت) پیدا شده بود ، پرشد ، و به‌همراه آن ته مانده اشتباه «دوگانه بینی» هم در این قسمت از بررسی‌های علمی ، ازبین رفت .



نمونه‌های زیادی از اشتباه «دوگانه بینی» را می‌توان در تاریخ

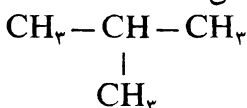
دانش شیمی پیدا کرد . درواقع، وقتی که چیزی با روش‌های مختلف به دست آید، یا اگر ضمن مطالعه چیزی که به دست آمده است، هر قسمت آن از جنبه‌های متفاوت با دیگری مورد بررسی قرار گیرد یا به‌منظورهای مختلفی به‌کار رود، خیلی ساده ممکن است که اشتباه پیش آید و یک ماده واحد، به صورت دوماه مختلف تصور شود. تاریخ داروشناسی و شیمی پزشکی، پر از چنین اشتباه‌ها و سهو-کاری‌هاست.

در سال‌های ۲۰ - ۳۰ سده نوزدهم، نظریه‌بنیان‌ها (رادیکال-ها)، در شیمی آلی شکل گرفت. بنابراین نظریه، همان نقشی را که اتم‌های جداگانه در شیمی معدنی به‌عهده دارند، گروهی از اتم‌ها که به سختی به هم پیوند خورده‌اند - و قبل از همه اتم‌های کربن و هیدروژن - در شیمی آلی به‌عهده دارند. این گروه اتم‌ها را بنیان‌های آلی و یابا به‌طور ساده بنیان‌ها گویند. مثلاً، بنیان‌های متیل (CH_3) و اتیل (C_2H_5) و غیر آن وجود دارد. این‌ها به صورت آزاد وجود ندارند، ولی یا باهم و یا با دیگر ماده‌ها به سرعت ترکیب میشوند. در میانه سده نوزدهم، روش‌های مختلفی برای تهیه هیدرو-کربورهای پیچیده‌تر از روی هیدروکربورهای ساده‌تر (در نتیجه ترکیب (سنتز) شیمیایی)، و همچنین روش‌هایی برای تهیه هیدروکربورها، از دیگر ترکیب‌های آلی، پیدا شد. در نتیجه، شیمی‌دانان هیدرو-کربورهای با یک ترکیب به دست آوردند که خاصیت‌های متفاوتی داشتند؛ این‌ها را ایزومرها نامیدند.

حالت ساده‌ای را شرح می‌دهیم. **وورتس** روش خاصی برای ترکیب هیدروکربورها پیدا کرد: یک ترکیب آلی فلزی (مثل CH_3Na) در عمل متقابل بامشتق کلری مربوط (مثل CH_3Cl) قرار می‌گیرد، در نتیجه سدیم با کلر ترکیب می‌شود و نمک معدنی تشکیل می‌دهد؛ دو بنیان آزاد و با هم ترکیب می‌شوند و هیدروکربور CH_3-CH_3 یا دی‌متیل (CH_3)_۲ را به‌وجود می‌آورند.

ولی، راه دیگری هم برای تهیه شیمیایی هیدروکربورها وجود

دارد : از الکل مربوط (و مثلاً الکل اتیلیک) استخلاف کلری آن را به دست می آورند ، که سپس تا هیدروکربور احیا می شود . در نتیجه ، محصول هیدرژن زایی مثل C_4H_5-H تشکیل می شود که از الکل اتیلیک (C_4H_5OH) به دست آمده است . به این ترتیب ، با دو روش مختلف ، به دو ایزومر متفاوت از هیدروکربور با ترکیب C_4H_6 می رسیم CH_3-CH_3 (دی متیل) و CH_3-H (هیدروراتیل) . ولی بلافاصله پرسشی پیش آمد: چگونه می توان در حالت مفروض ، وجود ایزومرهای مختلف را تشخیص داد ؟ ایزومرها ، معمولاً وقتی درست می شوند که اتم های کربن به شکل های مختلف با خودشان ترکیب شوند ؛ مثلاً در حالت بوتان (C_4H_{10}) ، می توان دو نوع مختلف پیوند در نظر گرفت: $GH_3-CH_2-CH_2-CH_3$ و یا به صورت زنجیر انشعابی



معلوم می شود که ایزومرها ، چرا و چگونه تشکیل می شوند ، ولی در حالت هیدروکربورهای با دو اتم C (یا حتی سه اتم) ، چنین انشعابی ممکن نیست . بنابراین ، علت این را که اتمان می توانند به صورت دو ایزومر (دی متیل و هیدروراتیل) باشد ، باید در جای دیگری جستجو کرد .

علت اختلاف این دو «ایزومر» (که البته ، درواقع ، وجود ندارند) ، مربوط به اختلاف ظرفیت در اتم C است: ظرفیت سه اتم کربن که در ترکیب با اتم های H داخل می شوند ، یکی است و ظرفیت اتم چهارم با آنها متفاوت است . و ، اگر ، این ظرفیتی که با دیگران متفاوت است ، با بنیان و مثلاً با CH_3 ، ترکیب شود ، بنیان مضاعف به دست می آید .

تحت تأثیر چنین فرض هایی ، به نظر رسید که باید نظریه ساختمان ترکیب های آلی را ، که در سال ۱۸۶۱ به وجود آمده بود ، از پایه به هم ریخت ؛ این نظریه بریکی بودن هر چهار ظرفیت در اتم

C ، استوار بود .

حالا دیگر تمامی نظریه ساختمان ترکیب‌های آلی ، از درون خود منفجر شده بود و ظاهراً دشواری غیرقابل حلی در برابر شیمی-دانان قرار گرفته بود.

در سال‌های ۶۰ سده گذشته، **کارل شورلهمر**، شیمی‌دان جوان آلمانی که به انگلستان مهاجرت کرده بود و یکی از دوستان نزدیک **مارکس و انگلس** بود، برای پاسخ دادن به این پرسش مشغول شد. او ضمن یک رشته آزمایش‌های درخشان روی پارافین‌ها ، به‌طور کامل نادرستی این اعتقاد را روشن کرد که گویا اتان (C_2H_6) ، می‌تواند به صورت دو ایزومر مختلف - دی متیل و هیدرور اتیل - وجود داشته باشد . آنچه که گمان می‌رفت دی متیل یا هیدرور اتیل باشد ، در واقع ، همان اتان بود ، و به علت اینکه این اتان ، بایک ترکیب ، ولی از راه‌های مختلف به دست می‌آید، به اشتباه در یک حالت آنرا دی متیل و در حالت دیگر هیدرور اتیل می‌پنداشتند.

شورلهمر ، نه تنها یکی بودن دو «ایزومر» موهومی اتان را ثابت کرد ، و از این راه تصور نابرابری ظرفیتهای اتم C را رد کرد، بلکه ضمناً روشن کرد که چگونه ممکن است شیمی‌دان‌ها دچار چنین اندیشه‌های اشتباه آمیزی بشوند . این باقی مانده اعتقاد به بنیان‌ها بود که بیش از ده سال بر شیمی حکومت می‌کرد و براساس آن - این فکر به وجود آمده بود که اگر از بنیان دیگری (اتیل) آغاز کنیم، ضمن احیای الکل اتیلیک تا هیدروکربور ، نمی‌توانیم به همان ترکیبی برسیم که با روش **وورتس** و از راه ترکیب دو بنیان متیل به دست می‌آوریم.

از این به بعد، نظریه بنیان‌ها ، آخرین پناهگاه خود را در شیمی آلی از دست داد ، و یک کشف علمی منجر به این شد که جلو یک رشته اشتباه‌های «دوگانه بینی» گرفته شود .

حالا کوشش می‌کنیم که از میان همه این اشتباه‌ها - اشتباه‌های «یکسان بینی» و «دوگانه بینی» - خط‌های کلی، یعنی آنچه راکه ریشه‌ای است و مبانی عمیقی دارد، جستجو کنیم. همیشه، در راه مطالعه موضوعی از طبیعت، یک مانع روانی وجود دارد که تنها بعد از غلبه بر آن است که راه پیشرفت گشوده می‌شود. این «مانع» مربوط به تصویرهایی است که در ذهن ما ریشه دوانده و به آن بسته شده است؛ و تنها با تغییر شرایط است که تصویرهای تازه‌ای براساس شرایط تازه به وجود می‌آید. نوع خاصی از حالت روانی وجود دارد که از دیدن حقیقت جلوگیری می‌کند. اگر این حالت را کشف کنید، یعنی توانسته‌اید بر مانعی که نام بردیم، غلبه کنید.

جنبه روانی روند کشف علمی با آنچه که ذهن آدمی را در کارهای عادی مشغول می‌کند، کاملاً مربوط است. اگر این ارتباط وجود دارد، آن وقت می‌توان موارد بزرگ و نادر و غیر تکراری را در تاریخ شناخت، به کمک عادی‌ترین پدیده‌های روانی که بارها تکرار می‌شوند و به خصوص ضمن حل معماها و مسأله‌ها بروز می‌کنند، مطالعه کرد.

اگر ایجاد «مانع» بیش از اندازه سریع و بی‌اساس باشد، آنوقت با یک «لطیفه» سروکار داریم؛ ولی اگر صورت «عادی» داشته باشد، برای برطرف کردن آن، نیاز به تیزهوشی و اندیشه معینی است.

خود همین مقاله مربوط به اشتباه‌های «یکسان بینی» و «دوگانه بینی» مستقیماً به نظریه شناخت بستگی دارد. قبل از هر چیز باید یادآوری کرد که هر دو نوع اشتباهی که در اینجا مورد بررسی قرار داده‌ایم، ناشی از به وجود آمدن «مانع» مشخصی است، که در حالت اول از دیدن دو موضوع متفاوت به جای یک موضوع جلوگیری می‌کند و در حالت دوم، دو موضوع یکسان را، متفاوت جلوه می‌دهد.

از میان اشتباه‌های «یکسان بینی» و «دوگانه بینی» که در این مقاله آوردیم ، آنهایی را که مربوط به صد و پنجاه سال اخیر، یعنی زمانی است که دانش مربوط به طبیعت زیر نفوذ دیالکتیک بوده است فعلاً کنار می‌گذاریم . کاملاً روشن است که متافیزیک خود یک «سد» کلی بود که از نفوذ آدمی در قانونهای طبیعت جلومی‌گرفت . متافیزیک ، تقریباً تا سده نوزدهم بر دانشهای طبیعی حکومت می‌کرد، اگرچه باکشف **لومونوسوف** (شناخت ذره‌ای- حرکتی ماده) و **کانت** (فرضیه کیهان‌شناسی)، موقعیت آن به تدریج متزلزل شده بود .

ببینیم که طرز تفکر متافیزیکی ، چگونه موجب اشتباه‌های «یکسان بینی» و «دوگانه‌بینی» شده است . ابتدا به اشتباه «یکسان بینی» که در ذهن هواداران نظریه ساده‌اتمی وجود داشت، می‌پردازیم . دیدیم که در این حالت ، دوشکل جداگانه ماده را ، که از لحاظ کیفی باهم تفاوت داشتند - اتم و مولکول - یکی به حساب می‌آوردند، و آنرا ساده‌ترین جزء ماده به حساب می‌آوردند که بعد از آن دیگر نمی‌شد ماده را تقسیم کرد و از همین جزء ساده است که همه جسم-های طبیعت به وجود آمده‌اند.

درضمن ، اندیشه تکامل - که دیگر در دانشهای طبیعی نفوذ کرده بود - موجب این فرض شد که ماده در جریان تکاملی خود ، از یک رشته مرحله‌ها می‌گذرد که از لحاظ کیفی باهم متفاوتند: از ساده‌ترین و پایین‌ترین مرحله تا پیچیده‌ترین و بالاترین آن . این مرحله‌ها، مثل «گره‌هایی» هستند که روی منحنی تکامل ماده وجود داشته باشد، یعنی چنان نقطه‌های گرهی، که در آنجا تغییرهای کمی ناشی از تقسیم ماده به جزءهای کوچکتر ، منجر به کیفیت تازه‌ای می‌شود (منجر شدن تغییرهای کمی به تغییرهای کیفی).

با کشفهایی که در ابتدای سده نوزدهم شد ، به نظر رسید که این مرحله‌های متفاوت کیفی در تکامل ماده عبارتست از اتم و مولکول . باوجود این ، شیمی‌دان‌هایی که به طرز تفکر متافیزیک

عادت داشتند، تقریباً در طول پنجاه سال، با سرسختی می‌کوشیدند تا بین شکل‌های جداگانه ماده، در چارچوب تصور ساده‌ای که درباره آن داشتند - والبعته با تکامل ناسازگار بود - رابطه تازه‌ای پیداکنند. حتی ذهن‌های خلاق چون **دالتون** و **برزلیوس**، نمی‌خواستند راه تکامل نظری را در شیمی براساس کشفی که **آووگادرو** و **آمپر** کرده بودند، قرار دهند.

از این زمان، بسیاری از مرحله‌های دیگر، روی منحنی کلی تکامل ماده کشف شد: ذره‌های بنیادی، هسته‌های اتم، یون‌ها (در جهت ریز ذره‌ها) و درشت مولکول‌ها (مولکول‌های پلیمر)، ذره‌های کلوئیدی و غیره (درجهت درشت ذره‌ها). اندیشه انفصال و شکستگی ساده، به کلی کنار رفت. دانشمندان علوم طبیعی پذیرفتند که یک رشته مرحله‌های متوالی در تشکیل ماده وجود دارد که از لحاظ پیچیدگی و کیفی باهم اختلاف دارند (واین همان چیزی است که **انگلس** آن را مرحله‌های تکامل ماده می‌نامد)، و هرکدام از این مرحله‌ها به گروه مشخصی از پدیده‌های فیزیکی، شیمیایی و یا پدیده‌های بغرنج‌تری از طبیعت، مربوط می‌شوند.

اشتباه «دوگانه بینی» هم، از آن‌گونه که در تاریخ دانش سده هیجدهم و نیمه اول سده نوزدهم دربرابر ما قرار دارد، بازهم ناشی از «مانعی» است که طرز تفکر متافیزیکی دانشمندان علوم طبیعی در مسیر دیالکتیک قرار داده بود. درواقع، وقتی که در سده هیجدهم، «ماده‌های» بی‌وزنی برای نام گذاری و توضیح شکل‌های مختلف حرکت ماده (نور، الکتریسیته، مغناطیس، حرارت و غیره) اختراع شد، حرکت واحد را به‌صورت‌های مختلفی تقسیم کرده بودند که هیچ ارتباطی باهم نداشتند و به صورت «وجودها» و یا «جوهرهای» مستقل درآمده بودند.

و به همین مناسبت، اندیشه بستگی کلی پدیده‌های طبیعت و اندیشه یگانگی جهان، نمی‌توانست در دانش‌های طبیعی نفوذ کند، و این وضع تا زمانی که «مانع» متافیزیک برطرف نشده بود، ادامه

بسیاری از اشتباه‌های «دوگانه بینی» و «یکسان بینی»، نتیجه‌ای از «مانع» متافیزیکی (به مفهوم ضد دیالکتیکی آن) نبود، بلکه به «مانع» مربوط به فلسفه طبیعت بستگی داشت. مثلاً اشتباه‌های «یکسان‌بینی» را در شیمی سده هفدهم، باید به خصلت فلسفه طبیعت مربوط دانست، زیرا اختلاف و یا یکسانی چیزها را از روی پیدایش (روش تهیه) آنها و یا جایی که در طبیعت دارند، معین می‌کردند. به این ترتیب بود که بین زغال سنگ، زغال چوب و زغال حیوانی تفاوت قایل می‌شدند و آنها را چیزهای مختلفی به حساب می‌آوردند، درحالی که الکل و جیوه را، به علت خاصیت مشترک فرار بودن آنها، و یا روغن و گوگرد را، به علت خاصیت مشترک اشتعال پذیری آنها، یکی می‌دانستند.

این مطلب برای ما حایز اهمیت است که بعضی از حالت‌های مربوط به اشتباه «یکسان بینی» و «دوگانه بینی»، که ضمناً پیچیده‌ترین آنها هم هست و در دوره‌های اخیر تکامل دانش‌های طبیعی به وجود آمده است، دقیقاً به متافیزیک بستگی دارد که از نفوذ دیالکتیک در دانش‌های طبیعی معاصر جلوگیری می‌کند. به همین مناسبت است که در جریان رسیدگی به این اشتباه‌ها، به ریشه فلسفی و روش‌شناسی آنها برخورد می‌کنیم.

از جمله اشتباه‌هایی که باید مورد تجزیه و تحلیل فلسفی قرار گیرد؛ مواردی است که به مفهوم ماده مربوط می‌شود و در کتاب «ماتریالیسم و امپریوکریتیسیسم» به تفصیل مورد بحث قرار گرفته است. این گونه اشتباه‌ها از آنجا ناشی می‌شود که مقوله فلسفی ماده را، به عنوان یک واقعیت عینی و قابل حس، با تصور فیزیکی مربوط به ساختمان، شکل و خاصیت‌های آن، مخلوط می‌کنند.

وقتی که ماده را، مجموعه‌ای از اتم‌ها - این «آخرین» جزء ماده - بدانیم، به سادگی به نتیجه «خرابی» و «نابودی» ماده، و به تبدیل آن به الکتروسیسته می‌رسیم (زیرا به نظر می‌رسید که اتم‌ها، از ذره -

های باردار الکتریکی تشکیل شده‌اند). ولی شکستن اتم به ذره‌های ساده‌تر فیزیکی (الکترون‌ها و هسته‌های اتمی)، به هیچوجه به معنای ازبین رفتن ماده، به‌عنوان یک مقوله فلسفی نیست. در این ضمن، ذهن‌گرایان همواره مترصد این هستند تا از کشف‌های فیزیکی، نتیجه‌گیری‌هایی به نفع ذهن‌گرایی به‌دست آورند.

دلیل دیگری هم، برای پیدا شدن اشتباه وجود دارد. از همان قدیم، دانشمندان طبیعی عادت داشتند که مفهوم ماده را با مفهوم‌های جرم و وزن، یکی بدانند. آغاز این عادت را باید از زمان **نیوتون** دانست که معلوم شد، قانون جاذبه عمومی منعکس‌کننده خاصیت عمومی همه جسم‌های مادی است. حتی **مندلیف** ماده را به‌عنوان چیزی که وزن دارد، یعنی دارای جرم است، تعریف می‌کند.

وقتی که در سده‌های نوزده و بیست کشف شد که جرم، نشانه ثابتی از جسم فیزیکی نیست و اگر سرعت حرکت جسم زیاد شود، جرم آن زیاد و برعکس، اگر سرعت حرکت جسم کم شود، جرم آن کم می‌شود، فوراً نتیجه ذهن‌گرایانه‌ای از آن گرفتند. اگر جرم (و به زعم آنها، همان ماده) با تغییر سرعت حرکت جسم، از لحاظ کمی تغییر می‌کند، به معنای آن است که ماده، مشتقی از حرکت است و در نتیجه حرکت ایجاد می‌شود. و حرکت را هم، در این حالت، می‌توان به عنوان چیزی غیرمادی به حساب آورد. روشن است که در اینجا هم، این اشتباه، ناشی از اختلاط و یکی دانستن مفهوم فلسفی ماده با مفهوم فیزیکی جرم است، که در واقع، به عنوان یکی از خاصیت‌های فیزیکی ماده، نقش مهمی در فیزیک به‌عهده دارد.

سرچشمه اجتماعی اینگونه بحث‌های سفسطه‌آمیز و عوضی - گرفتن مفهوما، یعنی مفهوم فلسفی را به جای مفهوم فیزیکی و برعکس، باید در ایده‌ئولوژی عمومی جستجو کرد که در سده‌های نوزده و بیست در کشورهای اروپایی و امریکایی و در جریان «بحران فیزیک معاصر» به‌وجود آمد. آنها که از کشف‌های فیزیکی،

نتیجه‌گیری‌های ذهن‌گرایانه می‌کنند، درواقع از عدم مهارت خوانندگان خود در نازک بینی‌های فلسفی، سوء استفاده می‌کنند و دومفهمی را که به‌کلی باهم متفاوتند (یکی مفهومی فلسفی و دیگری مفهومی فیزیکی است)، به‌جای هم به‌کار می‌برند و حکمی را که تنها درمورد مفهوم دوم صادق است، به مفهوم اول منتقل می‌کنند.

به‌همین مناسبت است که لنین، این روش را، تردستی و زرنگی ذهن‌گرایان می‌نامد و ادعای هواداران مآخ را، به این بهانه، که گویا مفهوم ماده به‌طورکلی «کهنه» شده است، دهن کجی کودکانه توصیف می‌کند.

بعد از آنکه از اینگونه زرنگی‌ها و تردستی‌های هواداران مآخ، پرده برداشته شد، ظاهراً می‌بایستی دوران اشتباه‌های «یکسان - بینی» درباره مفهوم ماده، خاتمه پیدا کند. ولی اینطور نشد و این سفسطه ادامه پیدا کرد، به نحوی که حتی در دوران ما و در سالهای ۳۰ - ۴۰ سده بیستم، بعضی از فیلسوفان بر مبنای کشف لنین از اشتباه «یکسان بینی»، دچار اشتباه دیگری شدند، اگر نتوان دو مفهوم فلسفی و فیزیکی ماده را، یکی دانست، در نتیجه باید دو مفهوم کاملاً متفاوت برای ماده قایل شد: یکی مفهوم فلسفی (ماده به‌عنوان سرچشمه حس، به‌عنوان واقعیت عینی و غیره)، و دیگری مفهوم فیزیکی (که مربوط به شکل‌ها و خاصیت‌های فیزیکی ماده است). به‌این ترتیب، در جهان دو مفهوم مختلف برای ماده وجود دارد، اگرچه درواقع چنین نباشد. و این، نمونه مشخصی از اشتباه «دوگانه‌بینی» است، که نتیجه آن ایجاد فاصله عمیقی بین فلسفه و دانش‌های طبیعی است: فیلسوف، باید ماده را به‌عنوان یک مقوله فلسفی و دانشمند، همان ماده را تنها به‌عنوان یک مقوله فیزیکی مطالعه کند.

ضمناً، روشن است که هیچ مفهوم «فیزیکی» از ماده وجود ندارد که بتواند همه جنبه‌های مختلف ماده را در تمامی مرحله‌های تشکیل ساختمان‌های آن دربر بگیرد؛ اصولاً، تصور وجود چنین

«مفهوم» و «تعریفی» از ماده ، منطقی نیست ، زیرا هیچ زمانی پیش نمی‌آید که تمامی شکل‌ها و خاصیت‌های فیزیکی ماده به‌طور کامل برای آدمی شناخته شده باشد . به این ترتیب ، اشتباه «دوگانه - بینی» را در این حالت ، تنها به کمک فلسفه می‌توان برطرف کرد . این مثال ، از این جهت جالب بود که نشان داد ، چگونه ممکن است درمورد یک مسأله، باطرح نادرست آن، در یک حالت اشتباه «یکسان بینی» و در حالت دیگر اشتباه «دوگانه‌بینی» به‌وجود آید، و ضمناً اشتباه دوم، از اشتباه اول ناشی شود.

به این ترتیب ، روشن می‌شود که اشتباههای «یکسان بینی» و «دوگانه بینی» در تاریخ دانش ، نه تنها جنبه‌های روان‌شناسی دارد، بلکه به مبانی اعتقادی فلسفی هم مربوط می‌شود . تردیدی نیست که بررسی‌های بیشتر در تاریخ دانش ، می‌تواند جنبه‌های دیگری از روند شناسایی طبیعت را، در ارتباط با خصلت‌های منطقی یا روان-شناسی آن، برای ما روشن کند.

دانش پدیده‌هایی که در واقع وجود ندارند

۵.

ایروینگ لنگ مور

در سال ۱۹۵۳ در آزمایشگاه علمی - پژوهش نول سو (کمپانی «جنرال الکتریک») مجلسی تشکیل شد که ایروینگ لنگ مور (۱۸۸۱-۱۹۵۷)، دانشمند مشهور آمریکایی و برنده جایزه نوبل، در آن سخنرانی کرد. خاطره این مجلس، مدت‌ها در یاد همه کسانی که در آن شرکت کرده بودند باقی ماند. موضوع سخنرانی لنگ مور چنین بود: «دانش پدیده‌هایی که در واقع وجود ندارند». لنگ مور، ضمن چند مثال، نشانه‌های خاص این دانش را مشخص می‌کند و آن را «دانش بیمار» می‌نامد. سخنرانی لنگ مور، نه مجموعه‌ای از لطیفه‌های تاریخ دانش بود و نه گزارش مستندی از پیشامدها، بلکه به‌پر سر و صداترین «کشف‌هایی» مربوط می‌شد که در زمان او بر سر زبان‌ها افتاده بود. روایت لنگ مور، تحلیل عمیقی از ماهیت این «دانش بیمار» بود. موضوع‌هایی که لنگ مور مطرح می‌کند، برای هر کسی که به نحوی با دانش سروکار دارد، چه آنها که مستقیماً با آن مربوطند، و چه آنها که از میوه آن استفاده می‌کنند، اهمیت تربیتی و روش‌شناسی زیادی دارد.

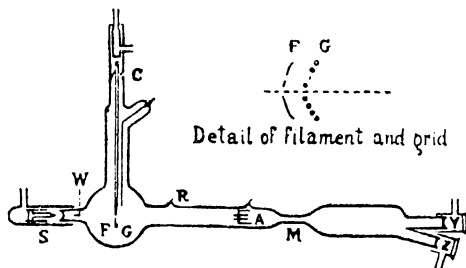
لنگ مور هرگز بررسی‌های خودش را در زمینه «دانش بیمار» چاپ نکرد. سخنرانی او را روی نواری ضبط کرده بودند که یا از بین رفت و یا متن ضبط شده

پاک شد. بعدها در بین کاغذهای لنگ مور، که در کتابخانه کنگره نگهداری می‌شود، رونوشتی از این نوار را پیدا کردند. این نوشته به سختی قابل خواندن بود، ولی به هر حال توانستند تمامی آن را بازنویسی کنند. به این ترتیب بود که متن سخنرانی لنگ مور به وسیله پرفسور هول، چاپ شد. در اینجا متن این سخنرانی را (با بعضی اختصارها) آورده‌ایم.

قانون دیویس - بارنس

همه چیز به این ترتیب آغاز شد. در ۲۳ آوریل ۱۹۲۹، برگن دیویس، استاد دانشگاه کلمبیا، در این آزمایشگاه پیش ما آمد، و در ساختمان قدیمی آن، ترتیب آزمایشی را داد که علاقه بسیاری را به خود جلب کرد. او از قبل درباره نیت خودش با **دکتر اووینتی**، من و چند نفر دیگر، صحبت کرده بود. او چنان شور و شوقی به خرج می‌داد که توانست نظر ما را هم جلب کند. حالا من داستان را به کمک شکل برای شما تعریف می‌کنم.

در لوله خلاء از پولونیوم به عنوان منبع پرتوهای آلفا، استفاده می‌شود. در این لوله، کاتد سهموی شکل داغی هم وجود دارد که الکترون‌ها را منتشر می‌کند. در کاتد سوراخی تعبیه شده است که پرتوهای آلفا از طریق آن عبور می‌کند. شدت دسته را می‌توان به وسیله جرقه‌های پرده گروگردی، تعیین کرد که روی آن میکروسکوپی نصب شده است (در نقطه‌های Y و Z). به کمک صفحه A ، الکترون‌ها جمع می‌شوند و در قسمتی از پشت صفحه، جریان الکترون‌ها، که همراه با ذره‌های آلفا حرکت می‌کنند، به وجود می‌آید. اگر الکترون‌ها پراکنده شوند، می‌توان آنها را وادار کرد که با سرعت ذره‌های آلفا حرکت کنند، برای این منظور، اختلاف پتانسیلی نزدیک به ۵۹۰ ولت لازم است. خود اندیشه آزمایش چنین است: اگر الکترون‌ها و ذره‌های آلفا با هم و بایک سرعت حرکت



طرح نخستین ابزارهای آزمایشی

S منبع رادیوآکتیو؛ W- دریچهٔ باشیشهٔ نازک؛ F- کاتد؛

G شبکه؛ R- سیم با پوشش نقره‌ای؛ A- صفحهٔ جمع‌کننده؛

M- میدان مغناطیسی؛ C- محل اتصال می؛ Y و Z- پرده‌های موگردی؛

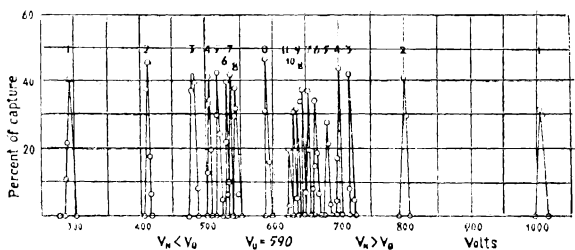
در بالا و طرف راست، کاتد و شبکه‌شان داده شده است.

کنند، امکان اتصال آنها به وجود می‌آید؛ ذره آلفا، با جذب الکترون، یکی از بارهای خودش را از دست می‌دهد. و اگر ذره آلفائی که دارای بار دوگانه است، یک الکترون را جذب کند، در اینصورت همه چیز شبیه نظریه بوهری اتم هیدروژن می‌شود و ما می‌توانیم سطح انرژی را معین کنیم. درست مثل اتم هیدروژن، در اینجا هم باید سری **پالمر** وجود داشته باشد و ما بتوانیم انرژی لازم را برای کندن این الکترون محاسبه کنیم و غیره.

به این ترتیب، **دیویس** و **بارنس** کشف کردند که اگر سرعت الکترون برابر با سرعت ذره‌های آلفا باشد، در اینصورت، تعداد ذره‌های منحرف تقلیل پیدا می‌کند. مثلاً، اگر الکترون‌ها نبود و میدان مغناطیسی هم وجود نداشت؛ همه ذره‌های آلفا، در نقطه Y فرو می‌افتادند؛ و با محاسبه آنها، معلوم می‌شد که شدت جریان به تقریب برابر است با ۵۰ ذره در دقیقه. ولی اگر میدان مغناطیسی را برقرار کنیم، می‌توانیم ذره‌های آلفا را منحرف کنیم و واداریم تا روی پرده Z بیفتند. و اگر در مسیر خود، الکترون‌ها را جذب کنند، بار آنها نصف می‌شود، و بنابراین، انحراف آنها هم به نصف تقلیل پیدا می‌کند و روی این پرده نمی‌افتند.

نتیجه‌گیری‌هایی که **دیویس** و **بارنس** درانتظار به‌دست آوردن آنها بودند، دست کم با استدلال‌هایی که در آن زمان داشتند، به کلی نامحتمل بود. معلوم شد که ذره‌های آلفا، نه تنها وقتی که سرعت آنها متناظر با فشار الکتریکی ۵۹۰ ولت است، بلکه در حالت‌های بسیار دیگری هم که برای مقدار اختلاف پتانسیل وجود دارد، الکترون‌ها را جذب می‌کنند. در مقادیر معینی از فشار الکتریکی، چه وقتی که بیشتر از ۵۹۰ ولت و چه وقتی که کمتر از آن بود، جذب به‌وقوع می‌پیوست. همه آزمایش‌های مشابه نشان دادند که جذب تقریباً در ۸۰ درصد موارد، پیش می‌آید. به زبان دیگر، با این شرایط شدت جریان تا ۸۰ درصد در حال تغییر است. سپس **دیویس** و **بارنس** کشف کردند که جهش‌های قابل قبول سرعت الکترون‌ها، دقیقاً با سرعت‌هایی که از نظریه **بوهر** به‌دست می‌آید، تطبیق می‌کند. به عبارت دیگر، اگر الکترونی که در نزدیکی ذره آلفا پرواز می‌کند، تصادفاً سرعتی برابر با آن داشته باشد، و اگر در مدار بوهری آن واقع شود. در این صورت چنین الکترونی جذب خواهد شد.

این وضع بلافاصله، موجب دشواری‌هایی می‌شود، زیرا بنابر نظریه **بوهر**، الکترونی که از نقطه دوری رسیده است، برای اینکه در مدار بوهری باقی بماند، باید نیمی از انرژی خودش را پس بدهد. و این، بنابر اصل بقای انرژی، به معنای آنست که چنین الکترونی باید مقداری انرژی، برابر آنچه که در این مدار خواهد داشت، منتشر کند. بنابراین، اگر الکترون، پیش از جذب دارای انرژی باشد برابر با آنچه که در حالت جذب خواهد داشت، باید انرژی برابر با دو برابر انرژی الکترون منتشر کند. ولی موفق نشدند چنین تشعشعی را کشف کنند. به این ترتیب دشواری‌های مشخصی به وجود آمد و با وجودی که دویا سه دانشمند (و از آن جمله آلمانی‌ها) روی این نظریه کار می‌کردند و می‌کوشیدند راه برطرف کردن آن را پیدا کنند. هرگز نتوانست به راه حل کاملی منجر شود. مثلاً، **زومر-فلد**، نظریه‌ای ساخت که بنابر آن روشن می‌شد که چگونه می‌توان الکترونی را جذب کرد که سرعت آن برابر با سرعت الکترون در مدار



بستگی شدت جذب الکترونی با فشار الکتریکی شتاب دهنده: روی محور عرضی، در صد جذب و روی محور طولی، فشار بر حسب ولت داده شده است.

و بعد از جذب ، باشد .

دیویس و بارنس نقطه اوج‌های ناپیوسته‌ای به دست آوردند، که هرکدام از آنها متناظر با یکی از سطح‌های انرژی تئوریک نظریه بوهر برای اتم هلیوم بود ، و دیگر هیچ. تنها توانستند این نقطه اوج‌ها را ثبت کنند. خوب ، فرض کنید که این یکی از نقطه اوج‌ها باشد! درباره پهنای فاصله انرژی چی؟ این پهنای یک صدم ولت بود . به عبارت دیگر ، می‌بایستی فشار الکتریکی دقیقاً برابر ۵۹۰ ولت باشد. و این، وجود سرعت برابر را برای شما تأمین می‌کرد ، ولی نقطه اوج‌های دیگری هم مشاهده شد . برای من معلوم شد که نقطه اوج دیگری وجود دارد که متناظر با فشار الکتریکی نزدیک به ۳۲۵/۱ ولت است. اگر شما چنین فشاری را داشته باشید، جذب پرشکوهی را خواهید داشت . ولی، در غیراینصورت ، اگر فشار الکتریکی حتی یک صدم ولت تغییر کند، آنوقت همه چیز از بین می‌رود . و تغییر جریان، ناگهان از ۸۰ درصد، تا صفر پایین می‌آید.

دیویس و بارنس توانستند فشار را تنها با دقت یک صدم ولت اندازه بگیرند . علاوه بر نقطه اوج ، در این نقطه ، ده یا یازده خط متفاوت از سری **بالمر** به دست آوردند که هرکدام از آنها را می‌شد پیدا کرد و هرکدام از آنها، شدتی با ۸۰ درصد داشتند . هر بار که شما به نقطه اوج متناظری برخورد کنید، تقریباً جذب کامل الکترون‌ها اتفاق می‌افتد.

ضمن بحث روشن کردیم که چگونه می‌توان تمامی طیف را با آزمایش مورد مطالعه قرار داد ، و این مطلب معلوم بود که درمورد هر نقطه ، باید وقت زیادی برای مشاهده صرف کرد . باید یک رشته طولانی از ذره‌های آلفا را بشمارید و برای هر کدام، دودقیقه‌ای وقت صرف کنید، آنها را ده یا پانزده بار تکرار کنید، و فشاری با دقت تا یکصدم ولت برقرار کنید. حالا می‌توانید تصور کنید که اگر بخواهید باگام‌های یکصدم ولت، تمامی فاصله از ۳۲۰ تا ۹۰۰ ولت را طی کنید، به‌چه کار عظیمی نیاز دارید ! (خنده!) ولی آنها برای ما توضیح دادند که مطلقاً به این ترتیب عمل نکرده‌اند. آنها در نتیجه بررسی‌های متوالی متوجه شده‌اند که موقعیت اوج‌ها، به کمک سرعت الکترون در مدارهای بوهری معین می‌شود ، به‌نحوی که آنها از قبل می‌دانستند که این موقعیت‌ها را در کجاها می‌توان جستجو کرد . گاهی آنها را دقیقاً در همان جایی که منتظرشان بودند ، پیدا نمی‌کردند ، در اینصورت مقادیر فشار نزدیک به آن را با دقت بررسی می‌کردند، و به این ترتیب می‌توانستند همه اوج‌ها را با دقتی استثنائی پیدا کنند. این دقت چنان بالا بود که **دیویس و بارنس** مطمئن بودند که می‌توانند ثابت **ریدبرگ** را با دقتی بیشتر از موردی که در نتیجه بررسی طیف هیدروژن به دست می‌آمد، یعنی با دقتی بهتر از 10^{-8} پیدا کنند. آنها به‌کلی متوجه مواعی که دقت روش آنها را محدود می‌کرد نبودند ، و مثلاً در نظر نمی‌گرفتند که همین فشارها را با دقت تا یکصدم ولت اندازه می‌گیرند.

هرکسی که وسیله آزمایشی مورد استفاده را می‌دید ، بایستی در این باره دچار تردید می‌شد که آیا به‌واقع سرعت الکترون‌ها ثابت است و در حدود $\frac{1}{100}$ ولت به‌دست می‌آید. زیرا حوزه‌ای که در اینجا عمل می‌کرد ، کاملاً همگون و متجانس نبود . طول فاصله‌ای که روی آن ، الکترون‌ها و ذره‌های آلفا ، باهم حرکت می‌کردند ، بیش از ۵ میلی‌متر نبود .

موقع گزارش **دیویس** ، جزئیات جالب دیگری هم فاش شد.

یکی از آنها این بود که راندمان جذب، همیشه حدود ۸۰ درصد بود: منحنی به سرعت به سطح ۸۰ درصد نزدیک می‌شود و همه جهشها خیلی شدید هستند و همه را به تقریب در یک ارتفاع می‌بینید. ما به‌خصوص پرسیدیم که این وضع چه رابطه‌ای با تراکم فلو دارد. و او پاسخ داد:

«این وضع خیلی جالب است، ولی به‌تراکم فلو هیچ بستگی ندارد».

«شما با چه شدتی می‌توانید در اینجا، درجه حرارت کاتد را تغییر دهید؟»

و سخنان پاسخ داد:

«خوب، این چیز عجیب و غریبی نیست، ما می‌توانیم آن را تا درجه حرارت اطاق تغییر دهیم» (خنده).
من گفتم:

«در اینصورت، الکترون‌ها از کجا می‌آیند؟»

و او پاسخ داد:

«خوب، معلوم است. اگر شما معادله ریچاردسون را حل کنید، می‌بینید که الکترون‌ها حتی در درجه حرارت اطاق هم پراکنده می‌شوند، و درست همین الکترون‌ها هستند که جذب می‌شوند». گفتم:

«بسیار خوب، ولی این الکترون‌ها برای همه ذره‌های آلفا کافی نیست. من دیگر از این مطلب صحبت نمی‌کنم که ذره‌های آلفا، تنها در مدت زمان کوتاهی در حوزه جذب واقع می‌شوند، و الکترون‌ها، باتوجه به فشاری به این کمی که در حدود $30-10$ آمپر (خنده) و یا چیزی شبیه به آن است، در فاصله‌های دوری از یکدیگرند».

و او:

«در ابتدا به‌نظر می‌رسد که با دشواری بزرگی روبه‌رو شده‌ایم. ولی می‌بینید که درواقع، وضع به این بدی هم نیست. ما حالا دیگر می‌دانیم که الکترون‌ها چیزی جز موج نیستند. بنابراین، برای

اینکه ذره آلفا آن را جذب کند، به هیچوجه لازم نیست که حتماً در اینجا باشد. اینجا فقط موج‌ها باید باشند، ممکن است شدت آنها کم باشد، ولی بنابر نظریه کوانتائی، الکترون‌ها درست در همان جایی که باید، جمع می‌شوند».

سخن کوتاه، به‌نظر او هیچ مشکلی در اینجا وجود نداشت.

می‌دانیم که دکتر **اوویتنی** به روش‌های آزمایشی علاقه‌مند بود، و اینجا هم آزمایش‌هایی وجود داشت، آزمایش‌هایی که خیلی دقیق طرح، و با تفصیل تمام، شرح داده شده است، و ظاهراً نتیجه‌گیری‌های ناشی از آنها هم، اهمیت نظری فوق‌العاده‌ای دارد. به همین مناسبت، **اوویتنی** اظهار تمایل کرد که این آزمایش‌ها تکرار شود، ولی به‌جای شمارش جرقه‌ها، پیشنهاد کرد که از کنتور **گایگر** استفاده شود. در آن زمان **ج. هیوات**، پیش‌ما روی کنتورهای **گایگر** کار می‌کرد و همه ابزارهای لازم را در اختیار داشت. ما پیشنهاد کردیم همه آنچه را که لازم است، در برابر چند هزار دلار در اختیار **دیویس و بارنس** قرار دهند. ولی من کمی محتاط‌تر بودم. من به **اوویتنی** گفتم، قبل از آنکه همه اینها را به‌او بدهیم، بد نیست که پیش‌او برویم، خودمان این آزمایش‌ها را مطالعه کنیم و کوشش کنیم معنای آنها را بفهمیم. **هیوات** خیلی علاقه‌مند شده بود، من هم علاقه‌مند بودم، طوری که تنها بعد از دو روز، به نیویورک عزیمت کردیم. به آزمایشگاه **دیویس** در دانشگاه کلمبیا رسیدیم، او با خوشحالی از ما استقبال کرد و بلافاصله آمادگی خود را برای نشان دادن همه نتیجه‌گیری‌ها نشان داد. و ما تا خود صبح به کار پرداختیم.

ابتدا نیم ساعتی در اطاق تاریک ماندیم تا چشم‌هایمان به تاریکی عادت کند و بتوانیم جرقه‌ها را بشماریم. من گفتم که قبل از هرچیز می‌خواهم به جرقه‌ها، ضمن وصل و قطع میدان مغناطیسی نگاه کنم. من شروع به مشاهده کردم و حدود ۵۰ یا ۶۰ تا شمردم. **هیوات**، ۷۰ تا شمرد و من کمی کمتر از او به دست آوردم. ولی در

اساس مشاعده‌هایمان توافق داشتیم. بعد از آنکه چشمهای ما به تاریکی عادت کردند، جرقه‌ها خیلی روشن به نظر می‌آمدند و شمردن آنها کار بسیار ساده‌ای بود. ذره‌های آنها، با بسامدی به میزان یک ذره در ثانیه، با پرده برخورد می‌کردند. وقتی که میدان مغناطیسی وصل شد و ذره‌ها منحرف شدند، تعداد کل آنها تا ۱۷ پایین آمد، که درصد زیادی از عدد اولیه بود: حدود بیست و پنج درصد. **بارنس** همراه با آنها کار می‌کرد. او گفت که این وضع، بدون تردید به خاطر آلودگی رادیوآکتیو پرده است. بعد **بارنس** آغاز به شمردن کرد. بار اول ۲۳۰ و بار دوم حدود ۲۰۰ جرقه بدست آورد، و وقتی که میدان را وصل کرد، تعداد شعله‌هایی که ملاحظه کرد تا ۲۵ و یا چیزی نزدیک به آن پایین آمد. **هیولت** و من نمی‌دانستیم چطور فکر کنیم، ولی به هر حال نمی‌توانستیم تمام ۲۳۰ جرقه را در نظر بگیریم. بعداً فهمیدیم که موضوع از چه قرار است.

وقتی که شعله‌ها را می‌شمردیم، من متوجه نکته‌ای شدم و کمی هم درباره آن بحث کردیم: شیشه‌های دوربین طوری مستقر بودند که وقتی در آنها نگاه می‌کردیم، شعله‌هایی از نور را می‌دیدیم: من آنها را ناشی از پراکندگی نور و بیرون از میدان دید به حساب می‌آوردم. البته، اینها ذره‌هایی نبودند که بر قسمت مرئی پرده می‌افتادند، ولی دست کم موجب پراکندگی نور می‌شدند، این وضع در فاصله‌های ناپیوسته‌ای از زمان پیش می‌آمد و می‌شد در صورت تمایل، آن را به حساب آورد. **هیولت**، درست همین شعله‌ها را به حساب می‌آورد، در حالی که من آنها را در نظر نمی‌گرفتم. به این ترتیب، علت اختلافی که در نتیجه‌گیری‌های ما وجود داشت، روشن شد. ما به این مسأله، بیشتر از این نپرداختیم و به کار خود ادامه دادیم.

من نمی‌خواهم درباره این آزمایش به تفصیل بپردازم. درباره آن نامه‌ای در ۲۷ صفحه و همچنین مقاله‌های زیادی نوشته‌ام.

اصل موضوع چنین بود. آزمایشگاه میز درازی بود که **بارنس**

پشت آن نشسته بود ، میز دیگری هم وجود داشت که دستیار **بارنس** - شخصی به نام **هول** - کنار آن نشسته بود و به ولت متری که درجه بندی مفصلی داشت ، یا دقیق تر به پتانسیومتر نگاه می کرد . درجه بندی این وسیله از یک تا هزاران ولت بود . و این همان دستگاهی بود که می بایستی مقدار فشار را روی آن با دقت تا یک صدم ولت ، ثبت کنند . (خنده .) حتی گمان می کردند که در اینجا می توان به دقت های بیشتری هم دست یافت . در هر حالتی و همیشه می توان از قانون واسطه ها و امثال آن استفاده کرد . آیا اینطور نیست ؟ اطاق تاریک بود . و جز لامپ کوچکی که امکان مشاهده درجه های ابزار را می داد ، و یا نوری که زیر صفحه ساعت بود و به کمک آن زمان شمارش جرقه ها را تعیین می کردند ، هیچ نور دیگری در اطاق نبود .

بارنس به ما گفت که او همیشه شمارش را در دو دقیقه انجام می دهد . من یک ثانیه شمار با خودم داشتم و توانستم کار را کنترل کنم . **بارنس** گاهی در هفتاد ثانیه و گاهی درصد و پانزده ثانیه می شمرد . ولی او همه این فاصله زمانی ها را دو دقیقه به حساب می آورد ، و ضمناً مدعی بود که همه این نتیجه گیری ها ، دقت فوق العاده ای دارند .

ما چند پیشنهاد کردیم . یکی از آنها این بود که فشار الکتریکی را به کلی از میان برداریم . در این حالت ، **بارنس** ، نتیجه پایینی به دست آورد ، در حدود ۲۰ یا ۳۰ و گاهی هم ۵۰ جرقه . سپس ، برای اینکه شرایط پیدایش اوج را فراهم کند ، فشاری بالاتر از دویست ولت برقرار کرد . بعضی از این اندازه گیری ها ، حیرت انگیز بود . مثلاً ، در فشار الکتریکی ۳۲۵/۰۱ ولت ، تنها ۵۲ جرقه به دست آورد ، در حالی که مثلاً قبل از آن ، در مقادیر اوج فشار ، ۲۳۰ جرقه پیدا کرده بود . اواز این نتیجه ، خیلی خوشش نیامد و کوشش کرد فشار را به ۳۲۵/۰۲ ، یعنی به اندازه یک صدم ولت ، تغییر دهد . در اینجا ۴۸ جرقه شمرد . آنوقت او فشار بینابینی را برقرار کرد .

می‌بینید ، نتیجه‌هایی که به دست آمد ، خیلی پایین بود ، و به همین مناسبت ، او فشار ۳۲۵/۰۱۵ را آزمایش کرد و بلافاصله نتیجه را به دست آورد: ۱۰۷ . اینهم اوج!

کمی بعد، من یواشکی به **هول**، که فشار برقرارشده را اداره می‌کرد و آن را ثابت نگاه داشته بود ، پیشنهاد کردم که آن را تا یک دهم تغییر دهد . **بارنس** از این موضوع اطلاعی پیدا نکرد و ۹۶ جرقه شمرد . ولی، وقتی که به **هول** پیشنهاد تغییر را دادم، معلوم بود که **هول** به سختی دچار تردید شد . او گفت: «چه می‌خواهید بکنید! این خیلی زیاد است . شما از اوج دور می‌شوید» . آخر، این تقریباً یک دهم ولت بود . بعد پیشنهاد کردم که فشار را، یک‌ولت کامل تغییر دهد . (خنده.)

بعد نهار خوردیم . سپس نیم ساعتی در اطاق تاریک نشستیم تا چشم‌هایمان را خراب نکنیم ، چند آزمایشی روی فشار صفر کردیم و سپس به فشار ۳۱۵/۰۳ ولت برگشتیم . ما آن‌را یک صدم ولت تغییر دادیم و **بارنس** به نتیجه ۱۱۰ رسید . و در دو یا سه‌بار متوالی همین نتیجه (۱۱۰) تکرار شد .

در همین جا، من شوخی خودم را آغاز کردم . من ۱۰ مقدار متوالی و مختلف فشار و مقدار فشار صفر را روی کارتی نوشتم . من می‌خواستم ، فشارهای معین را برقرار کنم بعد هر بار آن را قطع کنم . و بعد دانستم که کجای کار خراب است .

وقتی که **هول** فشار را قطع می‌کرد ، احساس خستگی می‌کرد و به پشتی صندلی تکیه می‌داد : آخر وقتی که فشار قطع می‌شد ، او کاری نداشت که انجام دهد . البته ، هر بار که او استراحت می‌کرد، **بارنس** او را می‌دید . باوجودی که نور اطاق خیلی ضعیف بود ، **بارنس** می‌توانست متوجه شود که **هول** در حال استراحت است یا کار می‌کند ، و بنابراین او می‌دانست که فشار الکتریکی ، وصل است یا قطع ، و نتیجه‌های به دست آمده ، با آنچه که می‌بایست

باشد ، تطبیق داده می‌شود . به همین مناسبت ، من درگوشی به **هول** گفتم: «نمی‌خواهم به او بفهمانید که با فشار چه می‌کنید» . بعد از او خواستم که فشار را از ۳۲۵ تا ۳۲۰ ولت تغییر دهد و خواهش کردم: «این فشار را ، با همان دقتی که درموقع اوج رعایت می‌کنید، نگه دارید» . از آن لحظه ، **هول** نقش خود را بی‌کم و کاست انجام داد و درست از همین لحظه بود که دیگر نتیجه‌گیری‌های **بارنس**، ارتباطی با فشار موجود نداشت . دیگر هیچ اختلافی برای نتیجه‌ها ، با دادن هر فشاری ، پیدا نشد . بعد از آن، ما دوازده جلسه را گذرانیم . قریب نیمی از نتیجه‌گیری‌ها ، درست از آب درآمد و بقیه نادرست، یعنی همان نتیجه‌ای که باید از انتخاب تصادفی در دو مجموعه انتظار داشت .

بعد از این جریان من گفتم:

«همه چیز روشن است . شما اصلاً چیزی را اندازه نمی‌گیرید . شما قبلاً هم چیزی را اندازه نمی‌گرفتید» .

بارنس به من پاسخ داد :

«نه ، اینطور نیست ، این لوله عیب پیدا کرده است . (خنده) درجه حرارت تغییر می‌کند، و بنابراین صفحه‌های نیکلی طوری تغییر شکل داده‌اند که دیگر الکترودها به نحوی که باید باشند، نیستند» . من گفتم:

«ولی مگر این همان لوله‌ای نیست که **دیویس**، به‌قول خودش، همین نتیجه‌گیری‌ها را به ازای حرارت معمولی اطاقی کاتد به دست آورد؟»

و **بارنس** پاسخ داد:

«بله، البته ، ولی ما همیشه از فشار صفر ، ضمن وصل و قطع فشار برای کنترل کار، استفاده می‌کردیم» .

او ، بلافاصله بدون هیچ اندیشه‌ای ، مطلبی برای تبرئه خود آماده داشت . او کوشش می‌کرد که دلیل‌های معتبری پیدا کند . بدون اینکه به نتیجه‌گیری‌های نادرست ، توجهی داشته باشد . این توجه

خارج از قدرت او بود . او خیلی ساده و به همین ترتیب ، مرتباً کار می‌کرد . ضمناً هیچ تردیدی هم در مورد صداقت او نمی‌توان داشت : او به همه اینها **اعتقاد داشت**، قطعاً و بی‌تردید اعتقاد داشت .

هیولت در آزمایشگاه باقی ماند و کار با او را ادامه داد ، ولی من پیش **دیویس** ، که از تعجب مات و مبهوت شده بود ، رفتم و صحبت کردم . او نمی‌توانست حتی یک کلمه از حرف‌های مرا باور کند . او به من گفت :

«ولی این غیرممکن است . به یاد داشته باشید که ما این اوج‌ها را حتی پیش از آنکه درباره نظریه بوهری فکر کنیم، **کشف کردیم**. نتیجه‌هایی را که به دست آورده بودیم، انتخاب کردیم ، مورد آزمایش قرار دادیم و دیدیم که خیلی عالی ، بانظریه ما تطبیق می‌کند. و تنها بعد، یعنی وقتی فرضیه‌مان مورد تأیید قرار گرفت ، برای اینکه در وقت صرفه جوئی کنیم، از قبل حساب کردیم که این اوج‌ها در کجاها می‌تواند باشد» .

تمام سرگذشت این کشف ، چنان او را قانع کرده بود که برایش غیرممکن بود بتواند اندازه‌گیری‌هایی را که جلوش بود باور کند. خیلی ساده ، آن را باور نمی‌کرد.

دیویس سخnrانی خودش را در آزمایشگاه علمی - تحقیقی ایراد کرده بود و خودش را آماده می‌کرد که همین سخnrانی را، شنبه آینده ، در فرهنگستان ملی علوم هم ایراد کند. که این کار هم انجام شد و تمامی سخnrانی را به‌طور کامل ایراد کرد. قبل از آن برای من نوشت که خیال دارد سخnrانی کند. من، همان روزی که از نیو-یورک برگشتم، برای او نوشتم . وقتی که نامه ما به پست می‌رفت، آنها حرکت کرده بودند . او در نامه خودش اطلاع داده بود که درباره همه آنچه که بین ما گفتگو شده است ، فکر کرده است و اعتقاد او همچنان پابرجاست و بنابراین ، تصمیم گرفته است که سخnrانی خود را در فرهنگستان ملی علوم انجام دهد .

من در پاسخ او نامه‌ای در ۲۲ سطر نوشتم و به او اطلاع دادم

که اساس روش او نامطمئن است . برای او نوشتنم که او توهمات خود را می‌شمارد ، و همانطور که من روشن کرده‌ام ، این وضع اغلب برای کسانی که با جرقه‌ها کار می‌کنند ، وقتی که برای مدتی طولانی مشغول شمردن آنها هستند ، پیش می‌آید . **بارنس** ، روزی شش ساعت کار می‌کرد و هرگز اظهار خستگی نمی‌کرد . و بنابراین ، هیچ تعجبی ندارد که همه اینها ، تنها در ذهن او پدید آمده باشد . (خنده) او توضیح می‌داد که شمردن جرقه‌های روشن ، به‌طور کلی لازم نیست . برای او تفسیر درخشانی وجود داشت که چرا نباید هیچگونه توجهی به جرقه‌های روشن داشته باشیم . «شما قطعاً این جرقه‌های روشن را شمرده‌اید . ولی اینها ، نتیجه‌ای از آلودگی رادیوآکتیو و یا چیزی از این قبیل است .» و همه دلایل نفی هدفی را که دنبال می‌کرد ، در اختیار داشت . من همه اینها را در نامه خودم نوشتم ، ولی هیچ پاسخی ، و هیچ عکس‌العمل مثبتی دریافت نکردم . **دیویس** مدتها نمی‌خواست هیچ عکس‌العملی در برابر نامه نشان دهد .

در این ضمن ، من رونوشت نامه‌ای را که برای **دیویس** نوشته بودم ، برای **بوهر** فرستادم و از او خواش کردم که درباره آن با کسی صحبت نکند ، ولی موضوع آن را با همه دانشمندانی که می‌خواهند این آزمایش‌ها را تکرار کنند ، در میان بگذارد (پروغسور **زومرفلد** و دیگران) . و این می‌توانست از کار آزمایشی سنگینی که ممکن بود دنبال شود ، جلوگیری کند . دیگر هیچ کس این آزمایش‌ها را دنبال نکرد ، به‌جز یک انگلیسی ، که اطلاعی از نامه من به **بوهر** نداشت . ولی ، او هم نتوانست نتیجه‌گیری‌های **دیویس** و **بارنس** را تأیید کند . بالاخره ، بعد از یکسال و نیم ، در سال ۱۹۳۱ ، در «**Physical Review**» یادداشت کوچکی چاپ کردند که در آن اطلاع می‌دادند آنها نتوانسته‌اند قانون خودشان را دوباره مورد آزمایش قرار دهند . «نتیجه‌گیری‌هایی که از شمارش جرقه‌ها به‌وسیله چشم استفاده می‌کرد: جرقه‌هایی که از سولفور روی به وسیله ذره-های آلفا روی پرده به‌وجود می‌آمد . ولی ، ضمن مشاهده ، این امکان

وجود دارد که تلقین‌های خارجی و یا تلقین‌های درونی ، به‌طور جدی اثر داشته باشد». در دنباله این یادداشت گفته شده بود که آنها نتوانسته‌اند، نتیجه‌گیری‌های قبلی را تکرار کنند. و در این باره اصلاً صحبت نکرده بودند که لوله آزمایش ، خراب بوده است. (خنده.)

برای من این مطلب جالب بود که چگونه این دانشمندان صادق و شرافتمند ، به کاری کشیده می‌شوند که تا این حد بیراهه باشد . چطور ممکن است که باوجود وجدان پاکی که دارند، چنان کلاه‌گشادی سر خود می‌گذارند که هیچ‌جا را نمی‌بینند؟ چه رمزی در کار آنها وجود دارد که اینطور ساده ، آنها را فریب می‌دهد؟ من درباره چیز-های دیگری فکر می‌کردم که روزی با ر. وود برخورد کردم و این داستان را برای او تعریف کردم ؛ او آزمایشگر ممتازی بود و بدون تردید دچار چنین اشتباهایی نمی‌شد . او در پاسخ من درباره «پرتوهای N» صحبت کرد که در سال ۱۹۰۴ به آنها برخورد کرده بود. بعدها خودم هم با نوشته‌های چاپی درباره این پرتوها آشنا شدم.

پرتوهای N

در سال ۱۹۰۳ ، **بلوندلو**، دانشمند فرانسوی و عضو فرهنگستان علوم، که صاحب شهرت و اعتباری بود، مثل همه فیزیک دانان آن زمان ، روی پرتوهای رنتگن آزمایش می‌کرد. قانونی که او کشف کرده بود، به تقریب چنین بود (من به شرح تفصیلی نمی‌پردازم و تنها اساسی‌ترین قسمت‌های آن را توضیح می‌دهم). **بلوندلو** کشف کرد که اگر مفتول پلاتینی سرخ، یا کاتد **نرنست**، یا چیز دیگری که به شدت گرم شده باشد، در داخل یک لوله فلزی قرار دهیم، به شرطی که در لوله پنجره‌ای تعبیه شده باشد و این پنجره را با یک ورقه کوچک آلومینیوم به قطر تقریبی یک سوم اینچ پوشانده باشند ،

آنوقت از پنجره ، پرتوهائی عبور می‌کند. قطر آلومی‌نیوم را می‌توان دو یا سه اینچ گرفت، پرتوها باز هم از آن عبور می‌کند، ولی از فلز عبور نمی‌کند. اگر پرتوهائی که از پنجره عبور می‌کنند، روی ماده‌ای بیفتند که به‌طور ضعیفی روشن شده است، می‌توان آنها را تشخیص داد. البته این درست است که خیلی کم محسوس است و برای دیدن آنها، باید برای مدتی طولانی در اطاق تاریک نشست. **بلوندلو** از پرده سولفید روی استفاده می‌کرد ، که می‌تواند روشن باشد و روشنائی ضعیف آن در اطاق تاریک دیده شود. گاهی هم، به‌عنوان منبع نور، از لامپی استفاده می‌کرد که روی آن را با پرده‌ای که دو سوراخ سنجاقی در آن ایجاد شده بود ، پوشانده بود. این وضع موجب می‌شد که نور ضعیفی به دست آید که کمی با تاریکی متفاوت باشد.

و این چیزی است که **بلوندلو** کشف کرد. اگر لامپ را روشن کنید و همزمان با آن، پرتوهائی را که از شکاف کوچک پوشیده با آلومی‌نیوم ، روی یک تکه کاغذ هدایت کنید، در این صورت ، این تکه کاغذ نمایان‌تر می‌شود ، خیلی ، خیلی نمایان‌تر ، و به همین مناسبت می‌توانید متوجه شوید که آیا این پرتوها از پنجره عبور می‌کنند و یا نه. بعد او می‌گوید که برای این عمل، تمرین و تجربه زیادی لازم است. اظهار می‌دارد که شما هرگز نباید خود به‌کاغذ نگاه کنید - این کار چشم‌ها را خسته می‌کند. او توصیه می‌کند که به اطراف کاغذ نگاه کنید، آنوقت خیلی زود می‌توانید در ارتباط بانوری که تکه کاغذ گرفته است ، معلوم کنید که آیا پرتوهای N وجود دارند یا نه!

بلوندلو کشف کرد که پرتوهای N می‌توانند در اشیاء مختلفی ذخیره شوند. او همچنین ثابت کرد که این پرتوها ، از کاغذ سیاه و از آلومی‌نیوم هم عبور می‌کنند. **بلوندلو** روی آجر آزمایش کرد : آن را در کاغذ سیاه پیچاند و در خیابان گذاشت، تا پرتوهای خورشید از کاغذ عبور کند و به آجر بخورد. به این ترتیب ، آجر ، پرتوهای

N را ذخیره می‌کند و آنها را ، حتی بعداً هم ، وقتی که در کاغذ سیاه پیچیده شده باشد ، می‌پراکند . او این آجر را باخود به آزمایشگاه برد و آنرا به پرده کاغذی که شما به آن نگاه می‌کنید ، نزدیک کرد ؛ این پرده که تا قبل از آن روشنائی ضعیفی داشت ، بعد از این نزدیکی خیلی بهتر نمایان شد . اگر منبع پرتوهای N کاملاً نزدیک باشد ، خیلی بهتر ، و اگر در فاصله دورتری باشد ، نه خیلی خوب ، به چشم می‌خورد . بعد ، از دو نوار استفاده کرد که به‌طور ضعیفی با رنگ فسفر سانس پوشیده شده بود . جریان پرتوهای N را از پوشکاف به‌وجود آورد و دقیقاً معلوم کرد که در چه وضعی ، حالت شدت نور پیش می‌آید .

طبیعی بود که آزمایشی به این ترتیب طرح شود : روشن‌شود که آیا اثری که ده آجر دارد ، قوی‌تر از اثر یک آجر است؟ هیچ اتفاقی نیفتاد . **بلوندلو** ، اثر بیشتری به دست نیاورد . با اضافه کردن نور اولیه از منبع نور معمولی هم هیچ نتیجه‌ای به دست نیامد . همه چیز بستگی به این داشت که آیا می‌توان چیزی را مشاهده کرد یا نه . و اینجاست که پرتوهای N نقش خود را بازی می‌کند .

چندی بعد ، **بلوندلو** کشف کرد که پرتوهای N ، به وسیله خیلی چیزها منتشر می‌شود ، و مثلاً به وسیله افراد . اگر مثلاً ، کس دیگری هم وارد آزمایشگاه بشود ، چه بسا که شما کاغذ را ببینید . او همچنین روشن کرد که اگر کسی سروصدای زیادی بکند ، اثر خراب می‌شود . در اینجا باید سکوت برقرار باشد . برعکس ، گرما موجب تشدید اثر می‌شود . با وجود این ، گرما با پرتو فرق دارد . پرتوهای N نمی‌توانند پرتوهای گرمائی باشند ، زیرا آلومی‌نیوم ، گرما را از خودش عبور نمی‌دهد . بعداً او بازمه خصوصیت بسیار جالب دیگری را درباره این پرتوها کشف کرد . اگر آجری که پرتوهای N را از خود منتشر می‌کند ، روی سر قرار دهیم ، این پرتوها از کاسه سر عبور می‌کند و در نتیجه کاغذ را بهتر خواهیم دید . می‌توان آجر را نزدیک کاغذ قرارداد ، بازمه به همین ترتیب ، اثر خواهد

او بعداً وجود پرتوهای دیگری را هم کشف کرد: پرتوهای منفی N ، او آنها را پرتوهای N' نامید . اثر پرتوهای N' در این است که رویت هدفی را که روشن است بدتر می‌کند. این وضع تنها وقتی پیش می‌آید که شما از زاویه پایین به کاغذ نگاه کنید. اگر به‌طور مماس نگاه کنید به حداکثر خود، و اگر به‌طور قائم نگاه کنید به حداقل خود می‌رسند . همه اینها خیلی جالب است . و **بلوندلو**، پشت سر هم درباره این پرتوها مقاله می‌نوشت . مقاله های بسیار دیگری هم از طرف دیگر پژوهشگران در این باره نوشته می‌شد ، که قریب نیمی از آنها در تایید نتیجه‌گیری‌های **بلوندلو** بود. ملاحظه می‌کنید که موضوع پرتوهای N نمی‌توانست با اهمیت تلقی نشود ، زیرا اهمیت کشف پرتوهای رنتگن و پرتوهای آلفا برکسی پوشیده نبود، و پرتوهای N هم، چیزی در ردیف آنها بود .

ر. وود، که از این موضوع اطلاع پیدا کرده بود ، به فرانسه رفت . در زمان ورود او ، **بلوندلو**، از منشور استفاده می‌کرد، منشور آلومی‌نیومی بزرگی با ۶۰ گوشه و کاتد **نرنست**، با دوشکاف کوچکی که عرض هر کدام در حدود ۲ میلیمتر بود. پرتوهای به‌دست آمده به منشور می‌خورد و می‌شکست. ضمناً **بلوندلو**، ضریب شکست را با دقت تا سه رقم دهمی اندازه می‌گرفت. او روشن کرده بود که پرتوهای او ، تکفام (منوکروماتیک = یک رنگ) نیستند ، پرتوهای N مرکب‌اند ، و برای هریک از اجزاء آن ، ضریب شکست را معین می‌کرد . او توانسته بود سه یا چهار نشانه شکست را با دقت تا دو یا سه رقم دهمی، اندازه بگیرد . او در حضور **وود** بعضی از اندازه‌گیری‌های خودش را تکرار کرد و نشان داد که تا چه اندازه به دقت کار اهمیت می‌دهد: و البته همه اینها را در اطاق تاریک انجام می‌داد .

این وضع مدتی طول کشید. **وود** در این مورد متقاعد شد که او همه نتیجه‌گیری‌ها را با دقت زیادی امتحان می‌کند، جای قطعه کاغذ

کوچک را با دقت یک دهم میلیمتر اندازه می‌گیرد، اگرچه خود شکاف، عرضی برابر ۲ میلیمتر داشت: نظر **وود** به همین مسأله جلب شد. او گفت: «ازنقطه نظر اپتیک ساده، چطور ممکن است به کمک شکافی که به عرض ۲ میلیمتر است، بتوانیم پرتوهایی به این ظریفی به دست آوریم که امکان تعیین آنها تا یکدهم میلیمتر وجود داشته باشد؟».

بلوندلو توضیح داد: «این، یکی از عجیب ترین خاصیت‌های پرتوها است. آنها از قانون‌های عادی فیزیک، به صورتی که ما می‌فهمیم، پیروی نمی‌کنند. این پرتوها را باید به‌طور اختصاصی و به‌خودی خود بررسی کرد. برای آنها باید قانون‌های خاصی در نظر گرفت».

وود همه اینهارا گوش کرد و از بلوندلو خواش کرد که بعضی از اندازه‌گیری‌ها را تکرار کند. و او البته، خیلی خوشحال بود که خواش او را انجام می‌دهد. **وود** از تاریکی اطاق استفاده کرد و منشور معروف را در جیب خود پنهان کرد. ولی این امر مانع نشد که **بلوندلو** بازهم همان نتیجه‌گیری‌های قبلی را با همان دقت به دست آورد. (خنده.) بعدها **وود**، با بی‌رحمی تمام، داستان این حادثه را چاپ کرد؛ و این پایان کار **بلوندلو** بود.

هنوز کسی نمی‌داند که او به چه ترتیب موفق شده بود، نتیجه‌گیری‌های خودش را با دقتی تا یک دهم میلیمتر، تجدید کند. **وود** اطمینان دارد که او درواقع هم این نتیجه‌گیری‌ها را به دست آورده است، ولی هیچ‌کس نمی‌داند که چگونه! ولی بعدها، دانشمندان آلمانی (که **پرینگس هایم** یکی از آنها بود)، حدس بسیار جالبی زدند. آنها سعی کردند آزمایش‌های **بلوندلو** را تجدید کنند و به این نتیجه‌ها رسیدند. در یکی از آزمایش‌ها، پرده کاغذی به کمک منبع بسیار ضعیفی از نور روشن می‌شد. در این صورت برای اینکه بتوانید این پرده را ببینید، باید دستتان را جلو آن حرکت دهید؛ اگر بتوانید ببینید که دست چگونه حرکت می‌کند، به معنای آنست

که پرده روشن است . یکی از آزمایش‌های **بلوندلو** حاکی از این بود که اگر روی قطعه کاغذ پرتوهای N بیفتد این آزمایش نتیجه خوبی می‌دهد. **پرینگس‌هایم** این آزمایش را در آلمان تکرار کرد و کشف کرد که اگر شما از جای پرده اطلاعی نداشته باشید - که آیا جلو دست شماست یا پشت آن - نتیجه آزمایش در هر دو حالت یکی خواهد بود. به زبان دیگر، دست شما چه در جلو باشد و چه در پشت آن، دست خودتان را یک جور می‌بینید . و این هم عجیب نیست . ما با یک پدیده مرزی سر و کار داریم . و پدیده مرزی یعنی اینکه ما نمی‌دانیم، **واقعاً نمی‌دانیم** که آیا چیزی را می‌بینیم یا نه . ولی وقتی که دستتان را جایی نگه می‌دارید ، البته آن را می‌بینید ، زیرا می‌دانید که دستتان کجاست . و همین کافی است که شما بتوانید آن را و حرکت آن را متوجه بشوید . برای شما فرق نمی‌کند که دستتان کجا باشد ، جلو کاغذ یا پشت آن ، شما همیشه آن را یک جور می‌بینید ، زیرا شما نمی‌دانید که پرده در کجاست . ولی خیلی خوب می‌دانید که دستتان کجاست (خنده).

نشانه‌های «دانش بیمار»

یک وجه مشترک بین همه این آزمایش‌ها (چه در مورد قانون **دیویس-بارنس** و چه در مورد پرتوهای N) وجود دارد : در وجدان پاک پژوهشگرانی که به‌دام چنین اشتباه‌هایی افتاده‌اند و به نتیجه-گیری‌های نادرستی رسیده‌اند، هیچ تردیدی نمی‌توان داشت ، ولی آنها نمی‌فهمیدند که تصورات ذهنی ، قضاوت‌ها و اعتقادهای قبلی و تأثیر پدیده‌های مرزی ، تا چه حد ممکن است آدمی را گمراه و از راستی و حقیقت دور کند. همه اینها، نمونه‌هایی از «دانش بیمار» هستند و توجه ما را به سختی به‌خود جلب می‌کنند. از اینگونه موضوع‌ها ، صدها مقاله چاپ شده است و گاهی سرو صدا و جنجال

آنها پانزده و بیست سال ادامه پیدا کرده است .

خصلت‌ها و نشانه‌های عمومی چنین کشف‌هایی را می‌توان به این ترتیب بیان کرد :

۱- **قانون به‌کمک پدیده‌ای درست می‌شود که وجه مشخص ناچیزی دارد و به‌سختی تمیز داده می‌شود . ضمناً اثری که مشاهده می‌شود ، ارتباطی به شدت و ضعف پدیده سببی ندارد.** مثلاً این مطلب در مورد پرتوهای N درست است. اثر ده آجر، به هیچ‌وجه بیشتر از اثر یک آجر نیست. شدت نور طبیعی باید پایین باشد. ما حالا می‌دانیم که چرا چنین است: برای اینکه به راحتی بتوان خود را فریب داد، و به زبان دیگر، هیچ چیز به دست نیاید. **دیویس و بارنس**، می‌توانستند در حالت قطع اختلاف سطح الکتریکی هم ، با همان موفقیت کارکنند؛ آنها بازهم جرقه‌ها را به حساب می‌آوردند.

۲- **خصلت دیگر اینگونه کشف‌ها ، مربوط به این است که همه مشاهده‌هایی که نتیجه‌گیری‌ها را برآنها استوار کرده‌اند ، در آستانه و مرز مشاهده - یا بهتر بگوئیم ، درک مشاهده‌ای - قرار دارند.** من فکر می‌کنم که با دیگر حواس خود هم می‌توان به چنین نتیجه‌هایی رسید. **در حالت‌های دیگر، باید دست به اندازه‌گیری‌های زیادی زد ، زیرا در صحت آماری هر کدام از آنها ، تردید زیادی وجود دارد.** گمان می‌رود که نتیجه آماری اندازه‌گیری‌ها، اثر بسیارضعیفی دارد و بنابراین ، اگر این اندازه‌گیری‌ها چندین بار تکرار شود ، صحت آماری لازم را تأمین می‌کند. ولی در اینجا به مشکل زیر برخورد می‌کنیم. بسیاری از مردم عادت دارند که ضمن اندازه‌گیری- وقتی که به صحت آماری دقیقی نیازمندند - همیشه این امکان را پیدا می‌کنند که بعضی از شرطها را کنار بگذارند. وقتی که شما با مقادیر تقریبی و نزدیک به واقعیت کار می‌کنید، علت‌های بسیاری پیدا می‌شود که شما نسبت به این و یا آن شرط دچار تردید بشوید و آن را قبول نکنید . **دیویس و بارنس** هم دائماً به همین وضع دچار بودند . وقتی که نتیجه‌ها تردید آمیز بود ، بسته به اینکه نظریه

آنها را تأیید یا رد می‌کرد، آن را می‌پذیرفتند و یا دور می‌ریختند . ممکن است آنها خودشان این را قبول نکنند، ولی درواقع ، کار آنها به همین ترتیب بود .

۳- کشف همیشه با این ادعا که دقت آزمایش‌ها استثنائی و فوق‌العاده است، همراه است. بارنس توانست مقدار ثابت ریدبرگ را با دقتی بالاتر از آنچه که به‌کمک اسپکتروسکوپ به دست می‌آمد، معین کند. حساسیت فوق‌العاده یا ویژگی باورنکردنی - خصوصی است که ما به خصوص در مورد قانون آلیسون به آن برخورد می‌کنیم.

۴- برای توضیح کشف باید نظریه‌ای خیالی ساخت که با همه آزمایش‌های علمی سابق متناقض باشد. از دیدگاه نظریه بوهر ، اندیشه مربوط به جذب الکترون به وسیله ذره آلفا، وقتی که در نقطه جذب نیست ، به این دلیل که در اینجا موج‌های آن وجود دارد ، خیلی روشن و قابل فهم به نظر نمی‌رسد.

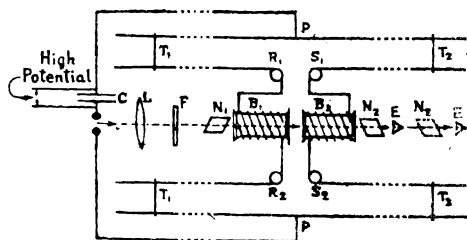
۵- هر انتقادی از نتیجه‌گیری‌ها، مواجه با اعتراض می‌شود که تنها برای همان مورد مناسب است و فی‌البدیهه و همانجا اختراع شده است . مثلاً، دیویس و بارنس، همیشه و برای هر پرسشی ، پاسخی حاضر و آماده در چنته داشتند.

۶- نسبت تعداد طرفداران به تعداد مخالفین ، ابتدا قریب ۵۰ درصد است و بعد، به تدریج تا صفر سقوط می‌کند . مخالفین نمی‌توانند اثر مجهول را خودشان و دوباره به‌دست آورند و تنها طرفداران هستند که از عهده این کار برمی‌آیند. ولی در پایان همه بحث‌ها و جنجال‌ها، تقریباً هیچ چیز باقی نمی‌ماند. چه می‌توانست باقی بماند ؟ درواقع هم چیزی نبوده است که بتواند اثری از خود باقی بگذارد .

حالا به نمونه دیگری از «دانش بیمار» بپردازیم.

پیش آمد مربوط به قانون آلیسون را می توان یکی از عجیب ترین پیش آمدها دانست. همه چیز از سال ۱۹۲۷ آغاز شد. در مجله های اختصاصی فیزیک و شیمی در امریکا صدها مقاله نوشته شد. پنج یا شش عنصر جدید شیمیائی پیدا شده بود و این، به عنوان «کشف سال» به حساب می آمد. خود آلیسون توانسته بود یک رشته عنصر و ایزوتوپ های آنها را پیدا کند.

قانون فاراده از مدتها پیش معلوم بود و اینطور توضیح داده می شد که صفحه قطبش (پولاریزاسیون) دسته نور قطبی شده (پولاریزه)، که از درون مایع عبور کرده و در میدان مغناطیسی طولی قرار داده شده است، باید بچرخد. قانون آلیسون هم چنین است (شکل را ببینید). فرض کنید که دو جعبه شیشه ای داشته باشیم که روی آنها با پیچکی پوشانده شده باشد (B_1 و B_2). سیم پیچی پیچکها به محل اتصال (کنتاکت) لغزنده ای، وصل شده است. در سمت چپ، تخلیه کنی وجود دارد که می تواند موجب جرقه نور شود. این نور از منشور نیکل قطبی کننده، جعبه های شیشه ای و باز هم یک منشور نیکل می گذرد. جعبه های شیشه ای را از مایعی، و مثلاً آب یا بی سولفور کربن، پر می کنند، و وضع منشور دوم را طوری قرار می دهند که در انتها شعاع ثابت نور، به دست آید. به این ترتیب است که اگر شعاع نوری داشته باشید که قطبی شده باشد، می توان دید که با داخل کردن میدان مغناطیسی، صفحه قطبش می چرخد. وارد کردن میدان مغناطیسی موجب بالا رفتن روشنائی نور در خروجی می شود. آلیسون کوشش می کند مقدار تأخیری را که مربوط به چرخش صفحه قطبش است، روشن کند، یعنی معلوم کند که چه زمانی در این مورد صرف شده است. همان تخلیه ای که موجب جرقه می شود، موجب جریان در پیچکها هم می شود. با جابه جا کردن اتصال لغزنده و جعبه دوم، می توان جلو افتادگی را



در یکی از کارهای آلیسون، که این طرح از آنجا برداشته شده است، شرح این آزمایش، خیلی پیچیده تر از آنچه که لنگ م-ور در اینجا بیان می کند، داده شده است.

جبران کرد . حساسیت این روش چنان زیاد است که اختلاف $10^{-10} \times 3$ ثانیه را مشخص می کند . اگر از سمت راست به دستگاه نگاه کنیم ، می توان جرعه های نوری را دید ، و با تغییر وضع اتصال لغزنده ، معلوم کرد که در چه حالتی ، جرعه روشن تر است . بعد با برقراری حداقل روشنائی ، وضع اتصال را معین می کنند .

در جعبه های شیشه ای ، محلولی از یک ملح را می ریزند . در این ضمن معلوم می شود که زمان تأخیر، تغییر می کند و بنابراین ، میزان تأخیر ، به وجود نمک بستگی دارد .

تقریباً بلافاصله معلوم می شود که اگر در جعبه الکل اتیلیک اضافه شود ، یک تأخیر و اگر اسید استیک اضافه شود ، تأخیر دیگری به دست می آید . و حالا اگر استات اتیل اضافه شود ، دو نقطه اوج به دست می آید . به عبارت دیگر ، با این روش می توان اسید استیک و الکل اتیلیک آن را پیدا کرد . بعد **آلیسون** محلول های نمک را برای مطالعه انتخاب کرد و روشن کرد که اثر آنها مربوط به وجود غلظت ها است ، و عمل آنها با وجود یون ها معلوم نمی شود . مثلاً ، همه یون های پتاسیم یک جور عمل نمی کنند، و برای کلرور پتاسیم ، سولفات پتاسیم و نیترات پتاسیم ، زمان تأخیر به کلی متفاوت است . در همان حال که همه چیز تنها بستگی به یون های مثبت دارد ، یون های منفی هم موجب تغییرهای معینی می شوند . ولی با این روش نمی شود یون های منفی را مستقیماً کشف کرد .

آلیسون و همکارانش تازه می فهمیدند که روش آنها تاجه اندازه

حساس است . آنها روشن کردند که به ازای تراکم‌های بالاتر از 10^{-8} (به واحدهای مولکولی)، شدت اثر ، حداکثر می‌شود . به نظر می‌رسید که از نقطه نظر تحلیلی باید به این مطلب کاملاً توجه کرد . ولی اینطور نبود. درست برعکس روی محلول‌هایی که از نظر تراکم آنقدر ضعیف بودند که می‌بایستی اثر آنها در مرز صفر قرار گیرد ، توانستند تغییرهائی به‌وجود آورند که تا سه رقم دهدهی ، دقت داشته باشند. خود اثر هم، ظاهراً به ازای تراکمی از ردیف 10^{-8} ، یا به‌ازای $10^{-8} \times 3/42$ و یا چیزی از این نوع ، با یک جهش تند از بین می‌رود . وقتی که با تراکم بیشتر سروکار داشته باشیم ، اثر دیده می‌شود و امکان می‌دهد که این حد را، با دقتی باور نکردنی ، برقرار کنیم.

معلوم شد که وقتی محلول به اندازه کافی ضعیف باشد، تأخیر مربوط به سدیم ازت دار به کلی با تأخیر مربوط به سدیم کلردار متفاوت است . باوجود این ، تأخیر حاصل ، می‌تواند معرف خصلت ماده حل شده باشد ، ولو اینکه در اثر تراکم محلول ، مولکولهای این ماده به یونها تبدیل شده باشند ، و این موضوع با آزمایش ثابت شد. **آلیسون** سپس به جستجوی ایزوتوپ‌ها پرداخت و خیلی ساده آنها را پیدا کرد . مثلاً برای سرب ، شانزده ایزوتوپ پیدا کردند . توانستند برای آنها، ۱۶ تأخیر مشخص به دست آورند که هر کدام از آنها را می‌شد با عدد معینی نوشت ، و همین عددها ، وسیله‌ای بود که به کمک آنها هر ایزوتوپ را بشناسند و معین کنند که با کدامیک از آنها سروکار دارند. متأسفانه تعیین مقدار عددی تراکم ممکن نشد ، زیرا ، به علت حساسیت های مختلف ایزوتوپ های مختلف ، حتی روش حل کردن‌های متوالی ، نتوانست به نتیجه رضایت بخشی برسد . تراکم نسبی را می‌شد ارزیابی کرد ، ولی تنها به تقریب.

اینست همان روشی که به صورت وسیله مهمی برای پیدا کردن عنصرهای کشف نشده ، درآمد. از همین راه توانستند تمامی خانه-

های خالی جدول تناوبی مندلیف را پر کنند و نتیجه این کشف را هم منتشر کردند.

در سال ۱۹۳۲ ، **وندل له تیمر**، رئیس دانشکده شیمی دانشگاه کالیفرنیا ، با پروفسور **ج. ن. لوئیس** که نسبت به آزمایش‌های **آلیسون** دچار تردید شده بود ، به بحث پرداخت . **له تیمر** با یکی از همکاران **آلیسون**، که شدیداً تحت تأثیر این آزمایش‌ها بود ، آشنا بود . **له تیمر**، بعد از بحث با او ، به **لوئیس** گفت: «من می‌خواهم به آلاباما پیش **آلیسون** بروم و ببینم آنجا چه خبر است . من می‌خواهم خودم با این روش به آزمایش بپردازم».

در همین زمان ، این بحث آغاز شده بود که از روی گواهی‌های اسپکتروسکوپی ، امکان وجود ئیدرژن با وزن اتمی ۳، پیدا شده است . هنوز نام تریتیوم را بر آن نگذاشته بودند و به طور ساده از امکان وجود مقدار کمی از این ایزوتوپ ئیدرژن ، صحبت می‌کردند . نتیجه‌گیری‌های اسپکتروسکوپی در این مورد ، کاملاً مبهم بود و **له تیمر** تصمیم گرفت: «چه‌بسا که بشود این ئیدرژن را با همین روش پیدا کرد و بد نیست که من به این کار بپردازم». او به آلاباما نزد **آلیسون** رفت و سه هفته در آنجا ماند ، ولی قبل از حرکت درباره نقشه‌هایش با **لوئیس** مشورت کرد . **لوئیس** به او گفت: «سر ده دلار شرط می‌بندم که هیچ چیز جالبی در این روش وجود ندارد».

وقتی که **له تیمر** برگشت ، دستگاه را سوار کرد ، دستگاه به قدری خوب کار می‌کرد که **لوئیس** مجبور شد ده دلار به او بدهد . بعد **له تیمر** تریتیوم را کشف کرد و یادداشت کوتاهی در این باره در مجله «Physical Review» نوشت و در آن توضیح داد که به کمک روش **آلیسون** توانسته است ایزوتوپ ئیدرژن با وزن اتمی ۳ را کشف کند. این یادداشت شامل تخمینی از تراکم آن هم بود.

ولی بعداً ، کلمه‌ای هم درباره این موضوع ، صحبت نشد . هفت یا هشت سال بعد از کشف بود که من با **له تیمر** برخورد کردم. در آن زمان ، من توانسته بودم چیزهائی درباره قانون **آلیسون**

بنویسم و به **له نتیجمر** توضیح دادم که به نظر من، قانون **آلیسون** دارای همه خصلت‌های لازم «دانشی بیمار» است.

من می‌دانستم که در آن زمان در یکی از جلسه‌های مجمع امریکائی شیمی‌دانان، بحث پردامنه‌ای جریان داشت که آیا باید مقاله‌های تازه‌ای درباره قانون **آلیسون** برای چاپ قبول کرد یا نه. و تصمیم گرفتند: بیشتر از این لازم نیست که مقاله‌ای درباره قانون **آلیسون** قبول کرد. من و هیات تحریریه «Physical Review» هم، همین تصمیم را گرفتیم، مجمع امریکائی شیمی‌دانان به‌طور جدی تاکید کرد که دیگر مقاله‌ای را درباره این قانون، مورد مطالعه قرار نمی‌دهد. باهمه اینها، بعد از یک یا دو سال، بازهم یک مقاله را پذیرفتند. این مقاله حاکی از آن بود که همکاران دانشکده شیمی دانشگاه کالیفرنیا، بیست یا سی محلول مختلف را در نظر گرفته‌اند، آنها را تهیه کرده‌اند، عدد اختصاصی آنها را نشانه‌گذاری کرده‌اند و در برابر هرگونه اعتراضی که می‌شد حدس زد احتیاط‌های لازم را به حساب آورده‌اند و سپس آنها را به **آلیسون** داده‌اند. **آلیسون** هم، به کمک روش خودش، همه محلول‌ها را معین کرده است، با وجودی که تراکم بسیاری از آنها تنها ۶-۱۰ واحد مولکولی یا چیزی از این نوع بوده است. این یک نتیجه‌گیری کاملاً مشخص و اسلوب تجربی درستی بود، و به همین مناسبت هم مورد قبول مجمع امریکائی شیمی‌دانان قرار گرفت و چاپ شد. ولی، به هرحال این آخرین مقاله بود.

به هرحال، وقتی که در سال ۱۹۴۵ یا ۱۹۴۶، در دانشگاه کالیفرنیا بودم، **له نتیجمر** به من گفت: «نمی‌دانم چرا اینطور شده است. بعد از آنکه یادداشت‌م را چاپ کردم، دیگر حتی یکبار هم نتوانسته‌ام این آزمایش را تکرار کنم. و اصلاً نمی‌توانم بفهمم که چرا؟ و آن نتیجه‌گیری‌ها چه درخشان بودند. من آنها را به **لوئیسی** نشان داده‌ام، و ما با هم به این نتیجه رسیده‌ایم که همه چیز مرتب است. آنها کاملاً روشن و دقیق بودند. من پیش خودم، همه روشهایی را که

می‌شناختم، کنترل کرده‌ام. خلاصه من نمی‌دانم دیگر چه باید بکنم، ولی به هر حال حتی یکبار هم نتوانسته‌ام این نتیجه‌گیری‌ها را تکرار کنم.»

منهم نمی‌دانم داستان از چه قرار است. تمامی این جریان، نمونه مشخصی است از آنچه که مورد بحث ماست. هرکسی که به نحوی و جایی، با کشفی از اینگونه ارتباط داشته است، بعد از آنکه روشن بشود که چنین کشفی وجود ندارد، با همین وضع برخورد می‌کند. چه جور می‌شود ادعای **برگن دیویس** را روشن کرد، وقتی که نتیجه‌گیری‌های خود را به محک نظریه **بور** نمی‌زند، و تنها به آزمایش می‌پردازد، بدون اینکه درباره هیچ نظریه‌ای حتی فکر کند. **بارنس** آزمایش‌هایی طرح می‌کرد و **دیویس** از آنها نتیجه‌گیری می‌کرد. این یکی حساب می‌کرد و به‌طور غیرمنتظره‌ای معلوم می‌شد که این نتیجه‌گیری‌ها با دیدگاه‌های نظری تطبیق می‌کند. او می‌گوید که **بارنس** هیچ اطلاعی از این نظریه نداشته است. ولی چه باور کنید و چه نکنید، او چگونه این نتیجه‌گیری‌ها را به دست آورده است؟ تصمیم با خودتان است. برای من، هیچ دلیل روشنی وجود ندارد. من فقط این را می‌دانم که سر آخر، از همه این کارها، چیزی باقی نمی‌ماند، یعنی درواقع، هیچ چیز در اینجا وجود ندارد و **بارنس** هرگز به هیچ افتخاری نخواهد رسید. حقیقت هرگز اتفاق نمی‌افتد، حقیقت تنها نیمی از واقعیت است.

درک غیرطبیعی

حالا به آقای **راین** می‌رسیم. به‌نظم در سال ۱۹۳۴ بود که من موقع تشکیل مجمع امریکائی شیمی‌دانان، یک روز کامل را در دانشگاه دیوک، با او گذراندم. می‌دانیم که **راین** درباره کارهای خودش، کتاب کاملی نوشته است و من تنها درباره جزئی از آنها

صحبت خواهم کرد . وقتی که با راین بودم ، همه آنچه را که در اینجا گفته‌ام ، با او مطرح کردم . من به او گفتم : « ببینید ، اینها خصلت کشف‌هایی است که در واقع وجود نداشته‌اند . همه این خصلت‌ها ، برای پدیده‌هایی هم که شما مشاهده کرده‌اید ، صدق می‌کند . » او به من پاسخ داد : « من امید دارم که شما این مطلب را چاپ کنید . آرزوی من اینست . این عمل موجب سرگرمی زیادی خواهد شد . و بعد اضافه کرد : « من آسیب‌رسان های زیادی دارم ، و این برای من لازم است . این پدیده‌ها به قدری مهم‌اند که باید هرچه ممکن است ، عده بیشتری آن را بفهمند . قاعدتاً من باید یکی از بزرگترین دانشکده‌های دانشگاه را در اختیار داشته باشم . »

من نمی‌خواهم تمام گفتگویمان را برای شما بازگو کنم ، زیرا بحث ما یک روز تمام طول کشید .

او از ورق‌های بازی استفاده می‌کرد که می‌بایستی بدون دیدن آنها ، رمزشان را کشف کرد . و برای اینکار هم ، درکی فوق طبیعی لازم است . دسته‌ای از ۲۵ ورق بازی انتخاب می‌شود . کسی به آنها نگاه می‌کند و بعد طوری روی میز می‌گذارد که پشت ورق‌ها به طرف بالا باشد ، و دیگری فکر او را می‌خواند . در آزمایش دیگر ، هیچ‌کس نمی‌داند که ورق‌ها به چه ردیفی قرار گرفته‌اند . ورق‌ها را طوری قرار می‌دهند که کسی آنها را نبیند . حدس درباره این ورق‌ها ثبت می‌شود و بعد این نتیجه‌ها را با ردیف واقعی ورق‌ها مقایسه می‌کنند . و این ، دیگر روشن‌بینی است (دورآگاهی یا تله‌پاتی ، چیز دیگری است . دورآگاهی وقتی است که شما فکر دیگری را می‌خوانید) .

باز هم یک آزمایش . این آزمایش مربوط به این است که ردیف ورق‌ها را ، به نحوی که فردا چیده خواهند شد ، درمی‌یابید و ثبت می‌کنید . به نظر می‌رسد که این کار هم ممکن است .

همه اینها را می‌توان نمونه‌ای عالی از این مطلب دانست که چگونه ممکن است نتیجه یک آزمایش ، کاملاً بدون ارتباط با حادثه‌ها و علت‌ها به دست آید . به عبارت دیگر ، این آزمایش ، چه در حالتی که

ورق‌ها، فردا در دسترس باشند و چه در حالتی که کمی پیش در دسترس بوده‌اند، همه‌جا با یک نوع موفقیت روبه‌رو می‌شود. این چیزها، به هیچ‌وجه تأثیری در نتیجه کار ندارد. بین نتیجه‌گیری - هایی که از راه تله‌پاتی و یا از راه روشن بینی به دست می‌آید، هیچ‌گونه تفاوت محسوسی وجود ندارد؛ باوجودی که اگر کوشش کنید به ساز و کار (مکانیسم) این دو پدیده بپندیشید، به کلی متفاوت به نظر می‌رسند. شناختن ساز و کاری که امکان می‌دهد همه آگاهی‌های لازم را درمورد ردیفی که ورق‌ها دارند و یا در آینده خواهند داشت، پیدا کنیم، کار ساده‌ای نیست. چه‌بسا که ساز و کاری در مغز آدمی وجود دارد که می‌تواند علامت‌هایی با طبیعتی ناشناخته بفرستد، و سپس این علامت‌ها به وسیله مغز دیگری دریافت شود. ولی، این، چه از نظر نوع سازوکار و چه از نظر میزان پیچیدگی آن، با موضوع مورد بحث ما (پیدا کردن ردیف ورق‌ها) به کلی فرق دارد. ولی، ازدید آقای **راین**، هیچ تفاوتی بین آنها وجود ندارد.

راین دوست داشت فلسفه بافی کند و به من گفت: «این مطلب جالب است که چطور انسان تلاش می‌کند تا خودش را فریب دهد؟ مردم از آزمایش‌های من خوششان نمی‌آید. درحالی که من میلیون‌ها آزمایش کرده‌ام که در آنها، به‌طور متوسط از هر ۲۵ آزمایش، در ۷ مورد درک درست وجود داشته است». درواقع، بنابر نظریه احتمال، اگر همه چیز تصادفی باشد، باید به‌طور متوسط از هر ۲۵ آزمایش، ۵ مورد درست درآید. درعمل هم، متوسط کلی، بعد از میلیون‌ها و حتی صدها میلیون آزمایش، برابر ۷ شده است. وقتی که از ۲۵ ورق، ۷ ورق درست حدس زده شده باشد، هیچ چیز غیرعادی وجود ندارد، ولی وقتی که تعداد آزمایش‌ها، اینقدر زیاد باشد، و باز هم به‌طور متوسط ۷ مورد حدس درست وجود داشته باشد، آنوقت، بی‌اختیار حالت تردیدی به وجود می‌آید: یا درنظر به احتمال باید تردید کرد و یا در کاربرد آن در حالت مفروض. ممکن هم هست به این فکر بفتید (ومن بیش از همه، همین احتمال را می‌دهم و کوشش می‌کنم علت

آن را بیان کنم) که در اینجا با حالتی سروکار داریم که عمداً بعضی از قسمت‌های مفروض را در نظر نمی‌گیریم .

پیش از آنکه گفتگوی خودم را با **راین** دنبال کنم . می‌خواهم درباره کس دیگری صحبت کنم . چند سال قبل ، برادرزاده من ، **دیوید انگ مور** از کمیسیون انرژی اتمی همراه با گروهی از دوستانش ، تصمیم گرفتند که کارهای **راین** را تحقیق کنند . آنها از همین ورق‌ها تهیه کردند و عصر های زیادی را با هم به‌کار پرداختند و سعی کردند حدس بزنند که آنها به چه ردیفی قرار گرفته‌اند . تعداد متوسط حدس درست در بین آنها ، خیلی بیشتر از ۵ بود . طبعاً آنها به هیجان آمدند و تصمیم گرفتند آزمایش‌های خود را ادامه دهند . حتی کم مانده بود که درباره نتیجه‌گیری‌های خودشان ، برای **راین** بنویسند . ولی آزمایش‌ها را ادامه دادند و نتیجه‌گیری‌ها اندک اندک شروع به سقوط کرد . و بعد از روزهای بسیار و بسیار کار ، عدد متوسط حدس تا ۵ پایین آمد و دیگر اطلاع دادن به **راین** ، معنایی نداشت . ولی اگر **راین** از این مطلب آگاه می‌شد که گروه محترمی از مردم ، بعد از تعدادی آزمایش ، به‌طور متوسط ۹ و یا حتی ۱۰ حدس درست به دست آورده‌اند بدون تردید آن را در کتاب خودش چاپ می‌کرد . چنین است نوع آگاهی‌هایی که اغلب به وسیله فرد علاقمند به‌دست می‌آید . تاجه اندازه می‌توان به فاکت‌هایی که در کتاب **راین** داده‌شده است ، اعتماد کرد ؟ نمونه‌ای را برای شما می‌آورم . **راین** به من می‌گفت : «من مجموعه‌ای از ورق‌ها دارم که آنها را به دسته‌هایی تقسیم کرده‌ام و در پاکت‌های مخصوصی گذاشته‌ام و لاک و مهر کرده‌ام و روی این پاکت‌ها ، عددهای رمزی نوشته‌ام . من به‌هیچ کس ، راز این عددها را نگفته‌ام . به هیچکس . ولی گاهی به همین علت ، تعداد حدس‌های درست به شدت پایین می‌آید . دلیل آن این است که فرد مورد آزمایش ، از فکر من درباره مهر و موم کردن دسته ورق در پاکت ، خوشش نمی‌آید و به‌این حساب می‌گیرد که من به او اعتماد نکرده‌ام ، به همین مناسبت علی‌رغم من ، و عمداً ، کمتر از حد

متوسط حدس می‌زند». من در پاسخ او گفتم: «ولی، این خیلی جالب است. من گمان می‌کردم که شما همه نتیجه‌ها را بی‌طرفانه چاپ می‌کنید، و در این صورت است که حد متوسط ۷ را به دست آورده‌اید. ولی حالا می‌بینم که شما به میل خودتان تعداد آزمایش‌ها را اضافه کرده‌اید و نتیجه‌هایی را هم که از دسته‌های مهر و موم شده در پاکت‌ها به دست آورده‌اید، در آنها داخل کرده‌اید و چه‌بسا که نتیجه تعداد متوسط حدس‌ها، از ۵ هم پایین آمده باشد. شما مجموعه همه اینها را در نظر گرفته‌اید؟» و او پاسخ داد: «البته که نه. این بی‌وجدانی است». «چرا؟». «آیا پایین آمدن نتیجه، در این حالت، درست شبیه بالا رفتن آنست؟ نه، بلکه تنها ثابت می‌کند که موجبی وجود داشته است و بنابراین کار درستی نیست که آنها را به‌طور ساده باهم جمع‌کنیم». من پرسیدم: «پس شما چگونه تصمیم می‌گیرید که آنها را به حساب بیاورید؟ آیا ضمن به حساب آوردن آنها، علامتشان را تغییر می‌دهید؟ یا آنکه حدس‌های ناموفق را با حدس‌های موفق باهم در نظر می‌گیرید؟ **راین** گفت: «نه، نه، هیچکدام» «پس با آنها چه می‌کنید؟ آیا آنها در کتاب شما وجود دارند؟». «نه». «ولی گمان می‌کردم که شما از روی تمام نتیجه‌گیری‌ها، قضاوت می‌کنید. به‌چه مناسبت این حالت‌ها را چاپ نکرده‌اید؟» **راین** پاسخ داد: «ببینید، من وقت ندارم که به آنها بپردازم» «ولی شما از همه نتیجه‌ها آگاهی دارید. شما درباره آنها برای من صحبت کردید». «آیا می‌دانید که من تا نتیجه‌هایی را که به دست آورده‌ام تحلیل نکنم، دوست ندارم آنها را چاپ کنم؟» من پرسیدم: «از این نوع نتیجه‌ها، چقدر دارید؟» **راین** فهرستی را به من نشان داد. قفسه‌ها، تمامی دیوار را پوشانده بودند. در آنجا، به تحقیق، صدها هزار دسته ورق وجود داشت. یک قفسه کامل، از بین آنها، پر از یک نوع پاکت‌های مهر و موم شده بود. اینها درست همانها بودند که تعداد متوسط حدس در آنها، برابر ۵ شده بود.

تقریباً یک سال بعد از ملاقات من با **راین**، چاپ تازه کتاب

راین منتشر شد، در آن ، یک فصل به پاکت‌های مهر و موم شده اختصاص داده شده بود . ولی دوباره ، به عنوان تعداد متوسط حدس درست ، از عدد ۷ نام برده شه بود . ولی ، در این باره که در دوره‌ای طولانی ، این عدد کمتر از ۵ بوده است، مثل سابق، هیچ صحبتی نشده بود . می‌بینید که آقای **راین** می‌داند که چه موقع حد متوسط حدس‌های درست کمتر از ۵ می‌شود ، او باید مراقب باشد که خوانندگان ، آزمایش‌های او را درست بفهمند ، و به‌همین مناسبت نمی‌تواند به‌طور مکانیکی ، نتیجه‌گیری‌هایی را که به‌طور موفقیت‌آمیزی از وجود درک غیرطبیعی خبر می‌دهد ، بانبیجه‌گیری‌هایی که عدد متوسط حدس درست آنها در حدود ۵ شده است مخلوط کند . آزمایش دهندگان ، خیلی ساده در برابر **راین** در ذهن خود تقلب می‌کنند و بنابراین بی‌وجدانی است که این نتیجه‌گیری‌ها را ، بدون «تحلیل» چاپ کنیم!!

بشقاب های پرنده

من خیلی خودم را آماده نکرده‌ام تا روی موضوع بشقاب های پرنده ، بحثی مفصل داشته باشم . تنها درباره یک جنبه‌آن صحبت می‌کنم. بشقاب های پرنده ، درواقع ، یک موضوع علمی نیست ، اگرچه بعضی از دانشمندان هم درباره آن چیزهایی نوشته‌اند . بعد از جنگ ، من عضو یک شورای مشورتی بودم . در یکی از نشست‌های کاملاً محرمانه آن ، طرح مورد بحث قرارگرفت. همه چیز اسرارآمیز بود . صحبت کردن درباره آن دشوار است ، گفتگو از همین بشقاب های پرنده بود ، از جمع‌آوری اظهارات گواهان و از برآورد و ارزیابی همه آگاهی‌هایی که درباره بشقاب های پرنده وجود داشت . به‌ما گفتند: «می‌دانید! وضع خیلی جدی است . مثل اینکه واقعاً چیزی وجود دارد». آنوقت ، من درباره نمونه‌هایی از «کشف»-

هایی که می‌شناسیم ، برای آنها صحبت کردم . من گفتم که بشقاب پرنده هم پدیده‌ای است که مرا به یاد همان به اصطلاح کشف‌ها می‌اندازد . من خواهرش کردم که تنها سی یا چهل نفر از بهترین گواهان را انتخاب کنند و پیش من در «اسکه نک ته دی» ، بیاورند . من نیازی به صدها گواهی که در اختیار شورا است ، ندارم . بیشتر موارد ، مربوط به مشاهده زهره در هوای تیره و گرفته بود . اگر فقط بدانیم که به کجا باید نگاه کنیم، زهره را حتی در وسط روز هم می‌توان دید. این وضع ، بارها موجب هراس و ولوله شده است . مثلاً در نیویورک ، به‌خاطر دیدن زهره در نزدیکی یک ساختمان ، راه بندان واقعی به وجود آمد. مردم گمان می‌کردند که این یک ستاره دنباله‌دار است که همین الان با زمین برخورد می‌کند. یا اینکه کسی از مریخ آمده است و یا چیزهای دیگری از این قبیل. این واقعه مربوط به سالها قبل است ، سی یا چهل سال پیش. ولی همین زهره تا امروز داستان‌های زیادی درباره بشقاب های پرنده به وجود آورده است .

بین مدارکی که ارائه شد ، تنها دو عکس وجود داشت که به وسیله یک نفر گرفته شده بود . در برخورد اول به نظرم رسید که در عکس‌ها ، تکه‌ای از یک کارتن قیرآلود دیده می‌شود ، ضمناً چیزی که در دو عکس دیده می‌شد ، به‌کلی باهم متفاوت بود. من به جمع‌آوری جزئیات اضافی پرداختم . وضع هوا در آن موقع چگونه بود ؟ روزنامه‌های کهنه را درآوردم ، معلوم شد که عکس‌ها، موقعی برداشته شده است که پانزده یا بیست دقیقه از طوفان قوی پررعد و برقی گذشته بوده است . خوب ، در چنین وضعی ، چه چیزی طبیعی‌تر از یک قطعه کارتن قیرآلود است ، که در اثر یک گردباد هم بلند می‌شود و به طرف ابرها می‌رود . و حالا خیلی ساده ، دارد پایین می‌افتد . چه رازی در این مسئله وجود دارد؟ به‌من می‌گفتند: «ولی این شیء با سرعتی حیرت انگیز حرکت می‌کرد». ولی ، شخصی که همه اینها را دیده بود ، کمترین تصویری در این باره نداشت که این

شیء در چه فاصله‌ای از لو بوده است . و در چنین وضعی ، همه چیز دشوار می‌شود . وقتی که شما چیزی در آسمان می‌بینید ، هیچگونه تصویری درباره اندازه‌های آن در شما به وجود نمی‌آید . و به همین مناسبت ، ممکن است هرگونه حدسی هم درباره سرعت آن بزنید . سعی کنید اندازه‌های واقعی ماه را ، باتوجه به صورت ظاهری آن حدس بزنید . آیا حجمی به اندازه مشت دارد . یا توپ یا خانه . وقتی که به طور ساده به ماه نگاه می‌کنید ، هیچ چیز درباره این مطلب نمی‌توانید بگوئید . پس چگونه می‌شود اندازه‌های یک بشقاب پرنده را فهمید؟ به هر حال ، با وجودی که من همه مدرک‌ها را بررسی کردم ، حتی یک نمونه هم پیدا نکردم که دست کم ذره‌ای معنا داشته باشد . بین آنها ، هیچگونه هم آهنگی وجود نداشت . همه آنها از همان نوعی بودند که شرح دادیم ، با تلقی‌هائی ذهنی و خیال بافانه . درواقع ، هیچ کس به دقت نمی‌داند که با چه معیاری باید سرعت شیء را در آسمان پیدا کرد و اگر چیزی ناشناخته است ، در چه فاصله‌ای از ما قرار گرفته است . ولی همه این گواهی‌ها ، یک وجه مشترک داشتند : فقدان استدلال قانع کننده در آنها . در نتیجه ، طرح SIGN مسکوت ماند . بعدها داستان این شورای محرمانه فاش شد و روزنامه «Saturday Evening Post» هم مقاله‌ای در این باره چاپ کرد . به نظر می‌رسید که این مسأله خاتمه یافته است . ولی البته ، روزنامه‌ها به هیچوجه اجازه نمی‌دهند که هیجان مردم درباره این مطلب فروکش کند .

اگر کسی پرستشی دارد ، من با کمال میل پاسخ می‌دهم .

پرستش . آیا این «دانش بیمار» با تمایل به خودستائی ، بستگی ندارد ؟

پاسخ . در مورد آقای راین ، چرا . در این تردیدی ندارم . اما درباره دیگران ، من کمترین تردیدی به درستی و تقوای آنها ندارم . آنها ، آدمهایی کاملاً صادق‌اند . البته ، از سروصدا و جنجال بدشان نمی‌آید . **آلیسون** علاقه‌مند است که کشف عنصرهای تازه را ، یکی

بعد از دیگری چاپ کند. و **له‌تیمر** با ذوق و شوق ، یادداشت کوتاه خودش را درباره تریتیوم چاپ کرد. من فکر می‌کنم که این عامل بی‌اثر نیست ، ولی به‌نظر من ، نمیتواند علت اصلی باشد . من خیال می‌کنم که دلیل اصلی را باید در میل طبیعی دانشمندان به کشف و نفوذ در ناشناخته‌ها، دانست. **دیویس** و **بارنس** چیز تازه‌ای را کشف کردند و بعد آن را ادامه دادند، و این چیز زیبایی است . **پرسش**. در ارزیابی دانش دروغین ، چه ارتباطی می‌توان با اعتقادهای مذهبی پیدا کرد ؟

پاسخ . بسیاری گمان می‌کنند که در اینجا نیازی به دلیل و برهان نیست و تنها باید اعتقاد داشت. اگر کسی چنین نظری داشته باشد ، سخنرانی من ، هیچ ارتباطی به او نخواهد داشت . ولی ، اگر یکی از صاحبان کرامات کوشش کند که مرا درمورد مطالبی قانع کند، طبعاً عکس‌العمل خوبی خواهم داشت .

پرسش. شما می‌توانید با برشمردن معیارهایی . به صورتی مشخص درباره دورنمای بررسی‌های علمی داوری کنید . ولی ، اگر مثلاً در آسمان اتفاقی رخ دهد - یک پدیده نجومی - که هیچکس قبلاً آن را ندیده باشد . مثلاً اتفاقی که هریک میلیون سال یکبار پیش می‌آید . آیا می‌توان این پیش‌آمد را با محک معیارهای شما سنجید؟

پاسخ. من نمی‌خواهم خودم را به این حالت‌ها وابسته کنم . مثلاً ، **پاستور** ، فرضیه وجود میکروب را آورد ، و همه گمان می‌کردند که او خیلی ساده ، یک احمق است . گمان می‌کردند که در این فرضیه ، هیچ مفهوم و معنایی وجود ندارد . ولی ، سر آخر، درستی نظریه او در جریان زمان ثابت شد . و این پیش‌نمی‌آید، مگر اینکه علاقه و جاذبه‌ای وجود داشته باشد و بحث و مذاکره ادامه پیدا کند. و در بعضی موارد ، مثل قانون **آلیسون**، سرآخر معلوم می‌شود که هیچ چیز وجود ندارد و در نتیجه ، چیزی از آن باقی نمی‌ماند . من در تمام نمونه‌هایی که آوردم ، به این مطلب توجه

کردم. حالا مدت زمانی گذشته است. همیشه صحبت بر سر پدیده‌هایی است که توجه به آنها بسیار دشوار است، و من می‌خواهم روی این نکته تکیه کنم، در نتیجه موضوع مورد مطالعه، نه به یقین، بلکه به آستانه درک متزلزل و مرزی آن نزدیک می‌شود. ولی در آزمایش‌های **پاستور**، وضع کاملاً به نحو دیگری است: وقتی که در ۲۵ مورد اقدام به نابود کردن میکروب سیاه زخم در حیوانات می‌کند، در هر ۲۵ آزمایش موفق می‌شود. در اینجا هیچ‌گونه تزلزلی وجود ندارد: یا گوسفند می‌میرد و یا زنده می‌ماند.

پرسش. ارزیابی شما، خیلی خوب در مورد آزمایش‌هایی صدق می‌کند که درباره نظریه نسبیت انجام می‌شود و می‌خواهند در نزدیکی قرص درخشان خورشید، با دقتی که خیلی کمتر از کسری از درجه زاویه‌ای است، اندازه‌گیری کنند.

پاسخ. بله، ولی مثالی را انتخاب کنیم که من اغلب درباره آن فکر می‌کنم. ما با خیلی از کشف‌های علمی آشنا هستیم. آنها هم از همین مرحله‌ها گذشته‌اند. مثلاً نظریه **لاوئه و برمگا** را درباره طبیعت الکترومغناطیسی پرتوهای رونتگن در نظر می‌گیریم. بعد از انتشار نخستین آگاهی‌ها درباره این نظریه، لازم بود که با دقت تمام خود را از اندیشه‌های نادرست برکنار نگاه داریم. کسی چه می‌دانست، چه‌بسا که این هم از مواردی بود که در آن آرزو، جانشین واقعیت شده است. ولی، این وضع چقدر طول کشید؟ بعد از ۳ یا ۴ سال، دیگر این امکان به دست آمد که طول موج پرتوهای رنتگن را با دقت زیادی اندازه‌گیری کنند. و این درست همان چیزی است که برای پدیده‌های دانش دروغین پیش می‌آید. و این چیزی است که باید هر نظریه تازه‌ای، پیش از آنکه به اثبات برسد، تحمل کند. ولی، به نظر من، این یک شباهت سطحی است و به همین‌جا هم خاتمه می‌یابد. نخستین آزمایش‌های مربوط به نظریه موجی الکترون‌ها را به یاد بیاورید. نخستین شهادت‌ها، خیلی ضعیف بودند و لازم بود افراد تازه‌ای در کار دخالت کنند، ولی برای من مسئله اصلی

این نبود که چطور همه این چیزها در لحظه اول به نظر رسیده است، برای من این موضوع مهم بود که با چه سرعتی توانستند موضوع-هایی را که در برابر آنها بود، حل کنند. و این موضوع، به کلی با پدیده‌هایی که مورد بحث امروز من بود، تفاوت دارد.

تأثیر معرفت علمی بر رفتار شخصی

ن. د. تابونوف

مسئله بستگی معرفت و اخلاق شخصی، تاریخی چند صد ساله دارد. نابرابری زمینه‌های تاریخی در جامعه‌هایی که این مسئله مورد بررسی قرار گرفته است، چند جانبه بودن آن، هدف‌های گوناگون نویسندگان از لحاظ اجتماعی و طبقاتی، مشخص نبودن معنای مفهوم‌هایی که در برخورد با این مسئله به کار رفته است، و بسیاری عامل‌های دیگر، به‌طور طبیعی موجب شده است که نه تنها این مسئله به صورت‌های گوناگون طرح شده باشد، بلکه حتی در مواردی هم که نویسندگان مختلف از یک دیدگاه منطقی آن را تنظیم کرده‌اند، باز هم نتیجه‌گیری‌های متضادی به دست آورند. این مسئله، در بسیاری موارد به صورت تأثیر آگاهی‌های به دست آمده در موازین اخلاقی، و به صورت بستگی حقایق با نیکی‌ها، مورد بررسی قرار گرفته است. در واقع، بعضی از فلاسفه، درک حقایق را با تکامل شخصیت اخلاقی یکی دانسته‌اند، و یا آنقدر آنها را به هم نزدیک دانسته‌اند که «به‌طور منطقی» یگانگی ناگسستنی آنها را نتیجه گرفته‌اند. مثلاً افلاطون در رساله «فایدون»، این اعتقاد خود را ابراز می‌دارد که اخلاق تنها در شخصیت فیلسوف می‌تواند تکامل یابد، زیرا تنها عقل اوست که می‌تواند دریچه‌ای به روی اندیشه‌های ابدی و بدون تغییر بگشاید.

با وجود این، دیدگاه افلاطون در مورد بستگی حقایق و نیکی‌ها، یا بستگی بین آگاهی و اخلاق، مورد اعتراض معاصران او قرار گرفت. آنها می‌گفتند که چه بسا آدمی از لحاظ آگاهی تکامل پیدا کند. ولی

از نظر اخلاقی به فساد کشیده شود. معرفت و تسلط بر آگاهی‌های علمی از یک طرف، و اخلاق و رفتار شخصی از طرف دیگر، اینها مربوط به زمینه‌های خاصی است که آدمی ماهیت خود را بروزمی‌دهد. ارسطو در «سیاست» تأکید می‌کند که اگر آدمی دارای مبانی اخلاقی نباشد، ولو اینکه از نیروی فکری فوق‌العاده‌ای هم بهره‌مند باشد، در واقع چیزی جز یک «بی‌وجدان و وحشی» نخواهد بود.

به این ترتیب، موضوع مورد بحث، منجر به نتیجه‌گیری‌های متناقضی شد: (۱) کسب آگاهی‌های علمی، اساسی‌ترین (و حتی تنها) وسیله تکامل اخلاقی شخص است؛ (۲) رشد معرفت علمی، هیچ ارتباطی با کیفیت اخلاقی شخص ندارد. در چارچوب این نتیجه‌گیری‌های متناقض و افراطی، بحث مربوط به ارتباط آگاهی با اخلاق به صورت پایان ناپذیری ادامه داشت که گاهی خاموش و گاهی دوباره و بانویری تازه‌ای شعله‌ور می‌شد. و هنوز در زمان ما هم گاه گاهی در این باره اظهارنظرهایی از دانشمندان و نویسندگان چاپ می‌شود که حاکی از اختلاف نظری است که درباره ارتباط آگاهی با اخلاق وجود دارد. البته در بین این بحث‌ها، دیگر هواداران ژان ژاک روسو دیده نمی‌شود که معتقد بود، به دست آوردن آگاهی‌های علمی، منجر به سقوط اخلاقی می‌شود. اختلاف نظر در مورد حدود تأیید یا نفی تأثیر مساعد علم (یا اشتغال‌های علمی) در موازین اخلاقی است.

در جریان بحث و مذاکره‌ای که به دعوت مجله «مسئله‌های فلسفی» در میزگرد «علم، اخلاق و بشر دوستی» انجام شد، همین اختلاف وجود داشت و تا وقتی که طرح مسئله به این صورت باشد، نمی‌توانیم از محدوده مقابله انتزاعی علم و اخلاق، خارج شویم، مقابله‌ای که به خصوص به مناسبت انتزاعی بودنش، منجر به پاسخ‌های انتزاعی و مترادف مثبت یا منفی می‌شود. ضمناً با جوش و خروش بحث‌هایی که در این میزگرد وجود داشت، تقسیم زمینه‌های مختلف، برش‌های مختلف و سطح‌های مختلف ارتباط متقابل علم و اخلاق ظاهر شد. تأیید این وضع، به خودی خود گواه بر آن

است که این مسأله ، موضوعی مستقل نیست و نمی‌تواند در خلاء و جدا از مجموعه ویژگی‌ها و خصلت‌های جامعه‌ای که علم و درک اخلاقی مظهری از آن به‌شمار می‌رود، مورد بررسی قرار گیرد. تصادفی نیست که بیشتر شرکت‌کنندگان در بحث ، ابتدا به طور وسیعی بر مسأله‌های فرهنگی و اجتماعی تکیه می‌کردند و سپس دیدگاه خود را درباره ارتباط متقابل علم و اخلاق ، تجزیه و تحلیل می‌کردند . اگر به مثال‌های مشخصی تکیه کنیم ، می‌توان آنها را برای تأکیدی کافی بر درستی نتیجه‌گیری‌های هواداران دیدگاه‌های افراطی دانست. به این ترتیب، ظاهراً می‌توان تنها درباره کشف تمایل پایداری که در بستگی بین آگاهی‌های علمی تعداد زیادی از افراد با خلق و خوی آنها وجود دارد ، صحبت کرد.

قبل از آنکه به‌بودن یا نبودن چنین تمایلی پاسخ دهیم ، باید درباره محتوی مفهوم‌های نخستینی که موضوع مورد بحث به‌کمک آنها تنظیم می‌شود، توافق کنیم. معرفت علمی، صورت‌های مختلفی دارد: در یک طرف علوم طبیعت و آگاهی‌های فنی قرار دارد و در طرف دیگر آگاهی‌های اجتماعی. اولی‌ها، تصورهایی درباره پدیده‌های طبیعی ، ساختمان‌های فنی و کاربرد آنها ، به ما می‌دهند. اینها هیچگونه تأثیر مستقیمی در منافع طبقاتی افراد ندارند. در علوم اجتماعی ، روابط اجتماعی و ارزش‌هایی که به مفهوم زندگی مربوط می‌شوند ، منعکس می‌شود. این قسمت از دانش به‌طور جدی آلوده به تمایل‌های آدمی است ، و در آنها منافع طبقاتی به روشنی بروز می‌کند . معلوم است که تأثیر دانش‌ها در رفتار انسان ، نمی‌تواند یکسان باشد. علاوه بر این، ممکن است در رشته خاصی از علم به تخصص رسید ، درحالی که در دیگر زمینه‌های علمی ، آگاهی‌هایی سطحی داشت . بنابراین ، وقتی که مسأله را طرح می‌کنیم ، باید دقیقاً مشخص کنیم که از چه نوع آگاهی علمی سخن می‌گوییم .

لازم است که موضوع مربوط به موازین اخلاقی را هم دقیق‌تر کنیم . واقع این است که حتی در ادبیات اختصاصی فلسفی- اخلاقی

هم نتوانسته‌اند به دیدگاه‌های واحدی درباره محتوی و مفهوم اصطلاح «موازین اخلاقی» برسند. بعضی از اصطلاح‌های مترادف «اخلاق» و «روحیه» استفاده می‌کنند که به اعتقاد آنها، پدیده‌ای مربوط به درک و آگاهی است («آگاهی اخلاقی»); گروهی دیگر، اخلاق و روحیه را هم به عنوان درک اخلاقی و هم به عنوان عمل و رفتار فردی در نظر می‌گیرند، گروه سوم، اصطلاح «اخلاق» را تنها به عنوان آگاهی اخلاقی، و اصطلاح «روحیه» را، به عنوان رفتار واقعی شخص، تعبیر می‌کنند. کاملاً روشن است که با چنین تلقی‌هایی از اخلاق، انتظار پاسخ مشخصی به این پرسش که آگاهی‌های علمی چه تأثیری بر کیفیت اخلاقی افراد دارد، انتظاری بیهوده و شگفتی‌آور است.

آنچه که سرآخر برای جامعه اهمیت دارد این است که افراد در مجموع و در ارتباط گروهی چگونه خود را توجیه می‌کنند، روابط متقابل خود را برچه مبنائی قرار می‌دهند، و نقش خاص خود را (به عنوان یک شهروند، یک زحمتکش، یک عضو خانواده و غیرآن) چگونه بازی می‌کند. نه تنها در زبان عادی و روزمره، بلکه حتی در نوشته‌های علمی هم، اغلب برای این پدیده‌ها، از اصطلاح «اخلاق» و «روحیه» استفاده می‌کنند. البته، بهتر بود که مفهوم‌های اخلاق و روحیه را یکی می‌دانستیم و آنها را به یک معنا به کار می‌بردیم. ولی تا زمانی که این موضوع حل نشده است، «روحیه» را تنها به عنوان رفتارهای مشخص، اعمال واقعی و خصلت‌های او به کار می‌بریم.

رفتار با فعالیت رابطه ناگسستنی دارد، ولی خود فعالیت نیست. فعالیت عبارتست از صرف جدی انرژی فکری و جسمانی شخص. صرف انرژی می‌تواند اجباری یا اختیاری، آگاهانه یا ناآگاهانه، به خاطر یک هدف یا بی‌هدف و از روی غریزه باشد. ولی رفتار، به ظاهر، جنبه‌ای از فعالیت آدمی است که نیروهای محرکه آن ذهنی و شخصی است، یعنی نیروهایی که ناشی از خود فرد بوده و به وسیله خود او معین می‌شوند. در رفتار، مناسبت‌ها و احساس‌های شخص نسبت به فعالیت، نسبت به مردمی که او را احاطه

کرده‌اند و نسبت به جامعه به‌طور کلی، بیان می‌شود.

آگاهی اخلاقی، مهمترین وسیله تنظیم کننده همه جانبه رفتار است، ولی به‌هیچوجه منحصر به فرد نیست. به‌نظر ما، کسانی که گمان می‌کنند تنها آگاهی اخلاقی است که رفتار آدمی را مشخص می‌کند، دچار اندیشه‌ای یک طرفه و تنگ نظرانه هستند. درواقع هدف‌های سیاسی، حقوقی و دیگر هدف‌های شخصی هم در رفتار او تأثیر دارند. ولی آگاهی اخلاقی، در تمامی فعالیت‌های آدمی نمایان می‌شود، و به سرعت توجه دیگران را به‌خود جلب می‌کند. به همین مناسبت است که بنا بر سنتی قدیمی، «مسئولیت رفتار» شخص را، معمولاً تنها به آگاهی اخلاقی، یا دقیق‌تر، به اخلاق شخصی مربوط می‌کنند. و در همین جاست که مسأله ما طرح می‌شود: تا چه اندازه، آموزش و معرفت علمی (اعم از معرفت اجتماعی، طبیعی و صنعتی) می‌تواند در شکل دادن رفتاری که برای جامعه مفید است، مؤثر باشد؟ و در عصر ما، حل این مسأله، بیش از هر زمان دیگری اهمیت نظری و عملی زیادی دارد.

مقام آگاهی‌های علمی در شکل‌گیری رفتار شخصی

رفتار شخص نتیجه‌ای است از تأثیرهای پیچیده و متقابل عامل‌های عینی و ذهنی. عامل‌های ذهنی رفتار، خود نتیجه‌ای از مجموعه اثرهایی است که از طبیعت و به‌طور عمده از محیط اجتماعی، و حتی محیط مصنوعی زندگی و سکونت، ناشی می‌شود. «در تحلیل آخر، طبیعت و تاریخ، دو عنصر تشکیل دهنده محیطی هستند که در آن زندگی می‌کنیم، حرکت می‌کنیم و خود را نشان می‌دهیم» [انگلس]. در نتیجه تأثیری که محیط بر آدمی دارد، نیازهایی پیدا می‌شود که سرچشمه طبیعی (مثل نیاز به غذا، نظام معین حرارتی و غیره) و اجتماعی دارند (مثل معاشرت با دیگران، تطبیق با محیط‌های مختلف فعالیت، تسلط بر ارزش‌های مختلف اجتماعی و غیره). نیاز، «نخستین

نیروی محرکه» ای است که آدمی را به تحرک وامی‌دارد. انگلس می‌نویسد: «آدمیان عادت کرده‌اند که اعمال خود را، به جای توجه به نیازهایی که دارند، از روی اندیشه‌های خود، تفسیر کنند...». اگرچه، آگاهی (و حتی عامل ژنتیکی) در شکل بندی نیازها، به نحوی دارای نقش است، ولی آنچه که در این مورد (و هم در مورد تعریف محتوی آگاهی)، اهمیت تعیین کننده دارد، عامل های اجتماعی و بیش از همه، فعالیت های تولیدی است. اندیشمندان ذهن‌گرا تصور می‌کنند که نیازهای آدمی، سرچشمه‌ای روانی و ذهنی دارد و به هیچوجه نمی‌توان، آن را به ملاحظه‌های مادی آلوده کرد. مارکس می‌نویسد: «دستگاه نیازها برچه چیزی متکی است - براندیشه یا بر سازمان - های تولیدی؟ نیاز، بیش از همه، مستقیماً از تولید و یا از موقعیت - هایی که متکی بر تولیدند، سرچشمه می‌گیرد».

محیط اجتماعی نه تنها نیازهای شخصی را برنامه‌ریزی می‌کند، بلکه ضمناً ارضای آنها را از طریق کنترل اجتماعی تنظیم می‌کند و به کمک «اهرم‌های» اقتصادی، سیاسی، حقوقی، اخلاقی و غیر آن، موجب فعالیت انسان می‌شود، به آن جهت می‌دهد، آن را محدود می‌کند و یا از انجام آن جلو می‌گیرد. همینکه آدمی پا به زندگی می‌گذارد با انبوهی از ارزش‌ها، آرمان‌ها، قاعده‌ها، خواست‌ها، قدغن‌ها و سنت‌های بغرنج روبه‌رو می‌شود و نمی‌تواند به حساب نیاورد که نادیده گرفتن و خراب کردن آنها، بدون مجازات نمی‌ماند. جبر عینی - این مهمترین اصلی است که فعالیت آدمی را معین می‌کند. در جامعه طبقاتی، که پراز انبوهی از تضادهاست، محیط اجتماعی، بی‌اندازه ناهمگون است. بنابراین، در چنین جامعه‌ای نمی‌توان صحبت از تأثیر مشخص و یکسانی بر شخصیت آدمی کرد. در چنین جامعه‌ای، منافع طبقات ستم دیده و زحمتکش، به‌طور جدی با منافع دولت در تضاد است و طبیعی است که این تضاد منافع، در جریان کلی تأثیرهایی که اجتماع بر رفتار دارد، منعکس می‌شود.

در جامعه سوسیالیستی، محیط اجتماعی با یگانگی اقتصادی، سیاسی و معنوی مشخص می‌شود، ولی در اینجا هم نباید منتظر یگانگی مطلق بود. تأثیرهایی که جامعه برنسل روبه رشد خانواده‌ها، کانون‌های کار و زحمت، مؤسسه‌های آموزشی و غیره می‌گذارد، نمی‌تواند کاملاً یکسان باشد.

ازاین گذشته، در تأثیرهایی که ناشی از یک محیط اجتماعی است، نباید منتظر ضرورت حتمی و ثابتی در فلان عمل شخصی بود و گمان کرد که رفتارهای مشابهی به وجود می‌آورد. این وضع، نقص اصلی طرح «انگیزه - عکس‌العمل» را روشن می‌کند. حتی دانشمندانی از ایالات متحده آمریکا هم، که به دیدگاههای نظری این اندیشه استناد می‌کنند، ناچار شده‌اند برای درک مفهوم رفتار، ازعامل‌های اضافی که خصلت ذهنی دارند، استفاده کنند. واین، چیزی غیرمنتظره نیست. تنها از روی تأثیرهای محیط بیرونی، نمی‌توان رفتار یک موجود عاقل را به‌طور کامل توجیه کرد. حتی داستایوسکی، استاد بزرگ روان‌شناسی آدمی، ضمن گفتگو درباره محیط، با نازک - بینی یادآوری می‌کند: «خوب، فرض می‌کنیم این درست باشد که او خیلی ما را رنج می‌دهد؛ ولی این همه چیز نیست، بلکه غالباً عمل حيله‌گرانه و دانسته‌ای انجام می‌دهد که نمی‌تواند تنها به‌ضعف او مربوط باشد، بلکه خیلی ساده یک رذالت است. به خصوص که میدانی برای حرف زدن یا نوشتن داشته باشد».

وقتی که به‌عنوان یک مارکسیست علیه نظریه جبری و ناگزیری «انگیزه - عکس‌العمل»، برمی‌خیزیم، نمی‌توانیم با عقیده انگزیستانسالیستی هم، به مفهومی که ژان پل سارتر بیان می‌کند، موافق باشیم. «جبری درکار نیست، انسان آزاد است. انسان یعنی آزادی. انسان برای آزادی ساخته شده است». همانطور که بنیان - گذاران مارکسیسم روشن کرده‌اند. آزادی و ضرورت وابسته به‌هم و لازم و ملزوم یکدیگرند، وبنابراین، مفهوم آزادی تنها در چارچوب ضرورت معنا پیدا می‌کند. البته، انسان در جامعه، خودمختاری

نسبی دارد . او تنها یک شیء نیست که موضوع تأثیرهای بیرونی باشد، بلکه منشاء فعالیت ، و بنابراین، رفتار خودش هم هست . جائی که شخص می‌تواند رفتار خودش را معین کند ، با جبر ذهنی سروکار داریم ، که مرزهای آن ، برخلاف تصور سارتر ، نسبی است . علاوه بر این ، اگر بخواهیم سرچشمه‌های نهانی جبر ذهنی را جستجو کنیم ، سرآخر به ناچار به شرط‌های عینی می‌رسیم . مرز بین ذهنی و عینی ، مطلق نیست . روحیه و اخلاق یک فرد را می‌توان ، تنها در روحیه و اخلاق اجتماعی (که برای فرد یک عامل عینی است) درک کرد .

اگر عامل ذهنی رفتار نبود . نمی‌شد فهمید که چرا افرادی که در یک موقعیت هستند ، رفتار یکسانی ندارند، به چه مناسبت در برابر انگیزه‌های یکسان اجتماعی ، عکس‌العمل‌های متفاوتی نشان می‌دهند . حقیقت این است که هرکسی در نهانگاه روح خود چیزی دارد که او را وامی‌دارد که یا خود را در اختیار موج بگذارد و یا برخلاف جریان حرکت کند .

عناصر این عامل ذهنی رفتار چه هستند؟ پاسخ‌های گوناگونی که به این پرسش داده شده است ، نشان می‌دهد که بیش از کمبودی که در تبحر و تخصص دانشمندان مختلف وجود دارد ، کیفیت عمومی دانشی که به مطالعه زمینه روانی شخصیت آدمی مربوط می‌شود ، نقش دارد . نتیجه کنگره هجدهم جهانی روان شناسان (مسکو-اوت ۱۹۶۶) ، و کارهایی که دانشمندان بعد از این کنگره انجام داده‌اند، نشان می‌دهد که هنوز باید منتظر سال‌های طولانی بحث‌های پرجوش و خروش درباره ساخت زمینه‌های روانی بود . هنوز باید اجزاء مختلف جریان‌های روانی را تشخیص داد و اصطلاح‌هایی که مورد قبول همه باشد ، برای آنها پیدا کرد . ولی نه درباره این اجزاء و نه درباره نام‌گذاری آنها ، حتی بین نمایندگان یک علم هم ، توافق وجود ندارد . و وقتی که به پوشش اصطلاحی این اجزاء در بین متخصصین مختلف مراجعه کنیم ، این اختلاف ، تباین بیشتری

پیدا می‌کند.

باتوجه به این موضوع ، نمی‌توان با عقیده د. ای. دوبروسکی موافقت نکرد که می‌گوید : «باید پذیرفت که روش به‌کار گرفتن این مفهوم‌ها که، روان‌شناسان (و ما اضافه می‌کنیم ، نه تنها روان‌شناسان) در بحث‌های نظری خود به آن متکی هستند، روش حرکت برریگ روان را به‌خاطر می‌آورد ، که گ. تسوپ به دلیل دیگری ، با طنز از آن یاد می‌کند... از این روش ، بومیان جزیره مون-سن - میشل استفاده می‌کردند و برای اینکه تمامی وزن آنها مدت درازی بر یک نقطه فشار نیآورد ، آرام و سریع گام برمی‌داشتند. تا وقتی که این مفهوم‌ها را به‌طور سطحی ، در زمینه‌های عادی و برای هدف - های معمولی به‌کار می‌بریم، بدون اینکه نیازی به دقت در مورد هر کدام از آنها به‌طور خاص داشته باشیم . می‌توانند نقش خود را به‌خوبی انجام دهند. ولی همین‌که بخواهیم روی یکی از آنها توقف کنیم و کوشش کنیم تا آن‌را تعریف و به‌طور اساسی تجزیه و تحلیل کنیم، دیگر در میان دریایی از ریگ روان و مجموعه‌ای از بستگی‌ها و رابطه‌های پراکنده ، گیر می‌کنیم».

باتوجه به اینکه تعریف کامل و درستی از عناصر عامل‌های ذهنی در برابر ما نیست ، کوشش می‌کنیم چنان خصلت‌های ذهنی را، که در زمینه رفتار شخصی تعیین کننده‌اند، مشخص کنیم.

بر اساس آگاهی‌هایی که ضمن فعالیت‌های زندگی و به‌خاطر نیازها ، به دست می‌آید ، آدمی صاحب دانستنی‌هایی ، و از آن جمله، دانستنی‌های علمی می‌شود . یک صورت ذهنی است . که به‌طور عمده به‌شکل‌های منطقی درمی‌آید و محتوی آن، عبارتست از باز - سازی پدیده‌ها ، جریان‌ها و ویژگی موضوع‌های واقعیت عینی . کتاب‌ها ، تنها شامل آگاهی‌ها هستند و نه دانش‌ها ، تنها آن زمان که آگاهی ، صاحب نهادی شود و با درک شخصی به‌محک موضوع - های شخصی بخورد . به دانش تبدیل می‌شود. به‌کمک دانش (به مفهوم عام آن) است که آدمی طرح رفتار خود را می‌ریزد و در آن هدف

وسيله و زمان انجام آن را پيش بينى مى‌کند. شخص کوشش مى‌کند که نتيجه‌هاى نزديک وحتى دورى که از رفتارش به‌دست مى‌آيد ، درنظر بگيرد . ضمناً در بستگى بين هدف ، وسيله‌ها و نتيجه - گيرى‌ها ، مى‌تواند حالت‌هاى متفاوتى پيش آيد : فريبندگى هدف ممکن است به عواقب نامطلوبى منجر شود؛ ممکن است با وسيله‌هاى مختلفى به يک هدف رسيد . علاوه‌بر اين ، شخص به اعتقاد خودش ، بازتاب رفتار خود را بر دوستانش ، و همچنين قانون‌هاى حقوقى و اخلاقى جامعه را هم به حساب مى‌آورد .

اغلب ، براى هر شخص امکان رفتارهاى گوناگونى وجود دارد . براى اينکه يکى از آنها را انتخاب‌کند ، بايد نتيجه ترکيب آن عناصرى که به‌طور مشخص بايد به فعل درآيد ، يعنى رفتار خود را ، ارزيابى کند . اين انتخاب ، با مبارزه و برخورد انگيزه‌ها ، همراه است . سرآخر ، طرد قانع مى‌شود (به‌راستى يا به‌دروغ) که حالت معينى از رفتار ، مساعدترين و بهترين حالت در شرايط مفروض است . ولى اين ، همه مطلب نيست . براى اينکه ، اندیشه صورت عمل به خود بگيرد ، اراده لازم است . اراده ، منجر به اجراى طرحى از رفتار مى‌شود که شکل معينى به‌خود گرفته باشد .

باوجود اين ، موضوع عامل‌هاى ذهنى که رفتار را معين مى‌کنند ، پيچيده‌تر از اينهاست ، زيرا طرح عمل معمولاً علاوه‌بر عناصر تشکيل دهنده اوضاع و احوال مفروض ، به تجربه قبلى شخص (توجه به اين موضوع که رفتار مشابه ، به‌چه نتيجه‌اى منجر شده است) به‌روحيه و احساسى که در آن لحظه دارد و به انگيزه‌هاى که ناشى از محيط غيرارادى است ، بستگى دارد .

در جبر ذهنى رفتار ، به‌خصوص جهان‌بينى شخص نقش بزرگ و استثنائى دارد ، زيرا او را وامى‌دارد تا هرگونه رفتار خود را در برخورد با زمينه وسيع اجتماعى ، مورد بررسى قراردهد . ولى در اين مورد بايد توجه داشت که اگر جهان بينى شخص فقط «نوک زباني» باشد ، و براى او به‌صورت قانع کننده‌اى درنيامده باشد ، مى‌تواند

بارفتار او تباین پیدا کند. ولی اگر شخص به جهان بینی خود کاملاً معتقد باشد، می‌توان تا حد زیادی پیش بینی کرد که رفتار او در این و یا آن موقعیت، چگونه است. تصادفی نیست که در کنگره بیست و چهارم حزب کمونیست اتحاد شوروی، مسئله پرورش جهان‌بینی کمونیستی، به‌عنوان هسته مرکزی همه اندیشه‌های تربیتی حزب، ارزیابی شد.

حتی با بررسی سطحی عناصر جبر ذهنی، می‌توان نتیجه گرفت که دانستنیهای اجتماعی (وبه خصوص جهان بینی)، نه به صورت عاملی منحصر به فرد، بلکه به‌عنوان عامل اساسی تعیین رفتار شخصی، جلوه می‌کند. ضمناً، این دانستنی‌ها، از یکطرف با عناصر جبر ذهنی (اراده، عادت، روحیه شخص و غیر آن) و از طرف دیگر با عناصر جبر عینی (شرایط عینی که موجب رفتار خاصی می‌شود) در تأثیر متقابل اند.

ولی، با همه اینها و با وجودی که عامل‌های تعیین کننده رفتار، خیلی زیاد است، مهمترین شرط رفتار اخلاقی، مربوط به آگاهی - هاست: آگاهی بر مبنای اخلاقی و معیارهای آن (۱)، آگاهی بر عناصر موقعیت شخصی که رابطه بین شخص و جامعه در آن دچار تزلزل می‌شود و ارزیابی این موقعیت (و اینهم خود نوعی آگاهی است)؛ انتخاب بهترین وسیله‌ها، بر اساس آگاهی‌هایی که از کاربرد مناسب آنها داریم؛ استعداد پیش بینی نتیجه‌هایی که از رفتار خود حاصل می‌شود (باز هم آگاهی) و غیره. یک احساس انسانی (مثل خشم و نفرت نسبت به بدی) نمی‌تواند فرد را به راه مبارزه موفقیت‌آمیز با زشتی‌های جامعه و مروجین آنها بکشانند. تنفر از زشتی کافی نیست، باید بتوان بر آن غلبه کرد، در غیر این صورت باید جوانمردانه در موضع دشمنی با زشتی باقی ماند و از رویه‌های دن کیشوتی در دنیای

۱- «نیکی به خاطر نیکی، حرف پوچی است که به‌طور کلی جایی در فعالیت‌های زندگی ندارد. اگر کسی بخواهد عمل کند، نه تنها باید نیکی را بخواهد، بلکه ضمناً باید بداند که آیا این عمل نیکی هست یا نه» [هگل - فلسفه تاریخ].

واقعی دست برداشت . شایان توجه است که کارل مارکس ، آگاهی توده‌ها را یکی از شرط‌های اصلی مبارزه موفقیت‌آمیز با ظلم و ستم اجتماعی می‌داند. او می‌نویسد: «... تعداد، تنها وقتی می‌تواند مشکلی را حل کند که توده در سازمانی گرد آمده باشد و آگاهی ، راهنمای آنها باشد». ولادیمیر ایلیچ لنین، در یکی از نوشته‌های خود، نقل قولی درباره وحشت سردمداران دولتی از آگاهی و معرفت توده‌ها می‌آورد: «یکی از پادشاهان پروس در سده هجدهم ، جمله عاقلانه‌ای گفته است: «اگر سربازان ما بدانند که ما برای چه می‌جنگیم ، هرگز نخواهیم توانست حتی یک جنگ را انجام دهیم».

نیروی جهان بینی مارکسیستی - لنینیستی در همین است که به درستی نیازهای توده‌های زحمتکش را منعکس می‌کند و درعین حال، با تحلیل علمی عمیق، قانون‌های تکامل اجتماعی را نشان می‌دهد و اصول درست مبارزه انقلابی زحمتکشان را تنظیم می‌کند. بدون اینکه شخصی این جهان بینی را فرا گرفته باشد، به سختی می‌توان گمان کرد که بتواند در مجموعه پیچیده اجتماعی ، صاحب رفتاری با اخلاق عالی بشود. حال معلوم می‌شود که چرا، برای تربیت اخلاقی و برای درک واقعی اخلاق، اینهمه به جهان بینی علمی اهمیت داده می‌شود.

بدون هیچ تردیدی، این اعتقاد درست است که آگاهی به جهان-بینی مترقی، تکیه‌گاه اصلی اخلاق واقعی است . ولی ، هر آگاهی علمی چنین نقشی را ندارد . آگاهی‌های علمی و فنی ، وقتی که جدا از هدف‌های جهان‌بینی اخذ شده باشد، می‌تواند به عنوان وسیله هم مورد استفاده نیروهای مترقی و هم در دست نیروهای ارتجاعی باشد. استفاده‌ای که از دانش و کشف‌های دانشمندان در جنگ‌های غیرعادلانه می‌شود ، گواه بر این حقیقت است.

آگاهی به مفهوم عام خود، نمی‌تواند تنها وسیله تنظیم رفتار باشد . بر رفتار یک فرد مشخص ، و به خصوص در روابط معیشتی بین افراد ، خواست‌ها، احساس‌ها (علاقه ، دشمنی ، حسد ،

بی‌علاقگی و غیره) ، اراده ، عادت و حتی روحیه، درکنار آگاهی، تأثیر زیاد و گاهی تعیین کننده دارند [و ما دراین مقاله به عامل‌های ارشی و بدنی اشاره‌ای نکرده‌ایم]. از این مطلب نمی‌توان گذشت . به این ترتیب ، نمی‌توان بین آگاهی‌های علمی و موازین اخلاقی یک آدم مشخص، بستگی ثابت و پایداری پیدا کرد. مبنای عینی بحث‌ها و نتیجه‌گیری‌های متناقضی که درباره تأثیر متقابل آگاهی و اخلاق وجود دارد، مربوط به همین جاست - باوجود این ، اگر به‌جای یک فرد ، تعداد زیادی از افراد را درنظر بگیریم. می‌توان بین آگاهی‌ها و موازین اخلاقی ، بستگی متقابلی پیدا کرد که بنابر قانونمندی آماری، تمایل پایداری را نشان می‌دهد.

خط‌های اصلی بستگی آگاهی‌های علمی و رفتار

از آنچه که گفتیم به هیچوجه نمی‌توان این نتیجه را گرفت که برخلاف آگاهی‌های علوم اجتماعی ، آگاهی‌های مربوط به علوم طبیعی نسبت به رفتار ازیک نوع بی‌طرفی مطلق پیروی می‌کنند . در اینجا هم می‌توان بستگی معینی کشف کرد، اگرچه این بستگی به‌طور غیرمستقیم و به‌طور عمده از راه منشور جهان بینی شخص به دست می‌آید . خطوط اصلی بستگی آگاهی‌های علمی و فنی ازیک طرف، و رفتار ازطرف دیگر، به اعتقاد ما ، چنین است .

قبل از همه باید گفت که فراگیری آگاهی‌های علمی ، افق خوشبختی انسان را درموقعیت‌های مشخص، در پرتو با صلاحیت - ترین و ماهرترین عمل‌ها ، گسترش می‌دهد. درواقع ، درجایی که متخصص نباشد، یک پزشک عمومی می‌تواند جان بیماری را نجات دهد، درحالی‌که بدون وجود او، هرگونه نیکی و دعای خیر از طرف اطرافیان درمورد او بی‌اثر است. مهندس خبره ، می‌تواند راه حلی برای یک مسأله فنی پیدا کند که استفاده از آن منجر به صرفه‌جوئی

زیادی در وقت و مصالح خواهد شد . یک فرمانده خوب و حرفه‌ای می‌تواند جان بسیاری از افراد زیر فرماندهی خود را از مرگ نجات دهد. شجاعت قهرمانانه خلبان م. پ. ده و یا تارف، که در کتاب او به نام «فرار از جهنم» شرح داده شده است، به این مناسبت ممکن شد که وقتی در اسارت بود، توانست از هواپیمای دشمن استفاده کند. اگر دانش نظامی و فنی ده و یا تارف نبود، نمی‌توانست نه خودش و نه رفیقش را از بازداشتگاه سوی نه‌موند نجات دهد. تنها نفرت از جنگ و فقط عشق آتشین به وطن، نمی‌توانست او را به آسمان بلند کند و فرار موفقیت‌آمیز او را تأمین کند.

رفتار همیشه در عملی عینی مجسم می‌شود. تأثیری که این رفتار بر دور و بر خود دارد، از منطقی پیروی می‌کند که با منطق انگیزه‌های درونی فرق دارد . اهمیت اجتماعی اعمال و رفتارها، تنها از جنبه انگیزه‌ای آنها معین نمی‌شود، بلکه قبل از هرچیز محتوی عینی آنها مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. توجه به صلاحیت حرفه‌ای ثابت می‌کند که ارزش اخلاقی اعمال و رفتارها را نمی‌توان تنها از روی هدف‌های شخصی ، ارزیابی کرد. برای جامعه، قبل از همه، نتیجه عینی رفتار مهم است. بی‌جهت نیست که می‌گویند ، با نیت‌های خیر ، جاده جهنم فرش می‌شود. روشن است که از آنچه گفتیم نباید این نتیجه را گرفت که اجتماع نسبت به هدف‌های ذهنی و انگیزه‌های رفتار، بی‌تفاوت است و یا نجابت‌های شخصی نمی‌تواند در نتیجه اعمال ظاهر نشود.

از طرف دیگر ، درحالتی که آگاهی‌های علمی و فنی در خدمت نیروهای ارتجاعی قرار گیرد و یا به وسیله افراد آگاه ، جنایتکارانه به زیان اجتماع به کار رود، می‌تواند به افزایش زشتی‌های جامعه کمک کند. بنابراین ، آگاهی‌های علمی و فنی ، خود به خود نسبت به موازین اخلاقی تاحدی جنبه بی‌طرفی دارند، ولی به محض اینکه به عنوان وسیله‌ای برای رسیدن به هدف معینی به کار رود، به مدار موازین اخلاقی کشیده می‌شود. اگر بخواهیم نتیجه‌هایی که از

فعالیت شخصی حاصل می‌شود، به‌خیر و صلاح دیگر افراد باشد ، باید در فکر وسیله‌هایی باشیم که این نتیجه‌گیری‌ها را تأمین می‌کند. و این همان چیزی است که به آن صلاحیت و اخلاق می‌گوییم.

وقتی که شخص از دانش علمی و حرفه‌ای و الایی برخوردار باشد، به اعمال و رفتارهای او اطمینان و قطعیت می‌دهد، او را در برابر ترس از قبول مسئولیت‌های مهم استحکام می‌بخشد و درک و احساس و ارزش شخصی او را بالا می‌برد. استعداد تصمیم‌گیری و قبول مسئولیت ، تا حد زیادی به اینجا مربوط می‌شود که شخص بتواند آگاهی‌های عمیق خود را تنظیم کند و به درستی آنها اطمینان داشته باشد . اغلب تردید و تزلزل‌ها و عدم قطعیت‌ها ، به کسانی مربوط می‌شود که چنین آگاهی‌هایی ندارند. کسی نمی‌تواند این حقیقت را نفی کند که شجاعت ، جسارت ، استقلال و عادت به قبول مسئولیت‌های مهم ، از کیفیت‌های اخلاقی - ارادی است که لازمه انسان زمان ماست .

این هم مهم است که کسب آگاهی‌های علمی ، تفکر منطقی را تکامل می‌دهد، راه استدلال درست را می‌آموزد و درحالت‌های مشکوک، نطفه‌های تردید را به آدمی تلقین می‌کند. تصادفی نیست که طبیعت شناسان ، حتی اگر ماتریالیسم دیالکتیک را هم نیاموخته باشند، خود به خود درموضع دفاع از آن قرار می‌گیرند . هیچ تعجبی ندارد ، اگر می‌بینیم ، شخصی که دارای آگاهی‌های عمیق علمی است ، در زمینه اخلاقیات هم کوشش می‌کند تا برحقایق متکی باشد. کسی که به بی‌پایگی نظریه لادریون در دانش‌های طبیعی قانع شده باشد، طبعاً علیه رالاتیویسم اخلاقی هم برمی‌خیزد و اگر دترمی‌نیسم را به‌طور کلی پذیرفته باشد، دلیلی ندارد که درمورد موازین اخلاقی آن را قبول نکند. (۱)

۱- پروفیسور آدولف هرون باوم امریکائی ، که به‌طور رسمی و آگاهانه هوادار فلسفه ماتریالیسم دیالکتیک نیست ، می‌نویسد : «درک دترمی‌نیستی رفتار آدمی

بالاخره، خود جریان فراگیری آگاهی‌های علمی و هرگونه فعالیت علمی، در اوضاع و احوال امروزی، جز به صورت‌های دسته جمعی ممکن نیست، و این خصلت دسته جمعی بودن کارهای علمی، روزبه روز نمایان‌تر و الزامی‌تر می‌شود. بدون درک و احساس همبستگی و بدون حفظ ارثیه سنت‌های متری، نمی‌توان هیچ رشته‌ای از دانش را پیش برد. محتوی اخلاقی این همبستگی در این است که همراه با هدف‌ها و علاقه‌های علمی (جستجوی حقیقت، شوقی که نسبت به درک آن وجود دارد و خلاقیت دسته جمعی) به وجود می‌آید و با هرگونه هدف غیرعلمی (سطحی بودن، فرض داشتن و دسته بندی کردن) منافات دارد.

آگاهی‌های علمی، به عنوان تنظیم کننده اخلاق شخصی، جدا از جهان بینی (سیاسی، قانونی، اقتصادی و غیره)، تأثیر نمی‌کند، بلکه با آن همراه و در بستگی متقابل با آن عمل می‌کند. به خصوص، آگاهی‌های سیاسی و اخلاقی، در فعالیت و رفتار آدمی، نقشی بزرگ به عهده دارند.

وقتی که شعور اخلاقی در حد بالا و پیشرفته‌ای باشد، بر خصلت فراگیری آگاهی‌های علمی، و به خصوص بر نحوه کاربرد آنها، و به طور کلی بر شخصیت دانشمند، به طور جدی اثر می‌گذارد. سخت‌گیری اخلاقی و احساس مسئولیت، شخص را وامی‌دارد که در جریان فعالیتی از خود که به آگاهی‌های علمی نیازمند است، آنها را کامل کند، صلاحیت و خبرگی حرفه‌ای خود را بالا ببرد و به مفهومی معینی، در این موارد هم، همان ارزش‌های اخلاقی را قایل باشد. در واقع، برای اینکه کسی بتواند، اصول قانون‌های اخلاقی را در جامعه‌ای که به

→

براین اساس است که انسان جزئی از طبیعت و محصولی از آن است و در نتیجه، رفتار او، مثل هر پدیده میکروسکوپی دیگر، باید طوری منظم باشد که بتوان آن را با روش‌های علمی ارزیابی کرد» [آدولف هرون باوم - آزادی اراده و قانون‌های رفتار آدمی].

ساختمان کمونیسم مشغول است ، رعایت کند ، یعنی رفتار خود را بر مبنای خیر و صلاح جامعه تنظیم کند ، نمی‌تواند از تخصص و تسلط بر آگاهی‌های حرفه‌ای شانه خالی کند .

علم ، قانون‌های اخلاقی خودش را دارد . لنین می‌آموزد که : «بی‌اخلاقی ، حقیقت را لکه دار می‌کند...» اعتقاد به موازین اخلاقی پیش رفته ، به دانشمند کمک می‌کند که نه تنها حقیقت را کشف کند ، بلکه آن را در اختیار دیگران هم بگذارد و از آن در راه منافع زحمتکشان استفاده کند . به خصوص با توجه به همین تأثیر متقابل اخلاق و علم است که مسئولیت اخلاقی دانشمند را در برابر جامعه معین می‌کند .

تاریخ علم ، موارد بسیاری در این زمینه به یاد دارد که کوشش‌های دانشمندان در نشر حقیقت ، مواجه با شرارت و هاری از طرف نمایندگان بانفوذ طبقات ارتجاعی شده است . و دانشمندان ، در برخورد با چنین عکس‌العمل‌هایی ، موضع‌های مختلفی از نظر اخلاقی انتخاب کرده‌اند . بعضی ، حقیقت را انکار کردند ، بعضی دیگر سکوت کردند ، گروه سوم کوشیدند تا حقیقت را ، ولو با زبان رمز و کنایه به خوانندگان خود برسانند و بالاخره دانشمندی هم بودند که حتی از سکوی اعدام و کومه آتش نهراسیدند ، در برابر نیروهای ارتجاعی تسلیم نشدند و روی حقیقت تأکید کردند .

مثلا ، کانت ، که فرمانی اختصاصی از فردریک ویلهلم ، پادشاه پروس ، دریافت کرده بود و در آن ، این عالی‌ترین مقام مملکتی ، نارضایتی عمیق خود را از محتوی کفرآمیز کتاب این متفکر به نام «مذهب در محدوده عقل خالص» ، بیان کرده بود ، در یادداشت‌های روزانه خود نوشت : «چشم پوشی از اعتقاد خود زشت است ؛ سکوت در چنین اوضاع و احوالی ، بهترین رویه است ، اگر تو بخواهی در موضع حقیقت گویی باقی بمانی ، دست کم لازم نیست که همه حقیقت را با صدای بلند بیان کنی» . به زبان دیگر ، به اعتقاد کانت ، نباید دروغ گفت ، ولی می‌توان حقیقت را مسکوت گذاشت .

د. ای. پیسارف اعتقاد دارد که حتی در شرایط بی‌رحمی ژرئیت‌ها هم، دانشمند وظیفه دارد از نشر علنی حقایق استفاده کند. او معتقد است که هیچ‌مار زنگی وجود ندارد که نتوان او را در سیدی که پراز گل‌های باشکوه و رایحه انگیز است، به خواب کرد. و ژیرودانوبرنو، به‌خاطر دفاع از حقیقت، تا کومه آتش پیش رفت.

دانشمند همیشه در برابر این پرسش قرار دارد: آیا باید نقش خود را به یک جستجوگر حقایق محدود کند، یا اینکه در نقش یک دانشمند شهروند قرار گیرد و نسبت به سرنوشت حقایقی را که کشف کرده است، دلواپس باشد؟ مارکس، انگلس و لنین، تنها دانشمندان نابغه‌ای نبودند، بلکه دانشمندانی انقلابی بودند که توانستند کشف حقایق را با فعالیت انقلابی خود به هم پیوند دهند. سوسیالیسم، برای نخستین بار در تاریخ، چنین شرایطی را برای دانشمندان به وجود آورده است، زیرا در چنین جامعه‌ای، دانشمند از انتخاب جبری یکی از دو راهی که در برابر دانشمندان جامعه طبقاتی قرار دارد، آزاد می‌شوند. جامعه سوسیالیستی، نه تنها به کشف حقایق علاقمند است، بلکه ضمناً به این مسئله هم توجه دارد که این حقایق راهنما و ملاکی برای زندگی بهتر باشند.

به این ترتیب، روشن می‌شود که آموزش علمی نمی‌تواند به تنهایی معرف رفتار شخص در جهت لازم باشد. برای تکامل موزون شخصیت آدمی، باید به درک عمیق او از آگاهی‌های اجتماعی، و قبل از همه به جهان بینی او اهمیت داد. به همین جهت است که آگاهی‌های اخلاقی هم، که یکی از اجزاء اصلی جهان بینی کمونیستی است، می‌تواند در این زمینه نقش اساسی و استثنائی داشته باشد.

۷. کلام تصویری

سرگی ناروجاتوو

نوشتن زمانی به وجود آمد که نیاز به نوشتن پیدا شد. همین جمله ساده، تمامی تاریخ دقیق موضوع پیچیده مورد نظر ما را حکایت می‌کند. ما، امروز در سده باسوادی عمومی به سر می‌بریم. با وجود این، شما هرگز در جمع خانوادگی، برای نزدیکانتان نمی‌نویسید که «وقت نهار است»، «می‌خواهم بخوابم»، «برویم به سینما». شما همه اینها را می‌توانید بیان کنید، بدون اینکه دست به قلم و کاغذ ببرید. ولی، اگر در خانه کسی نباشد و شما بخواهید از منزل خارج شوید، ناچار به نامه پناه می‌برید و می‌نویسید: «من برای نهار برمی‌گردم» «عصر به سینما می‌رویم»، «کلیدها پهلوی همسایه است». شما، این کار را به خاطر نیازی که دارید، انجام می‌دهید، زیرا اگر کسی در خانه باشد، شما همین نیاز خود را، به طور شفاهی بیان می‌کنید و نه بر روی کاغذ.

لازم نیست به جامعه عصر حجر مراجعه کنیم؛ همین امروز هم می‌توان مردمی را در نقطه‌های دور از شهر پیدا کرد که هیچگونه نیازی نسبت به این وسیله‌ای که به بستگی و تقاضای آنها کمک می‌کند، احساس نمی‌کنند. و واقع امر هم اینست که نوشتن، در مقایسه با حرف زدن، نقش و خصلت کمکی دارد.

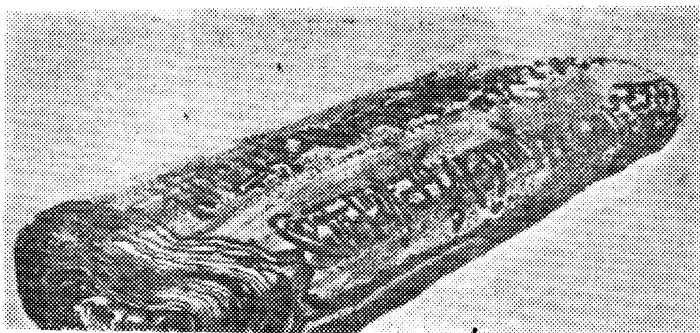
چه عاملی، نوشتن را به کمک طلبیده است؟ از کجا معلوم شد که حرف زدن کافی نیست و جستجوی دستیاری برای آن آغاز شد؟ و بالاخره، چه زمانی وجود این دستیار به طور جدی لازم شد؟

سخن گفتن، محدودیت مکانی و زمانی دارد. نیرومندترین صداها را نمی‌توان در منزلگاه، دهستان و یا محله مجاور شنید. این صدا را در فضا هم نمی‌توان حبس کرد تا بشود بعد از چند دقیقه به آن گوش داد. کشف دستگاه ضبط صوت و تلفن و رادیو و غیر آن، مربوط به سالهای اخیر است و در آن زمانها وجود نداشته‌اند. در طول هزاران سال، برای ازبین بردن محدودیتی که مکان و زمان ایجاد می‌کرد، تنها کلام به یاری کلام می‌آمد و سخن به یاری سخن.

پدران دور خود را در نظر بگیریم؛ هنوز خط تصویری به وجود نیامده است و تنها می‌توان از بیان استفاده کرد. سرو کله سواران بیگانه پیدا می‌شود، پیکها حرکت می‌کنند و دیگران را از حمله آگاه می‌کنند و همه را به مقاومت جمعی در برابر دشمن فرا می‌خوانند. این تنها «پیک» است که اوضاع و احوال را بیان می‌کند و پیامها را **با بیان خود**، از اینجا به آنجا می‌برد.

به این ترتیب، کلام، فاصله‌ها را درمی‌نوردد. و در طول زمان باقی می‌ماند، ولی همانطور که می‌بینیم، این امکان تنها به کمک خود کلام به وجود می‌آید. با وجود این در این مورد دشواریهایی وجود دارد. اگر با اصطلاحهای امروزی صحبت کنیم، به این شیوه انتقال و نگهداری آگاهیها، هیچ اعتمادی نمی‌توان داشت. کاملاً امکان دارد که پیک، به شرطی که خبر را فراموش نکند، آنرا تحریف شده بازگو کند. نقال، گاهی داستان را بنا به سلیقه خود کوتاه یا تکمیل می‌کند. ترانه‌ها، افسانه‌ها و روایتها، اغلب فراموش می‌شوند و یا چنان تغییر شکل می‌دهند که اصل آنها را نمی‌توان شناخت.

با همه اینها، آنچه را تا اینجا گفتیم، باید از جمله روشن‌ترین و عینی‌ترین دشواریهای مربوط به «بیان» دانست. ولی اینها به هیچوجه معرف علت‌های ریشه‌ای و بنیانی نیاز بشر به فراخواندن یک وسیله کمکی برای «بیان» نیست. به هر حال، پیکها وظیفه خود خود را، خوب یا بد، انجام می‌دادند. نقالان، خوب یا بد، داستان‌های حماسی را برای شنوندگان خود نقل می‌کردند، بدون اینکه از



نمونه‌ای از يك پاپيروس مصری

چند و چون گفتار خود ، که تاریخ سده‌ها و هزاره‌ها را می‌سرودند ،
دلوایس باشند .

علتهای بنیانی پیدایش خط و کتابت را ، باید عمیق‌تر بررسی
کرد .

برای پیدا کردن این علتهای ، باید به بررسی تصویرهایی
بپردازیم که با دست انسانهای باستانی ، بر دیواره غارها ، بر
صخره‌های کنار رودخانه‌ها و بر قطعه سنگها ، نقش بسته است .
این تصویرها ، گاهی با رنگ به‌وجود آمده‌اند و گاهی به‌کمک
سنگ های نوک تیز ، کنده‌کاری شده‌اند . خیلی وقتها ، به‌دشواری
می‌توان منظور آنها را حدس زد و بسیار هم پیش می‌آید که معنای
آنها به سادگی فهمیده می‌شود . وجود قبیله‌هایی در آسیا ، امریکا ،
افریقا و استرالیا ، که تا همین اواخر هم برای رفع نیازهای خود از
نوشته‌های تصویری استفاده می‌کردند ، کلید کشف رمز را به ما
می‌دهد . مثلاً ، سرخ پوست امریکای شمالی شرایط مبادله را به
خویشاوند خود ، که در جای دوری به شکار مشغول است ، اطلاع
می‌دهد . شمای پوست بیدستر را رسم می‌کند و در کنار آن ، به‌تعداد
شکاری که کشته است ، شکل تفنگ را می‌گذارد . سپس در طرف
دیگر طرحی از گاو وحشی ، سمور و میش را ، که می‌خواهد دریافت

دارد ، رسم می‌کند و دو قسمت را با یک صلیب از هم جدا می‌نماید. دو سرخ پوست ، علاقه‌های مشترکی دارند، اندیشه‌های آنها در یک جهت کار می‌کند و به همین مناسبت ، می‌توانند به سرعت کشف رمز کنند.

شبیه چنین تصویرهایی ، از زمانهای خیلی دور هم به ما رسیده است. و همانطور که می‌توان حدس زد، این تصویرها، هدف‌های کاملاً مشخصی را دنبال می‌کرده است : یا به عضوی از خانواده، حادثه مهمی را که در غیاب او پیش آمده ، اطلاع داده است و یا خاطره‌ای از یک پیش‌آمد مهم، مثل شکار ماموت یا خرس را، ثبت کرده است . بیشتر آنها ، داستانهایی را به خاطر می‌آورند ، که البته بدون نوشته ، تصویر شده‌اند.

خصلت اصلی نقاشیهای اولیه نوشته‌های تصویری دراینست که اشیاء را به‌طور زنده نشان می‌دهند و پیش از همه طرحی از حیوانات و انسان‌ها دارد . به همین مناسبت است که آنها را **خط تصویری** و یا **تصویرنگاری** می‌گویند و ما هم دراین مقاله ، همین اصطلاح را به‌کار می‌بریم.

خط تصویری، به‌خاطر نیازی که در جامعه شکارگر وجود داشت، به‌زندگی فراخوانده شد. خط تصویری ، زمانی پیدا شد که کم و بیش در زندگی آدمی و در محیط زندگی عادی او، خود را نشان داده بود: شکارچی ، ردپای پرنده یا حیوان درنده را ، روی زمین مرطوب و یا برفی که تازه باریده بود، می‌دید و از روی آن بدون آنکه خود شکار را ببیند، تقریباً همه چیز را درباره آن می‌فهمید . درست به همین ترتیب او می‌توانست خبر لازم را از روی تصویرها و نشانه‌هایی که هم قبیله‌ای او برایش گذاشته بود، کسب کند.

باید توجه داشت که آدمی از مدتها پیش ازآن، به نوعی علامت عادت کرده بود و به‌وسیله آن، اطلاع لازم را می‌داد و یا می‌گرفت : ضمن عبور از جنگل، شکاف‌هایی روی درختها می‌گذاشت تا شکارچی بعدی بتواند به‌دنبال او بیاید . ولی، نشانه‌هایی که بر درختها

گذاشته می‌شد، تنها مسیر را مشخص می‌کرد ، نه هدف راه‌پیمایی را. و این بود که در کنار جای تراشیده شده درخت، طرحی از حیوان درنده هم گذاشته می‌شد. به این ترتیب به سادگی می‌شد فهمید که این کوره راه به سرزمین گاوهای وحشی ، سمورها، گوزنها و یا بیدسترها می‌انجامد . این تصویرها را، که وسیله‌ای برای انتقال آگاهی‌هایی بود ، باید نخستین نشانه‌های ضعیف نامه‌نگاری دانست. نشانه‌هایی هم به صورت دیداری و شنیداری وجود داشت که نقش فرستنده را برای آنها بازی می‌کرد ، و از اشیاء و موضوع-هایی یاری گرفته می‌شد که مفهوم ساده‌ای در زندگی روزانه آنها داشت. دود آتش، به‌خودی خود، به معنای دودی است که از آتش برمی‌خیزد. ولی ، ستون مستقیم و سیاه دودی که از نقطه‌ای دور ، دیده می‌شود، می‌تواند به معنای درخواست کمک باشد. تیروکمان، وسیله معمولی کشتن شکار است ، ولی وقتی در دست‌های پیکی به حرکت درآیند ، می‌تواند به معنای اعلام جنگ باشد.

در خط تصویری ، هرچیز به معنای خود آن چیز است و نه بیشتر. نقش خرسی کشیده می‌شود و منظور آن، همان خرس است. وقتی در تصویر آدمیانی رسم شده است، که فرار می‌کنند، منظور ساده‌ای بیان می‌شود: مردم از خرس فرار می‌کنند. ولی، اندیشه آدمی هر روز پیچیده‌تر می‌شد ، و به تدریج در میان نشانه‌های تصویری ، که در ابتدا معرف چیزهای مشخص بودند، نمونه‌هایی پیدا شد که دیگر به معنای خود شیء نبود ، بلکه خاصیتی را که به آن شیء بستگی داشت، بیان می‌کرد ، علامت خورشید- دایره‌ای با شعاعهایی در بیرون آن - دیگر به معنای ساده خورشید نبود ، بلکه مفهوم گرما را می‌رساند. دیگر می‌شد خرس را به معنای قدرت و توانایی ، روباه را به معنای مکر و حيله و خرگوش را به مفهوم ترس و بزدلی، به‌کار برد. و با رسم آنها، قصد خود را از این مفاهیم، بیان کرد. و این مرحله بعدی پیشرفت خط تصویری است جایی که دیگر، نشانه‌ها به معنای خود شیء نیستند ، بلکه اندیشه‌ای را که

از آن شیء در ذهن می‌گذرد ، نشان می‌دهد. اینگونه نشانه‌ها را **نقاشی رمزی** و نوشته‌ای را که از این نشانه‌ها درست شده است ، **خط رمزی** یا **رمزنگاری** گویند.

خط رمزی، می‌تواند بسیار متنوع و درعین حال جالب باشد . دویای پس و پیش به معنای راه‌رفتن ، دستی همراه با پارو به معنای پاروزدن، چشمی با سه خط موجدار به معنای گریستن ، دو قلبی که به هم نزدیک شده‌اند به معنای عشق و دوست داشتن ، آدمی که به جای دستها، دوبال دارد به معنای چابکی و زرنگی؛ گوشهای خرگوش به معنای ترس و بزدلی، گوزنی که می‌دود به معنای سرعت، شیری که چنگ و دندان نشان می‌دهد به معنای نیرومندی و بزرگی و قدرت و غیره . اینجا دیگر مقدمات تجسم قسمتهای اساسی بیان فراهم ، و نوشتن به مسیر واقعی خود نزدیک شده است. ولی، این هنوز گام نخستین است.

درست است که میدان انتقال آگاهیها ، به وسیله این‌نامه‌ها، گسترش پیدا می‌کرد ، ولی، به هر حال، این میدان ، به علت ذات و نوع خود ، محدود و بسته بود . خط رمزی ، می‌توانست مفهومهای مشخص را ثبت کند ، ولی درمورد مفهومهای مجرد ، به دشواری برخورد می‌کرد و مفهومهای انتزاعی بسیاری هم وجود داشت که اصولاً قابل انتقال به وسیله خط رمزی نبود. ضمناً به وسیله خط رمزی ، نمی‌شد یک جمله کامل ، یا ساختمان دستوری آن را بیان کرد.

یک فرهنگ فلسفی را باز می‌کنیم و به واژه «خودآگاهی» برخورد می‌کنیم. این ، یکی از ساده‌ترین مفهومها در فلسفه است . در شرح این واژه می‌خوانیم: «**خودآگاهی**، عبارتست از دریافت شخص از خودش ، آگاهی بر قدرت تصمیم‌گیری خود، و براساس آن، وارد شدن و دخالت کردن آگاهانه در بستگیهای بین انسانها و طبیعت، و قبول مسئولیت در تصمیمها و کارها» .

هرگونه تلاشی ، برای بیان این جمله به کمک خط تصویری و



کاتب سومری با میخ بر روی لوحه گلین می نوشت

یا خط رمزی ، مواجه با دشواریهای غیرقابل حلی می شود . درمورد بیان هر شعر یا قطعه ادبی هم، با همین گونه دشواریها برخورد می کنیم . به این شعر «مولوی» توجه کنید :

دی شیخ با چراغ همی گشت گرد شهر
کز دیو و دد ملولم و انسانم آرزوست
گفتند یافت می نشود ، جسته ایم ما ،
گفت آنچه یافت می نشود، آنم آرزوست .

اگر بشود ، بعضی از قسمتهای این رباعی را (و مثلاً نیم بیت اول آن را) با خط تصویری ، یا خط رمزی ، به نحوی نشان داد، مسلماً مفهوم کامل و نتیجه گیری آن، به هیچوجه قابل بیان با آنها نیست . به همان اندازه که زندگی پیچیده تر می شد ، آگاهیهای مربوط

به آن هم بغرنج‌تر می‌شد. نیاز به دادن و گرفتن آگاهیها، روز بروز بیشتر می‌شد و این نیاز روزافزون را می‌بایستی به وسیله نامه - نویسی برآورده کرد. برای این منظور، لازم بود که دومانع از سر راه برداشته شود.

مانع اول، ناپایداری معنای تصویرها بود. خط تصویری، و سپس خط رمزی شیوه‌های گوناگونی به خود می‌گرفت و درعین حال، یک خط تصویری را به طریقه‌های مختلفی می‌شد خواند و تفسیر کرد. قبیله‌ای که گرگ را پشتیبان خود به حساب می‌آورد، تصویر این جانور را، به معنای توانایی می‌دانست، ولی قبیله دیگر که خرس را توت‌م حامی خود می‌شناخت، مفهوم توانایی را با تصویر خرس نشان می‌داد و علامت گرگ، برای او به معنای شرارت و درندگی بود.

مانع دوم، مربوط به خود علامت گرگ بود، که به وسیله افراد مختلف، به صورتهای مختلفی، تصویر می‌شد. همه افراد، استعداد نقاشی نداشتند و از زیر دستهای بی‌مهارتشان، به جای گرگ، ممکن بود شکلی شبیه به روباه بیرون بیاید.

بنابراین، باید به جای نقاشیهای متغیر، نشانه‌های ثابتی در نظر گرفته می‌شد و ضمناً، این نشانه، برای مفهومی کاملاً مشخص به کار گرفته می‌شد. برای رسیدن به این هدف، پیش از همه، لازم بود که شکل نوشته ساده شود: مثلاً فعل «رفتن»، به جای اینکه به صورت دوپای در حال حرکت نقاشی شود، به شکل زاویه‌ای که ضلعهای آن در بالا به هم رسیده‌اند، رسم شود، همینطور، گرگ به وسیله دو یا سه خط شکسته، که دقیقاً به معنای گرگ بود و هرگز با روباه اشتباه نمی‌شد. اتحاد تیره‌ها به صورت یک قبیله و قبیله‌ها به صورت یک قوم، امکان تصورات مشترکی را برای آنها به وجود آورد. در اینصورت، دیگر یک نشانه را برای مفهوم توانایی به کار می‌بردند: یا گرگ و یا خرس. و در همین جاست که راه بر تفسیرهای مختلف، بسته می‌شود.

فعالیت عملی جامعه ، مرتباً تغییرات تازه و تازه‌تری را ، نوشتن ایجاب می‌کرد. هرچه نوشته‌ها ساده‌تر و عملی‌تر می‌شد، به همان اندازه از نقاشی و رسم دورتر می‌رفت. با پیشرفت اقتصاد ، ناچار بودند حساب محصولات و چیزهای خود را داشته باشند که آنهم به نوبه خود به نوعی نوشتن نیاز داشت. کشاورزی منظم ، بستگی به استفاده از تقویم نجومی دارد که تغییر مکانهای سال را، براساس یادداشت و ثبت وضع ستاره‌ها ، معین می‌کند. پیدایش دولت ، قانون‌های کهنه را تأیید کرد و قانون‌های تازه‌ای به آنها اضافه نمود: دولت ، مالیات و خراج می‌گرفت، برای هجوم و دفاع، ارتش جمع می‌کرد، دستگاهی به نام کارمندان دولت به‌وجود آورد که نخست کوچک و ابتدایی ، و سپس به تدریج گسترده‌تر می‌شد - و برای همه اینها ، به خط و کتابت نیاز داشت.

مصلحی که از سابق وجود داشت - سنگ و چوب - برای نیازهای روزانه نامناسب بود و جای زیادی را می‌گرفت. نشانه‌هایی هم که برای نوشتن بر آنها به‌کار می‌رفت ، بسیار دشوار و پرزحمت بود. در بسیاری موارد ، اصلاً نمی‌شد از این وسیله استفاده کرد: فرستادن یک تخته سنگ یا یک تیر چوبی که دستورها و آگاهیهای لازم روی آن کنده یا نقاشی شده باشد، کاری کاملاً بی‌معنی و غیرعملی بود. لازم بود که به جای سنگ ، از وسیله ساده‌تر و قابل حمل‌تری استفاده شود. این وسیله مناسبتر - در مصر - پاپیروس و - دربین‌النهرین - لوحه‌های گلی بود. نوشته‌های باشکوه به خدمت هدفهای مهم و مذهبی درآمد: بر دیواره سنگی آرامگاهها ، از کارهای فرعون و از مسافرت روح در دنیای ارواح صحبت شده است، بر روی ستونهای یادبود و مجسمه‌ها، قانونهای دولتی و قراردادهای بین‌المللی جاودان شده است.

خط رمزی ، راه تکاملی درازی را پیمود تا به اینجا رسید. نشانه‌هایی در آن به‌وجود آمد که معرف صوتهای جداگانه و مشخصی بود. این نشانه‌ها، در ابتدا برای پرکردن شکافهایی که در خط رمزی

بود، پیدانشد، بلکه نیاز به نوشتن نام‌های خاص و اسامی جغرافیایی، آنها را به وجود آورد. یک منشی باستانی، که با چیره دستی و به سادگی از عهد نوشتن اشیای مشخص و مفهوم‌های جداگانه برمی‌آمد، وقتی که می‌خواست نام شخص یا جایی را بنویسد، به بن‌بست می‌خورد. البته وقتی که با لقبی از نوع «شیر بزرگ» یا «فیل نیرومند» روبرو بود، کار به سادگی می‌گذشت، ولی وقتی که می‌خواست نام کسی را بنویسد که بیان استعاره‌آمیز آن را پیدا نمی‌کرد، به دشواری برمی‌خورد. نام‌هایی از نوع نام‌های امروزی مژده، جمشید و محمود را چگونه می‌توانست بنویسد تا برای خواننده خط رمزی مفهوم باشد؟

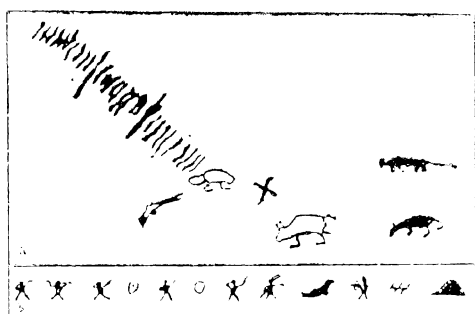
در اینجا، **تشابه لفظی** به کمک منشی می‌آمد. **تشابه لفظی**، یعنی واژه‌هایی که یکجور تلفظ می‌شوند، ولی معانی متفاوتی دارند. مثلاً، وقتی که لازم بود، نام فرعون **نارمر** نوشته شود، منشی به دنبال «تشابه لفظی» می‌رفت. اگر این نام را به دو هجا تقسیم کنیم، قسمت اول به زبان مصری مثل «ماهی» و قسمت دوم، مثل «مته» تلفظ می‌شود. به این ترتیب، نام نارمر را می‌توان با دو علامت نشان داد: ماهی و مته. به همین ترتیب هم، می‌نوشتند: و بر دیوارهای آرامگاه‌های باستانی هم، بعد از گذشت پنجاه سال، به همین ترتیب می‌خوانیم.

در خط رمزی، به جز نام‌های خاص، برای نوشتن مفهوم‌ها و واژه‌های مجرد هم از تشابه لفظی استفاده می‌کردند. مثلاً، هر فعلی را، مثل «رفتن» - که پیشتر از آن یاد کردیم - نمی‌شود با تصویر نشان داد. به عنوان مثال، فعل «بودن» را، چطور باید نوشت؟ این واژه، در زبان مصری شبیه واژه‌ای بیان می‌شد که به معنای سوسک - خزوک بود. و همین علامت خزوک هم به معنای فعل «بودن» رسم می‌شد.

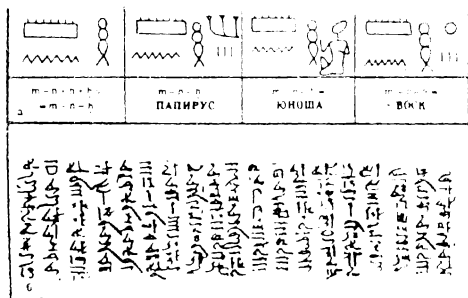
استفاده از تشابه لفظی، مشکل دیگری را به وجود می‌آورد. چگونه می‌شد بین نام فرعون و مفهوم ماهی و مته، فرق گذاشت؟

خواننده از کجا بفهمد که منظور نویسنده ، بیان نام فرعون بوده است یا بیان مفهوم ماهی و مته؛ طبیعی است که چنین پرسشی، بلافاصله بعد از به کار بردن اندیشه تشابه لفظی به نظر رسیده باشد. و راهی برای نجات از این دشواری پیدا کردند: به کمک نشانه‌ای دو معنای مشابه را از هم جدا کردند و به کمک آن می‌فهمیدند که مثلاً در این مورد نباید به تشابه لفظی توجه کرد، بلکه باید معنای واقعی خود تصویر را در نظر گرفت.

وارد کردن نشانه‌هایی با خصلت تشابه لفظی ، درواقع، گامی به طرف کتابت صوتی بود. و این، آغازی بود، برای امکان بیان صوتها و واژه‌ها، به وسیله نشانه‌ها، چیزی که پیش از آن ممکن نبود. در ابتدا، این روش نوشتن بسیار درهم و آشفته بود. بیشتر وقتها، در کنار این نشانه‌ها - که هجاها و صداها را جداگانه بیان می‌کردند - آثار خط تصویری و خط رمزی به فراوانی دیده می‌شد. این دستگاه مختلط - که اغلب آن را «نوشتن واژه‌ای - صوتی» می‌نامند - در بسیاری موارد و به تدریج، به سمت نوشتن هجایی نزدیک شد. این مسیر در زبانهایی دیده می‌شود که بیشتر واژه‌های آنها، یک هجایی است و واژه‌های چند هجایی را هم به سادگی می‌توان به هجاها را جداگانه ، تقسیم کرد. این مسیر هم، درست به همان ترتیبی که ما هم اکنون بررسی کردیم، پیموده شده است. نشانه‌ای که براساس تشابه لفظی انتخاب شده بود، فضای صوتی ثابتی پیدا کرد و از آن به بعد ، به جای یک هجای مشخص به کار رفت. کشف شگفت‌آور **ونتریس**، محقق جوان انگلیسی در سال‌های پنجاه سده بیستم ، پرده از رازی که در روش نوشتن کتب قدیم وجود داشت، برداشت. آنچه که به «نامه‌نگاری خطی» معروف شده است ، همان نامه‌نگاری هجایی یونانیان باستان است که اجداد قهرمانان هومر، با استفاده از آن، منظور خود را بیان می‌کردند. نمونه نامه‌نگاری هجایی ، الفبای کاتاکانای ژاپنی است که در سده هشتم به وجود آمد و تا امروز هم در ژاپن حفظ شده است. خط



خط تصویری: (a) نوشته‌ای با خط تصویری (از سرخ-پوستان امریکا) که در آن اطلاع داده است ۳۵ بیدستری را که در شکار کشته است (به تعداد علامت تفنگ)، با گاو وحشی، سمور و میش عوض می‌کند، (b) نوشته خط تصویری (از اسکیموها) در باره حوادثی که در مسافرت به خاطر شکار پیش آمده است.



نوشته‌های مصری: (a) نمونه‌ای از ترکیب علامتهای معرف صدا، با خط هیروگلیفی. (b) نمونه خط هیراتیکی (کاهنان).

قدیمی برهماهم - که بر اساس آن بسیاری از خطهای امروزی به وجود آمده است- هجایی بود.

بعد از نوشتن هجایی، راه پیشرفت خط به طرف حرفهای الفبا رفت، که امروز هم ما و شما از آن استفاده می‌کنیم. افتخار کشف نوشتن الفبایی، متعلق به فنیقیها است، که ملتی کوچک، ولی فوق‌العاده فعال بودند، در کرانه‌های دریای مدیترانه می‌زیستند و بازرگانی و دریانوردی می‌کردند، کشتیهای آنها، از هر طرف سینه دریاهای را می‌شکافت و به جاهای دوردست می‌رسید: به جزیره‌های قلع - انگلستان کنونی - از کنار دماغه امید امروزی، آفریقا را، و از کنار جبل الطارق کنونی، اروپارا دور می‌زد. بعضی از محققان گمان



نمونه‌ای از توأم کردن متن هیروگلیفی
با نشانه‌های عددی (نقطه، معرف
واحد و پاره‌خط کوتاه، نماینده پنج
است) و خط تصویری در نوشته‌ای از
قوم‌ها با.



نوشته‌هایی بر مهره از
موهنجودارو.

می‌کنند (و خیلی هم بی‌پایه نیست)، که آنها بدون توقف از اقیانوس
اطلس می‌گذشتند و تا آمریکا پیش می‌رفتند. بایک چنین فعالیت
پرجوش و خروش، وقتی که می‌خواستند به‌طور جدی و دقیق، حساب
درآمد و خرج خود را برآورد کنند، دیگر دستگاه قبلی کتابت نارسا
بود و از عهده نیازهای آنها بر نمی‌آمد. می‌بایستی، روش نوشتن
کهنه را به‌کلی دگرگون کرد و به‌صورتی که پاسخگوی شرایط زندگی
آنها باشد، درآورد.

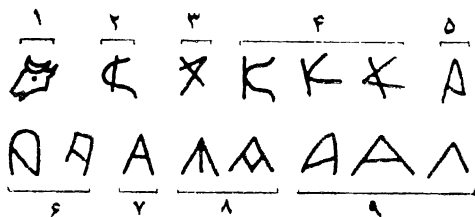
و این دگرگونی به‌وجود آمد. اصول آگروفون (از ترکیب دو
واژه یونانی Agros یعنی نهائی و Phone، یعنی صدا) را
مصری‌های قدیم هم می‌شناختند. معنای آگروفون را می‌توان به
سادگی از روی عادتی که تلفنچی‌ها برای بیان واژه‌های دشوار و برای
جلوگیری از اشتباه دارند، فهمید: «الو... خانم... می‌گویم «تجارت»،
نه «خجالت»، حرف به حرف دیکته می‌کنم: توکا، جمشید، احمد،
رشید، توکا، فهمیدید؟ بسیار خوب، حالا بعدی...» و آگروفون یعنی
همین: نام بردن صدا، به‌کمک واژه‌ای که با این صدا آغاز می‌شود.
مصری‌ها، نشانه‌هایی برای بیان صداها می‌شناختند. ولی این
نشانه‌ها، جدا از نشانه‌هایی که با خط رمزی برای واژه‌ها و هجاها

وجود داشت، نبود. فنیقیها، برای نخستین بار و با پیگیری، روش اگروفون را در همه نوشته‌های خود به‌کار می‌بردند. «بت» در زبان فنیقی به‌معنای «خانه» بود، و وقتی تصویر یک خانه را می‌کشیدند، تنها به معنای صدای «ب» بود و نه بیشتر. به همین ترتیب، درمورد دیگر واژه‌ها هم عمل می‌کردند و نشانه هر واژه به‌جای صدایی که با آن آغاز می‌شد، نقش می‌بست.

نخستین الفبای آوایی به‌وجود آمده بود، ولی هنوز گرفتاریهایی داشت، زیرا تنها از حرفهای بی‌صدا تشکیل شده بود. در زبان‌های سامی، که زبان فنیقی از آنجمله است، حرفهای صدا دار، ضعیف‌تر از حرفهای بی‌صدا بیان می‌شود و ظاهراً، کاشفین نخستین الفبا گمان می‌کردند که اشکال مربوط به تلفظهای متفاوت را می‌توان با قرینه و در مجموعه جمله، برطرف کرد. [برای روشن شدن مطلب، مثالی از زبان فارسی می‌زنیم: وقتی که می‌نویسیم «کیف» به‌شکل-های مختلف خوانده می‌شود، ولی وقتی که داخل در یک جمله باشد، اشکالی پیش نمی‌آید: «من کتاب را در کیف خودم گذاشتم»، «احمد از دیدن بازی فوتبال خیلی کیف کرد». «کیف، یکی از شهرهای اوکراین است» و...]

ولی، روشن است که نبودن حرفهای صدا دار، برای این‌دستگاه تازه، نقصی جدی بود. و این نقص را، یونانیان باستان درنوشته‌های خود، برطرف کردند. اضافه شدن حرفهای صدا دار یونانی، به علامت‌های فنیقی نه‌تنها اشکال پراکنده خوانی را برطرف کرد، بلکه این امکان را (که بسیار هم مهم است) به‌وجود آورد که بتوان حالتها را و پسوندهای مربوط به فعلها را، معین کرد. و این، برای زبان رمزی اروپایی، اهمیت درجه اول داشت.

فنیقیها، این خدمت را انجام دادند که علامت‌های نوشتنی را منظم و ردیف کردند. الفبای یونانی و الفبای اسلاوی، از همین «الفبای» نخستین، که به‌وسیله دریانوردان **صور و صیدا** ساخته شده بود، به‌وجود آمده است. نخستین حرفهای الفبا، به‌صورت

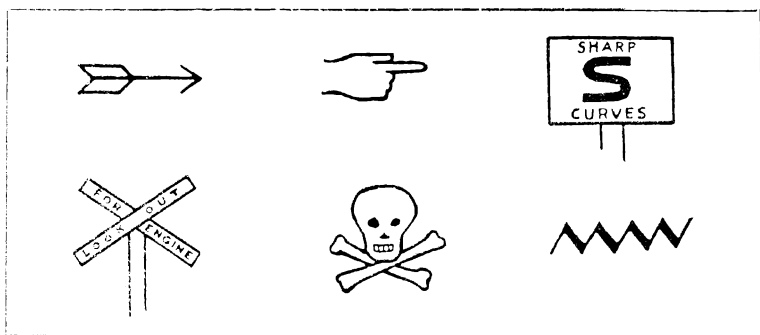


مردم باستانی «A» را چگونه می نوشتند: ۱. هیروگلیف مصری،
 ۲. خط هیراتیک مصری، ۳. خط قدیمی تورات، ۴. فنیقی، ۵. خط منسوخ
 یونانی، ۶. یونان باختری، ۷. یونان کلاسیک، ۸. ایتالیاییها و اتروسکها،
 ۹. شکل منسوخ لاتینی.

سربازان بین المللی درآمدند که از کوه و دشت و دریا می گذشتند و جهان را فتح می کردند: آنها، برخلاف الفباهای هیروگلیفی و میخی، ساده و درعین حال زیبا و مجهز بودند. با اینهمه، حرفهای الفبای فنیقی، در طول دهها سده، به کشورهای بسیاری سفر کرد تا به دقت و سادگی امروز خود رسید.

ما پیشرفت نوشتن را، از نخستین تصویرهای عصر حجر تا نخستین الفبای فنیقی و یونانی، بررسی کردیم. مخصوصاً مستقیم ترین و کوتاهترین مسیر را انتخاب کردیم و به مسیرهای موازی و فرعی نپرداختیم. در واقع، این طرح را دنبال کردیم که خط لاتینی امروز از کجا آمده است؟ از یونان. و خط یونانی؟ از فنیقیه. و خط فنیقی؟ و به همین ترتیب، تا سلف قدیمی آن، خط تصویری. هیچ فرقی نمی کند که برای بررسی مسیر تکاملی زندگی در روی زمین، تنها به یکی از مسیرهای مستقیم پیشرفت بشر توجه داشته باشیم، زیرا نه ماموتها و پتروداکتیلهای قدیمی و نه اسبها و شیرهای امروزی، در میدان بحث ما قرار ندارند.

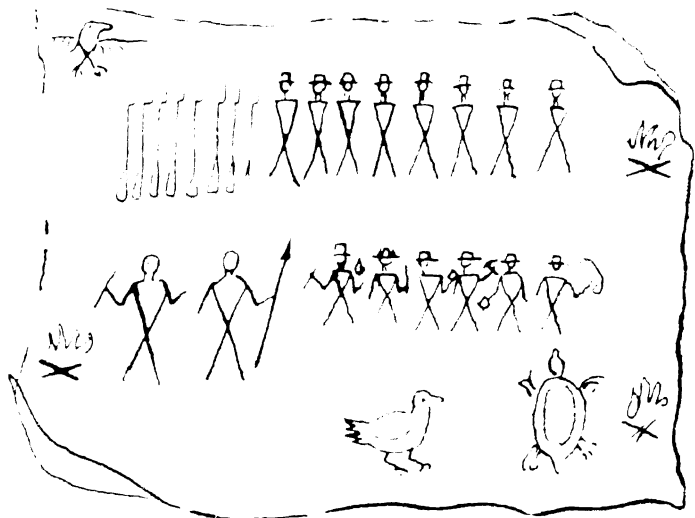
در این بررسی، توجه ما به مسأله دیگری بود. ما می خواستیم برای خواننده، طرح مسیری را نشان دهیم که بشر در تلاش پیگیر خود برای جستجوی کلام تصویری، از آن گذشته است. زیرا تنها



هنوز نشانه‌هایی از خط تصویری در زندگی روزانه مادیده می‌شود.

خط و نوشته است که به ما یاری می‌دهد تا بر مکان و زمان غلبه کنیم و بتوانیم مردمانی را که هرگز یکدیگر را ندیده‌اند، به هم مربوط کنیم و پلی قابل عبور بین گذشته و امروز بسازیم. بدون پیدایش و نگهداری نوشته، از ادبیات، به مفهوم خاص این کلمه نمی‌توان صحبت کرد. خود کلمه Literature [به معنای «ادبیات»] از واژه لاتینی *Itera*، به معنای «حرف» آمده است.

همانطور که پیش از این هم گفتیم، خط در ابتدا، معنایی کاملاً تجربی و عملی داشت. وقتی که باستان‌شناسان، تعدادی لوحه با خط کرت قدیم پیدا کردند گمان بردند که «ایلیاد» و «اودیسه» ناشناخته‌ای را کشف کرده‌اند. ولی وقتی که **ونتریس** کلیدخواندن آنها را پیدا کرد، معلوم شد که اینها، تنها سیاهه‌هایی از دارایی‌های درباری است. یادگارهایی که از نوشته‌های باستانی برای ما باقی مانده است، بیش از هرچیز درباره فعالیت‌های اقتصادی، جنگی و سیاسی گفتگو می‌کند، ولی ضمناً به جنبه‌ای از زندگی که در آن زمان بسیار مهم بوده است، یعنی فرهنگ مذهبی هم، پرداخته است. و در همین جاست که ما امید به بازیافته‌های پرارزشی داریم، سرودها و نمازهایی برای خدای خود داشتند که درواقع، چیزی جز شعر نیستند. افسانه‌های قدیمی، که بازگوکننده روایت‌های مقدس هستند،



يك گزارش سرخپوستي درباره شكار

به خاطر غنای تخیل و حکمت و اندیشه‌ای که در آنها وجود دارد ، آدمی را به حیرت می‌اندازد . در آنها تفکر درباره مرگ ، که همراه با هراس آدمی از خدایان است، با اندیشه درباره زندگی ، به هم آمیخته است، در آنها راه و رسم زندگی ترسیم شده است: کی باید عشق ورزید و کجا باید خشمگین شد ، چگونه باید دلسوزی کرد و چه موقع باید سنگدل بود. کجا باید تسلیم شد و چه زمانی باید عصیان کرد.

بر روی دیوار آرامگاههای فرعونها و بر سطرهای نیم پوشیده پاپیروسها، مردمی گفتگو می‌کنند که هزاران سال ، آنها را از ما جدا کرده است. من در مصر بوده‌ام و هرگز احساس عجیبی را که در نزدیکی هرم پلکانی **جیزه** به من دست داد، فراموش نمی‌کنم . این قدیمی‌ترین هرم مشهوری است که باقی مانده ، و هردانش آموزی هم با نام آن آشناست . من، همانطور که به پلکان نیمه خراب آن ، که در برابر من سر برافراشته بود، نزدیک می‌شدم، آسمان کنار می‌رفت تا اینکه سر آخر به کلی پوشیده شد . من درباره بزرگی این هرم فکر

نمی‌کردم و این احساس به من دست نداد که وجود من در برابر عظمت آن، چقدر کوچک است. می‌اندیشیدم که زندگی من در مقایسه با زندگی این بنا، یک لحظه، نه، در حدود یک دقیقه است. مثل این بود که در یکطرف من، و درطرف دیگر تاریخ نوع بشر قرار گرفته بود. دستهایم، دیوارهای بنا را لمس می‌کرد و بر انگشتانم، گرده قهوه‌ای رنگی نشسته بود، اینها بقایای هزاران سال پیش از این هستند...

و همین بقایا هستند که با ما سخن می‌گویند: گاه می‌گیرند و گاه می‌خندند، زمانی‌اندوه‌گین و زمانی خوشحالند. وقتی که نوشته‌های دیوارهای سنگی اطاقها و پاپوما‌های پاپیروس را می‌خوانیم، صدای مردمی را می‌شنویم که هزاران سال پیش زندگی کرده‌اند. و مثلاً اینست چند سطر از «سرود خورشید»:

تویی سرچشمه زندگی هرملک وملت

نیل بزرگ را تو به ما داده‌ای.

تو که در آسمانها جا داری...

پرتوت دشت را نوازش می‌دهد.

وقتی که طلوع می‌کنی، جوانه‌ها به افتخارت سربلند می‌کنند.

تویی که فصل‌های گوناگون سال را معین می‌کنی.

زمستان، تا آنها را تازه و خنک کنی.

و تابستان، تا ترا بهتر بشناسند.

گنبد آسمان را ساخته‌ای تا در آن بدرخشی،

و از آن به حاصل کارهای خویش بنگری.

تو یگانه‌ای!

بین سرودهای شکوه‌آمیز و اندوه‌بار، ترانه‌های عاشقانه و بزمی هم باقی مانده است که در بزم‌ها و ضیافتها، مورد استفاده قرار می‌گرفت. بعضی از آنها دارای آهنگ کفرآلودی است که البته به نحوی ناشیانه و با احترام سنتی نسبت به دنیای آخرت هم مربوط شده است، و بعضی دیگر چنانند که هیچ تفاوتی بین آنها و

ترانه‌های کفرآلود زمان ما وجود ندارد.

در سرودها و ترانه‌هایی که دربارهٔ جنگها ، مسافرتها و پند و اندرزها ، گفتگو می‌کنند ، زمان هرما و ابوالهولها جان می‌گیرد . کار ادبی را نباید تنها به‌عنوان حرفه‌ای که کارش رونویس کردن نوشته‌های قدیمی است، بلکه به‌عنوان دانشی که آگاهیهای تازه‌ای به‌ما می‌دهد، درک کرد.

ل. ای. فیلیپوف



بلز پاسکال (۱۶۲۳-۱۶۶۲) ، به عنوان یکی از بنیان‌گذاران دانش عصر جدید در تاریخ شناخته شده است. او با اندیشه‌های

دیالکتیکی خود ، دیدگاههای خود را در دو جهت گسترش داد : به عنوان نظریه‌ساز دانش ، به نحوی که مسیر واقعی پیشرفت دانش را درک کرده بود و خود در این پیشرفت سهیم بود، و به عنوان فیلسوف مروج اخلاق .

پاسکال ، فیزیک‌دان مشهوری بود . او قانونی را کشف کرد که به نام خود اوست و از سال‌های دبیرستانی با آن آشنا هستیم . پاسکال ، ریاضی‌دان بود . او «مثلث حسابی» و نخستین ماشین حساب را ساخت ، مبانی نظریه احتمال را بنیان گذاشت ، هیدرو - ستاتیک را کشف کرد ، رساله‌ای درباره سیکلوئید نوشت که به قول **دالامبر** خاطره پرارزش آن در ذهن آدمی باقی می ماند ، چرا که **ارشمیدس** را به **نیوتون** مربوط کرده است . پاسکال در دوره‌ای به عنوان یک دانشمند واقع بین ظهور کرد که دانش تازه توانسته بود خود را از زیر حاکمیت کلیسا آزاد کند . در مبارزه‌ای که پاسکال ، به عنوان یک دانشمند ، علیه کلیسا کرد ، تردیدی نیست . او با بررسی - های خودش ، آزمایش‌های **توریچلی** را به طور جدی تأیید و این دید - گاه اسکولاستیکی را که «طبیعت از خلاء می ترسد» رد می کند ، و به این ترتیب ، از اعتقاد کورکورانه نسبت به اعتبار پیشینیان ، که سلاح عمده اسکولاستیک و ذهن گرائی بود ، سرباز می زند . پاسکال در «رساله مربوط به تعادل مایعات و سنگینی هوا» (۱۶۴۹-۱۶۵۴) تأکید می کند : «می شود که همه هواداران ارسطو را جمع کرد و تمام نیروها را در این راه به هدر داد تا از روی نوشته های معلم بزرگ و تفسیرنویسان او روشن کرد که همه پدیده ها از خلاء وحشت دارند ، ولی راه دیگری هم وجود دارد : می شود پذیرفت که آزمایش ، معلم واقعی است و تنها راهی است که باید فیزیک آن را دنبال کند (۱)» .

و این جنبه از روش پاسکال ، که به درستی تمایل او را به

آزادی دانش از بند «اعتبار پیشینیان» (که در آن زمان به عنوان آزادی از کلیسا تلقی می‌شد) نشان می‌دهد، خیلی کامل‌تر در «رساله دربارهٔ خلاء» (۱۶۵۱)، تجلی کرده است.

دوران زندگی پاسکال در نیمه راه بین سده شانزدهم و سده هیجدهم قرار دارد، سده شانزدهم با کشف کوپرنیک مشخص می‌شود که براساس آن، تصویر تازه‌ای از جهان به وجود آمده و سده هیجدهم سده معرفت و آگاهی و درواقع دوران اعتلای اندیشه‌های بورژوازی به شمار می‌رود. دوران پاسکال با مشخصه عقب ماندگی عملی سیاسی بورژوازی از پیشرفت‌های علمی، متمایز می‌شود، که اثر خود را در تمامی فعالیت‌های این اندیشمند بزرگ، باقی گذاشته است.

دانشمند برجسته‌ای که در دوره‌ای از زندگی خود، جستجوگری غیرمذهبی و انسانی معتقد به سرگرمی‌های زندگی بود، سرآخر به‌طور جنون‌آمیزی هوادار سختی و ریاضت کشی درآمد و به سمت کف نفس و محدودیت‌های آموزش **ژان سن** (ژان سننسم) (۱) روآورد و یکی از معتقدترین نمایندگان پورت رویال (۲) (که ملجاء و پناهگاه

۱- جهان‌بینی مذهبی که معتقد بود طبیعت آدم در اثر اخراج از بهشت فلج شده است. سرنوشت آدمی از قبل معلوم است و اراده او تاثیری در آن ندارد. در مراسم مذهبی خیلی سختگیر بودند و اصول اخلاقی سنگینی را رعایت می‌کردند. ژان سننسم را باید به‌طور کلی، عکس‌العملی در برابر انجماد مسیحیت سنتی دانست. عقاید ژان سننسمها از طرف کلیسای کاتولیک رد شد و پیروان آن ملحد شناخته شدند(م).

۲- **پورت رویال** دیری در فرانسه که در سال ۱۲۰۴ ساختمان آن آغاز شد و در حدود ۲۳ کیلومتری جنوب غربی پاریس قرار داشت.

در سال ۱۶۳۶، گروهی از مردان باسواد مذهبی درخانه‌ای نزدیک پورت رویال جمع شدند و با پیروی از عقاید ژان سن به کارهای مذهبی و فرعنکی پرداختند. اینها با رابعه‌های پورت رویال یک گروه به حساب می‌آمدند و اغلب باهم فامیل بودند و

کسانی بود که مورد تعقیب ژوئیت‌های دولتی دربار سلطنتی قرار گرفته بودند) شد.

پاسکال ریاضی‌دان، که نظریه احتمال را بنیان گذاشت، پاسکال فیزیک دان، که با کشف قانونی، مبانی هیدروستاتیک علمی را طرح کرد، از یک طرف، و پاسکال فیلسوف و مروج اخلاق، که می‌خواست، ولی به علت مرگ زودرسش نتوانست، اثر خود را درباره دفاع از مسیحیت بنویسد، از طرف دیگر در برابر ما «پدیده پاسکال» را قرار می‌دهد که به خصوص به خاطر همین جنبه‌های متضاد زندگی خودش، ما را به طرف خود جلب می‌کند.

این دو جنبه فعالیت پاسکال، دو جنبه متباین میراث فرهنگی او را تشکیل می‌دهد. باهمه اینها ارزش ارثیه پاسکال، تنها از راه جستجوی بیان‌های مترادف تناقض‌های سده هفدهم، معلوم نمی‌شود. پاسکال از محدوده دوران خود خارج می‌شود، در دستگاه فکری او، تناقض‌هایی که امروزه در جریان‌های فلسفی بورژوازی در برابر دانش‌گرایی و انسان‌گرایی وجود دارد، منعکس شده است. این تناقض، حاکی از تشنج دیالکتیکی تمامی جهان بینی پاسکال، اندیشه کلی فلسفی او درباره پراتیک علمی و تصور او درباره موقعیت انسان در دستگاه کاینات است.

پاسکال، که یک مبلغ پرشور عقل انسانی بود، ضمناً با تیزبینی متوجه محدودیت خردگرایی در برابر معمای بزرگ کاینات، یعنی مسأله درک آدمی، شده بود. اگر درزمینه موفقیت های علمی، پاسکال تنها کسی نبود که از زمان خودش جلوتر بود، در عوض در



راهبه‌ها، معمولاً از رهنمودهای اینها استفاده می‌کردند. پاسکال جزو این مردها بود و ژاکلین خواهر او هم جزو راهبه‌های پورت رویال بود. این مرکز درواقع رقیبی برای ژوئیت‌ها بود و وقتی که نظرهای ژانسن به وسیله پاپ مردود شناخته شد مورد تعقیب و آزار ژوئیت‌ها قرار گرفتند و سرانجام هم ژوئیت‌ها موفق شدند این مرکز را از بین ببرند (م).

زمینه «شناخت رفتار انسانی» ، پاسکال تنها کسی بود که نه تنها از اندیشمندان بورژوازی زمان خودش ، بلکه از فلسفه بافان خیلی بعدتر از خودش هم ، پیش افتاده بود . منحصر به فرد بودن «تجربه» پاسکال در فرهنگ بورژوازی از این بابت هم هست که در آستانه تشکل دانش در دوران جدید ، یکی از درخشانترین نمایندگان آن بود و توانست مرزهای اصلی این دانش را مشخص کند . وقتی که درباره کارهای پاسکال صحبت می کنیم ، نیازی ندیده ایم که به همه جنبه های خاص فعالیت های علمی او بپردازیم ، و تنها به دیدگاههایی از او پرداخته ایم که اندیشه های متناقض او را ، آن قسمت که از نظر جهان بینی اهمیت دارد ، منعکس می کند .

در دانش ، باید پاسکال را برای هم میهن بزرگش دکارت ، حریفی کامل به حساب آورد . او هم ، همچون دکارت ، مبانی اصلی دوران جدید را ، بنیان گذاشت . اعتقاد به آزمایش ، به عنوان تنها سرچشمه آگاهی و مبارزه با جمود اسکولاستیکی ، وجه مشخصه پاسکال دانشمند است .

برخلاف دکارت ، که روش قیاسی را به کار می برد . اندیشه های روشن و آشکار را کشف می کرد و به دنبال آن ، حکم های علمی را از آنها نتیجه می گرفت ، پاسکال فیزیک دان به روش استقرائی تمایل داشت و بر مبنای حقایق فیزیکی ، نتیجه ها و قانون های مورد نظر خود را به دست می آورد .

سهمی را که پاسکال در پیشبرد دانش و گسترش مرزهای شناخته شده آن داشت ، می توان به عنوان دلیلی بر خوشبینی علمی او به حساب آورد . مهمترین اندیشه فلسفی پاسکال که به پیشرفت دانش و به موضوع دانش - یعنی انسان - مربوط می شود ، در داوری هایی که درباره تکامل علم و بستگی آن به گذشته کرده است ، بیان می شود . صحبت بر سر این اعتقاد است که انسان ، تنها موضوع شناخت و آگاهی است ، و این شناخت و آگاهی بر این مبنا استوار است که هر شخص این قابلیت را دارد که از حدود تجربه های

خودش خارج شود و تجربه‌های دیگران را مورد استفاده قرار دهد ، درست همانطور که یک نسل این استعداد را دارد که از دانش نسل-های گذشته استفاده کند. پاسکال می‌نویسد: «به‌خاطر امتیاز خاصی که انسان دارد، نه‌تنها هر انسان در زمینه دانش پیشرفت می‌کند ، بلکه همه انسان‌ها هم به‌طور مجموع، چه از راه استمرار انتقال آگاهی‌ها از نسلی به‌نسل دیگر، و چه از راه استمرار رشد هر فرد جداگانه ، در این پیشرفت شرکت دارند . بنابراین ، استمرار و پیوستگی انسانیت را در طول سده‌های متوالی، می‌توان به‌صورت یک انسان درنظر گرفت، انسانی که زندگی جاویدان دارد و دائماً چیز یاد می‌گیرد. از همین‌جا بی‌عدالتی فوق‌العاده‌ای که نسبت به فلسفه باستان روا می‌داریم، به‌چشم می‌خورد، مگر روشن نیست که پیری ، خود رشد است ، دوری بیشتر از بچگی است ، و بنابراین بزرگی انسانیت و انسان عام را باید در زمانی جستجو کرد که از نقطه آغاز آن ، هرچه بیشتر دورتر شده باشد(۱)».

به این ترتیب ، پاسکال با طرح اندیشه انسانیت ، به عنوان تنها موضوع عام، یا آنطور که بعد از او گفته شد، اندیشه خانواده انسانی ، به جامعه شناسان بعد از خود، ابزاری را شناساند که به کمک آن بتوان راز پیدایش اندیشه‌های ذاتی **دکارت** و درک مکاشفه‌ای ذات متعالی **کانت** را، روشن کرد.

پاسکال ، در اعتقاد خود به پیشرفت علم، به محتوای موضوع نمی‌پردازد و آن را در سطح ، و به‌وسیله تکامل تدریجی و توالی که در انسان و عمل او به وجود می‌آید، نگه می‌دارد. در این مورد، پاسکال خودش را، به عنوان کسی که به حکمت باستان اعتقاد دارد، معرفی می‌کند و معتقد است ، این حکمتی که در طول سده‌ها رویهم جمع شده است ، می‌تواند منبعی برای آموزش انسان باشد ، پاسکال می‌نویسد: «طبیعت آدمی طوری است که همیشه به جلو می‌رود» و

ضمناً اضافه می‌کند که همین طبیعت ، خصلت «پیشرفت و دگرگونی خودش را دارد(۱)».

از اینجا، همراه با قبول ناپایداری هر وجودی ، بازسازی دائمی آن هم به وسیله ترقی ، به رسمیت شناخته می‌شود. پاسکال نتیجه می‌گیرد: «هرچیزی که از راه ترقی، تکامل می‌یابد ، از همان راه ترقی هم، نابود می‌شود (۲)». و این ، همان «مقطعی» است که در دیدگاه پاسکال درباره ترقی دیده می‌شود: ترقی به معنای پیشرفت و تکامل ابدی، وقتی که سخن از دانش است، و ترقی به معنای خصلتی همراه با جزر و مد وبالا و پایین ، وقتی که سخن از انسان و کارهای انسانی است. چنین است نقطه گذار در فعالیت‌های پاسکال دانشمند ، و پاسکال فیلسوف و اندرزگو. از این به بعد، تضاد در یک قطب متمرکز می‌شود ، در اعتقاد نسبت به انسان و مقام او در جهان. ستایشگر عقل، که آرزومند آزادی انسان از تمایل‌هایی است که مانع درک اومی‌شود و برای عقل، ارزش والای انسانی‌قابل است، با متفکر مذهبی ، که برای سرنوشت انسان ندبه و زاری می‌کند و در عین حال هوشیارانه برای امکان‌های علمی و معرفتی انسان، مرزی قابل است، برخورد می‌کند.

و این برخورد ، بعد از «چرخش» پاسکال اتفاق افتاد ، وقتی که از جنبه‌ها و خصلت های علمی ، دست کشید . مسأله چرخشیکی از پرنیوع‌ترین عقل‌های انسانی ، چرخش کسی چون پاسکال به طرف مذهب، اگر به جنبه بیرونی این پدیده توجه داشته باشیم ، در بررسی‌های بسیاری از کسانی که درباره پاسکال تحقیق کرده‌اند، به تفصیل آمده است (مثل ورود پزشکان هوادار ژان سن به خانه پدر بیمار پاسکال ، که او را با نوشته‌های ژان سن آشنا کردند ،

1- B. Pascal, Pensées sur la Religion et quelques Sujets. Paris, 1910, P. 307.

تأثیر خواهر کوچکتر او ژاکلین در بازگشت پاسکال «به راه حقیقت».

بحث در زمینه ساز و کار درونی این چرخش و بررسی اختصاصی این مسأله دشوار هم به موضوع این مقاله مربوط نیست و ما تنها به تجزیه و تحلیل حاصل فعالیت‌های او می‌پردازیم، که به نظر ما اهمیت بیشتری دارد.

نزدیکی به ژان سنیست‌های پورت رویال، با چاپ کتاب «نامه‌ای به همشهری» (سال ۱۶۵۷ میلادی) همراه است که نوشته هجوآمیز درخشانی درباره اخلاق و عمل سیاسی رزئوئیت هاست. در همین زمان، موضع نهانی فلسفی پاسکال شکل‌گرفت که با رئیس دیر پورت رویال به بحث گذاشته شد و به وسیله منشی رئیس دیر یادداشت و بعد از مرگ پاسکال، به وسیله نیکول چاپ شد. این بحث درباره دو فیلسوفی است که بسیار مورد احترام پاسکال بودند: **اپیکتت** رواقی و **مونتین** شکاک.

اگر اپیکتت، که وظیفه آدمی را قبول می‌کند و او را ضعیف نمی‌شمارد، در خود پسندی سقوط می‌کند، برعکس او، مونتین، که ناتوانی طبیعت انسانی را درک می‌کند، قربانی ضعف نفس می‌شود. به نظر می‌رسد که اگر آموزش آنها را یکی کنیم، اخلاقی کامل به دست می‌آید. ولی درواقع، از وحدت آنها، تنها می‌توان درانتظار یک «ویرانی عمومی» بود، زیرا «یکی اطمینان را تبلیغ می‌کند و دیگری تردید را، یکی از توانائی و بزرگی انسان سخن می‌گوید و دیگری از ضعف او، آنها راستی و ناراستی را باهم ویران می‌کنند» (۱) به عقیده پاسکال، اشتباه دوفیلسوف ناشی از این است که «این اندیشمندان، جهان را درمورد یک موضوع، متضاد می‌بینند، زیرا یکی از آنها عظمت طبیعت را توصیف می‌کند و دیگری ضعف آن را، به همین مناسبت آنها نمی‌توانند باهم زندگی کنند» (۲). پاسکال راه خروج

۱- همانجا، صفحه‌های ۵۲ و ۵۱.

۲- همانجا، صفحه ۵۲.

را در جدا کردن موضوع‌های متضاد می‌بیند: اگر ناتوانی متعلق به طبیعت است، توانائی از آن ماوراءالطبیعه است. و از آنجا که روح، بازتاب و مروج ماوراءالطبیعه است، برای پاسکال، و همچنین برای دکارت، مسأله دشوار و حل‌نشده‌ی، مسأله‌ی مربوط به وحدت روح و جسم است: «همه آن چیزی که برای آدمی قابل فهم نیست، اینست که چگونه جسم می‌تواند با روح متحد شود» (۱).

همین موقعیت است که از انسان، موجودی می‌سازد که در مرکز توجه پاسکال قرار می‌گیرد، و به بررسی‌های صادقانه او از واقعیت وجودی انسان، جنبه‌ی انسان‌شناسی فلسفی می‌دهد. پاسکال می‌گوید که: «انسان، به‌خودی‌خود، عجیب‌ترین موضوع طبیعت است» (۲). این قضاوت، در مرکز «آهنگ»‌هایی قرار دارد، که مجموعه «اندیشه‌ها»ی او را تشکیل می‌دهد. همین قضاوت، می‌تواند راهی باشد برای تعیین نقطه‌ی تحول اندیشه‌های پاسکال، درطرحی که برای‌کشف تناقض‌های آن داریم، تناقض‌هایی که در ابتدای مقاله درباره‌ی آنها صحبت کردیم: خوش‌بینی علمی به بدبینی ادراکی تبدیل می‌شود، و این ناشی از درک مقام انسان در چارچوب طرحی از جهان است که دانش‌های طبیعی سده‌ی هفدهم به وجود آورده است. عقل، ازحیطه‌ی نظری به صحنه‌ی عمل منتقل می‌شود و به صورت مبنائی برای عقل-گرائی اخلاقی درمی‌آید. به مفهوم اخیر، پاسکال، با دیدگاهی که در زمان او، دیدگاه مسلط درباره‌ی انسان بود، به سختی مخالف است. درواقع، از نظر آنها، انسان جزئی از طبیعت به حساب می‌آمد. در سده‌ی هفدهم، به مناسبت نوشته‌های دکارت، نوعی طبیعت‌گرائی جدید (۳) غالب شده بود که مثلاً به دکارت اجازه می‌داد، انسان را به

۱- همانجا، صفحه ۲۲۱.

۲- همانجا.

۳- ا.و. ف. آسموس متذکر می‌شود که «جهان‌بینی دکارت را نباید عکس‌العملی در برابر طبیعت‌گرائی رنسانس دانست. بلکه باید آن را طبیعت‌گرائی جدیدی دانست.

←

صورت یک ماشین متفکر مورد بررسی قرار دهد. نوشته‌های دکارت، بر آموزش علمی - ریاضیات - تأکید می‌کرد و این امر، تأثیر خود را تا **کانت** و «اتیک» **اسپینوزا**، حفظ کرد.

و این، همان زمانی است که **روبروال و فرما**، **گیلوساک و دکارت**، برای ایجاد علم دوران جدید، کار می‌کردند، زمانی که روش - های علوم طبیعی، هم برای مطالعه طبیعت و هم برای تحقیق درباره انسان، به یک نحو مورد پذیرش قرار می‌گیرد و سخن پاسکال به گوش می‌رسد که: «من مدتها به دانش‌های مجرد پرداختم، و حاصل ناچیزی که به یاری آنها به دست آوردم، موجب انزجار من از آنها شد. وقتی که مطالعه انسان را آغاز کردم، دیدم که این دانش‌های مجرد به کار من نمی‌آید و هرچه بیشتر در این دریای بیکران فرو رفتم، خودم را سرگردان‌تر دیدم. ولی امیدوار بودم که دست کم، همکاران زیادی در راه مطالعه انسان پیدا کنم، زیرا این تنها مطالعه راستینی است که می‌تواند برازنده آدمی باشد. ولی من خودم را فریب می‌دهم، تعداد آنها خیلی کمتر از کسانی است که به مطالعه «هندسه» می‌پردازند (۱)». این اعتراف صادقانه در کنار گذاشتن دانش، حتی توجه **مونتن**، شکاکی ملایم را جلب می‌کند و می‌نویسد: «آنچه که به من مربوط است، اینست که من دانش را دوست دارم، ولی آن را نمی‌پرستم».

اعتقاد به نامناسب بودن روش دانش‌های طبیعی برای شناخت انسان، هم در کتاب «اندیشه‌ها» ی پاسکال و هم در نامه‌هایی که به ریاضی‌دانان سرشناس زمان خود نوشته است، به شکل‌های مختلف، جلوه‌گر است. مثلاً، در سال ۱۶۶۰، در نامه‌ای به **فرما** نوشت:

→

طبیعت‌گرایی رنسانس ساده‌لوحانه است، یعنی به‌خروج بودن تمامی طبیعت باور دارد و (تنها در جزئی) عرفانی است، یعنی کاینات را خدا می‌داند. طبیعت‌گرایی دکارت، مکانیکی است و خدا را از محدوده زندگی بیرون می‌برد».

1. B. Pascal. Pensées, PP. 291-292.

«اگر بخواهم دربارهٔ هندسه با شما بی‌پرده صحبت کنم، باید بگویم که من آن را بهترین تمرین برای روح می‌دانم، ولی درعین حال من آن را چنان بی‌فایده می‌دانم که به سختی می‌توانم بین کسی که تنها هندسه می‌داند، با یک صنعتگر ماهر تفاوتی قایل شوم» (۱). به همین مناسبت، اندیشهٔ نظری، به‌خودی خود، تنها یک وسیله است ولی اندیشهٔ عقلانی قادر نیست اوضاع و احوال هستی انسانی را تجزیه و تحلیل کند، هستی انسانی، یک فرمول ریاضی نیست. پاسکال با استهزا می‌گوید: «بسیار خوب، این یک ریاضی‌دان خوب است، ولی من چه کاری با ریاضی‌دان دارم؟ او به من به نظر یک قضیه نگاه می‌کند (۲)».

براین اساس، روش پاسکال در بررسی انسان، روش فرو رفتن در خود و افراط در اندیشه و تأمل است. انسان چیست و شرایط هستی او کدام است؟ از آنجا که آدمی در طبیعت بیکران زندگی می‌کند، از یک طرف چه در پنهان و چه در ژرفا تا لایتنهای پیش می‌رود، و از طرف دیگر تا هیچ پایین می‌آید، «مثل این است که بین دو پرتگاه قرار گرفته است: بی‌پایانی و نیستی (۳)». انسانی که در این حد فاصل قرار گرفته است، تنها هستی محدودی دارد، محدود در فضا و در زمان: «... ما هیچ نیستیم، اما نه کاملاً (۴)». پاسکال می‌نویسد: «طبیعت از دو جهت نامتناهی است، ولی انسان، متناهی و محدود است (۵)».

و متضاد بودن آدمی هم از همین‌جا سرچشمه می‌گیرد. انسان خواهان خوشبختی است، ولی در وضعی نیست که به آن برسد. در همان حالی که تلاش می‌کند تا، از مرزهای موقعیت موجود خودش

1. B. Pascal. Oeuvres Complètes, P. 282.

2. B. Pascal. Pensées, P. 289.

۳- همانجا، صفحه ۲۱۵.

۴- همانجا، صفحه ۲۱۷.

۵- همانجا، صفحه ۲۲۲.

خارج شود، سرچشمه‌ای برای بدبختی‌های خود به وجود می‌آورد. ما به دنبال چیز بهتری هستیم، ولی درست برعکس آن پیش می‌آید. «ما چیزی را پیدا نمی‌کنیم، بلکه فقط جستجو می‌کنیم».

موقعیت بینابینی انسان، نه تنها در وجود و هستی او، بلکه ضمناً در ادراک و معرفت او هم، موجب تضاد دیالکتیکی می‌شود. طبیعت چنان خوب و زیبا ما را درمیان خود گرفته است، که اگر تعادل آنرا از یک طرف به هم بزنیم، بلافاصله از طرف دیگر هم آن را تغییر می‌دهیم. این امر مرا واداشته است فرض کنم که در مغز ما فزهرائی وجود دارد و طوری مستقر شده‌اند که اگر به یکی دست بزنیم، مسلماً ضد آنرا هم دست زده‌ایم (۱)». هستی دوگانه انسان (طبیعت و روح)، ضعف و قدرت او را معین می‌کند. به این مفهوم، انسان‌شناسی پاسکال را می‌توان به عنوان سنتز فلسفه‌های رواقی و شکاکی مورد بررسی قرار داد.

هستی محدود و دوگانه انسان، در برابر کایناتی که دیگر نمی‌توان انسان را در مرکز وجودی آن دانست، مبنائی برای این اعتقاد می‌شود که شناخت ما از جهان محدود است. انسان، توانائی اندازه‌گیری جهان را ندارد. جهان در برابر آدمی گسترده است، «این کره‌ای است نامتناهی، که مرکز آن همه جا است، و خط دایره آن هیچ جا نیست (۲)». بدبینی معرفتی پاسکال، با دو ملاحظه مستدل می‌شود. اولاً برای اینکه طبیعت را بشناسیم، باید همچون طبیعت، استعدادی نامتناهی داشته باشیم. ولی انسان، به خاطر متناهی بودنش، این استعداد را ندارد. ثانیاً اشیاء «برای خود قانونی و هدفی دارند» و انسان «نه این را می‌شناسد و نه آنرا (۳)».

بالاخره، وقتی که پاسکال درباره شرط‌هایی صحبت می‌کند که برای شناخت جهان لازم است، فرض‌های دیالکتیکی عمیقی ارائه

۱- همانجا، صفحه ۲۲۲.

۲- همانجا، صفحه ۲۱۴.

۳- همانجا، صفحه ۲۱۹.

می‌دهد، ولی تنها به این منظور که بتواند از لحاظ نظری، درماندگی و محدودیت انسان را ثابت کند. یکی از اندیشه‌های اصلی پاسکال این است که شناخت ساختمان و نقش اجزاء، بدون درک آنها در چارچوب واحد کل، و در مجموع، ممکن نیست. او می‌گوید «... همه اجزاء جهان، چنان به یکدیگر پیوسته‌اند که، به نظر من، غیرممکن است که بتوان یکی را بدون دیگری و بدون کل، بازشناخت (۱)». اندیشه جامعیت، به‌طور منطقی او را به اینجا می‌رساند که همه موجودات در ارتباط با یکدیگر و مشروط به یکدیگرند. پاسکال ادامه می‌دهد: «احتراق، بدون هوا روی نمی‌دهد، به نحوی که برای شناخت یکی، باید دیگری را بررسی کرد. از آنجا که همه اشیاء تولید می‌شوند و تولید می‌کنند، به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم از یاری دیگران استفاده می‌کنند و خود به دیگران یاری می‌دهند، و از آنجا که متمایزترین و متفاوت‌ترین اشیاء با بستگی طبیعی و غیرقابل درکی که با یکدیگر دارند، به هم یاری می‌رسانند و یکدیگر را نگه می‌دارند، من گمان می‌کنم که نمی‌توان به شناخت جزء بدون شناخت کل رسید، درست همان‌طور که معرفت به کل هم بدون آشنائی دقیق به اجزاء ممکن نیست (۲)».

از آنجا که این مبانی اشیاء و هم تمامی کاینات در مجموع، زیر سلطه انسان نیست، انسان قابلیت این را ندارد که «به دانش موثق و قابل اطمینان برسد، همان‌طور که نمی‌تواند در جهل مطلق بماند» و پاسکال نتیجه می‌گیرد: «من فکر می‌کنم با درک این مطلب، هرکسی در همان وضعی که طبیعت برای او فراهم کرده است، در آرامش خواهد بود (۳)».

بنا به عقیده **گولدمان**، یکی از کسانی که درباره پاسکال تحقیق کرده است، همین قبول تمامیت عالم، به عنوان تنها ارزش واقعی،

۱- همانجا، صفحه ۲۲۰.

۲- همانجا.

۳- همانجا، صفحه ۲۱۹.

و همراه با آن اعتراف به ناتوانی در شناخت کامل آن، و به دنبال آن انکار هرگونه شناختی، اساس شبح تراژیکی از جهان را تشکیل می‌دهد، که می‌تواند به عنوان مقیاسی برای مقایسه فلسفه پاسکال با تراژدی فلسفی کلاسیک سده هفدهم به کار رود (۱).

در شرایط غم‌انگیز گفتگوی یک فرد تنها با جهان نامتناهی، زمینه عقل‌گرایی اخلاقی بافته می‌شود، که طنین آن، همچون طبیعت خاموش و بی‌اعتنا، به گوش می‌رسد. و همین جاست که جنبه دوم تعبیر پاسکال از انسان آشکار می‌شود که درک او را در مقابل سنت‌های عقل‌گرایی پیشرو در سده هفدهم قرار می‌دهد. منظور ما، ویژگی عقل انسانی به عنوان پدیده‌ای بیرون از طبیعت است. فرمول دکارتی "Cogito ergo Sum" تا مدت‌ها تکلیف تفکر آدمی را با نظریه ادراک تعیین کرده بود. این وضع تا زمان هگل باقی ماند، که مفهوم تفکر را - بنابر حکم اصلی خود مبنی بر یکسانی هستی و تفکر بدون استثناء، برای تمامی فعالیت آدمی به کار برد. پاسکال در تعریف عقل آدمی برای جنبه‌های اخلاقی و عملی او، اهمیت درجه اول قایل است و معرفت انسان را، قبل از همه، در ابعاد اخلاقی او جستجو می‌کند.

قدرت و عظمت انسان، در عقل اوست. قطعه‌های مشهوری از کتاب «اندیشه‌ها» همچون سرود عقل انسانی، طنین‌انداز است: «انسان، چیزی جز نی‌لبک نیست، منتهی نی‌لبکی که می‌اندیشد. برای اینکه او را شکست دهیم، هیچ نیازی به تجهیز جهان نیست. برای نابودی او، یک ذره بخار یا یک قطره آب کفایت می‌کند. ولی اگر هم تمامی عالم کمر به نابودی او ببندد، باز هم انسان از قاتل

1. L. Goldman. Le Dieu Caché. Paris, 1955.

یکی از ابعاد اصلی شبح تراژیک عبارتست از «تقاضای مجرد و استثنیائی عقلانی کردن ارزش‌های غیرعقلانی، «همه یا هیچ» که لازم و ملزوم این تقاضاست، فقدان هرگونه مرتبه و اختلاف جزئی، مطلق‌گرایی و انکار کامل هرگونه نسبیت» همانجا، صفحه ۷۲.

خود والا تر و گرانبهاتر است، زیرا او مرگ خودش را می‌فهمد، در حالی که عالم از برتری خودش نسبت به انسان، آگاه نیست. به همین دلیل، تمامی ارزش ما، مربوط به اندیشه است... بکوشیم تا خوب بیندیشیم: این آغاز رسیدن به موازین اخلاقی است (۱)».

بسیاری از قطعه‌های کتاب «اندیشه‌ها» ی پاسکال، به ستایش خود آگاهی انسان پرداخته است. در این کتاب می‌خوانیم که: «همه اجسام، آسمان، ستاره‌ها، زمین و حاکمیت‌های آن، در مقایسه با عادی‌ترین عقل‌ها، هیچ‌اند، زیرا انسان هم این چیزها و هم خودش را درک می‌کند، درحالی که جسم قادر به درک هیچ چیز نیست (۲)». با همه اینها، معمای وجود انسانی در این هم هست که سرچشمه نیرو و توانائی است، آگاهی و شعور آدمی، سرچشمه‌ای است که انسان، دانش خود را از آنجا درباره هستی محدود خود، و درباره ضعف‌های اخلاقی خود، که موجب بدبختی‌هاست، به دست می‌آورد. پاسکال می‌نویسد: «تنها یک موجود باشعور می‌تواند بدبخت باشد. خانه‌ای که ویران شده است، احساس بدبختی نمی‌کند. تنها انسان است که درد و رنج بی‌نوائی را می‌فهمد (۳)». پاسکال، حتی بدبختی را، که خاص وجود انسانی است، پدیده‌ای می‌داند که در خدمت ستایش انسان است، زیرا او را به عنوان انسان درمقابل طبیعت بی‌جان قرار می‌دهد. انسان، با همه حقارتی که دارد، دلایل عظمت و بزرگی خودش را، در خودش پیدا می‌کند (۴)».

ولی راه حلی که پاسکال از مسئله اخلاق می‌داد، نمی‌توانست از راه دیگری، جز درک مذهبی باشد، به همان دلیل که اصلاح - گرائی بورژوازی هم، رنگ و لعاب مذهبی داشت. پاسکال به خصوص در چارچوب مشاجره مذهبی با یسوعیان (ژروئیت‌ها) (در

1- B. Pascal, Pensées, P. 229.

۲- همانجا، صفحه ۱۲۳.

۳- همانجا، صفحه ۲۲۷.

۴- همانجا، صفحه ۲۲۶.

نامه‌های ولایتی ، خودش را اخلاقی سختگیری نشان می‌دهد ، که می‌خواهد منطق ذهنی نمازگذاران سفسطه‌باز را ، فاش کند . پاسکال ، این نماینده پرشور سخت گیری اخلاقی پورت رویال ، در بحث‌های خود ، انسان را مسئول همه زشتی‌ها و شرارت‌هایی می‌داند که در روی زمین انجام می‌دهد .

اگر به این نکته توجه کنیم که انسان ، همراه با از دست دادن مقیاس عمومی در عالم ، استعداد بستگی با خدا را هم ، به همان دلیل محدود بودن انسان ، از دست می‌دهد ، این مسئولیت قطعی اخلاقی در برابر جهان ، اهمیت بازهم بیشتری کسب می‌کند . «ما ، نه از وجود و نه از طبیعت خدا ، اطلاعی نداریم ، زیرا او نه بعدی دارد و نه مرزی (۱)» . از این بابت ، پاسکال ، فرزند خلف سده خود است . پاسکال ، خیلی ساده و بدون اینکه به دستگاه نظری عظیمی متوسل شود ، الهیات جزمی را رد می‌کند : «حالا بر مبنای عقل طبیعی خواهیم فهمید . اگر خدا وجود دارد ، به‌طور قطع غیرقابل درک است ، زیرا نه جزئی دارد و نه مرزی ، او هیچگونه تناسبی با ما ندارد . و بنابراین ما قادر نیستیم او را بشناسیم و یا بدانیم که آیا وجود دارد یا نه . آیا کسی پیدا می‌شود که شجاعت حل این مسئله را داشته باشد ؟ (۲)» .

مزیت عقل در این است که تنها در حوزه حقایق علمی مورد استفاده قرار می‌گیرد . چنین است اعتقاد پاسکال ، که تشبث‌های الهیونی را که از آموزش ارسطو استفاده می‌کردند و برای اثبات وجود خدا ، از قانون‌های طبیعت ، مدد می‌گرفتند ، رد می‌کند . پاسکال ، که اینهمه برای کشف رازهای کاینات می‌کوشید ، این‌بار به تجربه نوشته‌های مقدس رو می‌آورد : «جالب است که هیچ کدام از مؤلفین شرعی ، برای اثبات وجود خدا از طبیعت استفاده نکرده‌اند ، همه

۱- همانجا ، صفحه ۶۸ .

۲- همانجا ، صفحه ۶۸ .

آنها می‌خواسته‌اند موجب اعتقاد به خدا بشوند، ولی شما هرگز به بیانی از این قبیل برخورد نمی‌کنید که: خلاء وجود ندارد و بنابراین خدا وجود دارد. و اینها، خردمندتر از کسانی هستند که به دلایلی از این نوع متوسل شده‌اند (۱)».

به این ترتیب، علم نمی‌تواند با استدلال نظری، انسان را از وجود خدا آگاه کند. اینجاست که تضاد فکری پاسکال دربارهٔ انسان، که در ابتدای مقاله دربارهٔ آن صحبت کردیم، به اوج خود می‌رسد: از یک طرف، انسان - محرک پیشرفت‌های علمی است، و از طرف دیگر - موجود محدودی است که به این جهان نامتناهی «پرتاب شده» و تن به تعریف علمی نمی‌دهد. و به خصوص در مورد اثبات وجود خدا می‌کوشد راهی برای از بین بردن این تناقض جستجو کند، او متذکر می‌شود که: «اگر کسی خود را به این مطلب قانع کرده باشد که نسبت‌های بین عددها، حقایق غیرمادی و ابدی هستند، و به حقیقت اولیه‌ای مربوطند که وجود آنها را تأمین کرده است و ما آن را خدا می‌نامیم، من چنین کسی را در راهی که به نجات نزدیک باشد، نمی‌بینیم (۲)».

در این قطعه به روشنی پاسخ منفی پاسکال، به این پرسش کانت احساس می‌شود: که عقل خالص چگونه می‌تواند در عمل به کار رود؟ اگر کانت، حل این مسأله را از راه شهودی کردن و وجدان می‌داند، پاسکال به درک عادی مذهبی مراجعه می‌کند. به عبارت دیگر پاسکال خدا را به صورت یک اصل موضوع تجربی و عملی در نظر می‌گیرد، چیزی که کانت، خیلی دیرتر به آن رسید. با همه اینها، راه حل پاسکال، اساساً با راه حل کانت فرق دارد. اگر اخلاق کانتی، بر تأیید قانون اخلاقی اجباری و عمومی تکیه می‌کند، پاسکال در برابر حقیقت اجباری و عمومی و در برابر حکم قطعی

۱- همانجا، صفحه ۱۵۶.

۲- همانجا.

بی‌هویت، برحقیقت شخصی تکیه می‌کند، که تنها در حالتی که «با رنج و زحمت به دست آمده باشد» دارای ارزش است، و بنابراین یک راه حل شخصی است. از اینجاست که مستقیماً به قلب و وجدان ملحدین مراجعه می‌کند. او موعظه می‌کند: «خدای مسیح، تنها خدای حقایق همدوسی نیست، این، خدای شرکین و اپیکوری‌هاست. خدای مسیح، تنها سرگرم رسیدگی به زندگی و نعمات زمینی آدمیان نیست، که به خاطر بدست آوردن سال‌های خوشبخت زندگی، او را پرستش کنیم، این خدای یهوداهاست. ولی خدای ابراهیم، خدای اسحق، خدای یعقوب و خدای مسیح، خدای محبت و تسلی و آرامش است (۱)».

ولی روی سخن پاسکال، تنها به گناهکاران عادی نیست. استاد «هنر قانع کردن»، معیارهای غیرمذهبی «انسان درستکار» سدهٔ هفدهم را هم، درنظر دارد، که اوقات فراغت خود را به ریاضیات و دیگر آموزش‌های علمی می‌گذرانند، و محرکی برای چنان پیشرفت علمی است، که «نفی خدا» یکی از نتیجه‌گیری‌های ضمنی جهان‌بینی آن است. و در این حالت است که بدون مراجعه به عقل، نباید رفتار کرد. اینجاست که «شرط بندی پاسکال» به‌وجود می‌آید، او استدلال می‌کند: «برد و باخت را درمورد وجود خدا، مقایسه کنیم. دو حالت پیش می‌آید: اگر بردیم، همه چیز را برده‌ایم، و اگر باختیم، چیزی را از دست نداده‌ایم، نباید تزلزلی به‌خود راه داد (۲)».

جستجوی راهی برای به دست آوردن رستگاری شخصی، که درواقع، اساس مسیحیت است، رابطهٔ دوگانه پاسکال را با عقل، معین می‌کند. عقل هم متفق و مددکار انسان است و هم دشمن او، ازیک طرف، سرچشمه مبانی اخلاقی و وسیله‌ای برای باور و اطمینان است و از طرف دیگر، ناباوری مذهبی و غرور را، که برپایهٔ اندیشه-

۱- همانجا، صفحه ۱۵۷.

۲- همانجا، صفحه ۷۰.

های نادرست استوار است ، موجب می‌شود . به همین مناسبت است که پاسکال ، این امکان را پیدا می‌کند که بعضی از فیلسوفان را مورد استهزا قرار دهد . پاسکال با نیشخند می‌گوید: «افلاطون و ارسطو هیچ فکر دیگری ندارند جز اینکه درباره لباس‌های بلند بیندیشند . اینها به راستی شبیه دیگر آدمیانی‌اند که با دوستانشان ، یکدیگر را سرگرم می‌کنند، و زمانی هم که اینها از قانون و سیاست صحبت می‌کنند، درواقع همان بازی را انجام می‌دهند. و این جزئی از زندگی جدی و فلسفی آنها را تشکیل می‌دهد. فلسفه بزرگتر آنها اینست که ساده و آسوده زندگی کنند (۱)». روشن است که پاسکال این مطلب را از **م. مونتین** گرفته است، منتهی پاسکال، جنبه زندگی-نامه‌ای آن را کنار می‌گذارد و با لحن استهزاء آمیزی ، کوشش می‌کند تا اولویت زندگی را درمقابل تفکر نشان دهد. و درست به همین مناسبت «سخن‌وری حقیقی، سخن‌وری را ریشخند می‌کند و معنویت راستین به اخلاق می‌خندد»، ولی «مسخره کردن فلسفه ، درواقع چیزی جز فلسفه بافی نیست (۲)».

و اینها، همان تضادهایی است که اندیشه پاسکال در مسیر آنها حرکت می‌کند: نظریه‌پرداز و آزمایشگر علمی، که لزوم ترقی اندیشه را عمیقاً احساس می‌کند ، درمقابل متفکر مذهبی قرار می‌گیرد که به بی‌تغییری شرایط وجود آدمی معتقد است و راهی برای نجات او نمی‌شناسد .

ممکن است خبرگان و متخصصان مذهب شناسی بگویند که در کتاب «اندیشه‌های» پاسکال ، چیز بکر و تازه‌ای پیدا نمی‌شود و اینکه دوگانگی طبیعت انسان ، دست کم به‌طور روشن و نمایانی ، مثلاً، به‌وسیله **اوگوستین** هم شرح داده شده است. ولی همه مطلب در اینجا است که خود پاسکال ، متخصص الهیات نبود «برای پاسکال

۱- همانجا ، صفحه ۲۹۹ .

۲- همانجا ، صفحه ۳۰۴ .

این مطلب ، فوق‌العاده باارزش است که ، بدون اینکه آثار آبای کلیسا را مطالعه کرده باشد ، به یاری تیزبینی و فراست عقل خود و با نیروی خود ، همان چیزی را پیدا کرد که آنها پیدا کرده بودند . ولی از آنجا که «وقتی کسی بخواهد خودش را قانع کند ، معمولاً ، دلائلی بهتر از آنچه که دیگران به‌دست آورده‌اند ، پیدا می‌کند (۱)» . این استقلال در جستجوی حقایق (حقیقی که برای متخصصین‌الهیات شناخته شده است) ، موجب شده است که بیان پاسکال در کتاب «اندیشه‌ها» بکر و زیبا باشد و جنبه‌های غیرعادی را با سبک ها و روش‌های گوناگون بیان کرده باشد : دشواری بحث‌های رسمی ، به‌اندازه‌ی کافی نرم و ساده شده و حتی از جمله‌های استهزاآمیز و نیش‌دار هم استفاده شده است . مثل اینکه پاسکال این سرزنش را پیش‌بینی کرده است که می‌نویسد : «بگذار بگویند که من چیز تازه‌ای نگفته‌ام : تازگی را باید در نحوه‌ی تنظیم مطالب پیدا کرد . وقتی که بازی می‌کنند ، از یک توپ استفاده می‌کنند ، ولی بازی یکی از دیگری بهتر است (۲)» .

و پاسکال تا حد زیادی توانست آنچه را که قبل از او هم معلوم بوده است ، بهتر بیان کند . چنان خوب بیان کرد که نمونه‌ی درک او ، مدتها بعد از او ، و در سده‌ی بیستم مورد استفاده‌ی فرهنگ بورژوازی قرار گرفت .

ک . لویس ، حتی پاسکال را «نخستین اگزیستانسیالیست عصر جدید می‌نامد (۳)» . چرا اگزیستانسیالیست‌ها به پاسکال علاقه‌مندند ؟

اگر گفتگو از جنبه‌ی کاملاً رسمی باشد ، اگزیستانسیالیست‌ها ،

۱- همانجا ، صفحه ۳۸ .

۲- همانجا ، صفحه ۴۱۱ .

3- K. Löwith. Nature, History and Existentialism. Evanston, 1966, P. 108.

این مخالفان اصولی هرگونه نظم، قبل از همه ، قصار بودن بیان «اندیشه‌ها» و پندآموز بودن آن را می‌پسندند. **ف. نیچه** ، یکی از متقدمان اگزیستانسیالیست ، در همین باره نوشت: «عمیق‌ترین و جاودانی‌ترین کتابها آنهایی هستند که حاوی جمله‌های قصار باشد و نوعی خصلت اتفاقی ، از نوع «اندیشه‌ها»ی پاسکال را داشته باشند».

آنچه که مربوط به محتوی کار می‌شود ، نقطه مشترک اگزیستانسیالیست‌ها با پاسکال ، تمایل به پیدا کردن مقیاس‌های طبیعی و یا فوق طبیعی ابتدائی برای حقیقت انسانی و در شرایط انسانی است. منتهی، اگر برای پاسکال، مسأله مهم عبارتست از کشف بستگی فرد تنها با طبیعت ، اگزیستانسیالیست‌ها، رابطه فرد را با صفات ذاتی که ناشی از اجتماعی بودن آنست ، بررسی می‌کنند، ضمناً ، صفات ذاتی مورد توجه اگزیستانسیالیست‌ها ، همچون کاینات پاسکال، بی‌عاطفه و مجهول‌الهویه است.

پاسکال ، همچون کسی که پرسشهای **کیرکه‌گارد** را پیش‌بینی می‌کند که: من چیستم؟ چگونه در اینجا پیدا شده‌ام؟ این چیزی که جهان نامیده می‌شود چیست ؟ و غیره - پرسش‌هایی که نشانه سرگردانی انسان در جهان است - می‌نویسد: «من نمی‌دانم که چه کسی مرا در این جهان جا داده است، نمی‌دانم که جهان چیست ، نمی‌دانم که خودم چیستم. من در بی‌خبری کامل و وحشتناکی هستم ... من فضای کیهانی را می‌بینم که مرا احاطه کرده است ، خود من هم در گوشه‌ای از این پهنه بیکران به زنجیر کشیده شده‌ام، بی‌آنکه خبر داشته باشم که چرا جای من در اینجا است و نه جای دیگر، چرا زمان به این کوتاهی برای من معین شده است، آنهم چرا حالا، و این وضع برای همه پیشینیان ما چنین بوده است و برای آیندگان هم، تا ابد چنین خواهد بود . من با کمیت‌های اندازه - ناپذیری ، همچون اتم و همچون سایه ناپایدار لحظه‌ای سر و کار دارم که همه‌جا مرا دربر گرفته است. تنها چیزی که می‌دانم، اینست

که مرگ من چندان دور نیست ، مفهوم مرگ هم برای من قابل درک نیست و از آن گریزی هم ندارم (۱) .

موضوع پرت شدن آدمی خود ویژه ، در هستی نامتناهی جهان ، تنها به صورت ظاهر در تجربه فلسفی اگزیستانسیالیست های امروزی وارد نشده است . وجه مشترک آنها ، در فقدان تعریف مشخص و تاریخی برای انسان است . اگرچه ، انسان اگزیستانسیالیست – این نزدیکترین قهرمان مضحکه فلسفه بورژوازی به ما – ضمن اینکه به مقابله تاریخ برمی خیزد و آن را به دور می اندازد ، دست کم ، در روابط خودش با «دیگران» از حدود احساسات خارج نمی شود ، اجتماعی بودن آگاهانه ای که ، هستی انفرادی او را تضمین می کند .

به همین ترتیب ، تجربه اجتماعی فردیت پاسکالی هم محدود به عشق شورانگیز یا جاه طلبی و حسد مبتنی بر خود خواهی ، نسبت به دیگران ، می شود . و در این راه پاسکال بر پسیمیسم «فلسفه عملی» (هگل) **لاروشفوکو و لابریور** ، پیشی جسته است .

همین عمومی بودن زمینه هایی ، مثل تصادفی بودن هستی انسان است که پاسکال درباره آن می نویسد : «من فکر می کنم می توانست اینطور نباشد ، زیرا **وجود من** ، بستگی به اندیشه من دارد ، بنابراین ، اگر مادرم را پیش از آنکه من جان بگیرم می کشتند ، این **من** ، که می اندیشد ، وجود نمی داشت . در نتیجه ، **وجود من** ، ضرورتی نداشته است . من نه جاودان هستم و نه نامحدود (۲)» .

ولی ، همانطور که می بینیم ، هم آهنگی که امروز بین متفکران اگزیستانسیالیست با پاسکال وجود دارد ، تنها مربوط به یکی از جنبه های اندیشه ای پاسکال است . با همه اینها ، همین هم آهنگی هم ، به **معنای یکی بودن** اندیشه های آنها نیست . انسان به مفهوم پاسکال ، هنوز آن هویت بیگانه اگزیستانسیالیست امروزی نیست که به وسیله سازوکارهای بیگانه ساز جامعه بورژوازی ، به کناری

1- B. Pascal. Pensées, P. 61.

انداخته و سرکوب شده باشد. پاسکال ، برخلاف بسیاری از اگزیستانسیالیست‌های امروزی ، در جستجوی تفسیرهایی برای بی‌گناهی انسان بی‌حامي و کنار افتاده نیست . او تنها ، نشانه - هائی پنهانی از این بیگانگی اجتماعی را می‌دید که باید بعدها توضیح داده شود .

جنبهٔ دوم آثار پاسکال ، که مربوط به درک نظری او از تجربه علمی و اعتقاد به پیروزی عقل انسان می‌شود ، به دو صورت دیگر به ما به ارث رسیده است: به صورت توجیه های علم‌گرایانه و به صورت بعضی از دانش‌های نظری . به این ترتیب در فرانسه ، عقل‌گرایی پاسکال در آثار نمایندگان ایده‌آلیسم «دانشگاهی» سدهٔ نوزده و ابتدای سدهٔ بیست ، اعتقاد به عقل انسانی را - که به وسیلهٔ پاسکال ارائه شده بود ، به اعتقاد ساده لوحانهٔ مربوط به امکان بی‌پایان پیشرفت جامعهٔ بورژوازی ، تبدیل کرد (ا. برونشویک، ا. بوترو و دیگران) نبوغ پاسکال در این هم بود که به بهانهٔ برقراری راسیو - نالیسم (عقل‌گرایی)، در چارچوب اندیشه‌های خودش ، مکتب‌هایی را تکامل داد که نشانه‌ای از جهت‌گیری دیالکتیکی اندیشه‌های اومی‌کرد و در فرهنگ نسل‌های بعدی اثر جدی داشت.

جهان بینی که تکیه بر «مبنای عمومی انسانی» (مارکس) داشته باشد، تنها می‌تواند نتیجه‌ای از درک تنگ نظرانهٔ جهت‌گیری علمی و یا جهت‌گیری اگزیستانسیالیستی باشد ، سنتز این نوع برخورد است که در بیرون از فرهنگ بورژوازی و در نتیجهٔ تجربه و عمل ، شرایط لازم مادی خود را به دست می‌آورد.

پاسکال ، با اینکه از نظر دوران تاریخی خود ، عوامل محدود کننده‌ای داشت ، هنوز هم به عنوان یک عقل‌گرای اخلاقی به ما نزدیک است و از این بابت می‌توان او را هم‌فکر دکارت دانست . هردوی آنها ، با همهٔ تفاوت‌هایی که در زمینه دانش دارند، نمایندگان درخشانی از چنان اندیشمندانی هستند که به مقابله اسکولاستیک برخاستند، دانش‌معاصر را بنا نهادند و تأثیر بی‌اندازه‌ای در پیشرفت فرهنگ عمومی انسانی داشته‌اند.

۹. جدول تناوبی مندلیف، ماتریالیسم دیالکتیک و جهان بینی علمی را تأیید می کند

ت. م. پره پهلوا

جامعه امروز انسانی ، دوران دگرگونی خود را می گذراند و این دگرگونی ، دورنمای زیبایی را در برابر بشر قرار داده است . به همین مناسبت ، انسان زمان ما ، باید بیش از هر وقت ، خود را به سلاح علمی و فلسفی مجهز کند تا آمادگی کامل برای این دگرگونی داشته باشد. انسان امروز باید بتواند پدیده های مربوط به جامعه و طبیعت را، با تحلیل علمی و دیالکتیکی توضیح دهد و از آنجا راه پیشرفت آینده را باز شناسد.

«طبیعت ، سنگ محک ماتریالیسم دیالکتیک است» و به همین مناسبت ، بررسی و آموزش دانشهای طبیعی، برای شکل گرفتن جهان بینی علمی، اهمیت خاصی دارد. شکل های مختلف حرکت ماده و قانون های مربوط به آن را، در دانش های طبیعی به خوبی می توان دید و از آنجا مصالح اصلی را برای درک عمیق تر قانون های کلی و روند پیشرفت آنها، به دست آورد.

جهان بینی علمی از این راه به دست نمی آید که به طور انتزاعی، به آموزش قانون های کلی متعلق و فلسفه بپردازیم و روند پیشرفت را، به صورت نتیجه گیری های کلی و تجریدی، در نظر بگیریم. برای این منظور، باید به مواد و مصالح واقعی ، به پدیده های موجود در طبیعت و به دانش های طبیعی مراجعه کرد و واقعیت را، از درون آنچه که واقع می شود، باز شناخت. و دانش شیمی ، زمینه بسیار



دیمتری ایوانوویچ مندلیف (عکس در سال ۱۹۰۰)

مناسبی برای مجهز کردن دانش‌آموزان به جهان بینی علمی است .
یکی از زمینه‌های بسیار مساعد در درس شیمی ، موضوع
جدول تناوبی مندلیف و ساختمان اتم است . اهمیت نظریه درتکامل
دانش و نقش رهنمونی آن در بررسی‌های علمی ، با چنان روشنی

درمورد «جدول تناوبی» آشکار می‌شود و چنان قابل فهم وقانع کننده است که بیشتر افراد، بعد از فراگیری این مبحث، به درستی این دیدگاه که **شیمی یک علم است**، اطمینان پیدا می‌کنند. در «جدول تناوبی» به جای شرح ساده موضوع‌ها، به دستگاه کاملی از آگاهی‌ها برمی‌خوریم که به ما امکان می‌دهد، براساس بررسی‌های نظری، وجود مواد تازه‌ای را پیش‌بینی و ویژگی‌ها و راه به دست آوردن آنها را، پیدا کنیم.

دستگاه تناوبی عنصرها، بازتابی از رسم و نظمی است که در طبیعت وجود دارد. به قول آ. ی. فرسمان «دستگاه تناوبی، تنها یک طرح نظری نیست، بلکه بیانی است از بستگی‌های متقابل طبیعی که بین عنصرهای جداگانه وجود دارد و شباهتها و تفاوتها و همچنین جابه‌جایی آنها را در روی زمین، مشخص می‌کند. دستگاه

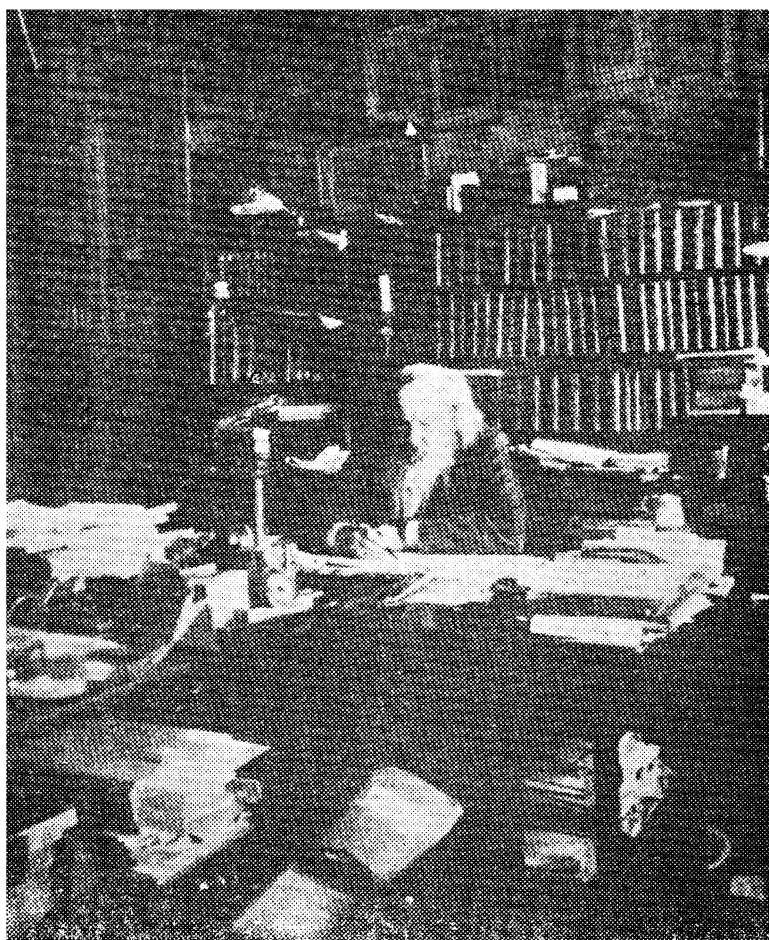


مندلیف همراه دیگر بنیان‌گذاران انجمن شیمی روسیه در سال ۱۸۶۸

تناوبی ، منعکس کنندهٔ تکامل تدریجی ، در جهان نامتناهی است و روابط بین عنصرهایی را نشان می‌دهد که تمامی مواد گوناگون را در طبیعت ساخته‌اند.

قانون تناوبی و دستگاه تناوبی عنصرها ، یکی از بهترین وسیله‌های آموزشی ، برای شکل دادن به جهان بینی علمی است. در جریان فراگیری قانون تناوبی است که بستگیهای متقابل بین عنصرها و خویشاوندی و نزدیکی درونی آنها آشکار می‌شود ، و معلوم می‌شود که همهٔ عنصرها ، نشانه‌ای از تکامل ماده هستند و اینکه ماده ابدی است ، نابود نمی‌شود و از هیچ به وجود نمی‌آید ، ولی ضمن تکامل خود ، می‌تواند به شکل‌های گوناگون بسیاری ، تبدیل شود. و تنها، تغییر شکل ماده است که از راه تغییر کمی تودهٔ اتمها و به صورت عنصرهای شیمیایی درمی‌آید. ضمن تدریس قانون تناوبی مندلیف ، می‌توان دیدگاه درست علمی نسبت به طبیعت و پدیده‌های مختلف را به وجود آورد ، به نحوی که به روشنی معلوم شود که تکامل طبیعت ، طبق قانون انجام می‌گیرد و خود قانون تناوبی ، به عنوان یکی از قانون‌های مسلم طبیعت ، در برابر آنها قرار دارد . البته ، وقتی می‌توان به این هدفها رسید که معلم ، برای هر درس ، خودش را با دقت تمام آماده کرده باشد و همهٔ موضوع‌های مربوط به آن را از دیدگاه علمی و منطقی پیش خود تحلیل و بررسی کرده باشد .

وقتی که به طبقه‌بندی عنصرهای شیمیایی بپردازیم ، ضمن بررسی بعضی از کوشش‌هایی که برای این طبقه‌بندی شده است (مثل طبقه‌بندی برزلیوس) معلوم می‌شود که همهٔ تلاش‌هایی که در این مورد شده است ، در بهترین صورت خود ، بعضی از قانون‌هایی را که مربوط به تغییر خاصیت عنصرهای داخل یک گروه است ، نشان می‌دهد، ولی بستگی بین گروه‌های مختلف عنصرها و طبیعت هر عنصر را، منعکس نمی‌کند . به این ترتیب ، هرکسی قانع می‌شود که باید چنان قانونی را کشف کرد تا به کمک آن بتوان عنصرهای



مندلیف در دفتر کارش

مختلف شیمیایی را در یکجا جمع کرد و بستگی‌های بین آنها و روند تکاملی آنها را نشان داد.

و این قانون ، همان قانون تناوبی عنصرهای شیمیایی است که در سال ۱۸۶۹ و به وسیلهٔ دیمتري ایوانوویچ مندلیف ، دانشمند نابغهٔ روس ، کشف شد. این قانون سرآغاز دوران تازه‌ای در دانش

شیمی است و راههای تازه پیشرفت این دانش را، در دهها سال بعد از آن، مشخص می‌کند.

پیش از کشف قانون تناوبی، هرکشف شیمیایی به طور تصادفی و ناگهانی انجام می‌گرفت، درحالی که بعد از کشف این قانون، تکامل دانش شیمی، خصلت برنامه‌ای پیدا کرد. براساس قانون تناوبی گروه‌بندی عنصرهای شیمیایی - که مندلیف آن را به صورت دستگاه تناوبی بیان کرده است راهی برای بررسی ویژگی‌های عنصرهای شیمیایی پیدا شد و نقش مهمی در پیشرفت بعدی درک ما از ساختمان ماده، به عهده گرفت.

بنابراین، ضمن بررسی خاصیت عنصرهای خانواده طبیعی، به لزوم آشنایی با قانون تناوبی پی‌می‌بریم و می‌بینیم که چگونه افزایش تدریجی وزن اتمی، منجر به تغییر خاصیت عنصرهای می‌شود (عبور از فلزها به غیرفلزها)، ضمناً این تغییر به صورت مسنقیم و پلکانی انجام نمی‌شود، بلکه به‌طور متناوب تکرار می‌شود، منتهی این تکرار، نسخه دومی از عنصر قبلی نیست، بلکه شکل پیشرفته‌تر و کامل‌تری دارد. به این ترتیب، خود به‌خود به این نتیجه می‌رسیم که تغییرات کمی، منجر به تغییرات کیفی می‌شود، ضمناً این تغییرات کیفی، نه با تأنی و به تدریج، بلکه به سرعت و ناگهانی و به‌صورت انتقال جهشی از یک حالت به حالت دیگر، ولی به هر حال طبق قانون و در نتیجه جمع شدن تغییرات کمی تدریجی و نامحسوس، پیش می‌آید. و این، یکی از قانون‌های طبیعت است که تکامل را، نه به‌صورت روند ساده‌ای از رشد، بلکه به عنوان انتقال از تغییرات کمی به تغییرات کیفی و بنیادی، در نظر می‌گیرند. با تجزیه و تحلیل قانون تناوبی و براساس آن، تجزیه و تحلیل دستگاه تناوبی عنصرهای شیمیایی، دیده می‌شود که ویژگی‌ها و خاصیت‌های عنصرها به تدریج تغییر می‌کند و عنصری به عنصر دیگر تبدیل می‌شود (از خاصیت فلزی به خاصیت غیرفلزی) و سپس با جهش (و از راه گاز بی‌اثر) به متضاد خود (دوباره فلز) تبدیل می‌شود و به این ترتیب.

خاصیت‌های خانوادهٔ قبلی را، براساس تازه‌ای تکرار می‌کند و تکرار
تناوبی خاصیتها را به وجود می‌آورد .

برای اینکه یادگیری ماهیت قانون تناوبی و ساختن دستگاه
تناوبی عنصرهای شیمیایی را ساده‌تر کنیم، می‌توانیم از کارتهای

۴۳
Русскіи химикъ, (обра-
тивъ въ застѣваніе
своею Огнесѣткою,
шмотъ прикѣпѣ
Французскими саба-
танѣи по кѣпѣи и
повторѣннѣи въ кѣпѣи
забравѣннѣи
Франк-русскѣи друж-
банъ самотѣи прогнѣ
мирнаѣ, кѣпѣи самотѣи
иранѣи самотѣи.)

دست خط هندلیف

جداگانه‌ای استفاده‌کنیم که دربارهٔ ۳۶ عنصر نخستین تنظیم شده‌اند و در آنها، علامت اختصاری عنصر شیمیائی، شمارهٔ ردیف و وزن اتمی آن، همچنین ظرفیت حداکثر (والانس ماکزیمم) و فرمول هیدراتها و اکسیدهای آنها، نشان داده شده است.

این کارتها را به تدریج در کنار هم قرار می‌دهیم تا پیشرفت تدریجی دیدگاههای مندلیف و تلاش او برای گروه بندی عنصرهای شیمیایی به روشنی در برابر چشمان ما قرار گیرد. به این ترتیب، چگونگی تکامل پیوستهٔ عنصرها، ضمن عبور از یکی به دیگری، همچنین بستگی متقابل بین عنصرهای مختلف و خاصیت‌های عمومی آنها، از روی مقدار وزن اتمی آنها آشکار می‌شود.

به خصوص، اهمیت علمی بی‌اندازه‌ای که قانون تناوبی دارد و درستی آن، وقتی به روشنی تأیید می‌شود که دانش آموزان متوجه شوند که نه تنها می‌توانند وجود عنصرهای کشف نشده‌ای را، پیش‌بینی کنند، بلکه حتی ویژگی‌های آنها را براساس خاصیت عنصرهای شناخته شده، پیدا کنند. به یاری بحث مربوط به اصلاح وزن اتمی به وسیلهٔ مندلیف، و پیشگویی عنصرهای تازه، دانش آموزان متوجه می‌شوند که قانون تناوبی، برای مندلیف نه تنها انعکاسی از پدیده‌های طبیعی، بلکه وسیله‌ای برای شناخت طبیعت بوده است. خود مندلیف می‌نویسد: «هر قانون، تنها از راه نتیجه‌هایی که از آن به دست می‌آید، استحکام می‌پذیرد و دلیل درستی این نتیجه‌ها هم، تنها در بررسی تجربی آنها نهفته است».

مندلیف، با تجزیه و تحلیل قانونی که به وسیلهٔ خودش کشف شد چنان نتیجه‌های منطقی به دست آورد که می‌توان درستی یا نادرستی آنها را ثابت کرد.

مندلیف، در اثر خود، روی امکان تعیین و تصحیح وزن اتمی عنصرهایی که مورد بررسی کمی قرار گرفته‌اند و سرآخر، تعیین خاصیت عنصرهایی که هنوز کشف نشده‌اند تأمل می‌کند.

دربرابر دانش آموزان، جدولی از عنصرها نشان داده می‌شود

که وزن اتمی آنها را مندلیف تصحیح کرده است و معلوم می‌کند که می‌توان وزن اتمی یک عنصر را، به عنوان واسطه حسابی وزن اتمی عنصرهای نزدیک به آن، محاسبه کرد. این مطلب، یکبار دیگر، وجود بستگی بین عنصرهای مختلف را تأکید می‌کند و دانش‌آموزان دوباره با یکی از قانون‌های طبیعت، یعنی وجود رابطه متقابل بین پدیده‌های مختلف آشنا می‌شوند.

بعد، با طرح موضوع امکان پیشگویی عنصرهای جدید، براساس قانون تناوبی، توجه دانش‌آموزان را به خانه‌هایی از جدول جلب می‌کنیم که عنصرهای متناظر آنها، برای مندلیف شناخته نبود.

گفتار به این ترتیب آغاز می‌شود: «... مندلیف، عنصرهایی را که می‌شناخت در جدول وارد کرد، ولی آنها، گاهی مثل سربازان ناآزموده، خط را خراب می‌کردند.» (ب. ای. ستیانوف - «تاریخ قانون بزرگ»). و مندلیف، با نیروی نبوغ خود، و براساس قانون تناوبی، آنها را (یعنی عنصرها را) وادار کرد تا در جای خود قرار بگیرند. مثلاً، زیر عنصرهای بوریم و آلومینیوم، باید عنصر تیتانیوم را قرار می‌داد، ولی تیتانیوم به خاطر خاصیت‌هایی که دارد به‌کلی با گروه بوریم و آلومینیوم «بیگانه» است، جای آن در گروه مجاور - یعنی گروه کربن است و مندلیف هم تصمیم گرفت آن را در همین گروه قرار دهد. او می‌نویسد: «در اینجا باید عنصر دیگری وجود داشته باشد که با بوریم و آلومینیوم شباهت دارد و برای ما ناشناخته است». مندلیف در اینجا یک خانه خالی باقی گذاشت (به صورت یک خانه بسته در جدول). به همین ترتیب، در ردیف پنجم عنصرها و در گروه‌های III و IV دو خانه خالی باقی گذاشت. مندلیف با همین روش، ۱۸ خانه خالی (که حالا همه آنها پر شده‌اند) باقی گذاشت و وجود عنصرهای جدیدی را برای آنها پیش بینی کرد.

سپس به شرح کارهای مندلیف در زمینه پیشگویی و راههای

کشف عنصرهای ناشناخته ، می‌پردازیم. آگاهیهای مربوط به کشف اسکاندیوم، گالیوم و ژرمانیوم (که خاصیت‌های آنها با دقت تمام به وسیله مندلیف پیش‌بینی شده بود) و کشف عنصرهای دیگر را، به تفصیل برای دانش‌آموزان شرح می‌دهیم.

همانطور که درباره کشف این عنصرها صحبت می‌کنیم ، کارتهایی را که مربوط به خانه‌های متناظر آنها در دستگاه تناوبی است ، سر جایش می‌گذاریم. به این ترتیب تکمیل و پیشرفت تدریجی دستگاه تناوبی ، به تدریج از برابر چشمان دانش‌آموزان عبور می‌کند. و یکبار دیگر، دانش‌آموزان قانع می‌شوند که **هر دستگاهی در نتیجه انتقال متوالی از یک عنصر به عنصر دیگر، دائماً در حال به وجود آمدن است.** به این ترتیب، یکی دیگر از قانون‌های منطق دیالکتیکی در برابر دانش‌آموزان تجلی می‌کند و به خوبی می‌فهمند که چگونه پیدایش روندهای تدریجی و تغییرات پیوسته در طبیعت ، منجر به تغییر بنیادی و جهشی در تکامل طبیعت می‌شود.

مندلیف ، همیشه روی اندیشه پیوستگی تکامل ماده ، تأکید می‌کرد ، به همین مناسبت ، مطمئن بود که در جدول نباید جا افتادگی وجود داشته باشد.

و این عنصرها پیدا شدند! پیشگویی مندلیف درباره وجود عنصرهای ناشناخته ، درست از آب درآمد. تجربه عملی ، بالاترین و بهترین معیار و محک در دانش است و دستگاه مندلیف از این آزمایش سربلند بیرون آمد. و دانش‌آموزان به درستی قانون تناوبی و طبیعی بودن آن، و اینکه این قانون ، بازتابی از پدیده‌ها و روند-های طبیعی است، متقاعد می‌شوند.

قانون تناوبی ، نقش مهمی در پیشرفت قسمت‌های مختلف دانش شیمی و رشته‌های دیگری از دانش که به شیمی نزدیکند ، داشته است. به کمک آن، دانشمندان ، قانون توزیع عنصرهای مختلف را در قشر فوقانی زمین و میزان تفرق و تجمع آنها را ، کشف کردند. بر همین اساس بود که دانش تازه ژئوشیمی (زمین-

شناسی براساس دانش شیمی) رشد کرد. به کمک قانون تناوبی بود که دانشمندان راه تشکیل تدریجی عنصرهای شیمیایی را در داخل ستاره‌ها، شناختند.

مندلیف که به درستی و اهمیت فوق‌العاده قانون تناوبی واقف بود، از اینکه نمی‌توانست علت تغییر تناوبی خاصیت‌های عنصرها را توضیح دهد، احساس عدم رضایت می‌کرد. ولی، او مطمئن بود که دیر یا زود، این علت‌ها به وسیله علم، کشف خواهد شد.

قانون تناوبی، پرسشهایی را در برابر دانشمندان قرارداد.

(۱) علت شباهتها و تفاوت‌های عنصرها در چیست؟

(۲) علت تغییرهای متناوب خاصیت عنصرها در چیست؟

(۳) چرا، عنصرهای مجاور یک دوره، از لحاظ خاصیت‌ها، تفاوت‌های اساسی دارند، درحالی که اندازه و وزنهای اتمی آنها تفاوت اندکی باهم دارند، و برعکس، در زیر گروه‌ها، اختلاف در وزنهای اتمی عنصرهای مجاور، زیاد است، درحالی که خاصیت‌های مشابهی دارند؟

(۴) چرا استقرار منظم عنصرها به ردیف زیاد شدن وزن اتمی آنها، گاه به گاه به هم می‌خورد $(Nt - Co; K - Ar; Te - j)$ ؟
وقتی که معلم، این پرسشها را در برابر دانش آموزان قرار دهد، به‌طور طبیعی آنها را به سمت مطالعه درباره «ساختمان اتم» هدایت کرده است.

بررسی رادیوآکتیویته و ساختمان اتم، مرحله بعدی آموزش است که به دانش‌آموزان، درک درست علمی درباره تکامل دنیای مادی و قابل شناخت بودن آن را می‌دهد.

بررسی این پرسشها، باعث می‌شود که هم قانون تناوبی و هم تعریف مفهوم عنصر شیمیایی، بهتر و دقیق‌تر تنظیم شود.

دانش آموزان، در موضوع «ساختمان اتم»، با ساختمان اتم-های سه دوره نخست از دستگاه تناوبی آشنا می‌شوند و آگاهی‌هایی درباره تنوع شکل ماده، خود ویژگی کیفی و درعین حال، وحدت آنها

پیدا می‌کنند و نوع بستگیهای مولکولی و طبیعت ظرفیت، برای آنها روشن می‌شود.

معلم شیمی، ضمن آموزش «ساختمان اتم» باید با معلم فیزیک که همین موضوع را تدریس می‌کند، ارتباط نزدیک داشته باشد و به مسأله اجزای هسته اتم، بادقت و عمق بیشتری بپردازد. به‌گمان ما، در این مورد باید با همفکری، دوراندیشی و توافق دبیران فیزیک و شیمی، از دوباره‌کاری و احیاناً، اختلاف سلیقه، پرهیز کرد.

معرفت به ساختمان اتم، اهمیت بسیار زیادی در شکل دادن به جهان بینی علمی دارد. نظریه ساختمان اتمها، متکی بر استدلال-های انکار ناپذیر واقعیت وجود آنها، تلاشی، تبدیل و پایان‌ناپذیری آنهاست، و «تلاشی اتم، پایان‌ناپذیری آن، ناپایداری همه شکل-های ماده و حرکت آن، همیشه تکیه‌گاه ماتریالیسم دیالکتیک است». چگونه می‌شود با استفاده از شرح درسها، برای به‌وجود آوردن جهان بینی علمی در دانش آموزان، استفاده کرد؟

معلم، ضمن آشنا کردن دانش آموزان با تاریخ تکامل دانش اتمی (دیدگاههای لومونوسوف، پاولوف، مندلیف، بوتله روف، موروزوف)، دانش آموزان را به این نتیجه‌گیری می‌رساند که اتم وجود دارد و جنبه مادی بودن آن، تردید ناپذیر است. سپس، به دانش آموزان اطلاع داده می‌شود که تأکید و اثبات علمی این موضوع را می‌توان در کارهای بسیاری از دانشمندان پیدا کرد (پیدایش بارها، ضمن پرتوافکنی و یا گرم کردن مواد مختلف: کارهای ستوله توف، عبور جریان برق از گازهای رقیق: کارهای کروکس، طیف مربوط به عنصرها وغیره).

انجام آزمایش با لوله کاتدیک، به روشنی، وجود اجزای مادی را که دارای بار منفی هستند (یعنی الکترونها را) نشان می‌دهد. بالاخره، آشنایی دانش آموزان با پدیده‌های رادیوآکتیویته، آنها را به این نتیجه می‌رساند که اتم تقسیم می‌شود و مثل هر چیز

H ₁	Li ₇	Na ₂₃	K ₃₉
	Be ₉	Mg ₂₄	Ca ₄₀
	B ₁₁	Al ₂₇	
	C ₁₂	Si ₂₈	
	N ₁₄	P ₃₁	
	O ₁₆	S ₃₂	
	F ₁₉	Cl ₃₅	Br ₈₀

جدول تناوبی مندلیف : کارت‌ها به ترتیب وزن‌های اتمی مرتب شده‌اند و عنصرها در گروه‌های خود قرار گرفته‌اند.

دیگری در طبیعت ، تاریخی و آغاز و پایانی دارد . دانش آموزان می‌بینند که عنصرها ، قابلیت تبدیل به یکدیگر را دارند . این روند قابل اجرا و همراه با آزاد شدن انرژی است (انرژی هسته‌ای) . آشنایی با آزمایش **رادرفورد** موجب تأکیدی در وجود هسته با بار مثبت در اتم می‌شود . به این ترتیب ، دانش‌آموزان با شکل‌های مختلف وجود ماده- الکترون‌ها، پروتون‌ها و نوترون‌ها- آشنا می‌شوند . همه این ذرات بنیادی اتم، با نیروهای خاصی ، روی یکدیگر اثر می‌گذارند و وجودشان مشروط به یکدیگر است .

روند رادیوآکتیویته - چه طبیعی و چه مصنوعی- دانش‌آموزان

را قانع می‌کند که ذرات بنیادی اتم، قابلیت تبدیل به یکدیگر و به وجود آوردن ماده جدید را دارند.

ضمن بررسی اجزای هسته‌های مختلف عنصرهای شیمیایی بازهم دانش‌آموزان می‌بینند که چگونه اختلاف‌های کیفی هسته‌ها - بار هسته و جرم - به‌تغییرات کمی اجزا و به تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها بستگی دارد. به دانش‌آموزان نشان داده می‌شود که مرحله معینی از افزایش کمی تعداد اجزای بنیادی، منجر به کیفیت تازه‌ای در هسته می‌شود (ناپایداری هسته و رادیوآکتیویته).



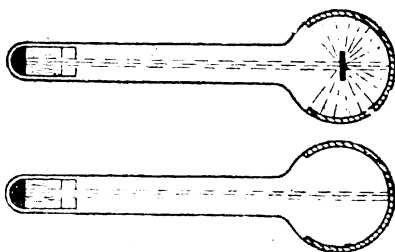
تبدیل، روند اصلی و همیشگی طبیعت است.

و هدف اصلی علم هم اینست که قانون‌های این تبدیل را بشناسد و از آنها برای خوشبختی و آسایش جامعه انسانی استفاده کند.

با بررسی ساختمان اتمها، در سه دوره نخست، دانش‌آموزان می‌بینند که ویژگی‌های عنصرها، به ساختمان آنها و به تعداد الکترون‌ها در بیرون قشر الکترونی، بستگی دارد. با تکرار متناوب تعداد الکترون‌های ظرفیتی، تکرار متناوب ویژگی اتم‌ها و شباهتها و اختلاف‌های آنها، روشن می‌شود.

در هر عنصری، همراه بودن اجزای متضاد (الکترون‌ها و پروتون‌ها) دیده می‌شود که به نوبه خود، در هر مرحله‌ای، توأم بودن ویژگی‌های متضادی را باعث می‌شود. به‌عنوان مثال می‌توان از توأم بودن خاصیت فلزی و غیرفلزی یک ماده نام برد که به‌خاصیت آمفوتریک معروف است (موادی که دارای این خاصیت هستند، براسیدهای قوی به صورت باز و بر بازهای قوی به صورت اسید، اثر می‌کنند، (مثل اکسید روی - م-). درواقع خاصیت آمفوتریک،

ذاتی هر عنصر دستگاه تناوبی ، به جز گازهای بی اثر ، است ، منتهی در بعضی از عناصرها ضعیفتر و در بعضی دیگر قویتر است . به همین مناسبت ، در بعضی از عناصرها ، خاصیت فلزی و در بعضی دیگر خاصیت غیرفلزی ، برتری دارد .



به این ترتیب ، دانش آموزان ، تکامل و عبور از یک عنصر به عنصر دیگر را ، به عنوان مبارزه بین اجزاء و خاصیت های متضاد درک می کنند و متوجه می شوند که تنها در اثر وحدت این پدیده های متضاد است که امکان تکامل بعدی وجود دارد .

دانش آموزان ، بر اساس تصویری که درباره ساختمان اتم به دست می آورند ، به تدریج به ماهیت قانون تناوبی به طور عمیق تر ، پی می برند . آنها ، متوجه می شوند که وجوه اشتراک بین عناصرهای یک دوره ، در یکسان بودن تعداد قشرهای الکترونی ، ضمن رشد پیوسته وزن اتمی است ، همچنین ، بستگی بین عناصرهای یک زیرگروه ، مربوط به شباهتی است که بین ساختمان الکترونی اتمهای آنها وجود دارد ، و ضمناً ، همانطور که از بالا به پایین می آییم ، جهش بین وزن های اتمی آنها ، بیشتر و نمایان تر می شود . بالاخره دانش آموزان ، بستگی کلی بین همه عناصرها را در مجموع ، به روشنی می بینند ، زیرا ، مدار الکترونی هر عنصر به طور طبیعی ، شامل ساختمان الکترونی عنصر قبلی و هسته هر عنصر شامل خاصیت های هسته ای عنصر قبلی است .

به این ترتیب ، دیدگاه درست علمی در زمینه پدیده های مختلف ، تکامل آنها و بستگیهای متقابلی که بین آنها وجود دارد ، برای

دانش‌آموزان پیدا می‌شود . و همهٔ اینها ، از این راه به دست می‌آید که قانون تناوبی را باتوجه به ساختمان اتم ، مورد بررسی قرار دهند . و این بررسی به نوبهٔ خود، به تنظیم دقیق‌تر عناصرها در دستگاه تناوبی کمک می‌کند و امکان می‌دهد که دستگاه تناوبی را ، به‌عنوان انعکاسی ازقانون طبیعت - یعنی قانون تناوبی- بشناسیم . موضوع‌های بعدی ، مثل پدیدهٔ ایزوتوپ و نوع بستگی‌های مولکولی ، تصور دربارهٔ اتم و مولکول را عمیق‌تر می‌کند و آنها را به عنوان اجزایی از ماده معرفی می‌کند که به‌طور دایم درحال حرکت ، تکامل و تغییرند .

بررسی موضوع «قانون تناوبی و دستگاه تناوبی مندلیف و ساختمان اتم» نه تنها دیدگاه درستی دربارهٔ طبیعت و پدیده‌های آن به دست می‌دهد ، بلکه ضمناً به‌طور درخشانی ، اعتقاد به نیروی اندیشهٔ انسانی را، استوار می‌کند.

بها : ۱۵۰ ریال



انتشارات
ابوریحانه



Aboureyhan v
Publication