

شوق علم آموزی

دکتر محمود بهزاد

چند سال پیش روزی ورقه‌ای مربوط به امتحان

فیزیولوژی حیوانی را در جمع معلمانی که به تصحیح اوراق مشغول بودند می‌خواندم تا نمره مناسبی به آن بدهم. یکی از سؤالات درباره گلبول‌های قرمز خون بود و دو نمره از بیست نمره بدان تعلق داشت. دانش‌آموز مطالب درستی درباره شکل و کار گلبول قرمز نوشته بود. ولی این جمله نیز به چشم می‌خورد: «در هر متر مکعب خون انسان ۵۰۰۰ گلبول قرمز وجود دارد.» این جمله را به صدای بلند خواندم تا دیگر همکاران من از آن آگاه شوند. همه خندیدند و یکی گفت «عجب دانش‌آموز احمقی!» به هر صورت ورقه تصحیح شد و به اصطلاح، بر طبق بارم سؤالات، نمره ۱۷/۷۵ به آن ورقه تعلق گرفت. فردای آن روز در ورقه دیگری که به تکامل مربوط بود و به آن طبق بارم ۱۷۵ داده شده بود، این جمله به چشم می‌خورد: «از خزندگان تک‌سلولی دوران دوم می‌توان اینگونه آلودون را نام برد.» این جمله هم به وسیله یکی از همکاران به صدای بلند خوانده شد. این بار نیز همه خندیدند. اگرچه جمله مربوط به تعداد گلبول‌های قرمز به هذیان بیشتر شبیه بود تا به گفته دانش‌آموزی عاقل، به خلاف گفته همکارم، نویسنده آن شخص احمقی نبود، بلکه دانش‌آموزی بود که از جمع ۲۰ نمره لازم ۱۷/۷۵ به دست آورده بود و به احتمال قوی در امتحان توفیق یافته و اکنون در یکی از دانشگاه‌های کشور به تحصیلات عالی اشتغال دارد. شاید حال و روز نویسنده جمله هذیان‌مانند مربوط به خزندگان سؤالاتی که در اینجا مطرح است، این است که: «چرا دانش‌آموزی که به قسمت اعظم سؤالات پاسخ درست عالی گرفته، به نوشتن چنین هذیانی مبادرت کرده است؟» برای پاسخ گفتن به این پرسش، ذکر مقدمه‌ای نیاز است.



علاقه به دانستن

بسیاری از معلمان به درستی نمی‌دانند که غرض از علم‌آموزی چیست و از چه راهی باید آن را آموخت. اینان دستور معلمان خود در دوره تربیت معلم حفظ کرده‌اند و آن‌ها را با رنج فراوان تا پایان امتحان در مغز خود از گذراندن امتحان از یاد برده‌اند. اکنون که بر مسند معلمی تکیه زده‌اند، کار معلمان خود را تکرار می‌کنند. تنها چیزی که می‌دانند این است که شاگردان باید مطالبی را در حدود برنامه یاد بگیرند و آن‌ها را امتحان بدهند. ولی چه یاد بگیرند و چگونه یاد بگیرند مطرح نیست. مثلاً معلم علوم طبیعی سال‌هاست به تدریس یک سلسله مطالب معین اشتغال دارد و از کثرت تکرار، آن مطالب را با همه جزئیاتش می‌داند، یعنی از حفظ شده است. او سعی دارد که شاگردانش همه آن مطالب را مانند خود او با همان دقت و تفصیل بدانند. معلم شیمی و معلم فیزیک و دیگر معلمان نیز سعی دارند که شاگردانشان با دقت آن‌ها و به همان تفصیل، شیمی، فیزیک و غیره بدانند. به عبارت دیگر، شاگردی که ۱۵ نوع درس می‌خواند باید مانند پانزده نفر متخصص! که هر یک از آن‌ها عمری را در حفظ کردن و بازگو کردن مطالب سپری کرده است، چیز به خاطر بسپرد، و نام این کار علم‌آموزی است! اگر از اینان پرسیده شود «شما بر اثر سال‌ها تکرار چند مطلب معین، توانسته‌اید جزئیات آن‌ها را به خاطر بسپرید و تازه این کار را به خاطر شغلتان کرده‌اید، یعنی چون در ازای بازگو کردن آن مطالب اجر مادی گرفته‌اید و به اصطلاح به نان رسیده‌اید خواه‌ناخواه بدان‌ها علاقه‌مند شده‌اید، حال شاگردان به چه عشقی بدان‌ها علاقه‌مند شوند؟ چه خواهند گفت؟ ممکن است بگویند این‌ها همه مطالب جالب علمی هستند و دانستن آن‌ها بر هر فرد متمدن لازم است. اما در پاسخ به این پرسش چه خواهند گفت: «پس چرا شما جز آنچه خود تدریس می‌کنید، کمترین علاقه به مطالب علمی دیگر ندارید؟» مثلاً اگر معلم فیزیک هستی‌دنه تنها به علوم طبیعی راغب نیستید، بلکه از مطرح شدن مطالب مربوط به آن احساس ناراحتی می‌کنید؟ اصولاً هر کسی با هر وسیله‌ای که ارتزاق می‌کند به آن وسیله علاقه‌مند می‌شود. بازگو کردن مطالب مربوط به علم شیمی برای معلم شیمی وسیله ارتزاق است، پس بدان علاقه‌مند است. پارچه فروش نیز به پارچه علاقه‌مند است. زیرا فروختن پارچه وسیله ارتزاق اوست. حاصل آنکه، جالب بودن مطالب علمی به تنهایی برای آن کافی نیست که دانش‌آموز را علاقه‌مند سازد. باید دید که چه عواملی می‌توانند علاقه علم‌آموزی را در شاگردان برانگیزند و معلمان چگونه باید از آن‌ها استفاده کنند. چندی پیش دعوت شدم برای گروهی از معلمان که از همه استان‌ها به مرکز خوانده شده بودند، درباره روش امروزی علم‌آموزی مطالبی بگویم. به سالتی هدایت شدم که جمعیتی متجاوز از ۲۵۰ نفر در آن به انتظار سخنان من بودند. صحبت را با طرح چند پرسش شروع کردم و مسئله را بدانجا کشیدم که چگونه می‌توان شاگردان را به علم‌آموزی علاقه‌مند کرد. در این میان ناگهان سخنانم را قطع کردم و گفتم به یاد سؤال جالبی افتادم، دلم می‌خواهد جواب آن را از شما بشنوم. سؤال این بود: «چرا بچه موقع به دنیا آمدن گریه می‌کند؟» عده‌ای بدون تأمل دست بلند کردند و آمادگی خود را برای پاسخ‌گویی اعلام داشتند.

یکی گفت: «چون محیط زندگی‌اش عوض می‌شود.»

— درست، ولی عوض شدن محیط که گریه ندارد!

دیگری گفت: «چون از مادر جدا می‌شود.»

— در این مرحله از زندگی، مسئله مادر برای بچه مطرح نیست!

**جالب بودن
مطالب علمی
به تنهایی برای
آن کافی نیست
که دانش آموز را
علاقه مند سازد.
باید دید که چه
عواملی می توانند
علاقه علم آموزی
را در شاگردان
برانگیزند
معلمان چگونه
باید از آن ها
استفاده کنند**



عرضه می شوند، توجه دانش آموزان را جلب نمی کنند، شاگردان چند دقیقه پس از آغاز هر درس، اگر در آن به صورتی شرکت داده نشوند، بر اثر تداعی، در حالی که درست به چهره معلم خیره شده اند و صدای او را می شنوند، به چیزی دیگر می اندیشند. علل و اسباب تداعی بسیار است و کوچک ترین عوامل محیطی گرداگرد دانش آموز در کلاس و حیاط مدرسه می تواند عامل تداعی باشد. نظر به اهمیتی که مسئله تداعی در از بین بردن زحمات! معلمان سخنگو! دارد، با ذکر مثالی آن را روشن تر می کنیم.

هر گونه صدایی که به گوش دانش آموزی برسد ممکن است موجب تداعی شود. مثلاً صدای گنجشک شاگردی را به یاد گنجشکی که دیروز با تیرکمان زده است می اندازد و خاطر او را مشغول می کند. صدای سرفه های شاگرد دیگر را به یاد سرفه های پدر بیمارش که دیشب خواب را بر وی حرام کرده بود می اندازد. صدای بوق اتومبیلی شاگردی را به یاد بوق آزاردهنده اتومبیل همسایه می اندازد.

بدین روش، هر شاگردی با یک عامل محیطی گرداگرد خود به فکری فرو می رود و بدان مشغول می شود. در تمام مدتی که در این خیالی باقی است، سخنان معلم را می شنود، ولی چیزی از آن نمی فهمد. دوام مدت تداعی عموماً چندان زیاد نیست، به طوری که پس از چند دقیقه قطع می شود و بار دیگر سخنان معلم برای شاگرد مفهوم پیدا می کند. اما این بار چون ردیف

مطالب در ذهن شاگرد گسیخته شده است، زودتر دستخوش تداعی می شود و این جریان چند بار در یک ساعت درس اتفاق می افتد.

بسیار اتفاق می افتد که معلمی در چنین حالی سؤالی مطرح می کند. آن عده از شاگردان که همراه سخنان معلم نبوده اند و از موضوع سؤال آگاه نشده اند با عجله از رفقای نزدیک خود سؤال مطرح شده را می پرسند! حاصل آنکه امر تداعی، زحمات معلمانی را که شاگردان را در کلاس علم آموزی شرکت نمی دهند، به هدر می دهد.

مفهوم چیست؟

راه درست علم آموزی این است که کوشش شود شاگرد مفاهیم علمی را کسب کند نه آنکه مطالب علمی را حفظ کند. برای روشن شدن معنی مفهوم علمی با چند مثال مسئله مفهوم را، به طور کلی، اعم از علمی و غیر علمی، توضیح می دهیم.

روزی آموزگاری که در کلاس چهارم ابتدایی تدریس می کرد این موضوع را برای نوشتن انشا به شاگردانش داد: «وضع یک خانواده فقیر را شرح بدهید.» دختر یک میلیونر که در آن کلاس تحصیل می کرد این طور نوشت: «خانواده ای بود فقیر، پدر فقیر، مادر فقیر، پسران فقیر و دختران فقیر، پدر بزرگ فقیر و مادر بزرگ فقیر، کلفت ها فقیر، نوکرها فقیر، همه ماشین ها فقیر ساختمان خانه فقیر، استخر شنا فقیر، زمین تنیس فقیر، فرش ها و مبلمان ها و همه چیزهای خانه فقیر بودند.»

آیا غیر از این است که دخترک میلیونر از مفهوم فقر بی اطلاع بود؟

سومی گفت: «چون از رحم مادر وارد هوا می شود.» چهارمی که طبعی شوخ داشت گفت: «چون بعدها می فرستندش مدرسه!»

هرکس چیزی گفت، ولی هیچ کس عامل اصلی گریه نوزاد را نگفت. بدون آنکه علت آن را بگویم، دنبال سخنان اولیه را گرفتم. یکی از معلمان فوراً حرفم را قطع کرد و پرسید: «پس چرا خودتان علت را نمی گویند؟»

البته مطرح کردن آن سؤال و نگفتن دلیل آن و گرفتن دنباله سخنان قبلی، همه صحنه سازی بود تا چنین پرسشی از من بشود. پرسیدم: «مگر میل دارید علت را بدانید؟ همه با هم گفتند: آری. من به شوخی گفتم: «حالا که شما میل دارید، من هم نمی گویم!» همه خندیدیم و بار دیگر دنبال سخنان اولیه را گرفتم. این بار متفقاً از من خواستند که علت را بگویم. گفتم تا حالا که نمی دانستید، از این پس هم ندانید، طوری نمی شود!

حاصل آنکه چنان آن ها را برای دانستن علت گریه نوزاد کنجکاو کردم که همه آماده شنیدن آن شدند و شاید اگر علت را نمی گفتم اندکی ناراحت می شدند.

برانگیختن تفکر

در این موقع بود که گفتم یکی از راه های علم آموزی کنجکاو کردن شاگردان برای دانستن امری است که قبلاً چندان بدان توجه نداشته اند. هنگامی که دانش آموزی کنجکاو بشود، موضوع را به خوبی فرا می گیرد و آن موضوع جزو دانسته هایش می شود، بدون آنکه کوشش کند آن را مثل مطالب کتاب های درسی از حفظ کند.

راه دیگر این است که معلم از صورت سخنگو بیرون بیاید و شاگردان را به فکر کردن و سخن گفتن وادارد. برای این کار معلم باید پرسش هایی درباره موضوع درس مطرح کند و از شاگردان پاسخ آن ها را بخواهد و وضعی پیش آورد که همه در پاسخ دادن شرکت کنند. چه بهتر که پرسش روی تخته سیاه نوشته شود و پاسخ ها اگرچه نادرست باشند، در برابر آن نوشته شوند و از شاگردان خواسته شود که پاسخ درست را بیابند تا با این عمل راه برای درک پاسخ درست باز شود.

بعضی از معلمان ما خود را یکه تاز میدان کلاس و تنها فرد عالم آنجا نشان می دهند و به هیچ کس اجازه نمی دهند اظهار وجود کند؛ و اگر خدای نخواسته شاگردی که مطلبی درباره موضوع می داند پیش از آنکه مطلب از دهان معلم بیرون آید، آن را بر زبان راند، معلم چنان به او اخم می کند که آن بیچاره برای همیشه از تکرار چنین عملی خودداری می کند.

این روش سه چیز لازم دارد: تسلط بر موضوع درس، تسلط بر کلاس و مهم تر از همه صرف انرژی بسیار. بیشتر به خاطر اینکه انرژی کمتری در کلاس صرف شود، معلم سخنگو می شود. در گوشه ای می ایستد و به شرح موضوع درس می پردازد. غافل از اینکه یک امر روان شناسی، به زودی زحمات او و دقت همه دانش آموزان را به هدر می دهد. آن امر روان شناسی تداعی است.

اصولاً شاگرد مدرسه یا هر مستمع دیگر، برای استماع سخن، گنجایش محدودی دارد. هر چه مطلب جالب تر باشد مدت استماع طولانی تر می شود. به عکس، هر چه موضوع سخن کمتر جالب باشد مدت استماع کوتاه تر می گردد. از آنجا که مطالب درسی، به صورتی که در کتاب ها نوشته شده اند، یا به وسیله معلمان

**هنگامی که
دانش آموزی
کنجکاو شود،
موضوع را
به خوبی فرا
می گیرد و آن
موضوع جزو
دانسته هایش
می شود، بدون
آنکه کوشش
کند آن را مثل
مطالب کتاب های
درسی حفظ کند**

معلم
سخنگو
می شود. در
گوشه‌ای
می ایستد
و به شرح
موضوع درس
می پردازد.
غافل از
اینکه یک امر
روان شناسی،
به زودی
زحمات او
و دقت همه
دانش آموزان را
به هدر می دهد.
آن امر
روان شناسی
تداعی است

روزی تابوتی را به سوی گورستانی می بردند و گروهی آن را بدرقه می کردند. پسر مرد فقید به دنبال تابوت پدر می رفت و زاری کنان می گفت: «پدرجان، امشب تو را در جایی منزل خواهند داد که نه چراغی دارد، نه فرش، نه آب دارد، نه نان و نه وسیله گرم». گدایی با پسر کوچکش در کناری نشسته بود و به سخنان پسری که زاری می کرد گوش می دادند. پسرک از پدرش پرسید «بابا این تابوت را به خانه ما می برند؟»
آیا غیر از این است که پسرک نه تنها مفهوم بینوایی را می دانست، بلکه آن را لمس می کرد؟

کسی که سواد ندارد و خواندن و نوشتن نمی داند، اگر جلوی میزی بنشیند و به خوردن غذا مشغول شود، چنانچه ناگهان دستش به لیوانی بگیرد و آن را به سوی زمین واژگون کند، بلافاصله دستش را به سرعت به سوی زمین می برد و لیوان را قبل از افتادن به زمین می گیرد. این شخص بی سواد، به تجربه، از دو مفهوم آگاهی دارد: اول مفهوم جاذبه زمین است و آن اینکه هر جسم سنگینی که رها شود به سوی زمین می رود و دوم، مفهوم از دست رفتن لیوان. این شخص در هیچ کتابی ندیده و نخوانده و حفظ نکرده است که «اگر لیوانی رها شود، به سوی زمین می رود و می شکنند، پس باید آن را پیش از رسیدن به زمین گرفت تا از دست نرود.

از عظمت متر مکعب نسبت به میلی متر مکعب نداشت و نمی دانست که یک متر مکعب معادل $1000 \times 1000 \times 1000$ یعنی یک میلیارد (هزار میلیون) میلی متر مکعب است. همین دانش آموز هیچ گاه چیزی را که گفته شود به اندازه فندق است یا چیزی که گفته شود به اندازه هندوانه بزرگی است اشتباه نمی کند. چون فندق و هندوانه از نظر جثه دو مفهوم برای او دارند. ولی این را به تجربه آموخته، نه آنکه در کتاب دیده و به عنوان درس به خاطر سپرده است.

دانش آموزی که خزندگان را از تک سلولی ها به حساب آورده است، نه مفهوم خزننده را می داند و نه مفهوم حیوان تک سلولی را. او هرگز سلولی را زیر میکروسکوپ ندیده است، بلکه عکس سلول و حیوان تک سلولی را بسیار درشت تر از معمول در کتاب خود دیده است. و نیز تصویر ایگوآنودون، خزننده دوران دوم، را در کتاب و تقریباً به همان جثه مشاهده کرده است. و هیچ گاه در زیر عکس ایگوآنودون ننوشته اند « $1 \times$ » نیز در زیر عکس سلول نوشته نشده است « $1000 \times$ » تا تصور درستی در ذهن او ایجاد کنند. از این گذشته، خزننده برای او فقط بدان معنی است که روی زمین می خزد و شاید پیش خود فکر کرده است آمیب هم، که جانوری تک سلولی است و روی برگ مرده می خزد و پیش می رود، پس خزننده است؛ و حال آنکه خزننده در

درک تجربی از مفهوما

مفهوم علمی هم همین حال را دارد و باید به تجربه کسب گردد نه به زور در حافظه جا داده شود.
حال وقت آن است که این پرسش را که در آغاز مطرح کرده ایم پاسخ گوئیم: «چرا دانش آموزی که به قسمت اعظم پرسش ها پاسخ درست داده، به نوشتن چنین هذیانی مبادرت کرده است؟»
دانش آموز مفهوم متر مکعب را نمی دانست و نیز از مفهوم اندازه گلبول قرمز بی اطلاع بود. به عبارت دیگر، به تجربه نمی دانست متر مکعب چه حجمی است و میلی متر مکعب چه. نیز تصویری

درک انتزاعی از مفهوما

اکنون ببینیم چگونه می توان دانش آموزان را در کسب مفاهیم علمی یاری کرد.

هر مفهوم علمی یک واقعیت یا گروهی از واقعیت های مربوط به هم است. مثلاً وجود جانداران میکروسکوپی یک واقعیت است. واقعیت مشاهده ای است که همه کس می تواند انجام دهد. هر کس می تواند قطره ای آب حوض را روی تیغه ای شیشه ای بریزد و آن را با تیغکی شیشه ای بپوشاند و در زیر میکروسکوپ مشاهده کند و تعداد بسیاری جاندار میکروسکوپی ببیند. نیز می تواند آن قطره



شده است و سپس آن را در زیر میکروسکوپ، ابتدا با درشت‌نمایی کم، به آن‌ها نشان دهند تا اولاً کثرت تعداد گلبول‌ها و ثانیاً کوچکی آن‌ها را مشاهده کنند و بعد از آن گلبول‌ها را با درشت‌نمایی زیاد نشانشان دهند تا مشاهده شود که به شکل قرص‌های مقعرالطرفین‌اند، این موضوع به صورت یک مفهوم علمی کسب می‌شود. تازه برای آنکه این مفهوم به صورتی به ذهن شاگرد راه یابد که به‌زودی فراموش نشود، باید به او تکلیف شود که آنچه را مشاهده کرده است رسم کند (در هر سه حالت) و نیز مفهومی را که کسب کرده است در جمله‌ای بنویسد. چه بهتر که از مقدار خون آدمی و مقایسه آن با حجم‌های محسوس نیز صحبت و میلی‌متر مکعب برای شاگردان به‌خوبی مجسم شود و از تعداد کل گلبول‌ها در خون آدمی سخن به میان آید. در این صورت می‌توان مطمئن شد که شاگرد مفهومی علمی را کسب کرده است. ضمناً هر وقت که صحبت از خون به میان می‌آید، آن مشاهده را یادآوری کنند تا موقعیتش در ذهن تحکیم شود.

ممکن است گفته شود: «چون میکروسکوپ در اختیار ندارم، ناگزیرم آنچه را که در کتاب نوشته است بازگو کنم». قبول، در شهری کوچک هستید و هیچ وسیله‌ای برای علم‌آموزی در اختیار ندارید. اما آیا این را می‌دانید که علم‌آموزی به روشی غیر از روش کسب مفاهیم اتلاف وقت است؟ آیا با علم به این واقعیت، به کار خود و شاگردان زیر دست خود و به علم علاقه‌مند هستید؟ اگر این دو جواب مثبت است، راهی خواهید اندیشید.

شما قاره‌ها، اقیانوس‌ها، رودها و رشته‌کوه‌های بزرگ و کشورهای مهم جهان را می‌شناسید و هر وقت درباره آن‌ها صحبتی شود به‌خوبی در خاطر خود مجسم می‌کنید و اگر اطلاعاتی از آن‌ها بخواهند خواهید داد، و حال آنکه ممکن است مستقیماً به بازدید هیچ یک از آن‌ها نپرداخته باشید. آگاهی شما از این واقعیت‌ها به چه وسیله صورت گرفته است؟ مسلماً نقشه جغرافیا و کره جغرافیایی. پس عکس، نقشه و مدل‌های کوچک‌تر یا بزرگ‌تر می‌توانند در مشاهده جانشین اصل شوند. مسئله مهم در این‌گونه موارد آن است که اولاً تناسب نقشه، مدل یا عکس با اصل حفظ شود و شاگرد کاملاً متوجه این تناسب باشد. ثانیاً با وسایل گوناگون، توجه شاگرد به مسئله جلب شود. این کار، علاقه، ابتکار و صرف انرژی می‌خواهد.

پی‌نوشت

۱. چون در اینجا مجالی برای ذکر علت گریه نوزاد نیست، خواننده محترم می‌تواند به کتاب «بیوگرافی پیش از تولد»، ترجمه نگارنده، مراجعه کند.

مفاهیم علمی حاصل مشاهدات هستند. مشاهده عبارت است از ادراک امور به وسیلهٔ حواس سالم و ابزارهایی که برد حواس را زیاد می‌کنند. مشاهده فقط با چشم صورت نمی‌گیرد، بلکه به وسیلهٔ همهٔ حواس انجام می‌گیرد

روی تیغهٔ شیشه‌ای را بدون کمک میکروسکوپ مشاهده کند و چیزی نبیند. پس یک واقعیت دیگر این است: «جاندارانی وجود دارند که مستقیماً با چشم دیده نمی‌شوند». واقعیت دیگر این است: «میکروسکوپ جاندارانی را مرئی می‌سازد که مستقیماً با چشم دیده نمی‌شوند». واقعیت دیگر این است: «بدن بیشتر جانداران میکروسکوپی عموماً سه بخش دارد: سیتوپلاسم، هسته و غشا». یک واقعیت دیگر: «هر بخش از یک گیاه را در زیر میکروسکوپ مشاهده کنید، آن را مرکب از واحدهایی خواهید دید که هر یک مرکب از سیتوپلاسم، هسته و غشاست». همچنین «هر عضو حیوانی را در زیر میکروسکوپ مشاهده کنید، آن را مرکب از واحدهایی خواهید یافت که هر یک مرکب از سیتوپلاسم، هسته و غشاست».

دانشمندی نام این واحدها را سلول گذاشت. از جمع این واقعیت‌ها تئوری سلولی به‌وجود می‌آید: «بدن هر جاندار، از یک یا اجتماع تعداد بی‌شماری سلول مرکب است». باکتری هم جاندار است، ولی به خلاف بیشتر جانداران میکروسکوپی، فقط سیتوپلاسم غشا دارد و هسته‌ای در آن دیده نمی‌شود. پس این سؤال پیش می‌آید: آیا ممکن است بعضی از جانداران میکروسکوپی هسته نداشته باشند؟ پس از ترتیب دادن چند آزمایش، به این واقعیت می‌رسیم: «مادهٔ هسته در سیتوپلاسم باکتری پراکنده است و به صورت دانه در آن جمع نشده است». پس تئوری سلولی درست است.

بنابراین آنچه گذشت، مفاهیم علمی حاصل مشاهدات هستند. مشاهده عبارت است از ادراک امور به وسیلهٔ حواس سالم و ابزارهایی که برد حواس را زیاد می‌کنند. مشاهده فقط با چشم صورت نمی‌گیرد، بلکه به وسیلهٔ همهٔ حواس انجام می‌گیرد. شنیدن صدا مشاهده است، ادراک مزه یا بوی اشیا مشاهده است. ادراک زبری، نرمی، گرمی و سردی اجسام مشاهده است.

از مشاهده به انتزاع

پس مشاهده اساس ادراک واقعیت‌ها و در نتیجه کسب مفاهیم علمی (به صورت انتزاعی) است. اگر به شاگردی بگویید، یا خودش در کتابی بخواند که در هر میلی‌متر مکعب خون پنج میلیون گلبول قرمز هست، این مشاهده نیست. بلکه آگاهی از یک واقعیت، از راه شنوایی یا بینایی، است. به عبارت دیگر، این یک خبر است. از آنجا که شاگرد خود مشاهده نکرده است و حتی در مشاهده سهیم نبوده است، موضوع مدت کمی در ذهنش باقی می‌ماند و به‌زودی به فراموشی سپرده می‌شود. اما اگر اندکی خون از یکی از شاگردان کلاس بگیرند و روی تیغهٔ شیشه‌ای پهن کنند، بعد آن تیغه را به یک‌یک افراد کلاس نشان دهند تا ببینند که لکهٔ قرمزی روی تیغهٔ شیشه‌ای پهن و خشک

