سخنراني ريچارد فاينمن در هنگام دريافت جايزه ي نوبل

کد مطلب: 19151

تاریخ انتشار : دوشنبه ۴ شهریور ۱۳۹۲ ساعت ۲۳:۳۲

ریچارد فیلیپس فاینمن) به انگلیسی(Richard Phillips Feynman : (زاده ۱۱ مه ۱۹۱۸، نیویورک - درگذشته ۱۵ فوریه ۱۹۸۸، کالیفرنیا*) از تأثیرگذارترین فیزیکدان‌های آمریکایی قرن بیستم بود. وی نظریهٔ الکترودینامیک کوانتومی را تا حد زیادی گسترش داد. او همچنین مدرسی تأثیرگذار، نوازندهٔ غیرحرفه‌ای موسیقی و از بسیاری جهات فردی خاص و آزاداندیش به‌شمار می‌آمد. وی در پروژهٔ ساخت بمب اتم مشارکت داشت و بعدها یکی از افراد گروهی بود که به بررسی واقعهٔ انفجار فضاپیمای چلنجر پرداخت. ریچارد فینمن در سال ۱۹۵۹ در انجمن فیزیک آمریکا در سخنرانی مشهور خود به بررسی بعد رشد نیافتهٔ علم مواد پرداخت و توجه دانشمندان را به توانایی بشر برای دست کاری مواد در مقیاس اتمی جلب نمود. سخنرانی که می‌توان آنرا اولین بحث در زمینه فناوری نانو دانست. در دوران دبیرستان ضریب هوشی وی را ۱۲۵ اندازه گیری کردند.فاینمن بعدها تست های روانشناسی را مسخره خواند. او وقتی به ۱۵ سالگی رسید مثلثات،هندسه تحلیلی،دیفرانسیل و انتگرال و حد مجموع را از بر بود. وی در سال ۱۹۶۵ بدلیل پژوهش‌هایش در زمینهٔ الکترودینامیک کوانتومی، جایزه نوبل فیزیک را به همراه جولیان شووینگر و سین‌ایترو تومونوجا دریافت کرد. همچینین وی به دلیل ماجراجویی‌های فراوانش که در کتاب‌های «حتماً شوخی می‌کنید آقای فاینمن؟» و «چه اهمیتی می‌دهید که مردم دیگر چه فکر می‌کنند؟» به تفصیل راجع به آن‌ها صحبت شده، مشهور است.

متني كه پيش رو داريد متن سخنراني «ريچارد فاينمن» فيزيكدان نامي معاصر است كه در هنگام دريافت جايزه ي نوبل فيزيک در سال 1965 ميلادي در ميان جمعي از دانشمندان ايراد كرده است. فاينمن و همكارانش، «جولين شوينگر» از آمريكا و «سين ايتيروتومونگا» از ژاپن، به خاطر ايجاد اولين يگانگي موفقيت آميز نسبيت خاص و مكانيک كوانتومي موفق به دريافت اين جايزه گشتند.

اين نظريه كه «الكترودينامیک كوانتومي «(QED) نام دارد، برحسب معيارهاي امروزي در عرصه ي كوچكي سهم داشت و تنها برهم كنش هاي فوتون و الكترون را مورد بررسي قرار مي داد (نيروهاي هسته اي قوي و ضعيف و به طريق اولي گراني را شامل نمي شد). اما اين اكتشاف كه پس از سال ها ناامیدي به ثمر رسيد، اولين پيشرفت اساسي در زمينه ي يگانگي نسبيت خاص و مكانيک كوانتومي بود.

فاينمن فيزيكدان شوخ طبعي بود و از شيرين كاري هاي او باز كردن در گاوصندوق ها بود كه در اين كار مهارت خارق العاده اي داشت! همچنين او به خاطر توانايي اش در انتقال مفاهيم پيچيده ي فيزيک به زبان ساده به دانشجويان مشهور است. وي در

سخنراني اش درباره ي اين سؤال كه «علم چيست؟» و حواشي آن صحبت مي كند و سعي كرده است كه ذات علم را توصيف كند.

متن سخنراني:

خُب، به نظر شما علم چيست؟ عقل سليم مي گويد كه شما معلم هاي علوم جواب اين سؤال را خيلي خوب مي دانيد. اگر هم احياناً جوابش را نمي دانيد، در همه ي كتاب هاي راهنماي معلمِ كتاب هاي درسي درباره ي اين مسئله به اندازه ي كافي بحث شده است. در اين صورت، من چه مي توانم بگويم؟ حالا كه اين طور است، دلم مي خواهد برايتان تعريف كنم كه چطور ياد گرفتم كه علم چيست .

چيزي را كه برايتان تعريف مي كنم ممكن است كمي بچگانه به نظر برسد، چون آن را موقعي كه بچه بودم ياد گرفتم و از همان اول در خونم بود. شايد فكر كنيد مي خواهم بهتان ياد بدهم كه چطور درس بدهيد؛ من اصلا و ابدا چنين قصدي ندارم. فقط مي خواهم با گفتن اينكه چطور آن را ياد گرفتم، به شما بگويم كه علم چيست. راستش را بخواهيد، ياد دادنش كار پدرم بود و به زماني برمي گردد كه مادرم من را حامله بود! البته اين حرف ها را بعداً شنيدم، چون آن موقع از صحبت هايشان بي خبر بودم ! پدرم مي گفت : «اين بچه اگر بزرگ شود يک دانشمند درست و حسابي مي شود!» چطور اين حرف درست از آب درآمد؟ او هيچ وقت به من نگفت كه بايد حتما يک دانشمند بشوم. خودش كه اصلاً دانشمند نبود؛ يک تاجر بود، مدير فروش در شركتي كه لباس هاي يک شكل توليد مي كرد. ولي تا دلتان بخواهد عاشق علم بود و زياد مي خواند. موقعي كه خيلي كوچک بودم و هنوز در صندلي بچه غذا مي خوردم، بعد از شام پدرم با من بازي مي كرد. او تعداد زيادي كاشي هاي ريز كف حمام آورده بود. من آنها را روي هم مي چيدم و اين اجازه را داشتم كه آخري را فشار بدهم تا ببينم چطوري همه چيز فرو مي ريزد. خُب، تا اينجا اوضاع روبه راه بود. بعداً بازي ما پيشرفته تر شد. كاشي ها رنگارنگ بودند و اين دفعه من بايد يک كاشي سفيد، دو كاشي آبي، يک كاشي سفيد، دو كاشي آبي و همين طور تا آخر روي هم مي چيدم.

من دوست داشتم يک كاشي آبي بگذارم، اما نمي شد؛ حتماً بايد دو تا مي گذاشتم. حالا ديگر فكر كنم متوجه كلک پنهان اين بازي شده ايد : اول بچه را گرفتار بازي مي كنيد، بعد آرام آرام چيزهايي را كه ارزش آموزشي دارند به او تزريق مي كنيد! خُب، مادرم زن حساسي بود و متوجه اين كوشش هاي موذيانه شد و گفت : «مل! لطفاً بگذار اگر بچهٔ بيچاره دلش مي خواهد كاشي آبي بگذارد.» پدرم هم مي گفت : «نه! دلم مي خواهد متوجه طرح ها بشود. اين پايين ترين سطح رياضي است كه مي توانم بهش ياد بدهم «.

اگر هدفم اين بود كه بهتان بگويم «رياضي چيست؟»، تا حالا بايد گرفته باشيد : رياضي پيدا كردن طرح هاست. آموزش او برايم خيلي مؤثر بود. اولين كسب موفقيت از اين آموزش، موقعي بود كه به مهد كودک رفتم. ما در مهد كودک چيزهايي را مي بافتيم. به ما مي گفتند كاغذهاي رنگي را مثل نوارهاي عمودي ببافيم و از بافتن آنها طرح هايي به دست بياوريم. (الان ديگر از اين كارها نمي كنند؛ مي گويند براي بچه خيلي سخت است.) معلم مهد به قدري از كار من تعجب كرد كه نامه اي به خانه فرستاد و اعلام كرد كه اين يک بچه ي استثنايي است، چون قبل از بافتن مي تواند تجسم كند كه طرحش چه شكلي مي شود و بلد است طرح هاي پيچيده و شگفت انگيز درست كند! معلوم مي شود كه بازي كاشي براي من خيلي مؤثر بود. حالا مي خواهم درباره ي تجربه هاي رياضي ام در نوجواني حرف بزنم. چيز ديگري كه پدرم گفت و من نمي توانم آن را كامل و خوب توضيح بدهم، اين بود كه نسبت محيط به قطر همه ي دايره ها هميشه بدون توجه به اندازه ي آنها مساوي است.

اين نظر به عقيده ي من اصلاً بديهي نبود، ولي اين نسبت يک خصوصيت جالب داشت : يک عدد خيلي جالب و عجيب و غريب به نام پي. درباره ي اين عدد معمايي وجود داشت كه من در نوجواني اصلاً نمي توانستم بفهمم. اما خيلي جالب بود و به همين خاطر همه جا دنبال پي بودم. بعدها زماني كه در مدرسه ياد گرفتم چطور مي شود اعداد كسري را به اعشاري تبديل كرد و چطور سه و يک هشتم برابر 3,125 مي شود، يكي از دوستانم نوشت كه اين عدد مساوي پي است، يعني نسبت محيط به قطر دايره. معلممان آن را به 3,1416 تصحيح كرد .

اين قصه ها را مي گويم تا روي يک نكته تأكيد كنم : براي من مهم نبود كه خود عدد چه است، مهم اين بود كه درباره ي اين عدد

معما و شگفتي وجود داشت. بعداً وقتي در آزمايشگاه آزمايش مي كردم -منظورم آزمايشگاه شخصي ام است كه در آن براي خودم مي پلكيدم و راديو و وسايل مختلف درست مي كردم آرام آرام با استفاده از كتاب ها و دستورالعمل ها كشف كردم كه در الكتريسيته فرمول ها و روابطي وجود دارند كه جريان، مقاومت و... را به هم ربط مي دهند.
يک روز با نگاه كردن به كتاب فرمول ها، فرمولي براي بسامد يک مدار تشديدي كشف كردم كه به صورت خودالقايي عمل مي كرد و C ظرفيت خازنِ آن بود. آن ميان، سروكله ي پي هم پيدا شده بود. ولي دايره كجا بود؟ هان؟ داريد مي خنديد؟ ولي من آن موقع خيلي جدي بودم . پي يک چيزي بود كه به دايره مربوط مي شد و حالا آنجا از مدار الكتريكي سر درآورده بود. شماها كه داريد مي خنديد اصلاً مي دانيد سر و كلهٔ پي از كجا پيدا مي شود؟!
من عاشق اين موضوع شده بودم. دنبال جواب آن مي گشتم و هميشه هم به آن فكر مي كردم. بعداً فهميدم كه پيچه ها به شكل دايره ساخته مي شوند. شش ماه بعد يک كتاب پيدا كردم كه خودالقايي پيچه هاي دايره اي و مربعي را داده بود و در پي همه ي فرمول ها وجود داشت. باز فكر كردم و فهميدم كه پي به پيچه هاي دايره اي مربوط نيست. حالا كمي بهتر آن را مي فهمم، ولي ته دلم هنوز نمي دانم دايره كجاست و پي از كجا سر درآورده است. آن وقت ها كه خيلي جوان بودم -يادم نمي آيد چند سالم بود واگني داشتم كه يک توپ در آن بود و من آن را مي كشيدم. حين كشيدن، متوجه موضوعي شدم. پيش پدرم رفتم و به او گفتم : «وقتي واگن را مي كشم توپ عقب مي رود، ولي وقتي با واگن مي دوم و مي ايستم توپ جلو مي رود. چرا؟ چه جوابي مي دهي؟» گفت : «هيچ كس دليل اين را نمي داند، با اينكه اين يک موضوع كلي است و هميشه هم اتفاق مي افتد. هر چيزي كه حركت مي كند مي خواهد كه به حركت خودش ادامه بدهد، هر چيز ساكني هم دلش مي خواهد وضعيت خودش را حفظ كند و ساكن بماند.
اگر خوب نگاه كني، مي بيني كه وقتي از حالت سكون شروع به حركت مي كني توپ عقب نمي رود، بلكه يک كمي هم جلو مي رود، ولي نه با سرعت واگن. به خاطر همين، قسمت عقب واگن به توپ مي خورد. اين اصل را اينرسي مي گويند.» من دويدم تا قضيه را امتحان كنم و البته توپ اصلاً عقب نمي رفت. پدر بين «آنچه مي دانيم» و «اسمي كه برايش مي گذاريم» خيلي فرق قائل بود .
دربارهٔ اسم ها و واژه ها يک داستان ديگر برايتان تعريف مي كنم. من با پدر روزهاي آخر هفته براي گردش به جنگل مي رفتيم و آنجا چيزهاي خيلي زيادي درباره ي طبيعت ياد مي گرفتيم. دوشنبه ها، با بچه ها توي مزرعه بازي مي كرديم. يک بار پسري به من گفت : «آن پرنده را مي بيني كه روي چمن ها نشسته است؟ اسمش چيست؟» گفتم : «هيچ چيز از آن نمي دانم!» برگشت و گفت : «اسمش باسترک گلوقهوه اي است. پدرت به تو چيزي ياد نداده است؟» توي دلم به او خنديدم. پدر قبلاً به من ياد داده بود كه اسم، هيچ چيز دربارهٔ آن پرنده به من ياد نمي دهد.

او به من ياد داده بود كه : «آن پرنده را مي بيني؟ اسمش باسترک گلوقهوه اي است. توي آلمان بهش هالتسِن فلوگل مي گويند و در چين چونگ لينگ. ولي اگر تو همهٔ اسم هاي آن پرنده را هم بداني، هنوز چيز زيادي درباره ي آن پرنده نمي داني. فقط مي داني كه مردم آن را چه صدا مي كنند. ولي باسترک آواز مي خواند و به جوجه هايش ياد مي دهد كه چطوري پرواز كنند و در تابستان كيلومترها پرواز مي كند و هيچ كس هم نمي داند كه از كجا راهش را پيدا مي كند.» و خيلي چيزهاي مشابه اين.
تفاوتي اساسي وجود دارد بين اسم يک چيز و آن چيزي كه واقعاً وجود دارد. حالا كه بحث به اينجا رسيد، دلم مي خواهد چند كلمه درباره ي واژه ها و تعاريف برايتان بگويم. بنابراين، بحث را به طور موقت قطع مي كنم. ياد گرفتن واژه ها خيلي لازم است، اما اين كار علم نيست. البته منظور من اين نيست كه چون علم نيست نبايد آن را ياد بدهيم.

ما درباره ي اين كه چه چيزي را بايد ياد بدهيم حرف نمي زنيم؛ درباره ي اين بحث مي كنيم كه علم چيست. اين كه بلد باشيم چطور سانتي گراد را به فارنهايت تبديل كنيم علم نيست. البته دانستنش خيلي لازم است، ولي دقيقا علم نيست. براي صحبت كردن با همديگر بايد واژه داشته باشيم، كلمه بلد باشيم و درست هم همين است. ولي خوب است بدانيم كه فرق «استفاده از واژه» و «علم» دقيقا چيست. در اين صورت، مي فهميم كه چه وقت ابزار علم مثل واژه ها و كلمه ها را تدريس مي كنيم و چه

وقت خود علم را یاد مي دهیم.
براي آموزش من، پدرم با مفهوم انرژي ور مي رفت و کلمه را پس از این که ایده اي دربارة آن به دست مي آوردم به کار مي برد. کاري را که مي کرد خوب یادم هست. یک روز به من گفت : «سگ عروسکي حرکت مي کند، چون خورشید مي تابد.» من جواب دادم : «نه خیر هم! حرکت آن چه ربطي به تابیدن خورشید دارد؟ سگ براي این حرکت مي کند که من کوکش کرده ام«.
پدر گفت : « ... و واسه ي چي، دوست من، مي تواني فنرش را کوک کني؟» گفتم : «چون غذا مي خورم.» پرسید : «چي مي خوري دوست من؟» جواب دادم : «گیاهان را.» دوباره پرسید : « ... و گیاهان چطوري رشد مي کنند؟» گفتم : گیاهان رشد مي کنند چون خورشید مي تابد.» و همین طور سگ. درباره ي بنزین چه؟
انرژي ذخیره شده ي خورشید که گیاهان آن را گرفته اند و در زمین ذخیره شده است. همه ي مثال هاي دیگر هم به خورشید ختم مي شود. همه ي چیزهایي که حرکت مي کنند، حرکتشان به خاطر تابیدن خورشید است .
همین طور ارتباط یک منبع انرژي با منبع دیگر روشن مي شود و دانش آموز دقیقا مي تواند آن را تکذیب کند : «فکر نکنم به خاطر تابیدن خورشید باشد.» و به این ترتیب بحث شروع مي شود. این هم یک مثال از فرق بین تعریف ها-که البته لازم هستند و علم است .
در پیاده روي هایي که در جنگل با هم داشتیم چیزهاي زیادي یاد گرفتم. درباره ي پرندگان، مثالي را پیش از این طرح کردم، ولي باز یک مثال از پرنده هاي جنگل مي آورم. پدرم به جاي نام بردنِ آن ها مي گفت : «نگاه کن! مي بیني که پرنده ها خیلي به پرهایشان نوک مي زنند. فکر مي کني براي چي به پرهایشان نوک مي زنند؟» حدس زدم که پرهایشان ژولیده شده اند و پرنده مي خواهد با این کار آن ها را مرتب کند. گفت : «خب، فکر مي کني پرها کِي نامرتب مي شوند؟ یا چطوري ژولیده مي شوند؟» گفتم : «قبل از این که پرواز کنند و این طرف و آن طرف بروند، پرهاشان مرتب است، ولي وقتي پرواز مي کنند پرها به هم مي ریزند و ژولي پولي مي شوند.» گفت : «پس حدس مي زني وقتي پرنده از پرواز برگشته است باید بیشتر به پرهایش نوک بزند تا موقعي که فقط مدتي براي خودش این طرف و آن طرف راه رفته و آنها را مرتب کرده است. خبٌ بگذار ببینیم «.
یک مدت نگاه کردیم و پرنده ها را پاییدیم. معلوم شد که پرنده ها، خواه روي زمین راه بروند یا از پرواز برگشته باشند، یک اندازه نوک مي زنند. پس حدس من غلط بود. پدرم گفت پرنده به این علت به پرهایش نوک مي زند که شپش دارد. پوسته ي کوچکي از ریشهٔ پر پرنده خارج مي شود که خوراکي است و شپش آن را مي خورد. از بین پاهاي شپش مومي خارج مي شود که غذاي کرم هاي کوچکي است که آنجا زندگي مي کنند. این غذا براي کرم خیلي زیاد است و نمي تواند آن را خوب هضم کند.
بنابراین، از بدنش مایعي بیرون مي آید که شکر زیادي دارد و موجود خیلي کوچولویي از آن شکر تغذیه مي کند و... . چیزي که گفتم درست نیست، ولي روح مطلب درست است. در این مورد، من اولین چیزي که درباره ي انگل ها یاد گرفتم این بود که یکي از آنها روي یکي دیگر زندگي مي کند. دوم این که هر جایي در دنیا منبعي از چیزي وجود دارد که قابل خوردن است و مي تواند باعث ادامه ي زندگي شود .
یعني موجود زنده اي پیدا مي شود که از آن استفاده کند و هر چیز کوچکي که باقي مي ماند یک موجود دیگر آن را مي خورد. نتیجه ي این مشاهده، حتي اگر به نتیجه گیري درست و حسابي هم نرسد، گنجینه اي از طلاست! باور کنید که نتیجه ي بسیار جالبي است .
فکر کنم خیلي مهم است -دست کم از نظر من که اگر مي خواهید به مردم دیدن و آزمایش کردن را یاد بدهید، به آن ها نشان بدهید که از این کارها چیز قابل توجهي بیرون مي آید. آن موقع بود که یاد گرفتم علم چیست. علم حوصله بود؛ علم شکیبایي بود.
اگر نگاه مي کردید و مواظب بودید، توجه مي کردید و حواستان جمع بود، چیز خوبي گیرتان مي آمد، اگرچه نه همیشه. در جنگل چیزهاي دیگري هم یاد گرفتم. ما به جنگل مي رفتیم، چیزهاي زیادي مي دیدیم و درباره ي آن ها با هم حرف مي زدیم. راجع به گیاهان، مبارزه ي آن ها براي نور، اینکه چگونه تلاش مي کنند تا ارتفاع بیشتري بالا بروند و مشکل بالا بردن آب به ارتفاع بیش از 10 تا 12 متر را حل کنند، گیاهان کوچکي که دنبال نور کمي بودند و این که نور چطور از آن بالا به لاي برگ ها نفود مي کرد. ...
یک روز بعد از دیدن همه ي این ها، پدرم دوباره مرا به جنگل برد و به من گفت : «در تمام مدتي که به جنگل نگاه مي کردیم،

فقط نصف آن چيزي را كه اتفاق مي افتاد مي ديديم. دقيقا نصف!» گفتم : «منظورت چيست؟» گفت : «ما فقط مي ديديم كه چيزها چگونه رشد مي كنند. ولي براي هر رشد بايد به همان اندازه مرگ و فروپاشي هم وجود داشته باشد، وگرنه مواد هميشه مصرف مي شوند. درخت هاي خشک شده با تمام موادي كه از هوا، زمين و جاهاي ديگر گرفته اند، آنجا افتاده اند. اگر اين مواد به هوا يا زمين برنگردند هيچ چيز جديد ديگري به وجود نمي آيد، چون مواد لازم وجود ندارند. به همين علت، بايد به همان اندازه، فروپاشي هم وجود داشته باشد«.

از آن به بعد ما در گردش هايمان در جنگل كُنده هاي پوسيده را مي شكستيم و موجودات ريز و قارچ هاي بامزه اي را مي ديديم كه رشد مي كردند. او نمي توانست باكتري ها را به من نشان بدهد، ولي اثر نرم كننده ي آن ها را به من نشان مي داد. مي ديديم كه چطور جنگل مدام دارد مواد را به يكديگر تبديل مي كند. چيزهاي خيلي زيادي وجود داشت. وصف چيزها به روش هاي عجيب و غريب.

شايد هم فكر كنيد كه سرانجام چيزي عايد پدرم شد. من به MIT رفتم و بعد به پرينستون. به خانه كه برگشتم، پدرم گفت : « هميشه دلم مي خواست چيزي را بدانم كه هيچ وقت ازش سر در نياوردم. خبُ پسر جان! حالا كه علوم را بهت ياد داده اند، مي خواهم آن را برايم روشن كني «.

گفتم : «بله» گفت : « تا آنجايي كه مي فهمم، مي گويند نور وقتي از اتم گسيل مي شود كه اتم از يک حالت به حالت ديگر مي رود؛ از حالت برانگيخته به حالتي با انرژي كمتر.» گفتم: «درست است.» گفت : «و نور نوعي ذره است: فوتون. فكر مي كنم به آن فوتون مي گويند» گفتم : «بله» ادامه داد : «پس اگر فوتون موقعي كه اتم از حالت برانگيخته به حالت پايين تر مي رود از آن بيرون بيايد، بايد در حالت برانگيخته در اتم وجود داشته باشد«.

گفتم : «خُب، نه!» گفت : «خُب، پس چطوري توجيه مي كني كه فوتون مي تواند از اتم بيرون بيايد بدون اينكه در حالت برانگيخته در آن باشد؟» چند لحظه فكر كردم و گفتم : «متأسفم، نمي دانم و نمي توانم توجيهش كنم.» بعد از آن همه سال كه سعي كرده بود چيزي را به من ياد بدهد، از اين كه به نتيجه اي چنين ضعيف رسيده بود خيلي ناامید شد. داشتن گنجينه اي از انبوه معلومات كه بتواند از نسلي به نسل ديگر منتقل شود چيز جالبي است. اما يک آفت بزرگ دارد : امكانش هست كه ايده هايي كه منتقل مي شوند زياد براي نسل بعدي مفيد نباشند. هر نسلي ايده هايي دارد، اما اين ايده ها لزوماً مفيد و سودمند نيستند. زماني مي رسد كه ايده هايي كه به آرامي روي هم تل انبار شده اند، فقط يک مشت چيزهاي عملي و مفيد نباشند؛ انبوهي از تعصبات و باورهاي عجيب و غريب هم در آنها وجود داشته باشند. بعد از آن، راهي براي دوري از اين آفت كشف شد و آن راه، ترديد در مورد چيزي است كه از نسل گذشته به ما منتقل شده است. جريان از اين قرار است كه هر كس به جاي اطمينان به تجربيات گذشته، تلاش كند تا موضوع را خودش تجربه كند و اين است آنچه «علم» ناميده مي شود؛ نتيجه ي اكتشافي كه ارزش امتحان كردنِ دوباره با تجربه ي مستقيم را دارد، و نه اطمينان به تجربه ي نسل گذشته. من آن را اين گونه مي بينم و اين بهترين تعريفي است كه مي دانم. قشنگي ها و شگفتي هاي اين دنيا با توجه به تجربه هاي جديد كشف مي شوند.

اِعجاب از چيزهايي كه برايتان گفتم : اينكه چيزها حركت مي كنند چون خورشيد مي تابد. (البته همه چيز به خاطر تابيدن خورشيد حركت نمي كند؛ زمين مستقل از تابيدن خورشيد مي چرخد و واكنش هاي هسته اي مي توانند بدون توجه به خورشيد انرژي توليد كنند و احتمالا آتشفشان ها را چيزي جز تابيدن خورشيد به تلاطم و خروش درمي آورد.)دنيا پس از آموزش علوم متفاوت تر به نظر مي رسد. مثلاً درخت ها از هوا ساخته شده اند. وقتي مي سوزند به هوا برمي گردند. در گرماي شعله، گرماي خورشيد آزاد مي شود .

اين گرما در تبديل هوا به درخت در آن نهفته شده بود. در خاكستر درخت بخش كوچكي باقي مي ماند كه به خاطر هوا نيست، بلكه از زمين به آن اضافه شده بود. همه ي اين چيزها قشنگند و علم به طور اعجازآميزي سرشار از همه ي اين هاست. آن ها الهام برانگيزند و مي شود آنها را به ديگران هم بخشيد. ما خيلي مطالعه مي كنيم و در طي آن مشاهداتي انجام مي دهيم، فهرست هايي فراهم مي آوريم، آمارهايي مي گيريم و خيلي كارهاي ديگر. اما علم واقعي از اين راه به دست نمي آيد و

معلومات حقيقي از اين كارها بيرون نمي زند. اينها فقط قالب تقليدي علم هستند. مثل فرودگاه هاي جزاير درياي جنوب با برج هاي راديويي و چيزهاي ديگري كه همه از چوب ساخته شده بودند.

ساكنان جزيره آمدن هواپيماهاي بزرگ را انتظار مي كشيدند. آنها حتي هواپيمايي چوبي به شكل هواپيماهايي كه در فرودگاه هاي خارجي ديده بودند ساخته بودند. اما هواپيماي چوبي آنها پرواز نمي كرد! شما معلم هايي كه در پايين هرم به بچه ها درس مي دهيد، شايد بتوانيد بعضي وقت ها درباره ي متخصصان شک كنيد. از علم ياد بگيريد كه بايد به متخصصان شک كنيد .

در واقع، مي توانم علم را جور ديگري هم تعريف كنم : علم اعتقاد به ناآگاهي متخصصان است. وقتي يک نفر مي گويد «علم اين و آن را ياد مي دهد.» كلمه را درست به كار نبرده است؛ علم چيزي ياد نمي دهد، تجربه است كه به ما ياد مي دهد. اگر به شما بگويند «علم اين و آن را نشان داده است«.

مي توانيد بپرسيد كه «علم چطور آن را نشان داده است؟ چطور دانشمندان فهميده اند؟ چطور؟ چه؟ كجا؟» نبايد بگوييم «علم نشان داده است.»، بايد بگوييم «تجربه اين را نشان داده است.» و شما به اندازه ي هر كس ديگر حق داريد كه وقتي چيزي درباره ي تجربه اي مي شنويد، حوصله داشته باشيد و به تمام دلايل گوش فرا دهيد و قضاوت كنيد كه آيا نتيجه گيري درست انجام شده است يا نه. در زمينه هايي كه آن قدر پيچيده اند كه علم واقعي نمي تواند كار خاصي بكند، بايد به نوعي حكمت قديمي، نوعي درستكار بودن تكيه كنيم. مي خواهم اين فكر را در معلم ها القا كنم كه به اعتماد به نفس، عقل سليم و هوش طبيعي اميدوار باشند. پس ... ادامه بدهيد. متشكرم!

كلمات كليدی :ريچارد فاينمن،جايزه نوبل

منبع:http://www.migna.ir/vdcgqq9q.ak9yn4prra.html