

پاییز

۱۳۹۳

جزوه درس

فیزیک ۱

مدرس: دکتر جعفر حیرانی نوبری

این جزوه برگرفته شده از سفتان دکتر جعفر میرانی نوبری در کلاسی است که در پاییز ۹۲ در دانشکده برق ارائه شده است. تهیه کننده: مهدیه مسینقلی زاده

دانشکده برق و کامپیوتر

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

پاییز ۱۳۹۳



با نام او

جلسه اول

بیرون آمدن از کلیشه‌هایی که طی سالیان متمادی برایمان ساخته شده است کاری بس دشوار است و شاید با تنهایی فکر کردن به نتیجه‌ای نرسیم. لذا لازم است به میان گروهی رویم که از درست فکر کردنشان اطمینان داریم یا به کتاب‌هایی مراجعه نماییم که راهنمای درستی برای زندگی‌مان هستند. باشد که با راهنمایی‌هایشان درست اندیشیدن را آموخته و نگاه درست به برخی موضوعات را کسب نماییم.

آنچه که در این جلسه بدان پرداخته شده است، مطرح شدن سوالاتی راجع به موضوعاتی مرتبط با فیزیک و بررسی و تحلیل نگاه‌های موجود به این موضوع می‌باشد. همچنین روش علمی صحیح در برخورد با فیزیک بیان شده است.

فیزیک چیست؟

آنچه که تاکنون در تعریف فیزیک به ما آموزش داده شده است جملاتی از قبیل موارد زیر می‌باشد.

- علم مطالعه‌ی قوانین موجود در طبیعت می‌باشد.
- علمی است که به روابط بین اجسام و پدیده‌های گوناگون می‌پردازد.
- علمی است که بین ریاضیات و طبیعت ارتباطی برقرار می‌نماید.
- علمی است که به بررسی خواص مختلف پدیده‌های طبیعی می‌پردازد.

در تعاریف فوق کلماتی همچون علم و طبیعت بسیار تکرار شده است. ولی بهتر است سوال را جزئی‌تر مطرح نماییم.

فیزیک در لغت به چه معناست؟

ریشه‌ی کلمه‌ی فیزیک در زبان یونانی است. این کلمه در زبان عربی به "طبیعت" ترجمه شده است و همین کلمه‌ی طبیعت نیز در فارسی وارد شده است یا معادل ترجمه‌ی فارسی آن یعنی سرشت بکار می‌رود.

بنابراین اگر ترجمه ی عربی فیزیک، طبیعت است، تعریفی که در بالا داشتیم و فیزیک را علم مطالعه ی قوانین موجود در طبیعت تعریف نمودیم معادل این است که " فیزیک را علم مطالعه ی فیزیک " تعریف نماییم! و تنها نکته ی موجود این است که گویا می خواهیم از دل فیزیک و طبیعت و سرشت، روابطی استخراج نماییم.

حال سوالی دیگر مطرح می شود.

طبیعت چیست؟ طبیعتی که می خواهیم با مطالعه روی آن روابط و خواصی برای آن بدست آورده و آن را بیان نماییم؟

ممکن است پاسخ دهید:

- طبیعت همین جهانی است که در آن زندگی می کنیم.
- هرچه که صورت مادی داشته باشد یا ماده باشد طبیعت است.
- رفتار چیزها در جهان طبیعت است.
- مجموعه ای از ماهیت ها که برای ما قابل فهم است طبیعت می باشد.

ولی نکته ای که در تعریف طبیعت با عنوان جهان وجود دارد این است که اگر طبیعت همان جهان است، پس چرا در تعاریفی که برای فیزیک ارائه نمودیم، به جای طبیعت از جهان استفاده نکردیم. حال آن که جهان، شمول بسیار بسیار وسیع تری نسبت به طبیعت در ذهن شما ایجاد می کند. به عبارت دیگر بنا به تعریفی که برای جهان داریم؛ و آن را خودمان، اطرافمان و آن چه بر ما و اطرافمان تأثیر می گذارد می دانیم؛ دامنه ی تعریف فیزیک و به تبع آن طبیعت را بسیار بزرگ نمودید.

ممکن است گفته شود طبیعت همان چیزهای مادی است، باید پرسید ماده چیست؟ ممکن است بگویید ماده هر چیزی است که با برخی از حواس مان و یا با ابزاری که توسط بشر ساخته می شود حس شود و بینایی مهمترین حواسی است که ماده بودن یک چیز یا موجود بودن آن در جهان را تأیید می نماید.

سوالی که این بار مطرح می شود این است که اگر همه ی جهان ماده است چه لزومی دارد به جای جهان بگوییم ماده؟ یا اگر چیزی با حواس مان حس نشود دیگر جزو جهان نیست و ماده هم نیست!؟

حال خودتان را جای فردی بگذارید که سال ها قبل از اختراع میکروسکوپ زندگی می کرد. آیا طبیعت و جهانی که بر اساس ماده و دیده شدن آن تعریف نمودید به این معنی است که جهان و طبیعت این فرد با جهان و

طبیعتی که ما امروز می‌شناسیم متفاوت است. آن فرد چگونه با نبود ابزار لازم به مطالعه‌ی جهان می‌پرداخت. بله، آن فرد به بررسی و تحلیل آن بخش از جهان می‌پرداخت که می‌دید. ولی در مورد آن بخشی که نمی‌دید سعی می‌کرد با آثارش به دنبالش گشته و آن را مانند دیده‌هایش برای خود واضح و معین کند.

بنابراین بشر همواره با دو دسته چیزها: دیده‌ها و هنوز ندیده‌ها مواجه است. هم برای فردی که در آن سال‌ها زندگی می‌کرد و هم برای ما و هم برای آیندگان همیشه دیده‌ها و هنوز نادیده‌هایی وجود دارد. و بشر همواره توانایی دیدن یک سری چیزها را داشته و یک سری چیزهای دیگر را هنوز نتوانسته است ببیند.

مثال‌های بسیاری در مورد دانشمندانی وجود دارد که در دوره‌ی حیاتشان از روی آثار برخی نادیده‌ها اعلام کردند آن نادیده‌ها وجود دارند ولی به دلیل نبود ابزار مناسب و گاه نبود فکر باز در آن جامعه به حرفشان اهمیتی داده نشد و سال‌ها پس از مرگشان وجود آن نادیده‌ها مسلم گشت و به دیده تبدیل شد. پاستور مثالی مناسب برای فردی است که ادعا نمود دلیل شروع یک بیماری یا انتقال آن چیزهایی هستند که ما نمی‌بینیم اما وجود دارند. بنابراین

ما همواره در مطالعه‌ی جهان با دیده‌ها و هنوز نادیده‌ها مواجه هستیم.

البته همواره کسانی هستند که ادعا دارند فقط باید به دیده‌ها پرداخت و نباید راجع به نادیده‌ها سخنی به میان آورد چرا که یا نادیده‌ها اصلاً وجود ندارند و یا اگر هم باشند مهم نیستند و یا اگر هم بوده و مهم باشند فعلاً مهم نبوده و هر زمانی که مهم شوند خودشان را نشان می‌دهند. تنها هدف این افراد کم کردن دقت شما نسبت به این موضوع است و عواقب ناشی از آن به خود افراد آن جامعه خواهد رسید.

آیا درست است به دیده‌ها متوقف شده و منظورمان از ماده همان دیده‌ها باشد؟ آیا افرادی که باعث پیشرفت علم در جهان شدند افرادی بودند که از نگاه فوق برخوردار بودند؟

مسلماً این افراد هم به دیده‌ها و هم به هنوز نادیده‌ها توجه داشتند. چرا که اگر فقط به دیده‌ها اکتفا می‌کردند اصلاً پیشرفتی رخ نمی‌داد. در حقیقت پیشرفت علمی بشر ناشی از این نگاه صحیح است. نگاهی که در آن بشر را همواره در برخورد با دو موضوع می‌بیند آن‌چه که توانایی دیدن آن را دارد و آن‌چه که هنوز توانایی دیدنش یا حتی توانایی دیدن آثارش را پیدا نکرده است.

فرق بین کسانی که خود را تحت تعلیم خدا قرار داده‌اند با کسانی که این کار را نکرده‌اند هم در برخورد با همین دیده‌ها و ندیده‌هاست. خداوند در قرآن می‌فرماید:

"فَلَا أُقْسِمُ بِمَا تُبْصِرُونَ وَ مَا لَا تُبْصِرُونَ" ۱

این آیه‌ی شریف با قسم خوردن به هر آن‌چه که می‌بینید و هر آن‌چه که نمی‌بینید، نگاه صحیح علمی به این جهان را می‌آموزد.

داستان شخصی به نام مارکونی داستان شخصی است که با این نگاه صحیح گامی بزرگ در پیشرفت علمی بشر برداشت و بنیان‌گذار مخابرات جهان شد. مارکونی در اسپانیا و در نوجوانی ادعا کرد که می‌توان در جایی صحبت کرد و صدا را در فاصله‌ی دور شنید. مردمی که از نگاه صحیح برخوردار نبودند او را اخراج نمود. او به سراغ پادشاه انگلستان رفت و از او تقاضای سرمایه‌گذاری برای مطالعه در این زمینه نمود. اگر چه او نتوانست با بودجه‌ای که در اختیارش گذاشتند به نتیجه‌ای برسد، اما ناامید نشد و به کانادا رفت و از دولت آن‌جا برای سرمایه‌گذاری کمک طلبید. این بودجه نیز به اتمام رسید و او به نتیجه‌ای دست نیافت. اما باز هم ناامید نشد و به سراغ سرمایه‌گذاران دیگری رفت و در نهایت توانست صدا را از آمریکا به اروپا مخابره کند.

حال مارکونی، پادشاه انگلیس و کانادا و سرمایه‌گذاران حال کسانی است که در برخورد با نادیده‌ها رویکرد درستی دارند. نکته‌ای که وجود دارد این است که نباید در برابر نظریه‌هایی که افراد برای نادیده‌ها می‌دهند مقاومت نمود بلکه باید از آن‌ها خواست تا صحت نظریه‌شان را نشان دهند. مانع بزرگ سر راه پیشرفت علم هم کسانی بودند که مانع کشف هنوز نادیده‌ها شدند. پس می‌توان گفت:

پیشرفت بشر مرهون کسانی است که برخورد درستی با هنوز نادیده‌ها داشتند.

حال می‌خواهیم تعریف صحیحی از فیزیک و متافیزیک که ترجمه‌ی عربی آن‌ها طبیعت و ماورالطبیعه است برای خود ایجاد نماییم. در گویش متداول ما اکثر افراد فکر می‌کنند مرزی جدی بین فیزیک و متافیزیک وجود دارد. این به این دلیل است که بدون اینکه تعریف درستی از فیزیک و مادی داشته باشیم به دنبال تعریف متافیزیک و غیرمادی پرداختیم. نباید این طور بیندیشیم که دیده‌ها هست و نادیده‌ها نیست. بلکه این حواس ما هستند که توانایی دیدن نادیده‌ها را هنوز نیافته‌اند. بیان این جمله‌ی به منزله‌ی برخورداری از تواضع علمی است. ابن سینا که از این تواضع بهره‌مند بود، به شاگردش می‌گفت هر چیزی شنیدی نگو نیست و همچنین نگو که حتما هست بلکه بگو ممکن است باشد یا نباشد و باید بررسی شود.

در حقیقت، قوانین و روابطی که در این جهان بدست آمدند اگر علم فیزیک باشند، بسیاری از چیزهایی که توانستیم بدست آوریم نیز اگر علم متافیزیک باشد، فیزیک می‌تواند متافیزیک را درنوردد و فیزیک و متافیزیک مستقل از هم نمی‌باشند. کسانی متافیزیک را درمی‌نوردند که از نگاه صحیح برخوردار باشند. به عنوان مثال انیشتین کسی بود که سی سال از عمرش را صرف توجیه پدیده‌های مربوط به نور با فیزیک خودش و فیزیک قبل نمود و در اثنای این سی سال کسانی پیدا شدند که توانستند این کار را که بعدها فیزیک کوانتوم نامیده شد انجام دهند.

روش صحیح علمی چگونه است؟

چه چیزهایی باید داشته باشیم تا با بکارگیری درست‌شان روش علمی صحیحی داشته باشیم و از آن برای پی بردن به هر چیزی در جهان بهره ببریم؟ روش علمی صحیح در فیزیک واقعی (فیزیکی که خود را محدود نکرده و سعی می‌کند همه چیز را دربرگیرد) چه می‌باشد؟

آنچه که در نظر اول دانشمندان از آن بهره می‌برند مشاهده (به فارسی دیدن)، تجربه و آزمایش می‌باشد. اگر اهل مشاهده، تجربه و آزمایش نباشیم در همه‌ی زمینه‌هایی که نیازمان است عقب می‌افتیم. خداوند به پیامبرش فرمود: قل رب زدنی علماً (بگو خدایا مرا به لحاظ علمی بزرگ کن). بنابراین باید سعی‌مان بر این باشد که بهتر ببینیم و بیشتر بیندیشیم. بهتر دیدن را شاید با اصطلاح باز کردن چشم شنیده باشید. جالب است که در ادبیات کل جهان فعل همه‌ی آزمون‌ها دیدن است. گاهی اوقات حتی برای صدهایی که می‌شنویم نیز فعل دیدن را بکار می‌بریم و دیدن را نماینده‌ی تمامی گیرنده‌های مان تلقی می‌کنیم.

بنابراین اولین نیاز در داشتن روش علمی صحیح، برخورداری از چشمی بینا و بیناتر است. باید دنبال دیدن بود. آنچه که با دیدن یک موضوع کسب می‌کنیم چگونگی آن موضوع است.

پس از دیدن باید در مورد آن چگونگی دیده شده، تفکر کرد، تخیل نمود و آن‌ها را کنار یکدیگر چید و سعی در توجیه آن با پاسخ دادن به چرایی نمود که بوجود می‌آیند. بنابراین دومین نیاز داشتن جایی به عنوان مرکز تعقل، تفکر، استنتاج و فرماندهی است. حیوانات اگر چه از اولین نیاز یعنی دیدن برخوردار هستند ولی به دلیل اینکه نیاز دوم، یعنی این مرکز آن‌ها نسبت به مغز انسان‌ها ضعیف‌تر است به نتایج علمی بالایی نمی‌رسند و مثلاً نحوه‌ی زندگی آن‌ها همواره بدون تغییر باقی مانده است.

در قرآن برای اولین نیاز در روش صحیح علمی یعنی «دیدن» کلمه‌ی «بصر» را به کار برده است. و دو کلمه‌ی قلب و فواد^۱؛ که مترجمین هر دو کلمه را یکسان به «دل» ترجمه کرده‌اند؛ را برای دومین نیاز در مسیر علم مطرح نموده است. به عنوان مثال در آیاتی فرموده شده است:

"لَهُمْ قُلُوبٌ لَا يَفْقَهُونَ بِهَا^۲، خَتَمَ اللَّهُ عَلَى قُلُوبِهِمْ"^۳

با وجود بصر و قلب(فواد) هنوز برای کسب علم و زیاد کردن آن چیز دیگری نیاز است!

درنهایت این سوال مطرح می‌شود موارد بیان شده برای پیشرفت علمی کافی است؟

پاسخ این است که همانطور که برای افزایش اطلاعات علمی و پیشرفت خودمان در این راه بر سر کلاسهای اساتید حاضر شده و سعی می‌کنیم با خوب گوش دادن به سخنان‌شان مطالبی بیاموزیم لذا در راه پیشرفت علمی صحیح نیز باید گوش شنوا داشته باشیم. بنابراین:

اگر گوش شنوا داشته باشید، چشم بینا داشته باشید،

قلب فعال و مرتبی داشته باشید که از مرکز تفکر و استنتاج قوی بهره ببرید و

این سه بخش را به خوبی بکارگیرید می‌توانید پیشرفت علمی حاصل کنید.

تکالیف

۱- آیاتی که در این جلسه بدان‌ها اشاره شد را در قرآن یافته و چند آیه قبل و بعد آن را مطالعه نموده و راجع به آن‌ها بیندیشید.

۲- آیه زیر را نیز در قرآن یافته و با مطالعه چند آیه قبل و بعد از آن بگویید برداشت شما از آن چیست؟

"وَلَا تَقْفُ مَا لَيْسَ لَكَ بِهِ عِلْمٌ إِنَّ السَّمْعَ وَالْبَصَرَ وَالْفُؤَادَ كُلُّ أُولَئِكَ كَانَ عَنْهُ مَسْئُولًا"^۴

^۱ فواد در حقیقت همه‌ی قلب نبوده و زیرمجموعه‌ی مهمی از آن است.

^۲ آیه ۱۷۹ سوره اعراف

^۳ آیه ۷ سوره بقره

^۴ آیه ۳۶ سوره اسراء

۳- آیه‌ای مشابه آیه‌ی تکلیف قبل در قرآن وجود دارد که آن نیز مربوط به علم است، آن آیه را یافته و آیات قبل و بعد آن را به خوبی مطالعه و تدبر کنید.

۴- آیه‌ی زیر را نیز در قرآن یافته و خوب گوش کرده و فکر کنید چگونه می‌توان این موضوع فیزیکی را مورد آزمایش قرار داد و مشاهداتی در زمینه‌ی قرض الحسنه انجام دهید. یافته‌های خود را گزارش نمایید و صحت یا رد این موضوع را توضیح دهید. اگر به صحت آن پی بردید بگویید صدق الله العلی العظیم.

" مَنْ ذَا الَّذِي يُقْرِضُ اللَّهَ قَرْضًا حَسَنًا فَيُضَاعِفَهُ لَهُ وَلَهُ أَجْرٌ كَرِيمٌ " ^۱

۵- آن چه که آیه‌ی فیزیکی زیر در صدد بیان آن است چه می‌باشد؟ و ببینید آیا می‌توانید روابطش را بدست آورید؟

"هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسُ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ" ^۲

^۱ آیه ۱۱ سوره حدید

^۲ آیه ۵ سوره یونس