



## پژوهش در آموزش شیمی

<http://chemedu.cf.u.ac.ir>



### بازهم ضرورت بازانديشي در آموزش علوم تجربي!

مسعود سعادتى<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> سردبیر مجله و استادیار گروه علوم پایه، دانشگاه فرهنگیان، تبریز، ایران

اخیرا در راستای مطالعاتی که در آموزش علوم وجود دارد برخی منابع را بررسی می‌کردم. در سایت انجمن شیمی انگلستان به مقاله‌ای با عنوان "وقت آن است که در مورد آموزش علوم تجدید نظر کنیم" برخوردم. در این مقاله که چند ماه قبل و به بهانه شیوع کرونا نوشته شده است از ضرورت اصلاح در برنامه درسی آموزش علوم در انگلستان سخن به میان می‌آید (جاستین و لوسی آ، ۲۰۲۱). نویسنده مقاله با نقد رفتار جامعه و سیاستمداران در برابر پاندمی کرونا به ضرورت اهمیت دادن جامعه به سواد علمی پرداخته و می‌نویسد:

«تا زمانی که در معنای سواد علمی و زیست محیطی تجدیدنظر نکنیم، آموزش علوم برای دانشجویان و دانش‌آموزان فعلی و دولت‌های آینده ما ناکام خواهد ماند. وقت آن است که سواد علوم و محیط زیست را سرلوحه آموزش علوم قرار دهیم... آموزش علوم شکست خورده است. در زمانی که دانشمندان واکسن کووید-۱۹ را به سرعت ساخته‌اند این استدلال ممکن است افراطی به نظر برسد. با این حال، اکثریت قریب به اتفاق مردم تحصیلات علوم ندارند که آنها را به اندازه کافی برای شرایط همه‌گیری یا درگیر شدن با مسئله تهدیدآمیز تغییرات آب و هوایی آماده کند. تعداد قابل توجهی از مردم در سراسر جهان از واکسیناسیون امتناع می‌کنند و ما حتی شاهد بوده‌ایم که دولت‌ها برای

<sup>۱</sup> نویسنده: [m.saadati@cfu.ac.ir](mailto:m.saadati@cfu.ac.ir)

<sup>۲</sup> Justin & Lucy

تبلیغاتی هزینه می‌کنند که به ما می‌گویند چگونه می‌توان دستان خود را به درستی شست. بسیاری از سیاستمداران نمی‌توانند از علوم در ماجرای کووید-۱۹ پیروی کنند و برخی از آنها مفاهیم پایه علمی یا نحوه کار علوم را درک نمی‌کنند. انکار تغییرات آب و هوایی نیز معمول است و دانشمندان آشکارا مورد بی‌اعتمادی، تحقیر و تضعیف کسانی قرار می‌گیرند که باید بهتر بدانند.»

نویسنده با اشاره به "سرخوردگی معلمان از روش آموزش فعلی"، از هشدار برخی موسسات پژوهشی درباره لزوم توجه به آموزش آینده برای آمادگی دانش آموزان در شرایط اضطراری آب و هوایی و بحران زیست محیطی سخن می‌گوید و معتقد است آموزش و پرورش به جای آماده کردن دانش آموزان برای زندگی، آمادگی برای امتحانات شده است.

«شکاف بین علوم مدرسه و علوم آزمایشگاه همچنان در حال افزایش است. در حالی که تلاش برای مشارکت دانش آموزان در علوم معتبر موفقیت آمیز بوده است، ما به روش بهتر برای کمک به دانش آموزان برای درک ارزش واقعی علوم برای جامعه نیاز داریم. تا زمانی که در معنای داشتن سواد علمی و زیست محیطی در چارچوب وسیعتر اجتماعی، سیاسی و اقتصادی تجدیدنظر نکنیم، آموزش علوم همچنان به سمت عدم موفقیت ادامه خواهد یافت. اگر دانش آموزان پس از ۱۱ سال یا بیشتر از تحصیل خارج شوند بدون اینکه بفهمند علوم چگونه کار می‌کند، هر ادعایی مبنی بر اینکه ما یک آموزش علوم موثر ارائه می‌دهیم، بی‌معنی است.»

با توجه به این مطالب ممکن است این سوال به ذهن برسد که آیا بازنگری در آموزش علوم ناشی از عدم اعتبار علوم در جامعه است یا ضرورتی دیگری وجود دارد؟ عموم مردم نسبت به علوم ابراز اطمینان و اعتماد زیادی کرده‌اند. نظرسنجی‌ها نشان می‌دهد مشاغل مربوط به علوم با وجود محدودیت‌ها در بین مشاغل مورد تحسین بوده و از نظر رتبه بندی جزو مورد اعتمادترین‌ها هستند. اگر از مردم سوال کنید، اکثریت آنها احتمالاً موافقت کنند که آموزش علوم مهم است و به همین دلیل از نتایج ضعیف دانش آموزان در آزمونهای عملکردی و زندگی نگران می‌شوند.

آیا ممکن است آموزش علوم نیاز به اصلاح داشته باشد؟ آیا ممکن است لازم باشد علوم توسط مربیان، محققان، مدافعان علوم، نویسندگان و دانش آموزان دوباره مفهوم سازی شود؟

دانش علوم عمومی و تفکر علمی در جامعه ای که عمدتاً توسط تلاش‌های علمی و پیشرفت‌های فنی هدایت می‌شود، ضروری است. علوم یک مفهوم گسترده است و کاربردهای آن گسترده است. تفکر علمی تفکر خوبی است. علم نحوه کارکرد کارها و چگونگی عملکرد بهتر آنها را منعکس می‌کند. در کتاب "دنیای خالی از سکنه" یکی از مهمترین استدلالهایی که نویسنده در مورد اهمیت علوم

ارائه می دهد، در حوزه علوم پزشکی است. "پیشرفت در پزشکی و کشاورزی جان بسیار بیشتری را نسبت به جانمایی که در تمام جنگ های تاریخ از دست رفته است، نجات داده است." وی همچنین به این واقعیت اشاره می کند که جامعه ناآگاه علمی، جامعه ای است که در تصمیم گیری و درک جهان مبتنی بر فن آوری از محدودیت برخوردار است. سخنان این نویسنده امروز نیز همانند بیست سال پیش مرتبط با موضوعات جامعه است. علم پادزهر محیط غیر فکری کنونی ما است. علم (یا حداقل علم با کیفیت) یک شایسته سالاری است (جیمی<sup>۳</sup>، ۲۰۱۸).

ادعاها و اعتقادات باید بر اساس شایستگی های خود ارزیابی شوند. علوم، برخلاف تلاشهای دیگر، از اتکا به اقتدار چشم پوشی می کند. علوم محدودیت هایی دارد و افرادی که به عمل علمی می پردازند گاهی اصول علم درست را نقض می کنند. با این وجود فرایندهای علمی - در مورد مدل سازی، توصیف، پیش بینی و توضیح پدیده ها - موفق ترین فرایندهای ابداع شده هستند.

### حال چه باید کرد؟

یکی از اولین قدم ها برای آموزش علمی بهتر، مفهوم سازی مجدد علوم (اندیشیدن متفاوت) است. دانش علمی عمومی و مفاهیمی که در آن نهفته است مهم هست. همچنین شناخت مفاهیم علمی با گذشت زمان مهم است.

یک تصور غلط مشهور این است که مفاهیم علمی مطلق و مصون از تغییر هستند. آب، زمین و هوا زمانی به عنوان عناصر طبقه بندی می شدند، اکنون آنها را ترکیباتی می شناسیم که از ترکیب عناصر تشکیل شده اند. علوم مملو از نمونه هایی از تغییر مفهوم است. اطلاعات علمی تجربی هستند و با تغییر شواهد تغییر می کنند. علوم، مفهوم سازی و عملیاتی سازی آن با ارزش های معرفتی مناسب در ارتباط است. ارزشهای معرفتی صحیح، آنهایی اند که از کیفیت مبتنی بر شواهد برخوردارند. یعنی مقادیر دانشی که با منطق و شواهد مناسب مطابقت دارند.

در حالی که تغییر در دانش مدرسه ای کند است، سرعت پیشرفت علمی و فناوری در جامعه بسیار زیاد است، به طوری که این خطر وجود دارد که جهان در حال تغییر، آموزش علوم را پشت سر بگذارد. این خطر نه تنها از نظر محتوا و درک مفهومی مرتبط با آن، بلکه از نظر رویکرد، زمینه کاری و مهارتهای مورد نیاز برای معلم نیز وجود دارد. در رفع این نگرانی ها، تحقیقات در زمینه

---

<sup>3</sup> Jamie

آموزش علوم متمرکز بر زمینه های زیر است: عدم محبوبیت دروس علوم در میان دانش آموزان، بی ربطی علوم به دانش آموزان آنچنان که در مدارس تدریس می شود، ماهیت ایستای محتوای علمی، انزوای آموزش علوم از مولفه های ارزشی آموزش و ارتباطات و آموزش هایی که به یادگیری سطوح بالاتر در بین دانش آموزان توجه ندارند و در نتیجه توسعه مهارت های حل مسئله و تصمیم گیری در میان فارغ التحصیلان مدرسه را محدود کرده است. به طور کلی، همه این موارد در دو حوزه قابل بحث است: عدم آموزش معلمان برای آموزش مهارت های شناختی درجه بالاتر یعنی مهارت حل مسئله و مهارت تصمیم گیری و زمینه ای که در آن علوم به دانش آموزان تدریس می شود (جک<sup>۴</sup>، ۲۰۰۳).

بنابراین با نگاهی به پیشینه موضوع مشخص می شود که بازاندیشی در آموزش به معنی عام و آموزش علوم به طور خاص از گذشته همیشه مورد توجه و تاکید متخصصان بوده است. امروز شرایط پیش آمده ناشی از کرونا انگیزه این بازنگری است و دیروز عدم توفیق دانش آموزان در درک بهتر جهان. اما یک چیز همیشه ثابت است و آن اهمیت سواد علمی است. افراد جامعه امروز باید مجهز به سواد علمی شوند تا از آسیبهای پیش آمده در امان باشند. توصیه به بازنگری در آموزش علوم برای برقراری ارتباط صحیح بین آموزش علوم و نیازهای جامعه است که بخشی از آن با توسعه سواد علمی محقق می شود. از طرفی ماهیت خود علوم و توسعه پیوسته علم ایجاب می کند مفاهیم علمی به طور مرتب مفهوم سازی شوند.

#### منابع

- Jack H. (2003). Rethink Science Education. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 4 (2).
- Jamie H. (2018). Rethinking Science Education. Retried Jun 5, 2021, from: <https://centerforinquiry.org/blog/rethinking-science-education/>
- Justin D., Lucy A. (2021). It's time to rethink science education. Retried Jun 1, 2021, from <https://edu.rsc.org/opinion/science-education-has-failed/4013474.article>

---

<sup>4</sup> Jack