

کتاب‌های جدید و مبحث استوکیومتری



اشاره

دگرگونی در نظام آموزشی کشور و تغییر محتوای کتاب‌های درسی، یک دهه را پشت سر گذاشته است و مانند هر حرکت نوین دیگری انبوهی از پرسش‌ها، انتقادات و پیشنهادات پیاورد این تحولات بوده و هست، چنان‌که با گذشت زمان و پیشروی در این مسیر، مسایل تازه‌ای در این زمینه نمود می‌یابد. مشاهده‌ی این واقعیت‌ها برنامه‌ریزان برنامه‌های درسی را بر آن داشته است تا در پی فراهم آوردن فرصت‌هایی برای روشن‌سازی اهداف و برنامه‌های درسی و توجیه معلمان در هرچه بهتر پیاده کردن این اهداف باشند. ترتیب دادن گردهمایی‌هایی جهت برقراری ارتباط نزدیک میان برنامه‌ریزان، مؤلفان و معلمان گامی مؤثر در این

زمینه بوده است. به همین منظور، در اسفند ماه سال ۸۴، نخستین نشست با حضور دبیران شیمی و مؤلفان کتاب‌های تازه‌تألیف‌شده‌ی این گروه درسی برگزار شد. تیر ماه سال ۸۵، فرصتی دوباره فراهم آمد تا دومین گردهمایی جهت ادامه‌ی گفت‌وگوها در زمینه‌ی بازنگری کتاب‌های درسی شیمی برگزار شود. در این همایش دبیران شیمی استان تهران، دکتر نعمت‌الله ارشادی به‌عنوان مسؤول و برگزارکننده‌ی جلسه و دکتر احمد روح‌الهی به‌عنوان مؤلف بخش استوکیومتری کتاب شیمی (۳) حضور داشتند.

در آغاز جلسه، دکتر ارشادی ضمن قدردانی از حضور معلمان در این گردهمایی، ابراز امیدواری کرد که برقراری ارتباط

دوجانبه میان دبیران و مؤلفان کتاب‌های درسی سودمند واقع شده باشد. وی در ادامه از حاضران خواست جهت بهبود جلسه‌ها در آینده، راهکارهایی برای حل مشکلات علمی-آموزشی همکاران در سطح کشور ارایه کنند. سپس توضیح‌هایی درباره‌ی اهداف جلسه و محتوای آن مطرح شد. پس از آن دکتر روح‌الهی نکته‌هایی چند درباره‌ی مبحث استوکیومتری بیان کرد.

اکنون، گزارشی کوتاه و گزیده از جلسه‌ی یادشده از نظر تان می‌گذرد.

دکتر ارشدی: برای بیش‌تر دوستان جای سؤال است که چرا مبحث استوکیومتری در کتاب، به صورت بخشی جداگانه آمده و هدف از انجام این کار چه بوده است؟ نکته‌ی مهم و یکی از ادعاهای ما در این‌گونه مباحث، این بوده است که از محتوای کتاب‌های درسی کم شود به گونه‌ای که توازن میان روش و محتوا برقرار شود. محتوا، مجموعه‌ای از مفاهیم علمی، اندیشه‌ها و نظریه‌ها را در بر می‌گیرد که انتخاب آن‌ها بنابر سلیقه‌های فردی نبوده است. هدف‌هایی که در برنامه‌ی درسی مورد توجه قرار می‌گیرد، هدف‌های دانشی، مهارتی و نگرشی است. جنبه‌ی دانشی را کتاب برای ما برآورده می‌کند. اما روش که شامل تقویت مهارت‌های ذهنی-عملی است به ما امکان می‌دهد تا با استفاده از محتوا، به عنوان یک خمیرمایه و ابزار، توانایی‌هایی هم‌چون فکر کردن، مدل‌سازی، خلاقیت، فرضیه‌سازی، برقراری ارتباط، انتقال خوب داده‌های علمی و... را تقویت کنیم.

فعالیت‌های عملی بر دو نوعند: فعالیت‌های آزمایشگاهی و فعالیت‌هایی که فرد در منزل می‌تواند به کمک ابزارهای ساده انجام دهد. جایی که ما از روش صحبت می‌کنیم، این نوع فعالیت‌ها بروز می‌کنند. با استفاده از این فعالیت‌ها اهمیت کاربرد علم را در زندگی درک می‌کنیم. حال این هدف‌ها در کجا می‌تواند متبلور شود؟ آیا در کتاب درسی می‌توانیم این هدف‌ها را محقق کنیم؟ چگونه می‌توان فهمید که فراگیران به این هدف‌ها رسیده‌اند یا خیر؟ در واقع، این، روش‌های به کار رفته در کلاس است که می‌تواند رسیدن به هدف‌ها را ممکن کند. پس آن‌چه باعث تفاوت کتاب‌های فعلی با کتاب‌های گذشته شده است، روش است. انتظار ما از شما این است که داوری‌هایتان واقع‌بینانه باشد نه این که کتاب را ورق بزنید و بگویید کتاب خوب نیست. کتاب تنها $\frac{1}{3}$ کار را در بر دارد. هدف این است که با این کتاب، معلم به دانش‌آموز فرصتی بدهد تا ایده‌اش را مطرح کند. نه این

که در کلاس، تنها معلم حرف بزند. در واقع، سیاست کلی دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی چنین بوده است. کتاب درسی یکی از مواد آموزشی، و بخش کوچکی از آن است و انتظار می‌رود معلم در شرایط کنونی میان محتوای کتاب و روش، تعادلی را برقرار کند. در این راستا، یکی از شیوه‌های اتخاذ شده، حذف مفاهیم تکراری یا غیر ضروری از کتاب بوده است. یکی از این‌ها بحث موازنه است. بسیاری از دوستان می‌پرسند که چرا موازنه به روش اکسایش-کاهش حذف شده است یا این که چرا در کتاب، موازنه به روش نیم سلولی در سطح مناسب مطرح نشده است. در برابر این سؤال‌ها ما هم می‌پرسیم که موازنه چه قدر اهمیت دارد؟ مفهوم آن چیست؟ اگر اصل موضوع را در نظر بگیریم، ارایه‌ی یک روش برای این مبحث، در سطح مقدماتی کافی است. چرا باید چند روش به دانش‌آموز گفته شود تا یک هدف برآورده شود؟ اگر کلاس توانایی مناسب را دارد، معلم مختار است روش‌های دیگر را هم مطرح کند. اما اگر به آن چه در کتاب آمده است، اکتفا شود برای دانش‌آموزان در سطح کشور کافی است. بنابراین دلیل ما در برابر بسیاری از انتقادات و این که چرا روش‌های مختلف در کتاب نیامده است، استراتژی ما بوده است. نه این که چون در برخی از مباحث اطلاع کافی نداشته‌ایم، آن‌ها را حذف کرده‌ایم. در پاسخ به این که چرا استوکیومتری به صورت یک بخش مجزا در کتاب آورده شده است نیز باید بگوییم که هدف، گسترش نگاهی عمیق به این مبحث بوده است و این که دانش‌آموز، مفاهیم آن را با زندگی خود ارتباط دهد.

استوکیومتری خود به دو بخش قابل تقسیم است یکی واکنش‌ها و دیگری ترکیب درصد عنصرها. هنگامی که واکنش دهنده‌ها را بررسی می‌کنیم برای نمونه، این که چند مول از یک ماده با چند مول از ماده‌ای دیگر با نسبت‌های جرمی مشخص با هم واکنش می‌دهند و کدام ماده محدودکننده است، در مورد واکنش‌ها بحث می‌کنیم. پس در این بخش، انواع واکنش‌ها را هم مطرح کرده‌ایم. به این ترتیب، ارتباطی معنی‌دار بین واکنش‌ها و محاسبات کمی در کتاب برقرار شده است. اما آیا باید همه‌ی واکنش‌ها با جزئی‌ترین تفاوت‌هایشان هم مطرح شود؟ باور ما این نبوده است. شاید بحث واکنش جانشینی ساده و دوگانه که در بسیاری از کشورها در کتاب‌های درسی مطرح نمی‌شود- یکی از آن مباحثی باشد که در بازنگری کتاب‌های درسی باید مورد توجه قرار گیرد. بنابراین، هدف ما در این جا تنها دسته‌بندی واکنش‌ها نبوده است و نباید عمیق شدن بررسی مطالب، به پیچیدگی محتوا

تعبیر شود. با این دیدگاه، فصل استوکیومتری با چنین ساختاری در کتاب شیمی (۳) آورده شده است.

در ادامه‌ی جلسه، دکتر روح‌الهی ضمن خیرمقدم به حاضران گفت: «امیدوارم این جلسات، تعاملی میان ما در جهت رفع نارسایی‌ها و اشکالات کتاب، باشد. من علاقه‌مند بودم که آقای ارشدی درباره‌ی مکانیسم و روند تولید کتاب نیز سخن بگویند. اگر کتاب‌های قدیمی را ملاحظه بفرمایید می‌بینید که سرشار از محتوا هستند. وقتی که من، در سال ۷۸ وارد گروه شیمی شدم، یک برنامه‌ی درسی که حاصل کار عده‌ی زیادی بود، در حال تدوین بود. این برنامه به همکاران اعلام و نظرات آن‌ها جمع‌آوری شد. در نهایت، برنامه‌ای ویرایش شده در سال ۷۹ ارائه شد که با توجه به آن مؤلفان کتاب‌های درسی باید روی آن مانور می‌دادند. بنابراین برنامه‌ی درسی، در آغاز، دو فصل؛ یکی مربوط به واکنش‌های شیمیایی و دیگری مربوط به استوکیومتری وجود داشت. در واقع، فصل واکنش‌های شیمیایی از چهار بخش: واکنش شیمیایی چیست؟، معادله‌ی واکنش‌ها را چگونه می‌نویسند؟، یک معادله‌ی شیمیایی به ما چه می‌گوید؟، واکنش‌های شیمیایی را چگونه دسته‌بندی می‌کنند؟، تشکیل شده بود.

فصل ۲، مربوط به این بود که یک واکنش چه مقدار فراورده تولید می‌کند، چگونه می‌توان از این فراورده‌ها استفاده کرد. بعد از جلسه‌ها و گفت‌وگوهای بسیار به این نتیجه رسیدیم که این دو فصل را یکی کنیم. اگر شما به اغلب کتاب‌های شیمی و شیمی مدرن نگاه کنید، می‌بینید که این دو فصل در آن‌ها وجود دارد و گاه نیز هر دو در قالب یک بخش آورده شده است. شیمی، علمی کمی است که سر منشأ آن کیمیاگری بوده است و طی هزاران سال پیشرفت چندانی نداشت. از زمانی که لاووازیه سنجش کمی را وارد این علم کرد، شیمی مدرن تولد یافت. پس اساس شیمی مدرن و کلید آن، محاسبات کمی است. اندازه‌گیری هم چیزی جز استوکیومتری نیست. در این جا لازم می‌دانم از یک کج‌فهمی که هم خودم و هم برخی از دوستان به آن دچار بوده‌ایم بگویم. ما فکر می‌کنیم که استوکیومتری مربوط به شیمی است. اما چنین نیست. در واقع، استوکیومتری شیمیایی دسته‌ای از محاسبات مربوط به رشته‌ی شیمی است. بنابراین، این شیوه‌ی محاسباتی که ما به اسم محاسبه‌ی ابعادی-مقداری می‌شناسیم، در همه‌ی رشته‌ها کاربرد دارد.

به هر حال، این کتاب خالی از اشکال نیست اما متأسفانه عده‌ای از دوستان فقط انتقاد می‌کنند. درحالی‌که بهتر است

راهکار و پیشنهادهایی هم همراه این انتقادها باشد. در واقع، با همه‌ی مشکلاتی که در کتاب‌های فعلی وجود دارد، ما یک گام به جلو رفته‌ایم و آن هم تعدیل محتوای کتاب بوده است. اگر تمام مطالب در یک کتاب گنجانده شود، کتاب به یک خودآموز تبدیل می‌شود و نقش معلم نادیده گرفته می‌شود. به عقیده‌ی من، جایگاه معلم بسیار بالاتر از این‌هاست.

در استوکیومتری، معادله‌ی موازنه شده پل ارتباطی میان فرمول و واکنش است. از این رو، به بررسی معادله‌های موازنه شده تأکید کرده‌ایم. بیان همه‌ی روش‌ها در کتاب جایز نبود، درحالی‌که انجام محاسبات استوکیومتری، روشی جهانی و علمی برای همه‌ی رشته‌هاست.

در پایان صحبت‌هایم از شما خواهش می‌کنم که با شرکت در جلسات و مشارکت بیش‌تر، تعامل میان معلمان و مؤلفان را بیش‌تر کنید.

دیدگاه‌های همکاران

در زمان پذیرایی فرصتی دست داد تا به شنیدن دیدگاه‌های برخی از شرکت‌کنندگان درباره‌ی مبحث استوکیومتری بنشینیم. در این جا به گزیده‌ای از آن‌ها اشاره می‌شود.

– در حوزه‌ی تصحیح برگه‌های امتحانی متوجه نکته‌ی جالبی شدیم. بیش‌تر دانش‌آموزان، مسایل استوکیومتری را به خوبی حل کرده بودند. برخی از همکاران این مسایل را با تناسب برای دانش‌آموزان مطرح کرده بودند و به خوبی دیده می‌شد دانش‌آموزانی که به این روش مسایل را حل کرده‌اند، ناموفق بوده‌اند چنان‌که، تنها ۳ نفر از آن‌ها توانسته بودند مسأله را تا پایان آن حل کنند. یکی از برتری‌های کتاب‌های جدید نسبت به کتاب‌های قبلی، ارائه‌ی روش استوکیومتری در آن‌هاست.

– یکی از مواردی که درباره‌ی کتاب‌های جدید مورد تأیید من است، ارائه‌ی ارتباط شیمی با زندگی است. در مورد روش استوکیومتری هم باید بگویم که با این روش، روش تدریس در مدرسه با روش‌های دانشگاهی سازگاری پیدا کرده است. مورد دیگر این است که من درباره‌ی مشارکت همکاران، شاهد برخی کم‌لطفی‌ها بوده‌ام. برای نمونه، اشتباه‌هایی در کتاب پیش‌دانشگاهی دیده شده بود که ما برای بررسی و برطرف شدن، آن‌ها را جمع‌آوری کردیم به اداره فرستادیم که ظاهراً به آن توجهی نشد. به هر حال امیدواریم که مشارکت همکاران بیش‌تر مورد توجه قرار گیرد.



* معلم شیمی ناحیه‌ی ۱ کرج