

یک بازی

فاطمه شارق
معلم شیمی اسلامشهر

اشاره

هوا سرد است. قرار است دانش‌آموزان در حیاط مدرسه آتشی بیفروزند تا خود را گرم کنند. هر دانش‌آموز به اندازه یک آجر معمولی، سهمیه هیزم دارد که با نشستن در جایگاه خود آن را در منقل (آتشدان) می‌اندازد تا بسوزد. دانش‌آموزان نمی‌توانند هر جا که خواستند بنشینند بلکه باید به ترتیب و بر اساس شماره صندلی‌ها، در دوردیف هشتایی بنشینند. پس از آنکه هر یک از آن‌ها در جای خود قرار گرفت و هیزم خود را در آتشدان انداخت، درباره‌ی دمایی که هر کدام به ازای محل نشستن خود احساس می‌کنند، به بحث می‌پردازند. در ادامه، گفت‌وگوها به مفهوم بار مؤثر هسته و تغییر شعاع اتمی عنصرها در یک دوره از جدول تناوبی تعمیم داده می‌شود.

کلیدواژه‌ها: قیاس، روش تدریس، بار مؤثر هسته

روش بازی

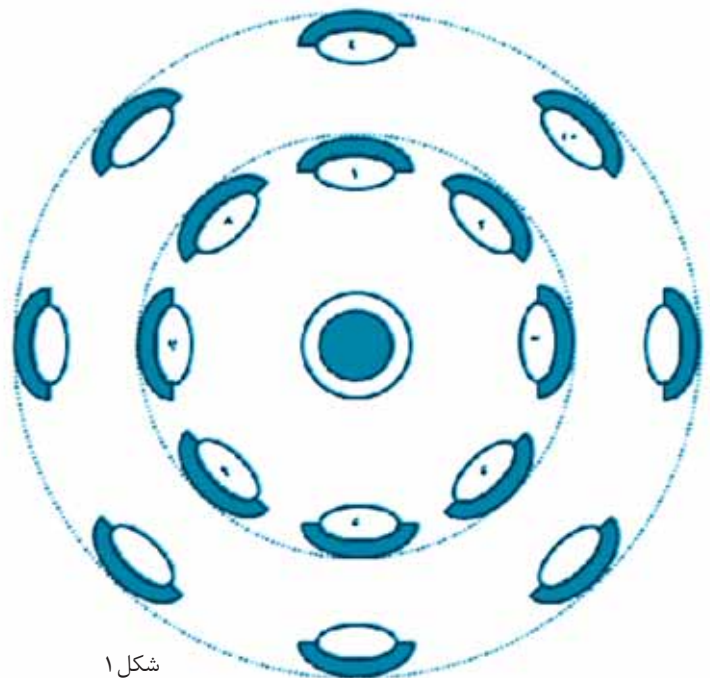
شکل ۲-آ، قرار گرفتن سه دانش‌آموز را در سه صندلی اول - که در ردیف نخست قرار دارند - نشان می‌دهد. در شکل ۲-ب، همه هشت صندلی موجود در ردیف نخست توسط دانش‌آموزان اشغال شده است. اکنون می‌توان این پرسش را مطرح کرد: در کدام یک از این دو حالت، دانش‌آموزی که در صندلی ۱ نشسته است، گرمای بیشتری حس می‌کند؟ بحث میان دانش‌آموزان به این نتیجه می‌انجامد که: در حالت ب از شکل ۲، آتش از سهمیه هیزم هشت دانش‌آموز تأمین می‌شود، پس گرمای آتش نسبت به حالت آ، بیشتر است. به این ترتیب مفهوم افزایش بار مؤثر هسته در یک دوره از جدول تناوبی با افزایش عدد اتمی قابل درک خواهد بود. در همین حال توجه دانش‌آموزان به این نکته جلب شود که همه دانش‌آموزان در صندلی‌هایی یک تا هشت، به مقدار یکسان گرما احساس می‌کنند.

گام دوم

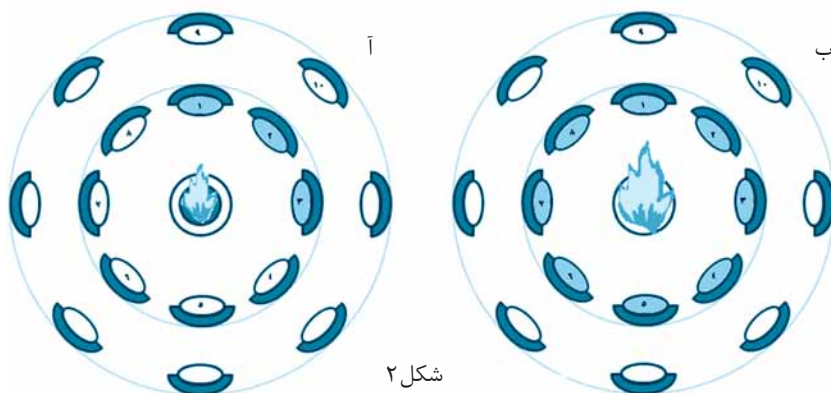
مرحله بعدی را با پرسشی مانند این نمونه آغاز می‌کنیم: با توجه به آرایش الکترونی دو عنصر F و Li ، لایه ظرفیت کدام اتم، بار مثبت بیشتری را از جانب هسته حس می‌کند؟ با بیان ویژگی‌های مشترک میان مفهوم علمی و قیاس اشاره شده، مطلب به موضوع درسی تعمیم داده می‌شود و مشاهده خواهد شد که همه دانش‌آموزان به پرسش مطرح شده، پاسخی درست می‌دهند. در ادامه، بر این نکته تأکید می‌کنیم که: الکترون‌ها با افزایش قدرت هسته (بار مؤثر هسته) به سوی هسته، بیشتر جذب می‌شوند و با مطرح کردن این پرسش، تفاوت شعاع اتم در F و Li را یادآور می‌شویم: کدام یک از دو اتم F و Li ، شعاع کمتری دارد؟ چرا؟

گام سوم

نفر نهم را به محل بازی هدایت کنید تا در صندلی نهم بنشینند. از آنجا که ردیف نخست صندلی‌ها پر شده است، او باید در



یک درس



شکل ۲

شعاع اتمی سدیم بیشتر است یا پتاسیم؟ چرا؟

نتیجه

از تفاوت گرمایی که در جایگاه‌های گوناگون در یک روز سرد حس می‌شود می‌توان به‌عنوان یک قیاس در تدریس اثر افزایش بار مؤثر هسته در یک دوره، از چپ به راست بهره گرفت. شباهت‌ها و تفاوت‌های میان این مفهوم علمی و قیاس مطرح شده به این شرح است:

ردیف دوم بنشینند. در اینجا توجه دانش‌آموزان به این نکته جلب می‌شود که با افزوده شدن سهم هیزم دانش‌آموز نهم، گرمای آتش بیشتر می‌شود اما فرد تازه‌وارد گرمای کمتری را نسبت به ردیف جلوتر احساس می‌کند. در این حال، دانش‌آموزان اثر فاصله و وجود دانش‌آموزان ردیف نخست (ردیف درونی) را درک می‌کنند.

حال باید از آن‌ها پرسیده شود:

شعاع اتمی کدام عنصر بیشتر است؛ سدیم یا فلئور؟ چرا؟

شباهت‌ها	
ویژگی مشابه در قیاس	مفهوم یا هدف علمی
- به ازای هر دانش‌آموز که در ردیف می‌نشیند، یک هیزم در آتش‌دان خواهد سوخت.	- به ازای افزایش هر الکترون در اطراف هسته یک پروتون به هسته افزوده می‌شود.
- دانش‌آموزان در ردیف دایره‌ای مشخصی می‌توانند بنشینند.	- الکترون‌ها در فضای مشخصی می‌توانند قرار گیرند.
- هر چه تعداد هیزم‌ها بیشتر شود دانش‌آموز گرمای بیشتری حس می‌کند.	- هر چه تعداد پروتون‌ها افزایش یابد بار مؤثر هسته نسبت به الکترون بیشتر می‌شود.
تفاوت‌ها	
در این موارد قیاس، با مفهوم علمی سازگاری ندارد:	
✓ الکترون‌ها و پروتون‌ها بارهای نا هم‌نام دارند، برهم تأثیر متقابل می‌گذارند و یکدیگر را جذب می‌کنند اما در قیاس یاد شده، فقط گرمای آتش تأثیرگذار است.	
✓ جایگاه دانش‌آموزان ثابت است و با افزایش گرما تغییری در فاصله ایجاد نمی‌شود.	
✓ فضای قرارگیری الکترون‌ها در اطراف هسته، سه بعدی است ولی دانش‌آموزان در مسیری دایره‌ای می‌نشینند.	
راهکارهای پیشنهادی آموزشی	
بی‌تردید با توجه به بروندها نیاز است در قیاس به‌کار رفته تغییراتی پدید آید. برای اثربخشی بیشتر قیاس به‌کار گرفته شده شما همکاران گرامی چه پیشنهادهایی دارید؟	