



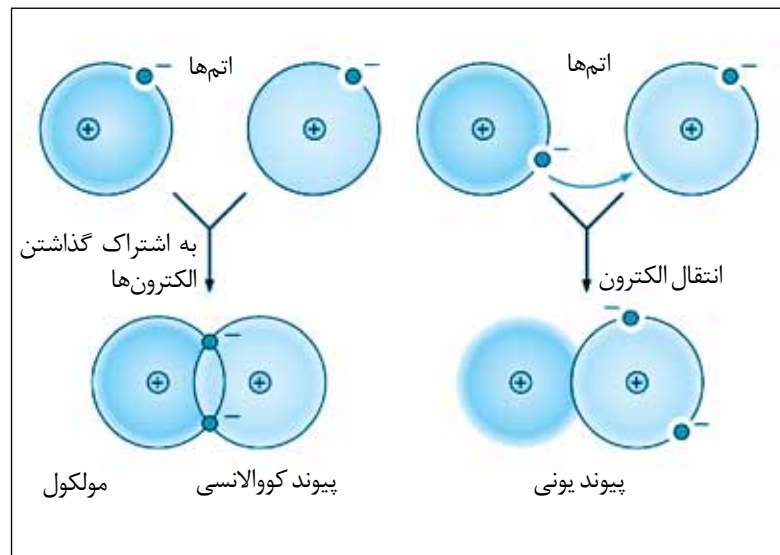
شریان برخی کج فهمی ها در شیمی

افسانه تقوافر
پژوهش سرای زکریای رازی

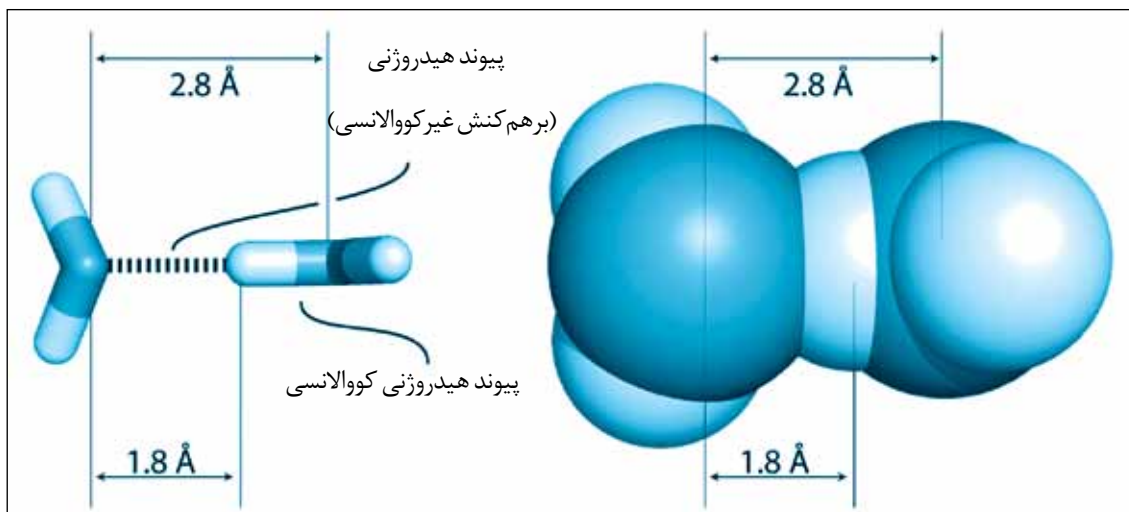
چکیده

کج فهمی ها عواملی بازدارنده در یادگیری معنی دار و دائم دانش آموزان اند. بنابر پژوهش ها درک پیوندهای شیمیایی در یادگیری مباحث واکنش های شیمیایی، ساختار ماده، تغییرات فیزیکی و شیمیایی نقش مهمی دارد. بررسی کج فهمی ها و ریشه پیدایش آن ها از نگاه پژوهشگران، در آموزش پیوندهای شیمیایی، موضوع اصلی این مقاله است.

کلیدواژه ها: کج فهمی، پیوند شیمیایی، برنامه درسی، ساختار مولکولی



شکل ۱ چگونگی تشکیل پیوند یونی و کووالانسی



شکل ۲ مقایسه پیوند هیدروژنی کووالانسی و نوع غیر کووالانسی آن

✓ قدرت و استحکام نیروهای بین مولکولی با توجه به پیوندهای کووالانسی موجود در مولکول مشخص می‌شود. پترسون^۲، تریگست و گارنت^۱ نیز در پی گفت‌وگو با دانش‌آموزان، رسم نقشه مفهومی و طرح پرسش‌های باز پاسخ مداد- کاغذی به این کج‌فهمی‌ها رسیدند:

✓ هنگامی که ماده تغییر حالت می‌دهد پیوندهای کووالانسی شکسته می‌شوند.

✓ شکل مولکول از روی قطبیت پیوند مشخص می‌شود.

✓ قطبیت پیوند با توجه به بار یون مشخص می‌شود.

نیکول^۷ با بررسی کج‌فهمی‌های مربوط به پیوندهای شیمیایی در میان دانشجویان متوجه شد با اینکه آنان مفهوم قطبیت را درک کرده‌اند اما نمی‌توانند قطبیت را به الکترونگاتیوی ربط دهند. همچنین دریافت که درصد کج‌فهمی‌ها در دانشجویان، با وجود افزایش سطح آگاهی در آنان کاهش نمی‌یابد.

ریشه کج‌فهمی‌ها

معمولاً برای نمایش پیوندهای شیمیایی از مدل گلوله-میله استفاده می‌شود که خود کج‌فهمی‌هایی را در پی دارد. برای نمونه، دانش‌آموزان چنین تصور می‌کنند که اتم‌های درگیر در پیوند از یکدیگر فاصله دارند و با هم همپوشانی نمی‌کنند. آموزش نادرست، مبهم و ناقص ناشی از برنامه درسی فشرده در مدارس نیز از دیگر منابع کج‌فهمی است و عوامل اساسی‌تر در این زمینه به این قرارند:

✓ ضعف دانش‌آموزان در استفاده از عملیات صوری

✓ نبود دانش کافی و مناسب به‌عنوان یک پیش‌نیاز برای درک معنی دار

✓ نبود رابطه مناسب میان مفاهیم در حافظه بلندمدت که از یک برنامه نتیجه‌مدار نتیجه می‌شود. [۴]

از آنجا که مفاهیم شیمی جنبه انتزاعی دارند معلمان شیمی ناگزیرند برای توضیح این مفاهیم از قیاس و استعاره کمک بگیرند.

مقدمه

آموزش پیوندهای شیمیایی به دانش‌آموزان، به‌عنوان مفهومی انتزاعی، با کج‌فهمی‌های بسیار همراه است [۱] منظور از کج‌فهمی، باورها و پاسخ‌های نادرستی است که دانش‌آموزان، در شرایطی خاص می‌دهند [۲]. بنابر پژوهشی کیفی روی دانش‌آموزان دوره دبیرستان - که پیش و پس از تدریس پیوند شیمیایی انجام گرفته است - دانش‌آموزان با اجزای اتم و ساختار آن آشنا نیستند و اطلاع چندانی از خواص الکترواستاتیک ذره‌های زیر اتمی، نقش نیروهای دافعه و جاذبه الکترواستاتیک در پیوندهای شیمیایی ندارند و از توصیف دقیق مفاهیم علمی برای انواع پیوندهای شیمیایی ناتوانند. [۳]

از آنجا که اساس همه تغییرات در واکنش‌های شیمیایی درک ماهیت پیوندهای شیمیایی است، این بحث از مهم‌ترین بخش‌های شیمی به‌شمار می‌رود؛ هنگامی که پیوندهای قبلی شکسته، و پیوندهای جدید تشکیل می‌شوند واکنش شیمیایی انجام می‌گیرد.

معمول‌ترین کج‌فهمی‌ها به ساختار ترکیب‌های یونی مربوط می‌شود. برای نمونه بات^۱ و اسمیت^۲ متوجه شدند که بیشتر دانش‌آموزان نمی‌توانند طبیعت سه بعدی پیوندهای یونی را در ساختار NaCl درک کنند. تصور آنان این است که مولکول‌های NaCl با پیوند کووالانسی کنار یکدیگر قرار می‌گیرند و میان اتم‌های کلر و سدیم پیوند کووالانسی وجود دارد!

تان^۳ و تریگست^۴ در بررسی روی ۱۱۹ دانش‌آموز دبیرستانی برخی کج‌فهمی‌ها درباره پیوندهای شیمیایی را به این شرح گزارش دادند:

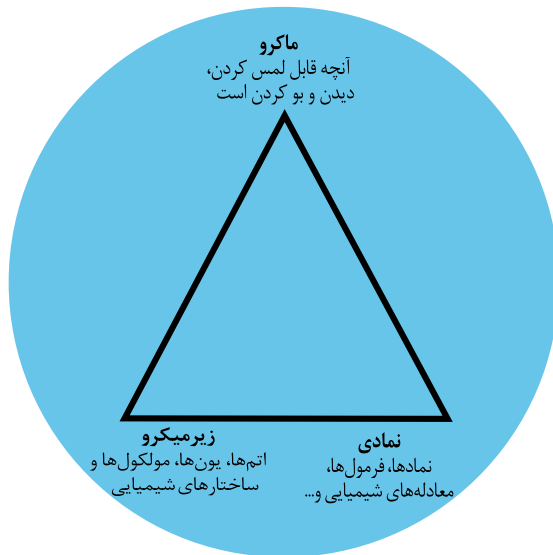
✓ اتم‌های یک فلز و یک نافلز هنگام تشکیل مولکول، الکترون‌های خود را به اشتراک می‌گذارند.

✓ فلزها و نافلزها پیوند کووالانسی قوی تشکیل می‌دهند.

✓ تشکیل پیوند یونی مانند تشکیل مولکول‌ها در نتیجه برقراری پیوندهای کووالانسی است.

برنامه‌ی درسی شیمی باید به گونه‌ای طراحی شود که ارتباط میان تجربه‌های ماکروسکوپی دانش‌آموزان و توضیح میکروسکوپی علمی درباره‌ی تجربه‌ها را تقویت کند

درک پیوند شیمیایی، پایه‌ی یادگیری ساختار مولکولی به‌شمار می‌رود و با خواص فیزیکی و شیمیایی یک ماده ارتباط تنگاتنگی دارد



شکل ۱ مثلث جان استون

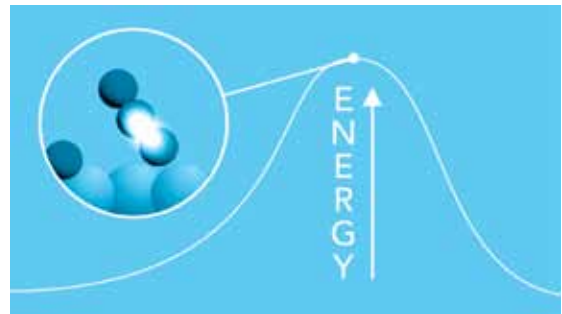
نیکول پیشنهاد می‌کند که معلمان بین سطوح مختلف یادگیری در مثلث جان استون، ارتباط برقرار کنند، شکل ۱. در این زمینه کار پژوهشی چندانی در کشور ما انجام نگرفته است. ضمن ضروری بودن بررسی‌های گسترده در این زمینه، نیاز است برای کاهش این گونه کج‌فهمی‌ها، معلمان برای آموزش مفاهیم، به‌طور منظم آموزش ببینند.

* پی‌نوشت‌ها

1. Butt
2. Smith
3. Tan
4. Treagust
5. Peterson
6. Garnet
7. Nicoll
8. Metz
9. Prieto

* منابع

1. Unal, S.; Costu, B. Ayas, "School Students' Misconceptions Of Covalent Bonding", Journal Of Turkish Science Education, 2010, 7.
2. Uzuntiryaki, E. " Effectiveness Of Constructivist Approach On Students' understanding Of Chemical Bonding Concepts", A Thesis Submitted To The Graduate School Of Natural And Applied Sciences Of The Middle East Technical University, 2003.
3. Wang R. "A Qualitative Study Of High School Students' Pre- And Post Instructional Conceptions In Chemical Bonding", 272 Pages; 3314581, 2008.
4. O'Zmen, H. "Some Student Misconceptions In Chemistry: A Literature Review of Chemical Bonding", Journal Of Science Education And Technology, 2004, 13 (2), 147.



در این میان استدلال ماکروسکوپی و تفسیر نادرست ابزارهای آموزشی ممکن است به بروز کج‌فهمی‌ها بینجامد. بنابراین برنامه‌ی درسی شیمی باید به گونه‌ای طراحی شود که ارتباط میان تجربه‌های ماکروسکوپی دانش‌آموزان و توضیح میکروسکوپی علمی درباره‌ی تجربه‌ها را تقویت کند. همچنین دانش‌آموزان به ابزارهایی نیاز دارند که به آن‌ها کمک کند میان مشاهده‌های ماکروسکوپی در آزمایشگاه و مدل‌های میکروسکوپی پیوند برقرار کنند.

اسمیت و متر^۸ بر این باورند که مفاهیم شیمیایی باید به‌طور میکروسکوپی توضیح داده شوند پیش از آنکه کاربرد ریاضی پیدا کنند.

پریتو^۹ دیدگاه‌های دانش‌آموزان را نتیجه‌ی تعامل اجتماع و دانش مدرسه‌ای آن‌ها می‌داند. در کلاس شیمی نخست باید دیدگاه‌های معمولی دانش‌آموزان مطرح شود و در ادامه، معلم آنان را به بررسی و دقت در دیدگاه شیمی‌دانان درباره‌ی پدیده‌های مشابه تشویق کند. در این میان معلم، خود ممکن است منبع کج‌فهمی باشد و دانش را به درستی منتقل نکند. [۲]

نتیجه‌گیری

بنابر پژوهش‌ها یکی از عوامل مهم دانش محتوایی شیمی، آگاهی از کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان است. کج‌فهمی درباره‌ی مفهوم پیوندهای شیمیایی از عوامل گوناگونی ریشه می‌گیرد و ممکن است در هر سن و دوره‌ای بروز کند. این در حالی است که درک پیوند شیمیایی، پایه‌ی یادگیری ساختار مولکولی به‌شمار می‌رود و با خواص فیزیکی و شیمیایی یک ماده ارتباط تنگاتنگی دارد.

به‌عنوان یک راهکار، کاهش محتوا در همه‌ی سطوح تحصیلی می‌تواند مؤثر باشد تا دانش‌آموزان - به‌ویژه در پایه‌ی اول دبیرستان - فرصت کافی برای ساخت مفاهیم را داشته باشند.