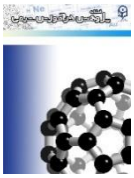
مقاله پژوهشی

پژوهش در آموزش شیمی، سال پنجم، شماره اول، صفحات ۶۷-۵۲

پژوهش در آموزش شیمی

https://chemedu.cfu.ac.ir



رایج ترین کج فهمی های دانش آموزان پایه دهم در مورد مفاهیم اساسی شیمی دوره دبیرستان

فاطمه رحمتی حسن آبادی [۱*]، معصومه پایدار [۱]

[۱] *دبیر شیمی آموزش و پرورش، مشهد، ایران*

چکیده

کج فهمی زمانی اتفاق می افتد که ایده شخص یا تعریف درست یک مفهوم متفاوت باشد. کج فهمی ها در موضوعات درسی باعث می شوند تا فراگیران مطالب و موضوعات درسی مرتبط با آنها را به درستی درک نکنند. در این مقاله، طی بررسی های انجام شده و تجربیات پژوهشگر، رایج ترین کج فهمی های دانش آموزان مقطع متوسطه دوم در مورد مفاهیم اساسی شیمی پایه دهم که از جمله آن ها عبارتند از: ساختار اتم و توجیه طیف نشری-خطی اتم هیدروژن، پیوندهای شیمیایی و ماهیت آنها، بررسی شده است. به منظور شناسایی کج فهمی ها، پرسشنامه ای چهار گزینه ای برای هر موضوع طراحی و استفاده گردید. جامعه آماری این پژوهش ۱۴ نفر دانش آموز دختر پایه دهم تجربی شهرستان صالح آباد بودند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که دانش آموزان این مقطع در درک مفاهیم ذکر شده دچار کج فهمی شدند که می تواند زنگ خطری برای آموزش شیمی محسوب شود. تشخیص و بیان این کج فهمی ها باعث به چالش کشیدن دانش آموزان شده و از انباشته شدن و تداخل در یادگیری های بعدی جلوگیری می کند و راه را برای کیفیت بخشی تدریس و منابع درسی هموارتر می سازد.

کلیدواژه ها: کج فهمی، شیمی، پایه دهم، ساختار اتم، پیوند شیمیایی، کیفیت آموزشی.

* نویسنده مسئول: (roya.rahmati1995@gmail.com)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۹/۱۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۳/۰۸

مقدّمه

از جمله یکی از مهم ترین دغدغه های بشر در طول تاریخ یادگیری می باشد. یادگیری به عنوان یک فرایند شناخته می شود و هر فرایند دارای متغیر هایی است که با هم در تعامل هستند (انارکی فیروز و دیگران،۱۳۹۲). عواملی که می توانند در یادگیری مؤثر باشند بی شمارند اما مهم ترین عوامل مؤثر بیرونی بر یادگیری عبارتند از: روش های تدریس، راهبرد ها و صلاحیت معلمان، کتاب های درسی، محتوای آموزشی و محیط کلاسی. البته باید به این موضوع توجه داشت که فراگیران خود از فرایند یادگیری مجزا نیستند و با یک سلسله فرضیات، تصورات قبلی و پیش دانسته ها وارد کلاس می شوند که ممکن است مفید باشند و به فرایند یادگیری کمک کنند و یا در مواردی هم از منظر علمی درست نباشند و موجب اختلال در فرایند یادگیری شوند، به این تصورات نادرست کج فهمی گویند (ارشدی ودیگران،۱۳۹۴).

در کلاس درسی متن، تصاویر کتاب های درسی، روش تدریس معلم و غیره، همگی در شکل گیری کج فهمی ها نقش دارند (بدریان و همکاران،۱۳۹۲). بسیاری از تصورات ذهنی دانش آموزان نتیجه تجربه های روزانه، مشاهده پدیده های علمی و کاربرد علم در زندگی روزانه انسانهاست و زمانی که در کلاس درس در مورد آنها صحبت می شود، می تواند به عنوان پیش تصور نمایان شده و بر فرایند یاددهی-یادگیری تأثیر بگذارد. تصورات بدیل و غیر علمی دانش آموزان از عوامل مهمی هستند که مانع یادگیری معنا دار و اثر بخش شده و بر تداوم یادگیری بر پایه های بالاتر نیز تأثیر منفی می گذارد (گونن[1] و کوجاکایا[2]، ۲۰۱۰).

شیمی نیز مفاهیم انتزاعی زیادی را در خود گنجانیده است؛ موضوعاتی که تجسم در سطح زیر میکروسکوپی را مشکل می کند. از جمله این مفاهیم ساختار اتم، توجیه طیف نشری-خطی اتم هیدروژن، پیوندهای شیمیایی و ماهیت آنها است که دانش آموزان در موردشان ممکن است دچار کج فهمی شوند. در این مقاله که برگرفته از مطالعات و تحقیقات و تجربیات پژوهشگر و همکاران در طی تدریس درس شیمی بوده است، قصد است به اجمال مفاهیم اصلی شیمی توضیح داده شود و سپس کج فهمی های رایج در مورد هر کدام مورد بررسی قرار گیرد. تشخیص و بیان این کج فهمی

[1] Gonen
[2] Kocakaya

ها باعث به چالش کشیدن دانش آموزان شده و از انباشته شدن و تداخل در یادگیری های بعدی جلوگیری می کند و راه را برای کیفیت بخشی تدریس و منابع درسی هموارتر می سازد.

روش پژوهش

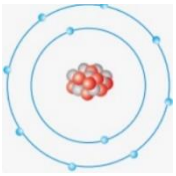
در این پژوهش از روش مطالعه و بررسی کتابخانه ای و فیش برداری برای جمع آوری اطلاعات استفاده شد. همچنین پرسشنامه محقق ساخته ای که شامل ۵ سوال ۴ گزینه ای بود برای تجزیه و تحلیل اطلاعات به طور تحلیلی-توصیفی طراحی گردید. جامعه آماری این پژوهش ۱۴ نفر از دانش آموزان دختر پایه دهم تجربی شهرستان صالح آباد بودند که به روش نمونه گیری انتخاب شدند.

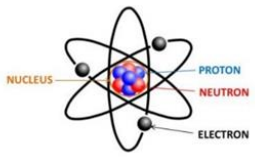
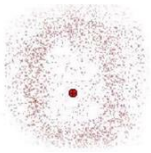
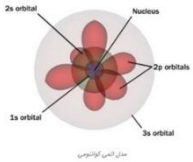
یافته‌های پژوهش

نتایج تحقیقات نشان می دهد که دانش آموزان در درک برخی مفاهیم شیمی مانند ساختار اتم (مدل نمایشی ساختار اتم)، مقایسه اختلاف شعاع و اختلاف انرژی بین دو لایه متوالی در اتم هیدروژن، نوع پیوند ها و ماهیت آن ها در ترکیبات دچار کج فهمی شده اند. برای بررسی این کج فهمی ها پرسشنامه ای که شامل ۵ سوال ۴ گزینه ای است مطابق زیر طراحی شد و نتایج آن در جداول ۱ تا ۵ تحلیل و بررسی گردید.

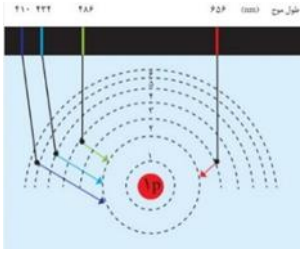
پرسش ۱ : کدام گزینه زیر مدل کامل تری برای نمایش ساختار اتم است؟

جدول ۱- فراوانی پاسخگویی به پرسش ۱ [۶]

شماره گزینه	نوع کج فهمی	تعداد	تشریح کج فهمی
۱		۷	اکثر دانش آموزان گزینه ۱ و ۲ که به ترتیب مدل منظومه

۲		۴	شمسی و مدل بیضی های تداخلی است را انتخاب کردند و گزینه ۳ و ۴ که مدل های ابر الکترونی و مدل اوربیتالی برای نمایش ساختار اتم است کمترین انتخاب را داشته اند، که مهم ترین دلیل آن توجه و تأکید کتب مقاطع مختلف بر مدل اتمی بور بوده است.
۳		۳	
۴		۰	

پرسش ۲: مطابق طیف نشری خطی اتم هیدروژن در شکل ۱ با دور شدن از هسته هر چه به سمت لایه های بالاتر می رویم فاصله بین دو لایه متوالی ..... می یابد و انرژی بین دو لایه متوالی ..... می یابد.

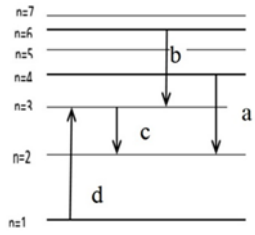


شکل ۱. مجموع توزیع فراوانی

جدول ۲- فراوانی پاسخگویی به پرسش ۲

شماره گزینه	نوع کج فهمی	تعداد	تشریح کج فهمی
۱	افزایش - کاهش	۲	بیشتر از ۵۰٪ کلاس مطابق شکل داده شده این خطوط را به جای در نظر گرفتن سطوح انرژی، لایه در نظر گرفته و گزینه ۴ را انتخاب کرده اند.
۲	کاهش - افزایش	۴	
۳	افزایش- افزایش	۰	
۴	کاهش - کاهش	۸	

پرسش ۳: با توجه به انرژی لایه های الکترونی اتم هیدروژن در شکل ۲ کدام گزینه درست است؟



شکل ۲. انرژی لایه های الکترونی

جدول ۳- فراوانی پاسخگویی به پرسش ۳

شماره گزینه	نوع کج فهمی	تعداد	تشریح کج فهمی
۱	کمترین طول موج مربوط به تابش d و بیشترین طول موج مربوط به تابش b است.	۱	یکی از پر چالش ترین مباحثی که منجر به کج فهمی زیادی بین دانش آموزان شده است، بحث مقایسه انرژی و طول موج بین سطوح انرژی موجود در طیف نشری-خطی اتم هیدروژن
۲	بیشترین انرژی مربوط به تابش d و کمترین انرژی مربوط به تابش c است.	۷	

۳	تابش a و b طول موج و انرژی برابری دارند.	۳	است. همانطور که از گزینه ۲ و ۴ مشخص است ۷۱٪ از دانش آموزان به اشتباه تابش c را کم انرژی ترین و دارای بیشترین طول موج در نظر می گیرند و حدود ۲۱٪ گزینه ۳ را صحیح در نظر گرفته، که یکی از علت های آن می تواند همان فرضیه بصری آن ها باشد که مطابق فرضیه آنان، هر تابشی که اندازه کمتر داشته باشد انرژی کمتر و طول موج بیشتری دارد، که بسیار فرضیه غلطی است.
۴	تابش b انرژی بیشتری نسبت به تابش c دارد.	۳	

پرسش ۴: کدام گزینه در مورد سدیم کلرید درست است؟

جدول ۴- فراوانی پاسخگویی به پرسش ۴ [۳]

شماره گزینه	نوع کج فهمی	تعداد	تشریح کج فهمی
۱	شبکه بلوری است که در آن هر یون سدیم با یون کلری که الکترون ظرفیت خود را به آن داده است پیوند به صورت Na-Cl برقرار کرده است	۳	حدود ۲۱٪ درصد دانش آموزان گزینه ۱ را پاسخ صحیح در نظر گرفته که علت آن می تواند این باشد که آن ها تصور می کنند بار یون برابر با تعداد پیوند است. همچنین این تصور در آن
۲	شبکه بلوری است که در آن هر یون سدیم با یون کلری که	۴	

	الکترون ظرفیت خود را به آن داده پیوند برقرار کرده و با ۵ کلر دیگر در شبکه بلور فقط نیروی جاذبه دارد نه پیوند.		ها به وجود آمده پیوند بین کلر و سدیم از نوع کووالانسی است. ٪۲۸ دانش اموزان با فرض اینکه بار یون را برابر تعداد پیوند در نظر گرفتند گزینه ۲ را پاسخ صحیح انتخاب کرده اند، که دلیل این کج فهمی می تواند این باشد که درکی از شبکه ۳ بعدی بلور نداشته و با مفهوم عدد کئوردینانسیون آشنایی ندارند. ٪۱۴ دانش آموزان گزینه ۳ را پاسخ صحیح انتخاب کرده اند چرا که به درستی متوجه نشده اند هنگام انتقال الکترون پیوند یونی ایجاد می شود نه کووالانسی.
۳	شبکه بلوری است که در آن هر اتم سدیم الکترون ظرفیت خود را به اتم کلر می دهد و یون سدیم با یون کلرید یک مولکول NaCl را به وجود می آورند که با مولکول هایNaCl دیگر جاذبه برقرار می کنند.	۲	
۴	شبکه بلوری است که در آن هر یون سدیم الکترون ظرفیت خود را به اتم کلر داده و شبکه ای از یون های سدیم و کلرید را به وجود می آورند و هر کدام از این یون ها با یون های همسایه پیوند یونی برقرار می کند، زیرا پیوند یونی به دلیل جاذبه بین یون های مثبت و منفی است.	۵	

پرسش ۵ : کدام گزینه در مورد ترکیب HCl درست است؟

جدول ۵- فراوانی پاسخگویی به پرسش ۵

شماره گزینه	نوع کج فهمی	تعداد	تشریح کج فهمی
۱	ترکیبی مولکولی است که از اشتراک الکترون بین دو نافلز به وجود آمده، انحلال آن در آب به صورت مولکولی بوده و محلول حاصل از آن به دلیل عدم تولید یون نارسانا است.	۴	با توجه به یافته ها، اکثر این کج فهمی ها به علت فرضیه های قبلی دانش آموزان از ترکیبات یونی و مولکولی بوده است. آن ها تصور می کنند، فقط ترکیبات یونی در حالت محلول به دلیل تولید یون رسانا هستند و پیوند در ترکیبات مولکولی مطلقا کووالانسی بوده و درصدی به این موضوع پی نبردند که در ترکیبات مولکولی پیوند ممکن است خصلت بینابینی داشته باشد، پس تصورشان این است که مولکولی مانند HCl که از دو نافلز تشکیل شده انحلال آن در آب کاملا مولکولی است.
۲	ترکیبی مولکولی است و پیوند کووالانسی بین هیدروژن و کلر آن به اندازه کافی قطبی است به همین دلیل هنگام انحلال در آب کاملا به یون های سازنده اش تفکیک شده و رسانا بسیار خوبی می باشد.	۳	
۳	ترکیبی یونی است که در آن هیدروژن الکترون ظرفیت خود را به اتم کلر داده و پیوند آن ها از نوع یونی است، پس انحلال آن یونی می باشد وهنگام انحلال در آب کاملا به یون های سازنده اش تفکیک شده و به دلیل تولید یون در آب رسانا بسیار خوبی است.	۴	

۴	ترکیبی مولکولی است و پیوند کووالانسی بین هیدروژن و کلر آن به اندازه کافی قطبی است، انحلال آن در آب به صورت یونی و مولکولی بوده و رسانای ضعیف به شمار می آید.	۳	

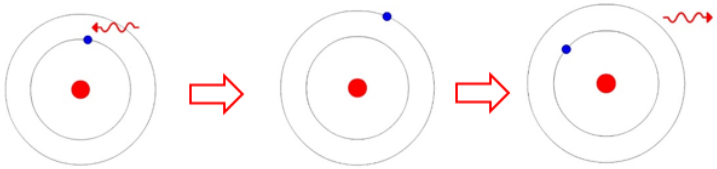
بحث و نتیجه گیری

یافته ها نشان می دهد، دانش آموزان مقطع متوسطه دوم کج فهمی های گوناگونی در مفاهیم اساسی شیمی دارند. در این مقاله در مورد برخی از این مفاهیم مهم توضیحاتی داده می شود سپس علت و اساس این کج فهمی ها را مورد تجزیه و تحلیل قرار می دهیم.

۱) ساختار اتم:

طبق بررسی های انجام شده می توان گفت ساختار اتم و ویژگی های مربوط به آن زمینه های زیادی در علم فیزیک و شیمی را در بر می گیرد و شاید حتی یکی از بزرگ ترین بخش های علوم مدرن باشد. ایده اتم از علوم فلسفه یونان باستان و همچنین نتایج علم شیمی در قرن ۱۸ و۱۹ سرچشمه می گیرد. همچنین مدل های مختلفی برای اتم و ساختار آن ارائه شده که مهم ترین آن ها عبارتند از:

- مدل اتمی دالتون
- مدل اتمی کیک کشمشی
- مدل اتمی رادرفورد
- مدل اتمی بور یا مدل منظومه شمسی (شکل ۳)



شکل ۳. مدل منظومه شمسی

- مدل ابر الکترونی (شکل ۴): اگر چه مدل اتمی بور کاستی‌های مربوط به مدل اتمی رادرفورد را برطرف کرد، و برای توضیح کارکرد طیف اتمی مناسب و کافی بود ولی سوالاتی برای فیزیکدانان و شیمیدانان به وجود آورد. پرسش هایی از این دست:

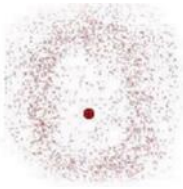
✓ چرا الکترون ها در سطوح مشخصی از انرژی گیر کنند؟

✓ چرا الکترون ها همیشه و در همه زمان نور ساطع نمی کنند؟ اگر الکترون ها در مسیر دایره ای شکل تغییر جهت دهد شتاب می گیرند و باید نور ساطع کنند.

✓ چرا تنها تعداد مشخصی الکترون در لایه های مختلف قرار می گیرند؟

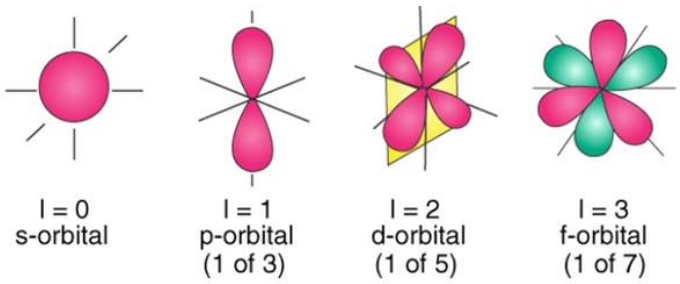
✓ همچنین مدل بور نتوانست طیف نشری-خطی عناصری که بیش از یک الکترون در لایه خارجی داشتند توجیه کند.

با ظهور فیزیک کوانتوم، تحول نوینی در فیزیک رخ داد. این شاخه از فیزیک توانست با ارائه مدل بسیار کامل‌تری موسوم به مدل کوانتومی، توضیح قابل قبولی برای ساختار اتم ارائه دهد. یکی از مهم ترین نتایج فیزیک کوانتوم، کشف دوگانگی موج-ذره و طول موج دوبروی بود که سریعا در طی آزمایشات مورد تأیید قرار گرفت. طبق این آزمایشات، پرتوهای الکترون هم می توانستند مانند نور شکسته یا منحرف شوند. بنابراین امواج تولید شده توسط یک الکترون که در مداری مشخص به دور هسته محصور شده است، طول موج، انرژی و سطوح مشخصی دارد (سطوح انرژی مدل بور). اما بعد از ایده دوبروی فورا سوال دیگری مطرح شد؛ اگر الکترون به عنوان یک موج جا به جا می شود، آیا موقعیت دقیق الکترون در موج مشخص است؟ فیزیکدان دانمارکی به نام ورنر هایزنبرگ به این سوال پاسخ منفی داد و اصل عدم قطعیت را بیان نمود که طبق اصل او با توجه به اینکه برای دیدن الکترون باید به آن طول موج کمتری از طول موج الکترون داد که انرژی زیادی دارد و الکترون با جذب این انرژی موقعیتش تغییر می کند. بنابراین ما هرگز نمی توانیم مکان و تکانه الکترون را مشخص کنیم، پس الکترون ها در مسیر های تعریف شده به دور هسته حرکت نمی کنند.



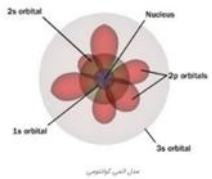
شکل ۴. مدل ابر الکترونی

با توجه به اینکه صحبت از اوربیتال (مکان هایی که احتمال حضور الکترون در آن زیاد می باشد.) است، این اوربیتال ها شکل های متفاوتی دارند که بر اساس معادلات شرودینگر بدست آمده اند که به صورت شکل ۵ است:



شکل ۵. نمایشی از اوربیتال های s ، p ، d ، f

بنابراین ساختار کوانتومی اتم بر اساس شکل اوربیتال ها به صورت شکل ۶ است:



شکل ۶. نمایشی از مدل اوربیتالی اتم

حال با توجه به توضیحات ارائه شده یک از مواردی که دانش آموزان ممکن است در مورد آن دچار کج فهمی شوند، ساختار اتم است. دانش آموز ساختار اتم را همان مدل اتمی بور در نظر گرفته و ایده وجود ساختار های کوانتومی و اوربیتالی از نظر او بسیار ضعیف است که دلیل آن می تواند توجه و تأکید کتب مختلف مقاطع تحصیلی در مورد این مدل باشد.

۲) طیف نشری-خطی اتم هیدروژن:

نیلز بور در نظریه اتمی خود با فرض اینکه الکترون تنها در فضایی ویژه به نام اوربیتال می تواند حضور داشته باشد، طیف نشری هیدروژن را توضیح داد. در این مدل اتمی، الکترون تنها در سطوح

انرژی مشخصی قرار گرفته و به دور هسته چرخش می کند. بور انرژی یک الکترون در مداری معین را از رابطه زیر بدست آورد:

$$E_n = (\frac{-Rhc}{n^2})$$

طبق توضیحات داده شده در رابطه با توجیه طیف نشری خطی هیدروژن یکی از کج فهمی هایی که در این مورد برای دانش آموز ایجاد می شود در رابطه با اختلاف انرژی بین دو سطح متوالی و شعاع اتمی بین دو لایه می باشد که طبق شکل کتاب که بر اساس سطوح انرژی می باشد دانش آموز ممکن است همین فرضیه را در رابطه با شعاع اتمی داشته باشد که با افزایش فاصله از هسته اختلاف شعاع اتمی بین دو لایه متوالی مانند سطوح انرژی کم می شود که کاملا اشتباه است. همچنین در مورد مقایسه طول موج و انرژی ناشی از انتقال هر الکترون از یک تراز انرژی به تراز دیگر دانش آموزان گاهی دچار اشتباه می شوند که با توضیح رابطه پلانک و رابطه بدست آمده از بور می توان مقدار طول موج و انرژی را بدست آورد و ارتباط بین انرژی و طول موج را ملموس تر کرد.

۳) نوع پیوند ها و ماهیت آن ها در ترکیبات:

طی مطالعات انجام شده از منابع و مقالات مختلف که در مورد پیوند ها صورت گرفته یکی دیگر از کج فهمی هایی که دانش آموزان با آن مواجه هستند در ارتباط با نحوه تشکیل پیوند یونی و ویژگی این ترکیبات است. آن ها طبق یافته های خود پیوند یونی را اینگونه بیان می کنند:

انتقال الکترون از اتم فلز به اتم نافلز منجر به ایجاد پیوند یونی می شود که طی آن اتم فلز الکترون از دست داده و به کاتیون تبدیل می شود و اتم نافلز الکترون گرفته و به آنیون تبدیل می شود و به تعداد الکترون های گرفته یا از دست داده شده پیوند یونی تشکیل می شود. طبق این قاعده ساختار سه بعدی و علت خنثی بودن ترکیبات یونی (به دلیل وجود یون هایی با بار مخالف) قابل درک نیست. از طرف دیگر با توجه به شکننده بودن ترکیبات یونی، وجود سختی و بالا بودن نقطه ذوب این ترکیبات که به دلیل وجود جاذبه الکترواستاتیک است، مبهم به نظر می رسد (انارکی فیروز،۱۳۹۲).

یکی دیگر از کج فهمی های دانش آموزان در مورد ماهیت ترکیبات مولکولی است. دانش آموزان طبق یافته های خود ترکیبات مولکولی را ترکیباتی می گویند که از اشتراک الکترون بین دو اتم نافلز

به وجود آمده اند، انحلال این ترکیبات در آب را به صورت مولکولی در نظر می گیرند، این ترکیبات را اغلب نارسانا به شمار می آورند. مطابق گفته های آنان ترکیبی مانند HCl چون از دو نافلز تشکیل شده ترکیبی کاملا مولکولی است و زمانی که در آب حل شود انحلال آن کاملا به صورت مولکولی خواهد بود، در حالی که چنین فرضیه ای کاملا درست نیست، حالت پیوند در اغلب ترکیبات شیمیایی از نظر خصلت، حد واسط بین کووالانسی خالص و پیوند یونی خالص است. یکی از روش های مطالعه این پیوند های دارای خصلت بینابینی، در نظر گرفتن قطبش پیوند های کووالانسی است. در شکل ۷ پیوند کووالانسی خالص در مولکول های تشکیل شده از دو اتم یکسان، مانند Cl_2 می توان مشاهده کرد. جذب الکترون توسط یک اتم کلر کاملا برابر اتم کلر دیگر است. ابر الکترونی پیوند به صورت متقارن بین دو هسته توزیع شده است. به دیگر سخن، دو اتم یکسان به طور مساوی در الکترون های پیوندی سهیم هستند.

شکل ۷. نمایشی از پیوند کووالانسی بین دو اتم یکسان

در صورتی که دو اتم متفاوت در ترکیبی مانند HCl که به وسیله یک پیوند به یکدیگر متصل شوند، چگالی الکترون پیوندی به طور متقارن بین دو هسته توزیع نخواهد شد. صرف نظر از میزان شباهت این عناصر به یکدیگر، توانایی آن ها برای جذب الکترون متفاوت خواهد بود. هر قدر اختلاف توانایی جذب الکترون (اختلاف الکترونگاتیوی) به وسیله اتم هایی که با پیوند کووالانسی به یکدیگر متصل شده اند، بیشتر باشد، پیوند قطبی تر می شود. یک طرف پیوند که توانایی جذب الکترون کمتری دارد، دارای جزئی بار مثبت و طرف دیگر که تمایل بیشتری برای جذب الکترون دارد، دارای جزئی بار منفی می شود، در این صورت قدر مطلق بار های جزئی بیشتر خواهد شد. اگر توزیع نابرابر الکترون ها به حد نهایی برسد، یکی از الکترون ها تمام الکترون های پیوندی را خواهد داشت، که نتیجه آن تشکیل یون های جداگانه است.(شکل ۸).

شکل ۸. نمایشی از پیوند کووالانسی قطبی و پیوند یونی

بر اساس مقیاس الکترونگاتیوی نسبی لینوس پاولینگ که با گماردن مقدار الکترونگاتیوی اختیاری ۴ به اتم فلوئور (الکترونگاتیوترین عنصر جدول) بر پا شد، اگر اختلاف الکترونگاتیوی بین دو اتم برابر۱.۷ باشد، پیوند ۵۰٪ کووالانسی و ۵۰٪ یونی است، اما اگر این اختلاف برابر صفر یا بسیار کوچک باشد، پیوند کووالانسی غیر قطبی است و هر چه این اختلاف بیشتر باشد درصد قطبی بودن پیوند کووالانسی افزایش می یابد (میر شکرابی، ۱۳۸۲). پس می توان نتیجه گرفت HClیک ترکیب مولکولی است که پیوند بین هیدروژن و کلر آن ۱۷٪ خصلت یونی داشته، پس پیوند کووالانسی قطبی محسوب می شود. اما در مورد انحلال آن در آب تحت جاذبه دو قطبی-دو قطبی به یون های H^+ آب پوشیده و کلرید آب پوشیده تفکیک می شود. H موجود در HCl آبپوشیده، جاذبه قوی تری با اکسیژن موجود در مولکول آب نسبت به کلر خواهد داشت (از نوع داتیو)، که در نهایت جاذبه یون-دوقطبی باعث ماندگاری یون های H^+ و Cl^- در آب می شود. امّا آبپوشی پروتون، با ایجاد پیوند داتیو که نوعی پیوند کووالانسی است همراه بوده و چون یک پیوند بسیار محکم است تشکیل آن بسیار گرماده می باشد؛ این گرماده بودن به پیشرفت انحلال نیز کمک زیادی می کند. با توجه به این گفته ها، بر خلاف انتظار دانش آموزان انحلال HCl درآب کاملا یونی است و به طور کامل به یون های سازنده اش تبدیل می شود، همچنین این محلول (هیدروکلریک اسید) یک الکترولیت قوی (رسانای قوی الکتریسیته) به دلیل تولید یون محسوب می شود.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از این پژوهش، شناسایی و بررسی کج فهمی های رایج دانش آموزان در مباحث مهم و اساسی درس شیمی می باشد. شناسایی کج فهمی ها در چگونگی یادگیری دانش و مهارت جدید بسیار با اهمیت است؛ چرا که کج فهمی در مباحث پایه، کج فهمی های بزرگ تر و عمیق تری را به دنبال دارد. بررسی ها نشان می دهد که هم محتوای آموزشی و هم روش تدریس معلم می تواند در ایجاد

کج فهمی مؤثر باشد، که خود می تواند زنگ خطری جدی برای یادگیری و آموزش شیمی محسوب شود، پس معلمان و مؤلفان کتاب درسی باید توجه بیشتری به این موضوع داشته باشند و با تلاشی مستمر و اصولی در جهت شناسایی و رفع این کج فهمی ها ایجاد شده بر آیند تا در نهایت بتوانیم آموزشی اثر بخش و مطلوب داشته باشیم.

منابع

ارشدی، نعمت الله، عبداله میرزایی،رسول، کوهی فائق، امراله (۱۳۹۴)، کج فهمی های دانش آموزان در یادگیری مفاهیم الکتروشیمی در دبیرستان، فصلنامه نوآوری های آموزشی، ۱۴(۵۶)، ۱۲۶-۱۲۵.

انارکی فیروز، اعظم، حمیدی، فریده، مغیری نیا، رقیه (۱۳۹۲)، بررسی کج فهمی های دانش آموزان در پیوند و ترکیبات یونی، هشتمین سمینار آموزش شیمی ایران، سمنان، دانشگاه سمنان.

بدریان، عابد، شکرباغانی، اشرف السادات، پوراسکندری، رامین (۱۳۹۲)، بررسی کج فهمی های دانش آموزان پایه پنجم ابتدایی درباره مفهوم گرما و دما، فصلنامه نوآوری های آموزی، ۱۲(۴۸) ،۱۱۰-۹۳.

طباطبایی بافقی، سیما (۱۳۹۵)، بررسی هفت کج فهمی رایج درس شیمی، در دانش آموزان مقطع دبیرستان، نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران، زنجان، دانشگاه زنجان.

Gonen., S., Kocakaya., S. (2010), A cross-age study: a cross-age study on the understanding of Heat and Temperature, Eurasian journal of physics and chemistry education, 2(1). 1-15.

Research article

Research in Chemistry Education, Vol 5, No 1, 52-67

Research in Chemistry Education

https://chemedu.cfu.ac.ir

The most common misconceptions of 10th grade students about the basic concepts of high school chemistry course

Fatemeh rahmati hasan abadi [1*], Masomeh paydar [1]

[1] *Secretary of Education Chemistry, Mashhad, Iran*

Abstract

A misconception occurs when a person's idea is different from the correct definition of a concept. Misconceptions in the school subjects cause the students not to understand the material and the related topics. Using the researchers' studies and experiences, the most common misconceptions of senior high school students regarding the basic concepts of 10th grade chemistry are discussed, namely: the structure of the atom and the justification of the emission-line spectrum of the hydrogen atom as well as chemical bonds and their nature In order to identify misconceptions, a questionnaire with four options was designed and used for each subject. The population of this study included 14 female 10th grade students studying in the field of experimental sciences in Saleh Abad, Iran. The results of this research showed that the students of this stage had a misconception in understanding the mentioned concepts, which can be considered as a warning signal for chemistry education. Recognizing and expressing these misconceptions challenges students and prevents accumulation and interference in their subsequent learning, paving the way for optimizing the quality of teaching and resources.

Keywords: Misconception, Chemistry, 10th grade, Structure of the atom, Chemical bonds, Quality of teaching.

[*]Corresponding Author: (✉ roya.rahmati1995@gmail.com)

Received: 4 December 2022 / Accepted: 29 May 2023