



پژوهش در آموزش شیمی

مقالات منتشر شده در چهارمین همایش ملی آموزش شیمی ایران

<http://chemedu.cfu.ac.ir>



کج فهمی‌های رایج در مفهوم سوختن در دانش‌آموزان پایه دهم تا دوازدهم

الهه حبیب‌زاده^{۱*}، آیدا راسخی^۲، رعنا نیکمنش^۳

^۱ دبیر شیمی آموزش و پرورش، پژوهشسرای ابوعلی سینا، تبریز، ایران

^۲ دانش‌آموز، پژوهشسرای ابوعلی سینا، تبریز، ایران

^۳ دانش‌آموز، پژوهشسرای ابوعلی سینا، تبریز، ایران

*Elaheh_habibzadeh@yahoo.com

چکیده:

کج فهمی به ساختار دانشی اطلاق می‌شود که در بافت‌های گوناگون فعال می‌شود و در مقابل تغییر مقاوم است و یکی از مهمترین عواملی است که مانع یادگیری معنی‌دار و دائم دانش‌آموزان می‌شود. در نتیجه برای معلمان ضروری است که از این کج فهمی‌ها اطلاع داشته باشند تا در فهم عمیق مطالب دانش‌آموزان را یاری کنند. هدف از ارائه این مقاله بررسی و یافت کج فهمی‌های دانش‌آموزان در زمینه سوختن مواد و همچنین تفاوت‌های سوختن کامل و ناقص مواد است. در این تحقیق فرآیند انجام شده در مدارهای الکترونی در هنگام تولید نور و شعله در حین سوختن بحث شده است تا مواردی که دانش‌آموزان در فهم آن دچار مشکل هستند مشخص شود. به این منظور کج فهمی‌های مربوط به سوختن پژوهشی در بین سی و هشت نفر از دانش‌آموزان رشته تجربی پایه دهم تا دوازدهم مدرسه الزهرا بخش خواجه، استان آذربایجان شرقی انجام شد. نتایج نشان داد که دانش‌آموزان در تشخیص تفاوت‌های بین سوختن ناقص و کامل و مواردی از این دست دچار ابهام و کج فهمی هستند. ۵۲ درصد از دانش‌آموزان متوجه شدند که انرژی حاصل از سوختن کامل بیشتر از انرژی حاصل از سوختن ناقص است و بقیه در تشخیص تفاوت‌های سوختن ناقص و کامل دچار ابهام هستند. ۲۱ درصد از دانش‌آموزان گمان می‌کنند که تنها ترکیبات کربن‌دار هستند که توانایی سوختن دارند. در این پژوهش سعی شده تعدادی از این کج فهمی‌ها ذکر شود تا مورد توجه معلمان قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها: سوختن، شیمی، طول موج نور، کج فهمی.

مقدمه

ادراک در فهم رفتار انسان بسیار مهم است، چرا که هر فردی جهان را به گونه‌ای متفاوتی درک می‌کند. هر آنچه ما می‌بینیم یا احساس می‌کنیم لزوماً عین واقعیت نیست. ادراک، فرآیندی است که افراد، به وسیله آن پنداشتها و برداشتهایی را که از محیط خود دارند، تعبیر و تفسیر می‌کنند و بدین وسیله، به آن‌ها معنی می‌دهند. وقتی ادراک ما با واقعیت منطبق نباشد، گفته می‌شود دچار خطای ادراکی شده‌ایم (زارع و شریفی، ۱۳۹۵).

برای مقدمه می‌توان به انتزاعی بودن مفاهیم شیمی و دشواری تدریس و یادگیری آن اشاره کرد و همچنین مشکلات یادگیری دانش‌آموزان به ویژه در سطح تفکر زیر میکروسکوپی که با کج فهمی‌هایی همراه است (حقی، ۱۳۹۵). کج فهمی به ساختار دانشی اطلاق می‌شود که در بافت‌های گوناگون فعال می‌شود و در مقابل تغییر مقاوم است. به عبارت دیگر هر نوع ایراد علمی در ساختار دانشی فرد را کج فهمی می‌نامند. کج فهمی به تصورات قبلی، افکار و باورهای غیرعلمی و مفاهیم درهم اشاره می‌کند و حالتی را نشان می‌دهد که در آن عقاید دانش‌آموزان با تفسیر علمی مدرن کاملاً مغایر است (خدایی و عظمت، ۱۳۹۹).

کج فهمی‌ها به عنوان تصورات پیش پنداشته، اعتقادات غیرعلمی، نظریه‌های ساده و بی‌تکلف، مفاهیم غلط یا سوءتفاهم مفهومی می‌باشد که یکی از مهمترین عواملی است که مانع یادگیری معنی‌دار و دائم دانش‌آموزان می‌شود. یادگیری مفاهیم شیمی در طول مقاطع راهنمایی و دبیرستان انجام می‌شود و نشان‌دهنده دانش و تجارب دانش‌آموزان دبیرستان در طول مقاطع مختلف تحصیلی می‌باشد. بازگو کردن کج فهمی‌های دانش‌آموزان باعث به چالش کشیدن آن‌ها می‌شود و از انباشته شدن و در نتیجه از تداخل در یادگیرهای بعدی جلوگیری می‌کند (طباطبایی بافقی، ۱۳۹۵).

کج فهمی یعنی درک و فهم نادرست از آنچه که به عنوان قوانین علمی پذیرفته و به صورت تجربی ثابت شده است. بروز کج فهمی دلایل مختلفی دارد که در بیشتر موارد ربطی به هوش دانش‌آموز یا روش تدریس معلم ندارد. در واقع کج فهمی موضوعی عام است و بروز آن در هر زمان و مکان و با هر فرهنگی امکان پذیر است (سعادت، ۱۳۹۴).

آتش، فعل و انفعال سریع مواد سوختنی با اکسیژن هوا همراه با آزاد شدن نور و گرما است. برای انجام واکنش سوختن، وجود سه عامل اکسیژن، گرما و ماده سوختنی ضروری است. این سه عامل به مثلث آتش معروف هستند. حذف هر یک از این سه عامل منجر به خاموش شدن آتش می‌شود.

از جمله عوامل موثر بر واکنش سوختن می‌توان به ماده سوختنی، اکسیژن و گرما اشاره نمود. ماده سوختنی عبارت است از هرگونه ماده‌ای که بسوزد و در نتیجه سوختن تغییر ماهیت بدهد. یکی دیگر از عوامل موثر در واکنش سوختن اکسیژن است. اکسیژن به طور آزاد در هوای تنفسی وجود دارد و حدود ۲۱ درصد حجم هوا را تشکیل می‌دهد و تنها گازی است که در واکنش سوختن مصرف می‌شود. گرما سومین عامل موثر در واکنش سوختن است. گرما شکلی از انرژی است که بصورت

جرقه، شعله و یا بصورت ذخیره شده در اجسام جامد مانند میله‌های داغ و تشعشع‌های تابشی وجود دارد.

هنگامی که یک جسم می‌سوزد، به عنوان مثال گاز شهری، گازهای کربن دی‌اکسید و آب به عنوان محصولات واکنش تولید و آزاد می‌شوند. این واکنش همراه با تولید مقدار زیادی انرژی است که از آن برای مصارف روزمره استفاده می‌شود. ما می‌توانیم هنگام سوختن، شعله را ببینیم که دلیل آن هم وجود نور است. اتم‌ها، یون‌ها و مولکول‌ها از ترازهای کوانتیده انرژی تشکیل شده‌اند و الکترون‌ها در ترازهای پایه در گردش‌اند. هنگامی که این الکترون‌ها در معرض یک انرژی زیاد قرار می‌گیرند، از حالت پایه خارج شده و به تراز بالاتر می‌روند و به اصطلاح برانگیخته می‌شوند. الکترون‌ها در حالت برانگیخته پایدار نیستند و با از دست دادن انرژی به صورت نور، به حالت پایه بر می‌گردند و آنچه باعث دیده شدن شعله می‌شود همین اتفاق است. در واقع اتم‌های مختلف از آنجایی که ترازهای انرژی متفاوتی دارند و فاصله این ترازها در آن‌ها متفاوت است، هر کدام مقدار انرژی مخصوص خود را جذب می‌کنند و برانگیخته می‌شوند و بعد هم یک طول موج خاصی از نور را نشر می‌دهند و بنابراین به رنگ خاصی دیده می‌شود (محمودی و موسوی، ۱۳۹۹).

هدف و پیشینه پژوهش

مهدوی و نکویی در سال ۱۳۹۲ با توجه به دو آزمایش ساده تاثیر گرما در واکنش سوختن و لزوم انرژی فعال سازی برای آغاز هر واکنش به این نتیجه رسیدند که حتی واکنش‌های گرماده، مانند سوختن نیز نیاز به انرژی فعال سازی دارند. این انرژی می‌تواند بصورت گرما تامین گردد. همچنین با انجام دو آزمایش دیگر تاثیر اکسیژن در واکنش سوختن را مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که سوختن هنگامی انجام می‌گیرد که گرما، اکسیژن و ماده سوختنی موجود باشد. اگر به آمیزه‌ای از سوخت و هوا در دامنه شعله وری آن، جرقه‌ای زده شود، شعله‌ای تشکیل می‌گردد. محصول سوختن ناقص بر خلاف سوختن کامل که کربن دی‌اکسید است، کربن مونوکسید است. بیاتی و همکارانش در سال ۱۳۹۳ در طی بررسی گازهای خروجی از واحدهای چهارگانه نیروگاه بندرعباس، یافتند که وجود مونوکسید کربن حاصل از احتراق ناقص دلایل متعددی دارد و از جمله آن موارد کنترل‌های ری‌هیت، کنترل دمای دودکش و... می‌باشد. بو^۱ (۱۹۹۵) در طی یک مطالعه تصورات غلط زیر را که با فرآیند سوختن در ارتباط است، مشخص کرده است:

- برخی دانش‌آموزان تصور می‌کردند که فلزات ذوب می‌شوند اما نمی‌سوزند.
- برخی دانش‌آموزان تصور می‌کردند که فلزات اکسید می‌شوند اما نمی‌سوزند.
- برخی دانش‌آموزان تصور می‌کردند که فقط ترکیبات حاوی کربن قادر به سوختن هستند.
- برخی دانش‌آموزان تصور می‌کردند که سوختن می‌تواند بدون اکسیژن صورت گیرد.

^۱ Boo

محمودی و موسوی در سال ۱۳۹۹ در مقاله خود به این نتیجه رسیدند که اکثر دانش‌آموزان در مفاهیمی مانند سوختن و شعله دچار ابهام و کج فهمی هستند. اکبرپور و امانی (۱۴۰۰) با بررسی کج فهمی های دانش‌آموزان پایه دوازدهم در مفاهیم اسید-باز، از طریق آزمون تشخیصی سه ردیفی نتیجه گرفتند که دانش‌آموزان در مفاهیم اسید-باز دچار کج فهمی هستند. دانش‌آموزان به ترتیب از فراوانی بیشتر به کمتر در مفاهیم الکترولیت، غلظت یون هیدرونیوم در محلول اسیدی رقیق، واکنش خنثی شدن، تمایز غلظت تجزیه ای و غلظت تعادلی اسید، تشخیص اسیدها و بازها، مفاهیم یونش و تفکیک، درجه یونش، یونش اسیدهای چند پروتوندار و تفاوت مفاهیم قدرت و غلظت اسید کج فهمی دارند. در پژوهشی که توسط بوجوود^۱ در سال ۱۹۹۱ انجام گرفت، اکثر دانش‌آموزان بر اساس مشاهدات خود هنگام سوختن شمع، به این نتیجه رسیدند که شمع هنگام سوختن تنها ذوب می‌شود و یا الکل هنگام سوختن تبخیر می‌شود زیرا مجبور بودند در دوره‌های آموزشی خود مدام مخزن الکل را پر کنند. پس نتیجه گرفتند مواد در حین سوختن تغییر شیمیایی ندارند. در واقع این مطالعه نشان داد که دانش‌آموزان عبارتی مانند تغییر شیمیایی و تغییر فیزیکی را مورد استفاده قرار دادند بدون اینکه به اهمیت علمی آن توجه داشته باشند.

روش پژوهش

این تحقیق بر اساس روش پرسشنامه یا زمینه‌یابی و طراحی ۷ سوال انجام شده است. این پژوهش از جامعه آماری با ۳۸ دانش‌آموز درس شیمی مدرسه الزهرا خواسته شد تا سوالات پرسشنامه را در موضوع احتراق و شعله پاسخ دهند. در جدول ۱ سوالات پرسشنامه‌ی مرتبط با مفهوم سوختن آمده است.

جدول ۱- پرسشنامه مرتبط با مفهوم سوختن

<p>۱. کدام گزینه در ارتباط با واکنش‌های گرماده درست است؟ الف) سوختن یک واکنش گرماده است. ب) واکنش‌های گرماده برای آغاز به انرژی نیاز دارند. ج) واکنش‌های گرماگیر تنها واکنش‌هایی هستند که به انرژی اولیه برای شروع نیاز دارند. د) موارد الف و ب</p>

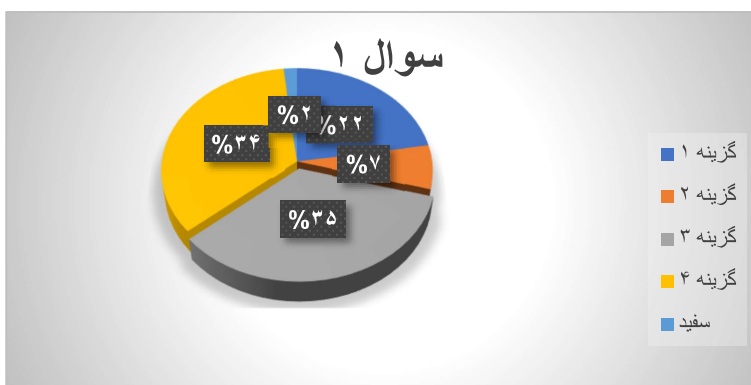
^۱ Boujaoude

نادرست		درست		۲. به ازای مقدار معینی از گاز متان در واکنش سوختن کامل انرژی بیشتری نسبت به واکنش سوختن ناقص آزاد می‌شود.
۳. طول موج نور آزاد شده از سوختن ناقص و کامل را مقایسه کنید. الف) طول موج نور آزاد شده در هر دو برابر است. ب) طول موج نور آزاد شده در سوختن ناقص بیشتر است. ج) طول موج نور آزاد شده در سوختن کامل بیشتر است. د) در سوختن ناقص موج نوری آزاد نمی‌شود.				
۴. کدام گزینه در مورد فلزات درست است؟ الف) فلزات اکسید میشوند اما نمیسوزند. ب) فلزات هم اکسید میشوند و هم ذوب میشوند اما نمیسوزند. ج) فلزات قادر به سوختن نیستند و تنها ترکیبات کربن دار توانایی سوختن دارند. د) فلزات هم ذوب میشوند و هم می‌سوزند.				
نادرست		درست		۵. فقط ترکیبات حاوی کربن قادر به سوختن هستند.
واپاشی پروتون‌های درون هسته‌ای	ناشی از پرتوهای فرابنفش	واکنش‌های هسته‌ای	جابه‌جایی الکترون در مدار	۶. نوری که در سوختن شعله می‌بینیم ناشی از چیست؟

یافته‌های پژوهش

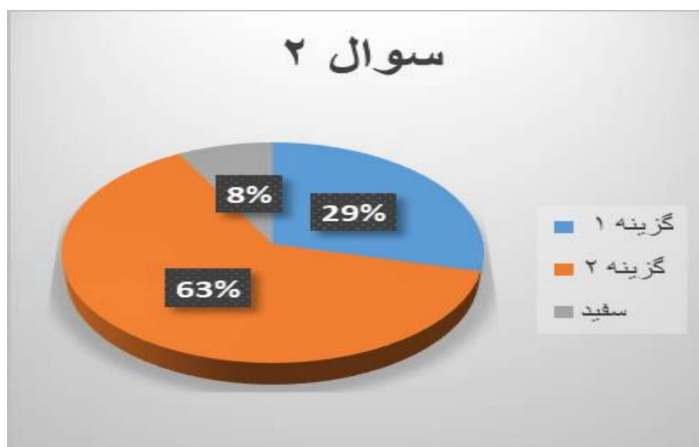
یافته‌های پژوهش نشان داد که برخی از دانش‌آموزان گمان می‌کنند واکنش‌هایی که گرما و نور شدیدی تولید می‌کنند، مانند سوختن، نیاز به انرژی فعالسازی برای آغاز واکنش ندارند و انرژی فعالسازی را مختص واکنش‌های گرماگیر می‌دانند. طبق مطالعات انجام شده تفاوت سوختن کامل و ناقص تنها محصولات تولید شده و میزان اکسیژن مصرفی نیست بلکه میزان انرژی تولیدی در این دو واکنش نیز متفاوت است، در این پژوهش مشخص شد اکثر دانش‌آموزان به این تفاوت توجه ندارند. برداشت اغلب دانش‌آموزان از سوختن، مصرف ماده سوختنی در طی واکنش است اما با نگاه دقیق‌تر به مبحث نور و شعله چنین دریافت شد که ایجاد نور ناشی از جابه‌جایی الکترون‌ها در مدارها است. پس از تجزیه و تحلیل پاسخ‌های دانش‌آموزان داده‌های پژوهش مطابق نمودارهای شکل‌های ۱ تا ۷ استخراج گردید. چنانچه در این نمودارها آمده است، بیشترین درصد در ارتباط با واکنش‌های گرماده با ۳۵ درصد پاسخ‌گویی مربوط به گزینه سوم یا واکنش‌های گرماگیر تنها واکنش‌هایی هستند که به انرژی اولیه برای شروع نیاز دارند، می‌باشد که در واقع نوعی کج فهمی بوده است. دلیل این برداشت

اشتباه را می‌توان اینگونه بیان کرد که دانش‌آموزان معمولاً گمان می‌کنند واکنش‌هایی که گرماده هستند نیازی به انرژی اولیه برای شروع ندارند و در طی واکنش گرما آزاد می‌کنند که این برداشت اشتباه است (شکل ۱).



شکل ۱- نمودار مربوط به گزینه ارتباط با واکنش‌های گرماده پرسشنامه پژوهش

در ارتباط با سوال دوم پرسشنامه با موضوع مقایسه مقدار انرژی آزاد شده در هنگام سوختن کامل با مقدار انرژی آزاد شده در هنگام سوختن ناقص مشاهده گردید که بیشترین نتایج با ۶۳ درصد مربوط به پاسخ نادرست بوده که باز کج فهمی دانش‌آموزان را نشان می‌دهد. چرا که بیشتر دانش‌آموزان تفاوت بین سوختن کامل و ناقص را تنها در میزان اکسیژنی مصرفی در حین واکنش می‌دانند.



شکل ۲- نمودار مربوط به سوال تفاوت سوختن کامل و ناقص پرسشنامه پژوهش

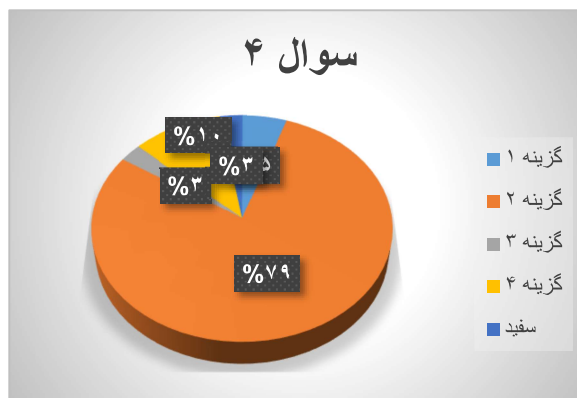
۷۳ کج فهمی‌های رایج در مفهوم سوختن در دانش‌آموزان پایه دهم تا دوازدهم

بررسی کج فهمی مربوط به مقایسه طول موج نور آزاد شده در سوختن ناقص و کامل نشان داد که ۵۲ درصد از دانش‌آموزان پاسخ صحیح داده ولی ۳۹ درصد از دانش‌آموزان دچار فهم اشتباه از موضوع شده است که دلیل آن می‌تواند عدم توجه به رابطه عکس طول موج و انرژی یا عدم توجه به میزان انرژی آزاد شده در سوختن کامل و ناقص می‌باشد.



شکل ۳_ نمودار مربوط به سوال تفاوت طول موج سوختن کامل و ناقص پرسشنامه پژوهش

در ارتباط با سوال چهارم پرسشنامه با موضوع سوختن فلزات مشاهده گردید که تنها ۱۰ درصد از دانش‌آموزان پاسخ صحیح داده و بقیه دچار ابهام و کج فهمی می‌باشند. دلیل این ابهام را می‌توان این گونه بیان کرد که برخی از دانش‌آموزان تصور می‌کنند فلزات اکسید می‌شوند اما نمی‌سوزند.



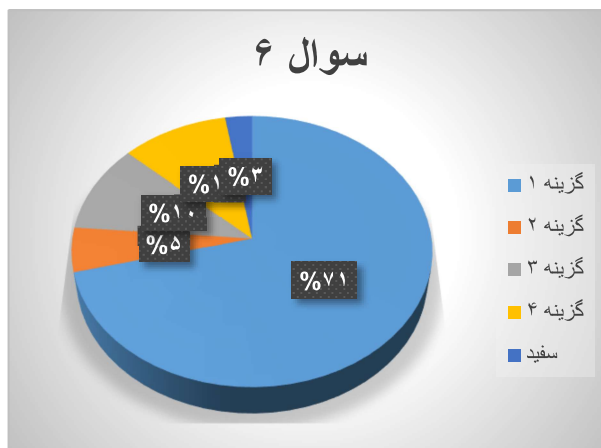
شکل ۴_ نمودار مربوط به سوال سوختن فلزات پرسشنامه پژوهش

بررسی پاسخ‌های دانش‌آموزان برای سوال پنجم پرسشنامه که سوختن را تنها مختص ترکیبات کربن‌دار می‌داند، نشان داده است که ۷۹ درصد دانش‌آموزان پاسخ صحیح داده و در این زمینه ابهامی برای اکثر دانش‌آموزان وجود ندارد.



شکل ۵- نمودار مربوط به سوال سوختن ترکیبات کربن پرسشنامه پژوهش

در بررسی داده‌های سوال ششم پرسشنامه که مربوط به نحوه تولید نور در طی واکنش سوختن می‌باشد، ۷۱ درصد دانش‌آموزان این نور را حاصل جابه‌جایی الکترون‌ها در مدارها می‌دانند و مشکلی در فهم این مفهوم و نشر نور ندارند.



شکل ۶- نمودار مربوط به سوال نحوه تولید نور پرسشنامه پژوهش

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش نشان داد بیشترین کج فهمی‌ها با موضوع سوختن مربوط است به سوختن فلزات با نزدیک به ۹۰ درصد و پس از آن مربوط به مقایسه مقدار انرژی آزاد شده هنگام سوختن کامل و ناقص می‌باشد. نتایج نشان داد که دانش‌آموزان در تشخیص تفاوت‌های بین سوختن ناقص و کامل و مواردی از این دست دچار ابهام و کج فهمی هستند. ۵۲ درصد از دانش‌آموزان متوجه شدند که انرژی حاصل از سوختن کامل بیشتر از انرژی حاصل از سوختن ناقص است و بقیه در تشخیص تفاوت‌های سوختن ناقص و کامل دچار ابهام هستند. ۲۱ درصد از دانش‌آموزان گمان می‌کنند که تنها ترکیبات کربن‌دار هستند که توانایی سوختن دارند. تشخیص کج فهمی‌های دانش‌آموزان از اهمیت زیادی برخوردار است. بسیاری از دانش‌آموزان دارای درک درستی از مفاهیم شیمی نیستند. در زمینه سوختن و انواع آن نیز دچار ابهام هستند. از راه‌حل‌های موجود برای رفع این کج فهمی‌ها، میتوان استفاده از مدل‌های سه بعدی را نام برد. همچنین تدریس به روش پرسش و پاسخ و به چالش کشیدن پاسخ‌های ارائه شده نیز نقش عمده‌ایی در حل این کج فهمی‌ها دارد. طبقه بندی انواع سوختن توسط معلم و رسم جابه‌جایی‌های الکترون‌ها در مدارها تا حدودی در حل ابهامات مربوط به نحوه تولید نور موثر است. ارزشیابی آغازین قبل شروع درس نشان میدهد که دانش‌آموزان در کدام بخش‌ها دچار فهم اشتباه هستند و معلم می‌تواند با تاکید بیشتر به تدریس بپردازد.

منابع

- اکبرپور گنجه، احمد، و امانی، وحید (۱۴۰۰). بررسی کج فهمی‌های دانش‌آموزان پایه دوازدهم در مفاهیم اسید-باز، از طریق آزمون تشخیصی سه ردیفی. پویش در آموزش علوم پایه. ۸(۲۵)، ۵۹-۷۴.
- بیاتی، غلامرضا، نجف‌زاده، کیان، و بنده‌ای، محمد (۱۳۹۳). تعیین انرژی تلف شده به وسیله احتراق ناقص و تولید مونوکسید کربن در گازهای خروجی از واحدهای چهار گانه نیروگاه بندرعباس و ارائه راهکار. کنفرانس نیروگاه‌های برق کشور.
- حقی، طاهره (۱۳۹۵). بررسی کج فهمی‌های دانش‌آموزان پایه سوم متوسطه مفهوم واکنش‌های شیمیایی. نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران. دانشگاه زنجان.
- زارع، حسین و شریفی، علی اکبر (۱۳۹۵). روان‌شناسی شناختی. تهران: دانشگاه پیام نور.
- سعادت، مسعود (۱۳۹۴). فصل نامه رشد آموزش شیمی، شماره ۱۱۳.
- طباطبائی بافقی، سیما (۱۳۹۵). بررسی هفت کج فهمی رایج در درس شیمی. نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران. دانشگاه زنجان.
- عظمت، جعفر و خدائی، علیرضا (۱۳۹۹). بررسی کج فهمی‌های رایج دانش‌آموزان در مفاهیم مرتبط با پیوندهای شیمیایی. گروه علوم پایه، دانشگاه فرهنگیان تبریز.

محمودی ، منصوره و موسوی ، سید محسن (۱۳۹۹). بررسی کج فهمی های دانش آموزان در مفهوم سوختن و شعله. یازدهمین کنفرانس آموزش شیمی. دانشگاه فرهنگیان اصفهان. مهدوی، شهلا، و نکویی، پرینسا (۱۳۹۲). بررسی عوامل موثر بر واکنش سوختن. هشتمین سمینار آموزش شیمی ایران. دانشکده شیمی دانشگاه سمنان.

-Boo, H. K. (۱۹۹۵). A burning issue for chemistry teachers. Teaching and Learning, ۱۵(۲), ۵۲-۶۰.

-Boujaoude, S. B. (۱۹۹۱). A Study of the Nature of Δ] Students' Understanding about the Concept of Burning. Journal of Research in Science Teaching, ۲۸(۸), ۶۸۹-۷۰۴

Research article

Research in Chemistry Education, Vol 4, No 4, Publication: Spring 1402



Research in Chemistry Education

Articles published in the fourth national conference of chemical education in Iran

<http://chemedu.cfu.ac.ir>



Common misunderstandings in burning

Elahe Habibzadeh ^{1*}, Ida rasikhi ¹, Rana Nikmanesh ²

¹ Secretary of Education Chemistry, Abu Ali Sina Research Institute, Tabriz, Iran

² students, Abu Ali Sina Research Institute, Tabriz, Iran

³ students, Abu Ali Sina Research Institute, Tabriz, Iran

Abstract

Misconceptions refer to the structure of knowledge that is activated in various contexts and is resistant to change. In other words, any kind of scientific flaw in a person's knowledge structure is called a misunderstanding. A misunderstanding refers to previous notions, non-scientific thoughts and beliefs, and mixed concepts and shows a state in which students' opinions are completely contrary to modern scientific interpretation. And it is also one of the most important factors that prevent students from meaningful and permanent learning. As a result, it is necessary for teachers to be aware of these misunderstandings in order to help students understand the material in depth. In order to investigate the misunderstandings related to burnout, a research was conducted among thirty-eight experimental students (all three grades) of Al-Zahra school. In this survey, it was found that students have confusion and misunderstanding in distinguishing the differences between incomplete and complete burning and such cases. In this research, we have tried to mention some of these misunderstandings in order to attract the attention of teachers.

Keywords: Burning, flame, misunderstanding.

*Corresponding Author: (✉ Elaheh_habibzadeh@yahoo.com)