



پژوهش در آموزش شیمی

مقالات منتشر شده در چهارمین همایش ملی آموزش شیمی ایران

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



شناسایی و بررسی چهار کج‌فهمی رایج در شیمی پایه دهم

مهدی شعبانی^{۱*}، ستار صابری^۲

دانشجوی کارشناسی آموزش شیمی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

^۲ گروه شیمی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

* mahdishabani620@gmail.com

چکیده:

فراگیران اغلب مطالعه شیمی دبیرستان را چالش برانگیز می‌دانند به دلیل آنچه که باعث درک نادرست از مسائل علمی است و محققان به آن کج‌فهمی می‌گویند. کج‌فهمی نه تنها در شیمی بلکه در سایر رشته‌های علمی و در سطوح مختلف آنها نیز مشاهده می‌شود. تعیین باورهای غلط دانش‌آموزان در شیمی برای تدریس و یادگیری موثر شیمی بسیار مهم است. در این مقاله به شناسایی و بررسی چهار کج‌فهمی در دانش‌آموزان پایه دهم، در مورد مفاهیم ساختار اتمی، ساختار ترکیبات یونی، تفاوت بین ترکیب و عنصر و تفاوت بین پیوندهای درون مولکولی و برون مولکولی پرداخته شده است. برای اخذ نتایج در این مطالعات از تست‌های CMDT استفاده شده است. این یافته‌ها می‌تواند جهت اصلاح برنامه آموزش شیمی مورد استفاده قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها: کج‌فهمی، آموزش شیمی، ساختار اتمی، عنصر، پیوندهای شیمیایی، پیوندهای یونی.

مقدمه

کج‌فهمی به تصوّرات 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. کج‌فهمی دانش‌آموزان، عامل بازدارنده در فرایند یاددهی-یادگیری است. این مفاهیم نادرست می‌توانند برای مدت طولانی در حافظه دانش‌آموزان ذخیره شوند و حتی ممکن است به آینده نیز منتقل شوند. (آدیسوجی، 2017) بنابراین شناسایی کج‌فهمی دانش‌آموزان از مفاهیم شیمی، امری حیاتی است، بلکه تغییر دیدگاه آنها چالش اصلی معلمان نیز خواهد بود. بر این اساس در مقاله حاضر به شناسایی و بررسی چهار کج‌فهمی رایج در شیمی پایه دهم در مورد مفاهیم ساختار اتمی، ساختار ترکیبات یونی، تفاوت بین ترکیب و عنصر و تفاوت بین پیوندهای درون مولکولی و برون مولکولی پرداخته شده و برخی راهکارها و پیشنهادهایی برای رفع این کج‌فهمی‌ها ارائه شده است.

هدف و پیشینه پژوهش

مطالعات پیشین بر روی کج‌فهمی‌ها در مبحث پیوندهای شیمیایی و جنبه‌های مختلف آن مانند قطبیت، شکل مولکول‌ها و نیروی‌های بین مولکولی و قاعده هشتایی از طرف پترسون و تری گوست گزارش شده است (پترسون و تری گوست، 1988). مطالعاتی دیگر بر روی فهم فراگیران درباره پیوندهای کووالانسی و یا پیوندهای یونی از طریق انجام مصاحبه گزارش شده است. این مطالعات به تصوّرات غلط فراگیران در مورد قطبیت پیوند و شکل مولکول‌ها پرداخته است (تا بر 2، 1994). احمدآبادی در پژوهشی میزان درک و توانایی دانش‌آموزان در کاربرد تعریف و الگوها و همچنین کشف کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان در مورد پیوندهای شیمیایی مورد بررسی توصیفی - تحلیلی قرار داده است. (احمدآبادی، 1399) لالمی و همکارانش، در پژوهشی نحوه نگارش کتاب‌ها و متون درسی و شیوه تدریس معلمان و اساتید را در بررسی عوامل کج‌فهمی مفهوم پیوندهای شیمیایی مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفته داده‌اند. عواملی مانند تأکید بیش از حد بر قاعده هشتایی، روش‌های نادرست ارزیابی در مدارس و دانشگاه‌ها، استفاده از مدل‌های گلوله و میله و کج‌فهمی‌های پیشین را به عنوان عوامل اثرگذار در تشدید این کج‌فهمی بیان نموده‌اند. (لالمی، 1400) مغیری‌نیا و همکارانش با بررسی تحلیلی-توصیفی کج‌فهمی در حوزه پیوند شیمیایی را سرچشمه انواع کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان در مبحث شیمی، میدانند. تحقیق آن‌ها نشان‌دهنده کج‌فهمی در تشخیص انواع پیوندها از سوی دانش‌آموزان است. (مغیری‌نیا، 1392)

روش پژوهش

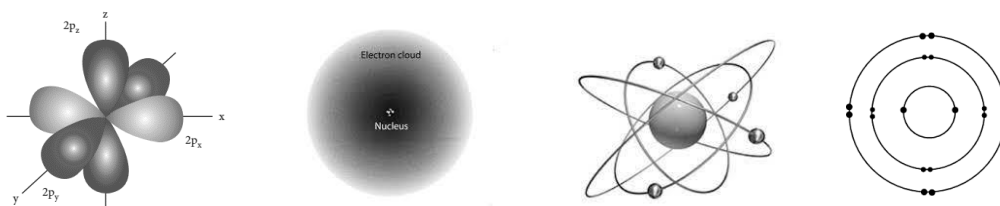
برای انجام این پژوهش از روش‌های توصیفی-تحلیلی و تحقیق میدانی و به منظور جمع‌آوری اطلاعات از تست‌های دو ردیفی (دو سوپیه) معروف به تست‌های تشخیصی کج‌فهمی‌های شیمی (CMDT) استفاده شده است.

یافته‌های پژوهش

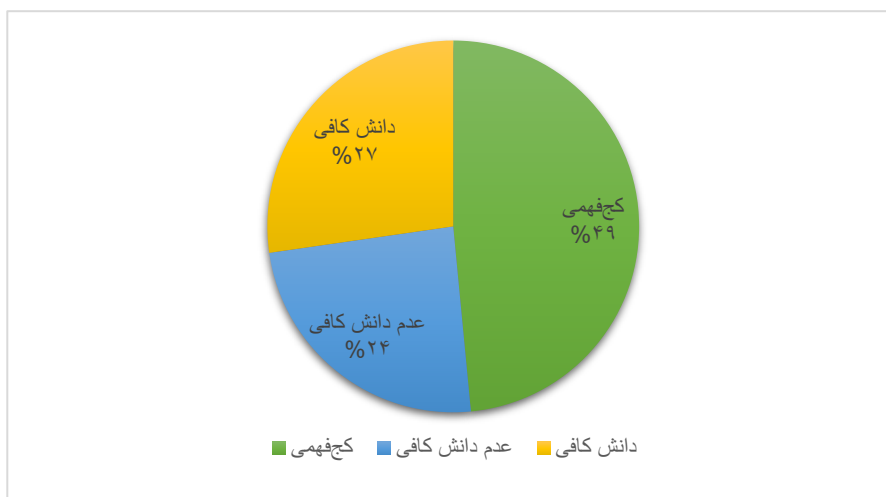
به منظور جمع‌آوری اطلاعات در راستای انجام این پژوهش تعداد چهار سوال طرح گردیده است که در فرم‌های مشخصی به دانش‌آموزان تحویل داده شده است. نمودارها و نتایج به دست آمده حاصل این سوالات است.

سوال اول به منظور بررسی کج‌فهمی دانش‌آموزان در تشخیص ساختار اتم‌ها طرح شده است.

کدام یک از تصاویر زیر به عنوان آخرین و درست‌ترین نظریه اتمی بیان می‌شود؟



پاسخ صحیح این سوال گزینه (4) است. 9 نفر معادل ۲۷٪ درصد از دانش‌آموزان در



نمودار بررسی سوال اول

تشخیص درست‌ترین ساختار اتمی دارای فهم علمی درست بودند. اما ۸ نفر (۲۴٪ درصد) ناشی از عدم درک و فقدان دانش است. همچنین ۱۶ نفر (۴۹٪ درصد) از

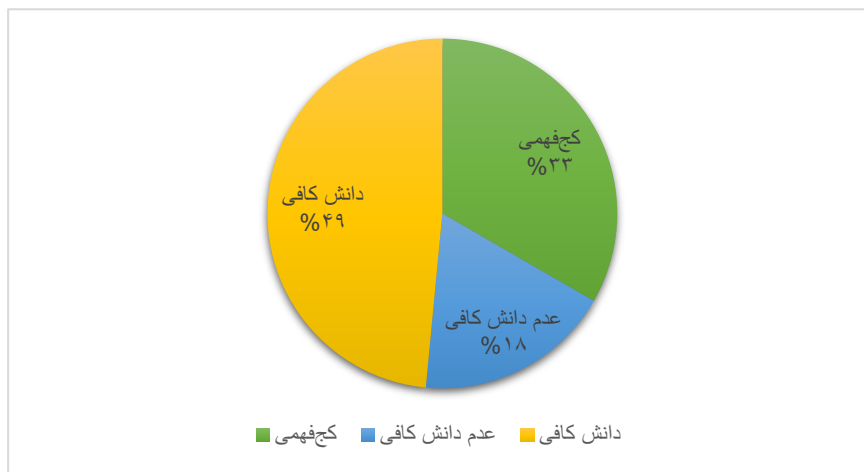
دانش‌آموزان در این باره دچار کج‌فهمی بودند. آنان به اشتباه معتقد بودند که چون اطراف اتم به صورت لایه‌لایه است و الکترون‌ها در این لایه‌ها به اطراف هسته در حال گردش‌اند، بنابراین پاسخ صحیح گزینه ۱ و ۲ می‌تواند باشد؛ در حالی که چنین نیست.

سوال دوم به منظور بررسی کج‌فهمی دانش‌آموزان در تشخیص ساختار ترکیبات یونی طرح شده است.

کدام یک از تصاویر زیر مربوط به ساختار NaCl است؟



پاسخ صحیح این سوال گزینه (اول) است. ۱۶ نفر معادل ۴۹ درصد از دانش‌آموزان در تشخیص ساختار شبکه‌ای NaCl دارای فهم علمی درست بودند. اما 6 نفر (۱۸ درصد) ناشی از عدم درک و فقدان دانش است. همچنین ۱۱ نفر (۳۳ درصد) از دانش‌آموزان در این باره دچار کج‌فهمی بودند. آنان به اشتباه معتقد بودند که یون NaCl چون از دو یون Na⁺ و Cl⁻ ساخته می‌شوند، بنابراین ساختار نمک حاصل از آن‌ها نیز به صورت دوتایی است، در حالی که نمک‌ها (یون‌ها) دارای ساختار شبکه‌ای هستند و بهتر است این موضوع برای دانش‌آموزان پایه دهم آشکار شود.



نمودار بررسی سوال دوم

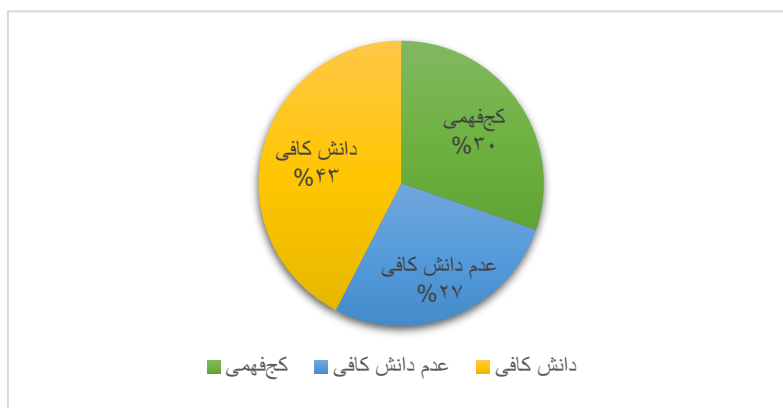
سوال سوم به منظور بررسی کج فهمی دانش آموزان در تشخیص تفاوت بین عنصر و اتم گازی طرح شده است.

باتوجه به اینکه با افزایش دما میزان انحلال پذیری گازها کمتر می شود؛ آیا می توان گفت که در روزهای گرم تابستان میزان اکسیژن در دسترس ماهی ها نسبت به روزهای سردتر کمتر می شود؟

۱- بله، میزان اکسیژن در دسترس ماهیان کمتر خواهد شد.

۲- خیر، زیرا مولکول آب دارای اتم اکسیژن است و ماهی ها می توانند از آن استفاده کنند.

پاسخ صحیح این سوال گزینه (۱) است. ۱۴ نفر معادل ۴۳ درصد از دانش آموزان در تشخیص گزینه درست دارای فهم علمی درست بودند. اما ۹ نفر (۲۷ درصد) ناشی از عدم درک و فقدان دانش است. همچنین ۱۰ نفر (۳۰ درصد) از دانش آموزان در این باره دچار کج فهمی بودند. آنان به اشتباه معتقد بودند که چون در ساختار مولکول آب، اتم اکسیژن وجود دارد، ماهی ها می توانند از آن به جای مولکول O_2 استفاده کنند. در واقع آن ها تفاوتی بین اتم اکسیژن (O) و مولکول اکسیژن (O_2) قائل نبودند.



نمودار بررسی سوال سوم

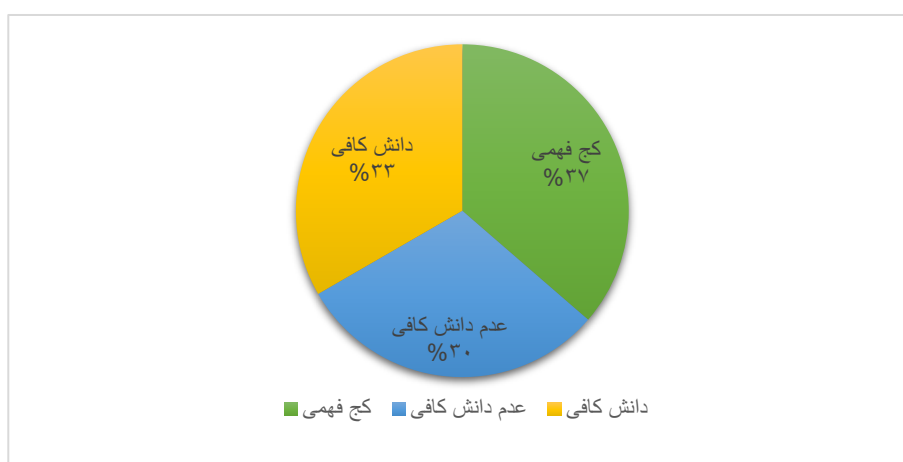
سوال چهارم به منظور بررسی کج فهمی دانش آموزان در تشخیص تفاوت بین پیوندهای شیمیایی و بین مولکولی طرح شده است.

کدام یک از موارد زیر در رابطه با پیوندهای شیمیایی صحیح است؟

۱- اتصالات فیزیکی بین اتم ها هستند که باعث می شوند اتم ها کنار هم قرار بگیرند.

۲- پیوند شیمیایی نیروی الکترومغناطیسی است که بین اتم ها به وجود می آید و آن ها را کنار هم قرار می دهد.

پاسخ صحیح این سوال گزینه (۲) است. ۱۱ نفر معادل ۳۳ درصد از دانش‌آموزان در تشخیص گزینه درست دارای فهم علمی درست بودند. اما ۱۰ نفر (۳۰ درصد) ناشی از عدم درک و فقدان دانش است. همچنین ۱۲ نفر (۳۷ درصد) از دانش‌آموزان در این باره دچار کج‌فهمی بودند. آنان با توجه به اینکه کتاب درسی پیوندهای کوالانسی را به صورت خط تیره نشان داده است، معتقد بودند که پیوندهای شیمیایی، اتصالات فیزیکی هستند. برای رفع چنین کج‌فهمی بهتر است کتاب درسی به ماهیت پیوندهای شیمیایی اشاره کند.



نمودار بررسی سوال چهارم

بحث و نتیجه‌گیری

باتوجه به آمار و اطلاعات به دست آمده می‌توان به این موضوع پی‌برد که مفاهیم ساختار اتمی، ساختار ترکیبات یونی، تفاوت بین ترکیب و عنصر و تفاوت بین پیوندهای درون‌مولکولی و برون‌مولکولی به خوبی یا به طور کامل در کتاب درسی بیان نشده است و این موضوع باعث به وجود آمدن کج‌فهمی در بین دانش‌آموزان پایه دهم شده است.

منابع

- احمدآبادی، زهرا (۱۳۹۹)، بررسی کج‌فهمی‌ها در پیوندهای شیمیایی براساس الگوی تفکر چند سطحی جانستون، فصلنامه پژوهش در آموزش شیمی، ۱، ۱۹-۴۰.
- اصغری لالمی، نسیم، امانی، وحید (۱۴۰۰)، عوامل موثر در کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان و دانشجویان در زمینه پیوند شیمیایی، فصلنامه پژوهش در آموزش شیمی، ۳، ۳۶-۱۹.

مغیری‌نیا رقیه، انارکی فیروز اعظم، حمیدی فریده (1392)، بررسی کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان در مفهوم پیوندهای شیمیایی، هشتمین کنفرانس آموزش شیمی. سمنان.

Peterson R. F. and Treagust D. F. (1989), Grade-12 students' misconceptions of covalent bonding and structure, *J. Chem. Educ.*, 66(6), 459–460.

Taber K. S. (1994), Misunderstanding the ionic bond, *Educ. Chem.*, 31(4), 100–103



Investigation and identification of four common misconceptions in 10th grade chemistry

Mehdi Shabani ^{1*}, Satar Saberi²

¹*Bachelor student of Chemistry Education, Farhangian University, Tehran, Iran*

²*Department of Chemistry, Farhangian University, Tehran, Iran*

Abstract

Learners often find studying secondary school chemistry challenging, and commonly develop alternative understandings of the subject, variously labelled by researchers as misconceptions. Misunderstanding is observed not in chemistry but also in other scientific fields and at different levels. Determining students' misconceptions in chemistry is important for an effective teaching and learning chemistry. In this article, four misunderstandings in tenth grade students have been identified and investigated. The concepts of atomic structure, structure of ionic compounds, difference between compound and element, difference between intramolecular and extramolecular bonds were investigated. CMDT tests have been used to obtain results in these studies. These findings can be used to improve the chemistry education program.

Keywords: Misconceptions, Chemistry education, atomic structure, element, chemical bonds, Ionic bonds.

*Corresponding Author: (✉ mahdishabani620@gmail.com)