قطعه‌قطعه کردن

روشی آسان برای یادگیری آرایش الکترونی در شیمی

چکیده

در عصر کنونی، اگرچه که پیشـــرفت فناوری اطلاعات، مایه رفاه بیشـــتر انسان شده اســـت اما انبوه اطلاعات و تغییر شـــگرف روش‌های یادگیری و یاددهی باعث ناتوانی حافظه برای حفظ و یادآوری آن‌ها شـــده است. نبود آشنایی کافی نسبت به شیوه‌های درست یادآوری، به ذهن سپردن و چگونگی یادگیری مطالبی که انسان کمتر با آن‌ها در زندگی سروکار دارد و نیز ناملموس بودن برخی از این مطالب، باعث ناتوانی حافظه می‌شـــود. از جمله این مطالب می‌توان موضوعات شـــیمی را نام برد. بیشتر موضوعات شیمی انتزاعی‌اند در نتیجه یادگیری آن‌ها دشوار و گاه با فراموشی همراه است و موجب می‌شـــود فراگیران کمتر به آن‌ها بپردازند. بحث آرایش الکترونی عنصرها و یون‌ها در شـــیمی، نمونه‌هایی از این مطالب‌اند. آرایش الکترونی عنصرهایی با تعداد الکترون‌های کم به آسانی رسم می‌شود اما رسم آرایش الکترونی عنصرهای واسطه و واسطه داخلی دشـــوار است و مانند سدی در برابر اراده دانش‌آموزان و دانشجویان خودنمایی می‌کند. با استفاده از روش قطعه قطعه کردن می‌توان این مشکل را به آسانی حل و یادگیری را پایدار و آســـان کرد. یادگیری به کمک این روش باعث علاقه‌مندی فراگیران به مبحث آرایش الکترونی در شیمی می‌شـــود. از ویژگی‌های این روش، موزون بودن قطعه‌های ایجاد شده در آن است که تمایل به یادگیری این مطالب را افزایش می‌دهد.

کلیدواژه‌ها: آرایش الکترونی، قطعه قطعه کردن ، یادگیری

امیر غلامی
کارشناس ارشد شیمی آلی

مقدمه

حافظه از اســـتعدادهای خدادادی ما، برای ثبت و ذخیـــره اطلاعات و در صورت نیاز، یادآوری آن‌هاست. در بیشتر افراد، گنجایش حافظه کوتاه مدت نمی‌تواند به بیش از ۷±۲ واژه یا رقم افزایش یابد. ظرفیت حافظه کوتاه‌مدت از چند ثانیه تا چند دقیقه متغیر و در افراد مختلف متفاوت است. با گروه‌بندی مطالب متفاوت و پراکنده می‌توان یادآوری، حفظ و تشخیص اطلاعات را آسان‌تر کرد. قطعه قطعه کردن مطالب و سپس افزایش اندازه قطعه‌ها برگنجایش حافظه می‌افزاید. برای این کار باید بتوانیم نظام واحدی برای تغییر رمز انواع زنجیره‌های شـــیمی ایجاد کنیم. به حداقل رساندن گنجایش بار شناختی نیز ظرفیت روانی ذخیره‌سازی را در دانش‌آموزان افزایش می‌دهد. با توجه کردن، اطلاعات از حافظه حسی به حافظه کوتاه‌مدت یا حافظه فعال انتقال می‌یابد. یادآوری می‌شود که ظرفیت و مدت نگهداری حافظه کوتاه‌مدت محدود است.

مطالب با تکرار و مرور ذهنی از حافظه کوتاه مدت یا فعال، به حافظه بلندمدت انتقال می‌یابند. ظرفیت حافظه بلندمدت بر خلاف حافظه کوتاه‌مدت نامحدود است و مدت نگه‌داری اطلاعات نیز در آن از چند روز تا چند سال و گاه تا پایان عمر تغییر می‌کند. مراحل انتقال اطلاعات از حافظه کوتاه‌مدت به حافظه بلندمدت در شکل ۱ نشان داده شده است.

با روش قطعه قطعه کـــردن می‌توان اندازه قطعه‌ها را افزایش داد. از این روش در حل مســـائل شیمی و معادلات استفاده شده اســـت. آرایش الکترونی عنصرهـــا و یون‌هـــا از مهم‌تریـــن و کلیدی‌ترین مطالب بـــرای درک واکنش‌های شـــیمی به شـــمار می‌روند و با بســـیاری از مفاهیم از جمله پیوندهای شـــیمیایی با آرایش الکترونی مرتبط هســـتند امـــا تعیین آرایش الکترونی برای عنصرها و یون‌ها از مطالب ناملموس و فرّار اســـت که دانش‌آموزان تمایلی برای رســـم آن ندارند. معمولاً در کلاس، آرایش الکترونی عنصرها با تعداد الکترون‌های کم و ساده رسم می‌شود اما در رسم آرایش الکترونی عنصرهای واســـطه و واسطه داخلی این مشکل مشاهده می‌شود. با استفاده از روش قطعه‌قطعه کردن می‌توانیم به دانش‌آموزان در حل این مشـــکل کمک کنیم.

روش قطعه قطعه کردن

پـــس از آنکه دانش‌آموزان با جدول تناوبی، تعداد لایه‌ها و زیر لایه‌ها آشـــنا شـــدند، به آن‌ها می‌گوییم که هر لایه به اندازه شـــماره آن لایه، زیر لایه دارد. برای نمونه، لایه اول یک زیر لایه و لایه دوم، دو زیر لایه دارد .در همین حال حرف و نماد هر زیر لایه به دانش‌آموزان معرفی می‌شود. اکنون به معادله ۱ نگاه کنید. وقتی همه این حروف کنار هم هستند یادگیری بسیار دشوار می‌شود چون این مفاهیم، مجرد و انتزاعی‌اند و دانش‌آموزان از یادگیری آن فرار می‌کنند. برای غلبه بر این مشکل از روش قطعه قطعه کردن استفاده می‌شود.

ss pspsd psdps fdpsfdps

(۱)

مرحله اول: زیر لایه‌ها را قطعه قطعه می‌کنیم. با دقت به هرقطعه به راحتی می‌توان نظمی بین آن‌ها مشاهده کرد.

ss pspsdpsdpsfdpsfdps

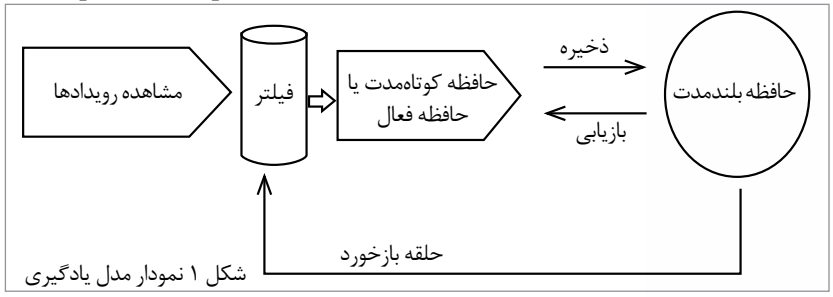
(۲)

مرحلـــه دوم: حال باید به هر کدام از نمادهـــای حروفی در معادله ۲، یک شماره بدهیم که مربوط به لایه اصلی آن است. در این معادله، هشت زیرلایهٔ s وجود دارد. به‌ترتیب به هرکدام یک عدد از ۱ تا ۸ می‌دهیم. همین‌طور شش تا زیرلایه p داریم. برای این زیرلایه از ۲ شـــروع می‌کنیم و به ترتیب یک عدد از ۲ تـــا ۷ کنار آن‌ها قرار می‌دهیم. به همیـــن ترتیب به زیرلایه‌های d و f هم عدد می‌دهیم . برای d از ۳ شـــروع می‌کنیم. عددگذاری زیرلایه f هم از ٤ شروع می‌شود، جدول ۱. بنابراین می‌توانیم برای قطعهٔ سوم چنین بنویسیم :

٣d ٤p ٥s ٤d ٥p ٦s

و برای قطعه چهارم می‌توانیم بنویسیم:

٤f ٥d ٦p ٧s ٥f ٦d ٧p ٨s



شکل ۱ نمودار مدل یادگیری

در نتیجه، معادلهٔ ۲ به این شکل نوشته می‌شود :

١s٢s٢p ٣s٣p٤s ٣d٤p٥s٤d٥p٦s ٤f٥d٦p ٧s ٥f ٦d ٧p٨s

جدول ۱ شماره هر لایه و زیرلایه‌های آن

شماره لایه							
۱			۱s				
۲	۲s				۲p		
۳	۳s	۳p				۳d	
٤	٤s	٤p		۷d			٤f
٥	٥s	٥p		٥d			٥f
٦	٦s	٦p		٦d			
۷	۷s	۷p					
۸			۸s				

(۳)

در واقع اصل بنا گذاری آفبا در یک خط نوشته شده است. عبارت معادله ۳ قابل اطمینان‌ترین و برترین ساختار برای آرایش الکترونی عنصرهای جدول تناوبی است.

مرحله سوم: حالا با استفاده از قاعدهٔ ٤، تعداد الکترون‌های هر زیرلایه را مشخص می‌کنیم:

جدول ۲ حداکثر تعداد الکترونی که در هر زیر لایه می‌تواند جای بگیرد.

زیر لایه	s	p	d	f
حداکثر	۲	٦	۱۰	۱٤

۲برای زیرلایه s، ٦=۲+ ٤ برای p، ۱۰=۲ + ٤ + ٤ برای d ، ۱٤ = ۲ + ٤ + ٤ + ٤ برای f.یعنی زیرلایهs حداکثر با دو الکترون، p با شش الکترون (۲+٤) ، d با ۱۰ الکترون (٦+٤) و f با ۱٤ الکترون پر می‌شود. جدول۲.

مرحله چهارم: ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها از پایین‌ترین لایه تا بیرونی‌ترین لایه یا دورترین لایه از هسته است. برای روشن شدن موضوع به چند نمونه اشاره می‌شود:

● **آ. عنصرهای دسته s،** از این دسته $_{۳۷}Rb$ انتخاب شده است.

مرحله ۱: تکه‌ها را می‌نویسیم.

ss p s p s d p s d p s f d p s f d p s

مرحله ۲: شماره لایه هر زیرلایه را مشخص می‌کنیم.

۱s ۲s ۲p ۳s ۳p ٤s ۳d ٤p ٥s ٤d ٥p ٦s ٤f ٥d ٦p ۷s ٥f ٦d ۷p ۸s

مرحله ۳: براساس قاعده ٤ الکترون‌ها را در زیرلایه‌ها قرار می‌دهیم.

$۱s^{۲}۲s^{۲}۲p^{٦}۳s^{۲}۳p^{٦}٤s^{۲}۳d^{۱۰}٤p^{٦}٥s^{۱}$

● **ب. آرایش الکترونی برای عنصرهای دسته p،** از این دسته آرایش الکترونی $_{۵۱}Sb$ رسم شده است.

مرحله ۱: تکه‌ها را می‌نویسیم.

s s p s p s d p s d p s f d p s f d p s

مرحله ۲: شماره اختصاصی لایه هرزیرلایه را مشخص می‌کنیم.

۱s ۲s ۲p ۳s ۳p ٤s ۳d ٤p ٥s ٤d ٥p ٦s ٤f ٥d ٦p ۷s ٥f ٦d ۷p ۸s

مرحله ۳: براساس قاعده ٤، حال الکترون‌ها را در زیرلایه‌ها قرار می‌دهیم

$۱s^{۲}۲s^{۲}۲p^{٦}۳s^{۲}۳p^{٦}٤s^{۲}۳d^{۱۰}٤p^{٦}٥s^{۱}٤d^{۱۰}٥p^{۳}$

پ. آرایش الکترونی برای عنصرهای دسته d، از این دسته آرایش الکترونی $_{۲۵}Mn$ درنظر گرفته ایم.

مرحله ۱:

s s p s p s d p s d p s f d p s f d p s

مرحله ۲:

۱s ۲s ۲p ۳s ۳p ٤s ۳d ٤p ٥s ٤d ٥p ٦s ٤f ٥d ٦p ۷s ٥f ٦d ۷p ۸s

مرحله ۳:

$۱s^{۲}۲s^{۲}۲p^{٦}۳s^{۲}۳p^{٦}٤s^{۲}۳d^{٥}$

مرحله ٤:

$۱s^{۲}۲s^{۲}۲p^{٦}۳s^{۲}۳p^{٦}۳d^{٥}٤s^{۲}$

نتیجه گیری

روش قطعه‌قطعه کردن برای افزایش توانایی حافظه و هوش افرادی که در شرایط متوسط هستند، بسیار مناسب است. گسترش ناشی از اندازه هر یک از تکه‌ها باعث افزایش قدرت یادگیری می‌شود. این روش برای یادگیری مطالب انتزاعی و ناملموس، روشی کارآمد است که قدرت تمرکز و حافظه را افزایش می‌دهد و به یادگیری پایداری می‌بخشد.

منابع

1. Heydari, A.: Hafezi, F. :Tahankar Dezfouli M. Journal New findings in psychology. **2010**; 3(7):65 ,91.
2.Mihandoost, Z. Asian Social Science. **2011**;7(7):12-18.
3.Alberto, R. And pier, G. A. Journal of chemical education, **1996**, Vol. 11.
4.Afflerbach, P. Pearson, P. D. Paris, S. H. Reading Teach. **2008**, 61 (5), 364–373.
5.Pearson, W. H. J. Chem. Educ. **2014**, 91, 116–118.