مقاله پژوهشی

پژوهش در آموزش شیمی، سال چهارم، شماره دوم، انتشار: بهار ۱۴۰۲

پژوهش در آموزش شیمی
مقالات منتشر شده در چهارمین همایش ملی آموزش شیمی ایران
http://chemedu.cfu.ac.ir

روش کاوشگری هدایت شده: مطالعه مروی آرایش الکترونی و موازنه

معصومه پایدار [۱*]، فاطمه رحمتی حسن آبادی[۲]

[1] دبیرشیمی آموزش وپرورش، مشهد، ایران

[2] دبیرشیمی آموزش وپرورش،مشهد، ایران

*mas.paidar@gmail.com

چکیده:

ذهن انسان فعال است و معلم شرایط یادگیری را ایجاد می‌کند و مهارت های ذهنی و قابلیت‌های تفکر را تقویت می‌نماید .روش تدریس از مهم ترین عناصری است که در تحقق هدف‌های آموزشی به طور فزاینده‌ای مؤثر می باشد.کاوشگری روشی پژوهشی است که می‌تواند ما را در درک چه و چگونگی جهان پیرامون یاری کند. این مقاله با به کارگیری الگوی تدریس کاوشگری هدایت شونده به بررسی اثر بخشی در یادگیری مفهوم موازنه و آرایش الکترونی پرداخته‌است. روش پژوهش انجام شده مروری - توصیفی با رویکرد کاربردی است. در این کار پژوهشی تعدادی کاربرگ که برای اهداف مورد نظر در کلاس درس شیمی تهیه و اجرا شده‌اند معرفی می‌گردد. با تدوین کاربرگ هایی مبتنی بر چرخه کاوشگری هدایت شده، فراگیر داده ها را محک می‌زند و توضیحات را به منظور توسعه مفاهیم شیمیایی می‌نویسند. مشاهده‌ها در بررسی نشان داد که این الگوی تدریس موجب فعال شدن دانش‌آموزان و مشارکت کامل آنان در امر آموزش ویادگیری می‌شود.

کلیدواژه‌ها: کاوشگری هدایت شده ، تدریس ، موازنه، آرایش الکترونی

مقدمه

نقش مهم آموزش در زندگی افراد، از زمان گذشته بر هیچ انسانی پوشیده نیست و ضرورت آن نیز تاکنون مورد تردید قرار نگرفته است؛ زیرا آموزش صحیح فرد را به یادگیری علوم و فنون و زیست مطلوب هدایت می کند و او را در جهت تعالی و رشد قرار می دهد تا بتواند از توانمندی های خود در شرایط گوناگون استفاده کند. آموزش علاوه بر یادگیری می تواند آثار پرورشی زیادی هم داشته باشد و مبنای تربیت درست را فراهم کند. در نتیجه برای آمادگی فراگیران به عنوان نیروی خلاق باید فهم درستی از روش‌های آموزشی جدید داشت (عبدالکریمی, ۱۳۹۵).

آموزش موثر نیاز به تعامل دانش آموز در فرایند یادگیری دارد و این تعامل در روش سخنرانی اندک است. روش های سخنرانی برای دستیابی به اهداف شناختی سطوح پایین بلوم مناسب است؛ اما برای آموزش سطوح بالاتر که شامل تجزیه ، تحلیل و ارزیابی و ترکیب است و نیاز به درگیری دانش آموز در امر یادگیری دارد،کاربردی ندارد (Chua, ۲۰۰۹).

در دنیای امروز فناوری‌های گوناگون ما را احاطه کرده است و زندگی در این دنیا به داشتن سوادی غیر از خواندن و نوشتن و حساب کردن نیازمند است. از آنجایی که دوران تحصیل حجم بسیار زیادی از اطلاعات به دانش آموزان منتقل می‌شود و آن‌ها را فراموش می‌کنند باید سعی کنیم علاوه بر ارائه مفاهیم و دانش راهی به آن ها نشان دهیم که بتوانند به دنبال کسب دانش مورد نیاز بروند (داوودی، ۱۳۷۶).

گودلد[1] و سیراتینک[2] براین باورندکه فقر تفکر دانش آموزان در نتیجه استفاده از روش های سنتی در مدارس است (به نقل ازامینی، ۱۳۹۰،ص.۶۵). گرایش معلم به روش های متکی به انتقال دانش به ذهن دانش آموزان، وابستگی آنان را به معلم افزایش داده و منجر به وخیم تر شدن مشکلات یادگیری در زمینه های محتواهای گوناگون می‌شود (Boyle & Lee، ۲۰۰۸). معلم نباید محتواهای گوناگون درسی را به ذهن دانش آموز منتقل کند بلکه باید به او یاد بدهد چگونه یاد بگیرد (Palmer،۲۰۰۳).

علم شیمی یکی از شاخه های بسیار مهم و پرکاربرد علوم تجربی است. کاربردهای گسترده این علم و نقش مهم آن در در جوامع بشری سبب شده است تا آموزش اثر بخش آن در مدارس و دانشگاه ها از اهمیت به سزایی برخوردار گردد(بدریان، ۱۳۸۸). از سوی دیگر یکی از اهداف برنامه‌ی درسی شیمی ، در بسیاری از کشورها تسهیل یادگیری دانش آموزان برای توسعه درک ماهیت فرایندهای علمی و ایجاد موقعیت برای انجام کاوشگری علمی است اما متاسفانه در بسیاری از نظام های آموزشی روش فعال مورد توجه چندان نیست و معلمان در فرایند اجرای شیوه‌های

[1] goodlad
[2] sirotink

سنتی امکان اندیشیدن و خلاقیت را از فراگیر می‌گیرند. پژوهش‌های انجام شده در زمینه روش‌های تدریس نشـان می دهد که هنوز بسـیاری از معلمان بخش زیادی از وقت کلاس را به سـخنرانی و یا پرسـیدن سـوال‌هایی اختصـاص می دهند که حقایق سـاده علمی را گردآوری می‌کند و فقط زمان کمی از کلاس به سـوال هایی اختصـاص می‌یابد که پاسـخ متفکرانه را می‌طلبد تعلیم و تربیت پویا، نیازمند معلمانی اسـت که به طور مسـتمر اندیشـه کنند و بیاموزند و به طور مداوم بر ذخیره‌های علمی و حرفه ای و تخصصی خود بیفزایند و قالب های منسوخ آموزش را رها کنند. (عبدالکریمی, ۱۳۹۵).

امروزه متخصـصـین تعلیم و تربیت در تلاش برای بهره گیری از مفیدترین روش‌ها در راسـتای یادگیری بهتر تأکید دارند که در آن یادگیرندگان، نقش زیادی در جریان یادگیری دارند و در انتخاب روش ها و انتخاب هدف ها با مدرس همکاری می کنند. (حسن پور، ۱۳۸۵،ص.۷۶-۸۲)

مبانی نظری کاوشگری

کاوشگری

یکی از الگوهایی که می تولند روش و نگرش علمی را در دانش آموزان بپرورلند و تقویت کند، الگوی کاوشـگری اسـت. الگوی کاوشـگری دانش آموزان را در موقعیتی قرار می دهد که آنها مسـائل خود را از طریق اندیشه ،کاوش و پژوهش به مدد شواهد موجود یا اطلاعات گردآوری شده، بیازمایند و به طور شـخصـی از آن‌ها نتیجه گیری کنند با چنین رویکردی آن‌ها علاوه بر یادگیری حقایق علمی، روش و نگرش علمی را کسـب خواهند کرد. در واقع آموزش کاوشـگری فراهم سـاختن موقعیتی همراه با کنجکاوی به منظور ترغیب دانش آموزان برای حل مسـائل موجود و یادگیری فعال اسـت. کاوشـگری به دانش آموزان فرصـت می دهد تا توانایی های خود را نشـان و آن‌ها را گسـترش دهند و با به کاربردن اصـول کاوشـگری علمی به تحقیق بپردازند (میرزایی وهمکاران، ۱۳۹۷).

پایه و بنیان روش کاوشـگری ریشـه در فعالیت های دیویی[1]، پیاژه[2] و ویگوتسـکی[3] دارد و نظریه پرداز اصـلی این روش سـاچمن[4] می باشـد(باقری وهمکاران، ۱۳۹۸، ص. ۱۵۷-۱۶۵) . روش تدریس کاوشگری را ریچارد ساچمن در سال ۱۹۶۲ برای آموزش فرایند جستجو و توضیح پدیده ها تدوین نمود. در این روش فراگیران تا حد زیادی مسـئول یادگیری خود هسـتند (یارمحمدی وهمکاران، ۱۳۹۶) .روش کاوشگری، رویکردی مکاشفه ای است که بر تلاش و سخت کوشی مبتنی است. در این رویکرد آموزشگر به طور مستقیم به سوالات پاسخ نمی دهد. بلکه کوششی دو جانبه، سبب رسیدن به حقایق می شود(خلیلی نژاد، ۱۳۹۴).

---

[1] Dewey
[2] Piaget
[3] Vygotsky
[4] Suchman

انواع روش کاوشگری

کاوشگری باز یا کاوشگری آزاد

در کاوشـــگری باز دانش آموزان خود مســـئله ای را طرح می‌کنند و برای جواب دادن به آن آزمایشـی را طراحی می‌کنند این روش بیشـتر برای دانش آموزان با اسـتعداد به کار برده می‌شـود. همانند روش‌های دیگر کاوشـــگری این روش نیز به زمانی بیشـــتر از وقت کلاس نیاز دارد در انجام کاوشگری باز بیشتر انجام یک روش علمی مورد تاکید است (میرزایی وهمکاران، ۱۳۹۷).

کاوشگری هدایت شده

از کاوشگری هدایت شده هم در کلاس و هم در آزمایشگاه می توان استفاده کرد. دانش آموزان درکلاس با داده‌هایی که از قبل تهیه شده‌اند روبه رو هستند یا این که یک نمایش را مشاهده می‌کـنند. آنها در خلال بحث‌های کلاسی یا تحقیق از منابع خارج از کلاس، مفاهیم شیمیایی مطرح شده در ورای این داده ها را می آموزند. این رویکرد دارای پنج مرحله کلیدی است. بر طبق پژوهش انجام شده بر روی این روش، آموزش افراد از طریق به کارگیری مراحل زیر صورت می گیرد:

- ساختن درک شخصی بر اساس دانش ،تجربه، مهارت ها، نگرش ها و باورهای قبلی خود؛
- پیروی از یک چرخهٔ یادگیری شامل کاوش و اکتشاف، تشکیل مفهوم و کاربرد؛
- ارتباط و تجسم مفاهیم و نمایش های چندگانه
- بحث و تعامل با دیگران؛
- بازخورد برنامه و اجرای ارزشیابی؛(میرزایی وهمکاران، ۱۳۹۷)

هدف و پیشینه پژوهش

روش کاوشگری، ازبسیاری جهات بر روش سنتی برتری دارد و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان با این روش بیشـتر اسـت (Karaliota & Vlassi، ۲۰۱۳). یوسـاید،بارچوک وابورا[1] گزارش کرده اند که روش تدریس کاوشـــگری تأثیر معنی داری در پیشـــرفت تحصـــیلی دانش آموزان در درس فـیـزیـک داشـــتـه اســـت و بـاعـث افزایش فهم دانش آموزان در درس فـیـزیـک شـــده اســـت(Barchok & Abura،Uside، ۲۰۱۳). طبق نتایج تحقیق لبدیســـا و گتاینت[2] ، روش کاوشگری در مقایسه با روش سخنرانی بیشترین تأثیر را بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان داشته است(Abdisa & Getinet،۲۰۱۲).

بررسی ها نشان داده است که در فرایندهایی که یادگیرندگان تعامل بیشتری با محیط، محتوای آموزشـــی، یکدیگر و با معلم دارند، یادگیری مؤثرتر و ماندگارتر اســـت. کاوشـــگری نیز با ایجاد این تعامل ها نتایج مثبتی مانند فعال سـازی دانش آموزان، عمق بخشـی و ماندگاری یادگیری پیشـرفت مهارت های پژوهشـــی و درک ماهیت علوم به دنبال دارد. علاوه بر این هم به معلمان و هم به

[1] Uside، Barchok & Abura

[2] Abdisa & Getinet

یادگیرندگان توانایی تحقیق و پژوهش، فرضیه سازی و حل مسئله می دهد (متز، ۲۰۰۴؛ والاس ۲۰۰۴).در پژوهشی مشخص شد که استفاده از شیوه تدریس کاوشگری در مقایسه با روش سنتی، آموزش بالینی بکارگیری مهارت را در دانشجویان پرستاری افزایش می دهد(عشوندی و همکاران، ۱۳۹۲، ص.۱۴-۵). یافته های پژوهش دیگری نشان داد استفاده از تدریس پژوهش محور فرصت های بیشتری را برای تبادل اندیشه، بیان هم زمان تفکرات مختلف و مشاهده شیوه عملکرد فکری فراگیران مختلف و تفکر انتقادی فراهم کرده است (حاجی‌زاده، ۱۳۹۸،ص.۱۵۹-۱۷۲)

منوچهری گزارش کرده است که بین پیشرفت تحصیلی دانش آموزان قوی که با روش تدریس پودمانی و روش تدریس کاوشگری آموزش میبینند تفاوت وجود دارد و بین پیشرفت تحصیلی دانش آموزان متوسطی که با روش تدریس پودمانی و روش تدریس کاوشگری آموزش می بینند تفاوت وجود دارد و همچنین پیشرفت تحصیلی دانش آموزان ضعیفی که با روش تدریس پودمانی و روش تدریس کاوشگری آموزش می بینند تفاوت وجود دارد(منوچهری، ۱۳۹۱)

در زمینه روش تدریس کاوشگری، پژوهشگران که در تحقیق خود به مقایسه روش کاوشگری و سنتی و تأثیر آنها بر پرورش خلاقیت و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان پرداخته اند؛ به این نتیجه رسیده اند که آموزش کاوشگری بر خلاقیت و پیشرفت تحصیلی تأثیر مثبت داشته است(شمس،۱۳۸۸) و (زمانی،۱۳۸۶). به نظر گرین استفاده از روش های کاوشگری، مردم سالاری فراگیران را پرورش داده و قدرت صبر و تحمل آنان را افزایش می دهد (به نقل از سیف، ۱۳۹۷).

در روش های فعال تدریس که برگرفته از الگوهای فراگیر محور هستند، ذهن انسان فعال است و معلم شرایط یادگیری را ایجاد می کند و مهارت های ذهنی و قابلیت های تفکر را تقویت می نماید ماهیت روش های فعال تدریس به نحوی است که کلاس را به مثابه ادامه تفکر مرکز تفکر و رهبری تربیتی جریان تفکر به شمار می آورد. در این مطالعه سعی داریم به بررسی روش تدریس کاوشگری و اهمیت آن در آموزش مفاهیم شیمی بپردازیم.

روش پژوهش

روش انجام پژوهش به صورت مروری- توصیفی بارویکرد کاربردی است. در کاوشگری، فراگیران از طریق تمرین هایی به طور مستقیم در فرآیند تفکر علمی وارد می شوند. در پژوهش حاضر سعی بر آن شد تا با استفاده از روش کاوشگری هدایت شده مبحث موازنه و آرایش الکترونی به دانش آموزان آموزش داده می‌شود. به این منظور ۲۴نفر از دانش آموزان پایه دهم جهت اجرای این طرح انتخاب شدند. پس ورود به معلم به کلاس وتشکیل گروه‌ها کاربرگ های تدوین شده به همه ی دانش‌آموزان مرحله به مرحله مطابق با روش کاوشگری هدایت شده داده می‌شود. با تدوین کاربرگ هایی مبتنی بر چرخه کاوشگری هدایت شده، فراگیر داده ها را محک می‌زنند و توضیحات را به منظور توسعه مفاهیم شیمیایی می‌نویسند. هر مفهوم در یک فعالیت شیمیایی که دارای چندین بخش است کشف می‌شود :یک یا چند مدل و بخش های اطلاعاتی، سوالات تفکرانتقادی ، تمرین و مساله. اعضای گروه یادگیری در روش کاوشگری، مدلها و اطلاعات را مطالعه کرده و به طور سیستمی روی سوالات تفکر

انتقادی کار می‌کنند. اگر یک نفر به پاسخ سوالات دست پیدا کند اما اعضای دیگر گروه نتوانستند پاسخ دهند مسئولیت آن فرد این است که پاسخ را شرح دهد. توضیح مساله نه تنها به فهم اعضای گروه کمک می‌کند، بلکه درک فرد توضیح دهنده را نیز توسعه می‌بخشد. البته اگر عضوی از گروه پاسخی را درک نکرد یک یا چند سوال مناسب از اعضای گروه می‌پرسد. پرسشگری به نحوی که مطلب مورد نظر را به روشنی توصیف کند، مهارت مهمی است که در کاوشگری هدایت شده تقویت می‌شود.

بحث و نتیجه گیری

یادگیری مبتنی بر کاوشگری هدایت شده ، بر ماهیت فرایند یادگیری و بروندادهای مورد انتظار تاکید دارد و از طرف دیگر چون فراهم کننده ساختار و روش شناسی خاصی است که با روش یادگیری افراد سازگار بوده و منجر به بروندادهای مطلوبی می شود یک نوع راهبرد آموزشی محسوب می شود. البته رعایت مباحث مرتبط با ایمنی و هشدار آن توسط معلم در همه سطوح کاوشگری الزامی است. در پژوهشی معلوم شد که روش یادگیری اکتشافی هدایت شده موجب می شود که یادگیرندگان بیشتر درگیر فعالیت های یادگیری شوند و به تفکر سطح بالا برسند.(سیف، ۱۳۹۷)

این مدل تدریس طی چهار گام به اجرا در می آید که به این قرارند:

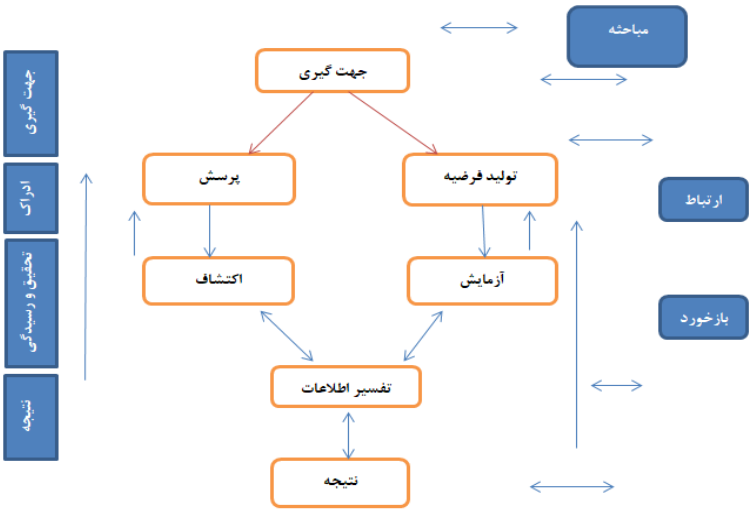
ایجاد انگیزه و طرح پرسش در ذهن فراگیر؛ معلم مسئله ،مشکل، بحث یا چالش موردنظر خود را در کلاس مطرح و بستر لازم برای آغاز پرسشگری و کاوش فراگیران را فراهم می کند.

شرح مسئله و یافتن پاسخ یا راه حل ممکن؛ به فراگیران فرصت معینی داده میشود که با امکاناتی که در اختیار دارند تلاش کنند تا مسئله را موشکافانه شرح دهند و به جست وجوی راه حل های عملی و اجرا شدنی بپردازند. فراگیران می آموزند که به پاسخ یا راه حل های دیگران هم توجه کنند و از طریق گفت و گو آنها را مورد نقد و بررسی قرار دهند.

تعمیم دادن؛ فراگیران تلاش می کنند به منظور تأیید درستی پاسخ یا راه حل پیدا شده اطلاعات خود را گسترش داده آنها را سازماندهی و دسته بندی کنند و راه حل خود رادر موقعیتی تازه بیازمایند.

نتیجه گرفتن؛ این فراگیران هستند که تصمیم نهایی را می گیرند و بر پایهٔ مشاهده ها و تجربیات به دست آمده نتیجه گیری و پاسخ درست را اعلان می کنند.

این فرایند را می توان با نموداری که «چرخه کاوشگری علمی» نامیده می شود نمایش داد.



شکل۱. چهارچوب یادگیری مبتنی بر کاوشگری(مراحل

نمونه ۱: آرایش الکترونی

پیش دانسته

جدول داده شده را کامل کنید.

جدول ۱.جدول پیش دانسته آرایش الکترونی

عدد کوانتومی اصلی(n)	عدد کوانتومی فرعی(I)	تعداد زیر لایه	نماد زیر لایه
n=1			
n=2			
n=3			
n=4			

آرایش الکترونی چرا ؟

رفتار و ویژگی های هر اتم را می توان از روی آرایش الکترونی آن توضـــیح داد؛ بنابراین یافتن آرایش درسـت الکترون ها در هر اتم از اهمیت بسـیاری برخوردار اسـت. مطابق مدل کوانتومی برای به دست آوردن آرایش الکترونی اتم ها باید الکترون های اتم هر عنصر در زیرلایه ها با نظم و ترتیب معینی توزیع شود.

نمایش

با توجه به آرایش های الکترونی داده شده:

$_1H:1S^1$ $_2He:1S^2$ $_3Li:1S^22S^1$ $_4Be:1S^22S^2$ $_5B:1S^22S^22P^1$

پرسش‌های کلیدی

با توجه به آرایش‌های الکترونی نوشته شده به سوالات زیر پاسخ دهید

الف) لایه های الکترونی اول و دوم به چه ترتیبی پر می‌شوند؟

ب) ترتیب پر شدن زیر لایه های 1s ، 2s و 2p را مشخص کنید.

پ) آرایش الکترونی $_4Be$ به شکل زیر نوشته می شود چرا؟

$_4Be:1s^22d^2$

پ) آرایش الکترونی اتم ها$_{11}Na,_{17}Cl$ را بنویسید.

آرایش الکترونی اتم کلسیم کدام مورد باشد چرا؟

1) $_{20}Ca:1S^22S^22P^63S^23P^63d^2$ 2) $_{20}Ca:1S^22S^22P^63S^23P^64S^2$

اطلاعات

آرایش الکترونی اتم کلسیم به شکل (۲) است. چون زیر لایه 4sقبل از 3d پر می شود.

پرسش کلیدی

۱-کدام یک از عبارت های زیر درست است.

الف) ابتدا زیر لایه ای پر می شود که n ان بزرگتر است.

ب) ابتدا زیر لایه ای پر می شود که I ان کوچکتراست.

۲- جدول زیر راکامل کنید

جدول ۲. ترتیب پرشدن زیر لایه‌ها

نماد زیر لایه	مقدارn	مقدارL	n+L
2s			
2p			
3d			
4s			
4p			

ب) ترتیب پرشدن زیرلایه ها به صورت زیر است، قاعده ای برای این شیوه پر شدن بیابید.

$2p \rightarrow 4s \rightarrow 3d \rightarrow 4p \rightarrow 2s$

قاعده آفبا

پر شدن زیرلایه ها تنها به عدد کوانتومی اصلی (n) وابسته نیست بلکه از یک قاعده کلی به نام قاعده آفبا پیروی می کند.

مطابق این قاعده، هنگام افزودن الکترون به زیرلایه ها، نخست زیرلایه های نزدیک تر به هسته پر می شوند که دارای انرژی کمتری هستند و سپس زیر لایه های بالاتر پر خواهند شد.

۱- زیر لایه ای که $n+l$ آن کوچکتر است ،سطح انرژی پایین تری دارد و به هسته نزدیکتر است و الکترون ابتدا در آن جای می گیرد.

۲- اگر $n + l$ دو یا چند زیر لایه برابر باشد، ابتدا زیرلایه ای پر می شود که n آن کوچک تر است.

پرسش‌های کلیدی

۱-سطح انرژی و ترتیب پر شدن زیر لایه 5p و 4f را مشخص کنید.

۲-چرا زیر لایه 3dبعد از پرشدن 4s در دوره چهارم از الکترون پرمی شود.

تمرین مهارتی

آرایش الکترونی اتم های داده شده را بنویسید(راهنمایی: هنگامی که در زیر لایه 3dالکترون قرار می گیرد باید قبل از4s در ارایش نوشته شود).

$_{13}Al$:

$_{23}V$:

$_{26}Fe$:

$_{33}As$:

(به نقل ازشیری، ۱۳۹۹)

موازنه معادلات شیمیایی چرا؟

در واکنش های شـــیمیایی اتم ها نه از بین می روند و نه به وجود می آیند بلکه فقط نوآرایی می‌کنند. به عبارت دیگر در واکنش های شـیمیایی هر آنچه در واکنش دهنده‌ها دیده می‌شـود باید در فراورده‌ها وجود داشته باشد با استفاده از این اطلاعات ، همه‌ی معادلات شیمیایی موازنه نشده را می‌توان موازنه کرد.

پیش دانسته

نوشتن فرمول های شیمیایی، نامگذاری مواد شیمیایی

فرمول شیمایی ترکیبات زیر را بنویسید.

کلسیم کلرید (.....) آلمینیوم اکسید(.....)

ترکیبات زیر را نامگذاری کنید.

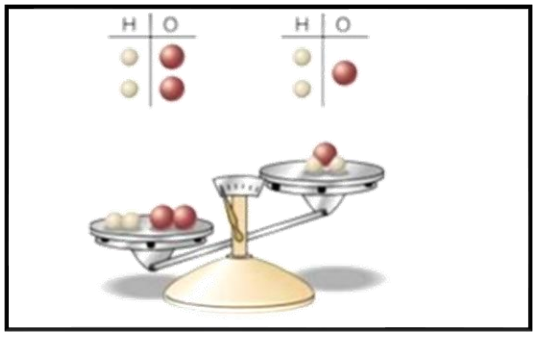
Na_3P (……..) BaO(…….)

تعاریف

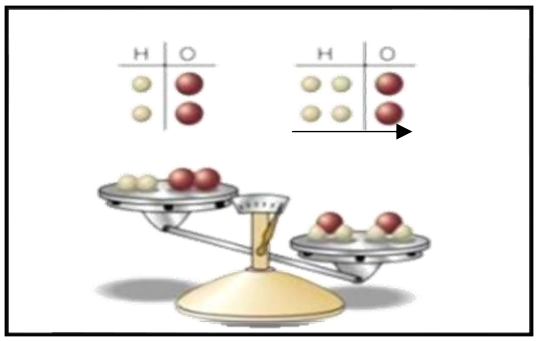
درک خود را از مفاهیم ضرایب و معادله موازنه شده بنویسید.

نمونه یا مدل۱

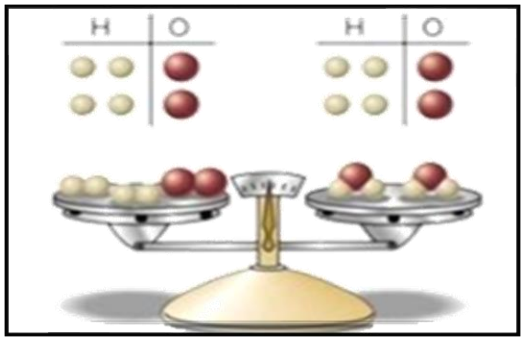
شکل های (۱-۲تا ۳-۲) چگونگی ترکیب شدن اتم های هیدروژن و اکسیژن برای تشکیل آب را نشان می دهند.



(شکل۱-۲) یک مولکول آب ⟶ یک مولکول هیدوژن +یک مولکول اکسیژن



(شکل ۲-۲) دو مولکول فراورده ⟶ یک مولکول هیدوژن +یک مولکول اکسیژن



(شکل ۳-۲) دو مولکول فراورده ⟵ دو مولکول هیدوژن +یک مولکول اکسیژن

پرسش های کلیدی

۱-در شـکل۱-۲ در طرف چپ معادله یک مولکول H_2 و یک مولکول O_2 و در طرف دیگر یک مولکول H_2O وجود دارد با وجود آنکه از هر مولکول یکی وجود دارد. چرا این معادله موازنه نیست؟

۲- در شـــکل ۲-۲دو مولکول در طرف چپ و دو مولکول در طرف راســـت وجود دارد. با وجود آنکه در هر طرف دو مولکول وجود دارد، چرا این معادله موازنه نیست؟

۳-در شکل ۳-۲ چه تعداد مولکول در واکنش دهنده ها و فرآورده ها نشان داده شده است؟

۴ -آیا شکل ۳-۲ یک معادله موازنه شده را نشان می‌دهد؟ پاسخ خود را توضیح دهید.

۵- چه شرایطی باید بین واکنش دهنده ها و فرآورده ها برقرار باشد تا معادله موازنه باشد؟

تمرین

۱- معادله موازنه شده واکنش تشکیل آب از گاز هیدروژن و اکسیژن را بنویسید.

۲- مشـخص کنید آیا معادله زیر موازنه اسـت؟ چرا؟ در صـورتی که موازنه نیسـت آن را موازنه کنید .

$$H_2O+O_2 \longrightarrow H_2O_2$$

اگر جیوه (Hg) و اکســیژن (O_2) با هم واکنش دهند تا جیوه (II) اکســید Hgo تولید شــود. چند ذره از واکنش دهنده ها و فراورده ها باید در معادله موازنه شده وجود داشته باشد؟

اطلاعات

شکل ۳ فرایند هابر را نشان می دهد. در این فرایند مولکول های نیتروژن هوا با مولکول های هیدروژن ترکیب می شوند و گاز آمونیاک تولید می کنند. با توجه به آنکه نیتروژن ۷۸٪ از حجم هوا را تشکیل می دهد. این تولید،خیلی زیرکانه محسوب می شود چون هوا فراوان و رایگان است.

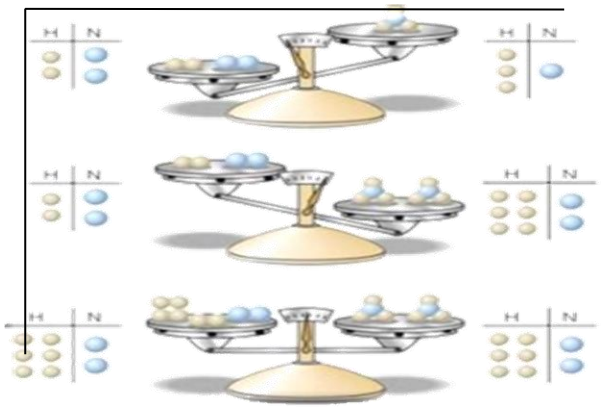
مدل یا نمونه ۲

شکل۳ واکنش گاز هیدروژن با گاز نیتروژن در تولید آمونیاک را نشان می دهد.

(الف

(ب

(پ



شکل ۳- واکنش گاز هیدروژن با نیتروژن برای تولید آمونیاک

سوالات کلیدی

۱- قسمت(آ) از شکل ۳ چه چیزی را نشان‌می دهد؟

۲-آیا قسمت(آ) یک معادله شیمیایی موازنه شده را نشان می دهد؟ چرا؟ پاسخ خود را بر اساس تعداد هر یک از اتم ها توضیح دهید.

۳- قسمت (ب) در شکل۳ چه چیزی را مشخص می‌کند.

۴- آیا نمودار (ب) نشان داده شده در شکل بالا یک معادله شیمیایی موازنه شده را نشان می‌دهد؟چرا؟ پاسخ خود را بر اساس تعداد هر یک از اتم ها توضیح دهید.

۵- توضیح دهید نمودار (پ) شکل ۳ چه چیزی را مشخص می‌کند.

۶- آیا نمودار (پ) در شکل یک معادله شیمیایی موازنه شده را نشان می‌دهد؟ چرا؟ پاسخ خود را بر اساس تعداد هر یک از اتم ها توضیح دهید.

تمرین

۱-یک معادله موازنه شده برای تولید امونیاک از واکنش بین هیدروژن و نیتروژن بنویسید.

۲- با استفاده از کوچکترین ضرایب صحیح، هر یک از معادله های زیر را موازنه کنید و برای هر کدام، یک نمودار مانند شکل ۳ رسم کنید (میرزایی وهمکاران، ۱۳۹۷).

- $HgO \rightarrow Hg+O_2$
- $Fe+ O_2 \rightarrow Fe_2O_3$
- $KClO_3 \rightarrow KCl + O_2$
- $Ca(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow H_2O+ CaSO_4$
- $Cu + AgNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + Ag$
- $C_2H_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

مطابق روش تدریس شده در این مقاله مشاهده‌ها در کلاس حاکی از آن است که روش تدریس کاووشگری هدایت شده باعث می‌شود دانش‌آموزان با علاقه بیش تری به مباحث بپزدازند که می‌تواند نقش موثری در ارتقای فرایند یادگیری دانش‌آموزان داشته باشد

نتیجه گیری

صاحب نظران جدید تعلیم و تربیت، بر این باورند که معلم باید روش یادگیری را به دانش آموز بیاموزد نه اینکه صرفاً به انتقال فرمول‌ها و معلومات اکتفا کند. معلم باید دانش آموز را کمک کند تا خود تجربه کند و از طریق تجارب خود مطالب را فراگیرد، لذا توجه به کیفیت و شیوه تدریس معلمان باید امر بسیار ضروری و جدی تلقی شود و برنامه‌ریزان و مسئولان موظفند که فرصت های لازم برای آشنایی هر چه بیشتر معلمان با روش ها و الگوهای جدید و خلاق تدریس را فراهم نموده و شرایط و امکانات را برای اجرای موفقیت آمیز این روش ها آماده نمایند.

نتایج پژوهش‌ها حاکی از تاثیرات مثبت و سازنده شیوه تدریس کاوشگری در تمامی دروس می باشد. مربی با بیان یک مساله و برهم زدن تعادل شناختی فراگیران به نیروی درونی کنجکاوی آنها جهت می دهد تا به تعادل مجدد برسند. دانش آموزان به منظور حل معما و رسیدن به پاسخ مسئله به جمع آوری اطلاعات و آزمایشگری می‌پردازند. معلّم ضمن پرسش و پاسخ دوجانبه به دانش آموزان برای کشف اطلاعات مورد نیاز و کاربردی کمک می کند. دانش آموزان پس از جمع آوری اطلاعات و انجام آزمایش به تولید فرضیه در رابطه با مساله مطرح شده می پردازند. البته برای تقویت ایده و بکارگیری آن در موقعیت جدید، تمرین و مساله های متعددی باید فراهم شود که این کار با تنظیم کاربرگ هایی مدون از سوی معلّم امکان پذیر است و سبب بکارگیری دانش در موقعیت جدید و استحکام درک نسبت به مفاهیم خواهد شد.

. دانش آموزان به منظور حل معما و رسیدن به پاسخ مسئله به جمع آوری اطلاعات و آزمایشگری می‌پردازند. معلّم ضمن پرسش و پاسخ دوجانبه به دانش آموزان برای کشف اطلاعات مورد نیاز و کاربردی کمک می کند. دانش آموزان پس از جمع آوری اطلاعات و انجام آزمایش به تولید فرضیه در رابطه با مساله مطرح شده می پردازند. البته برای تقویت ایده و بکارگیری آن در موقعیت جدید، تمرین و مساله های متعددی باید فراهم شود که این کار با تنظیم کاربرگ هایی مدون از سوی معلّم امکان پذیر است و سبب بکارگیری دانش در موقعیت جدید و استحکام درک نسبت به مفاهیم خواهد شد.

منابع

امینی،ارکان،(۱۳۹۰).تعیین میزان تاثیر آموزش کتاب دین و زندگی با روش پرسش و پاسخ،بر رشد مهارت های تفکر انتقادی دانش آموزان پایه سوم دوره متوسطه. پایان نامه کارشناسی ارشد.

باقری ،مهدی؛حقانی ، فریبا؛ محمدی کیا، سید احمد (۱۳۹۸). استفاده از روش تدریس کاوشگری در آموزش علوم پزشکی. *مجله ایرانی آموزش در علوم پزشکی*، (۱۷)۱۹، ۱۵۷-۱۶۵

بدریان، عابد (۱۳۸۸). آموزش شیمی (راهبردها و شیوه های نوین آموزش شیمی در مدارس). تهران؛ مبنای خرد.

حاجی زاد، محمد؛ جعفری رستمی، سیده محبوبه (۱۳۹۸). تأثیر شیوه تدریس پژوهش محور بر تفکر نقادانه دانشجویان کارشناسی ارشد رشته برنامه ریزی آموزشی دانشگاه آزاد واحد ساری. پژوهش در برنامه ریزی درسی، (۳۳)۲،۱۵۹-۱۷۲

حسن پور دهکردی، علی، خیری، سلیمان، شهرانی، مهرداد (۱۳۸۵). بررسی تاثیر آموزش به روش یادگیری براساس حل مشکل و سخنرانی بر یادگیری، نگرش و عملکرد دانشجویان کارشناسی پرستاری، *مجله دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد*،(۳)۸، ۸۲-۷۶

خلیلی نژاد،سید ادنا(۱۳۹۴). مطالعه افزایش علاقه دانش آموزان با استفاده از روش کاوشگری و بررسی تاثیر آن بر یادگیری درس ریاضی. دومین کنفرانس بین المللی پژوهش در علوم و تکنولوژی، دانشگاه علوم و تحقیقات ایران،تهران.

داوودی، خسرو (۱۳۷۶). کتاب معلم (راهنمای تدریس) ریاضی اول راهنمایی. تهران؛ نشر کتابهای درسی ایران.

زمانی، فاطمه (۱۳۸۶).مقایسه تأثیر آموزشهای مبتنی بر کاوشگری و سخنرانی بر افزایش خلاقیت و پیشرفت تحصیلی در درس مبانی علم رایانه دانش آموزان دختر پایه سوم دبیرستان. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبایی. تهران.

سیف، علی اکبر(۱۳۹۷). روانشناسی پرورشی نوین: روانشناسی یادگیری و آموزش، تهران: دوران.

شمس علی، محمدرضا.(۱۳۸۸). بررسی تأثیر آموزش کاوشگری در درس علوم تجربی بر پرورش خلاقیت و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان دختر و پسر سال دوم راهنمایی شهرستان تویسرکان در سال تحصیلی ۸۸-۸۷. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبایی تهران.

شیری، مهدی.(۱۳۹۹) کارگاه تدریس به روش کاووشگری. گروه شیمی استان خراسان رضوی

عبدالکریمی، آرزو (۱۳۹۵). مقایسه شیوه تدریس کاوشگری POGIL و روش سنتی تدریس (سخنرانی) در آموزش مدل لوئیس شیمی سال دوم دبیرستان. نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران، دانشگاه زنجان، زنجان.

عشوندی، خدایار، پوریوسف، سجاد، بیک، مرادی، علی، یوسف زاده، محمدرضا (۱۳۹۲). بررسی تاثیر آموزش بالینی دانشجویان پرستاری به شیوه کاوشگری بر مهارت بکارگیری فرآیند پرستاری. *مجله علمی دانشکده پرستاری و مامایی همدان*، (۱)۲۱، ۵-۱۴

منوچهری، پروا. (۱۳۹۱). بررسی تأثیر روش تدریس پودمانی و روش تدریس کاوشگری در درس علوم بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان کلاس پنجم ابتدایی شهر سنندج در سال تحصیلی ۹۱-۹۰. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم تربیتی. دانشگاه علامه طباطبایی تهران

میرزایی، عبداله، شاه محمدی، معصومه ، کوهی فایق، امراله. (۱۳۹۷). *یادگیری مبتنی بر کاوشگری هدایت شده در آموزش شیمی*. تهران: دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

ویژه نامه علوم، نشریه رشد آموزش ابتدایی (۱۳۸۰)، نشر افست چاپ دوم.

Abdisa, G., Getinet, T. (2012). The effect of guided discovery on students' Physics achievement. *Journal of Physics Education, 4*(6), 530-537.

Chua Han Bing,(2009), Exploring POGIL as an Alternative to Lectures in Teaching Chemistry 101: Student feedback and Performance, Teaching & Learning Open Forum

Lee, A., Boyle,P. (2008) Quality assurance for learning and teaching: A systemic perspective. *Ideas on Teaching*, 6,82-94.

Palmer, W. (2003). Simple, surprising, useful? Three questions for judging teaching methods. *Pedagogy*, *3*(2), 285-287.

Uside, O. N., Barchock, K. H., & Abura, O. G. (2013). Effect of discovery method on secondary school student's achievement in physics in Kenya. *Chuka University Journal*.

Vlassi, M., & Karaliota, A. (2013). The comparison between guided inquiry and traditional teaching method. A case study for the teaching of the structure of matter to 8th grade Greek students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *93*, 494-497.

Research article

Research in Chemistry Education, Vol 4, No 2, Publication: Spring 1402

Research in Chemistry Education

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

http://chemedu.cfu.ac.ir

Guided Exploration Method: A Study of Electronic Arrangement and Balance

Masomeh paydar,[1*] Fatemeh rahmati hasanbadi [2]

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

[2] *Department of Education and Education Chemistry, Mashhad, Iran*

Abstract

The human mind is active and the teacher creates learning conditions and strengthens mental skills and thinking abilities. Teaching method is one of the most important elements that are increasingly effective in achieving educational goals. Exploration is a research method that can help us understand what and how the world around us is.This paper uses guided probe teaching model to investigate the effectiveness of balancing concept and electronic arrangement. The research method is a descriptive review with an applied approach. In this research work, a number of worksheets that have been prepared and implemented for the desired purposes in the chemistry classroom are introduced. By compiling worksheets based on guided probe cycles, the learner benchmarks the data and writes explanations for the development of chemical concepts. Observations of this study showed that this teaching model leads to the activation of students and their full participation in teaching and learning.

Keywords: Guided exploration, teaching, balancing, electronic arrangement

[*]Masomeh paydar: (✉ mas.paidar@gmail.com)