مقاله پژوهشی

پژوهش در آموزش شیمی، سال چهارم، شماره اول، صفحات ۱۰۳-۱۲۸

پژوهش در آموزش شیمی

http: //chemedu.cfu.ac.ir

طراحی محتوا برای آموزش شناخت عناصر با رویکرد اکتشافی بر اساس نظریه برونر

معصومه قلخانی [۱*]، زهرا احمدی [۲]، زهره احمدی [۳]

[۱] *دانشیار گروه شیمی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران*

[۲و۳] *دانشجوی کارشناسی ارشد گروه شیمی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی ، تهران، ایران*

چکیده

با توجه به اهمیت منابع درسی، بررسی و تحلیل محتوای کتاب‌های درسی، رفع نارسایی و کمبودهای موجود در آنها توسط متخصصان در حیطه آموزش ضروری است. در این تحقیق با استفاده از تکنیک تحلیل محتوا و بر اساس دیدگاه اکتشافی برونر در برنامه درسی، محتوای مناسبی برای آموزش عناصر در قالب فعالیت عملی و متناسب با نیازهای علمی دانش آموزان دوره متوسطه اول طراحی شد. جامعه آماری پژوهش شامل دانش آموزان دختر دوره متوسطه اول شهر کرج در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ می‌باشد. این فعالیت در ایام همه‌گیری ویروس کووید ۱۹ و آموزش سراسری به صورت مجازی انجام شد. لذا، برای بررسی اثربخشی محتوای تهیه شده، نظرسنجی در گوگل فرم طراحی و لینک آن در اختیار دانش آموزان قرار داده شد. این نظرسنجی حاوی مولفه‌ها و عناصر محتوایی بودند که بر اساس رویکرد اکتشافی برونر تهیه شدند. نتایج تحقیق حاکی از اثربخش بودن محتوای طراحی شده بر یادگیری دانش آموزان دوره اول متوسطه بود. همچنین این محتوا به طور کلی باعث بهبود نگرش به روش اکتشافی، مشاغل آینده، عناصر شیمیایی و در کل شیمی، به جز نگرش به علاقه به کلاس‌های تکمیلی، در دانش آموزان دوره اول متوسطه شد.

کلیدواژه‌ها: طراحی محتوا، آموزش علوم، رویکرد اکتشافی، نظریه برونر، عناصر

---

* نویسنده مسئول: (✉ ghalkhani@sru.ac.ir)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۷/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۲

مقدّمه

این یک واقعیت است که بسیاری از دانش آموزان شیمی را به عنوان موضوعی در نظر می‌گیرند که یادگیری آن سخت است و گاهی اوقات نیز خسته کننده است. آموزش مبتنی بر فعالیت اثربخش فراگیران همراه با یادگیری فعال می‌تواند راه حل غلبه بر این اتفاق باشد. در این زمینه، ارائه بازی‌ها و سایر فعالیت‌های سرگرم کننده ابزاری عالی برای یادگیری شیمی محسوب می‌شوند. نوشتن فرمول شیمیایی و درک معنای آنها مستلزم آگاهی از این است که عناصر شیمیایی چیست و چه چیزی را در زمینه شیمی نشان می دهند.

برونر[۱] یکی از منتقدان بزرگ دیدگاه رفتارگرایی در یادگیری است. به نظر وی برنامه‌های از قبل تعیین شده موجب پیروی بی چون و چرای یادگیرنده از برنامه‌ها می‌شود و او را از خلاقیت باز می‌دارد. به نظر او آنچه امروزه در کلاس‌های درس اتفاق می‌افتد، آموزش مفاهیم بی‌معنی و منفصل است و یادگیرنده به طور منفعل و طوطی وار آنها را حفظ می‌کند (کدیور، ۱۳۸۷). بنابراین برونر یادگیری اکتشافی[۲] را یک نوآوری و ضرورتی برای جانشینی یادگیری طوطی وار که محدود کننده تفکر است، می‌داند. از نظر برونر بهترین کار آن است که یادگیرنده خود مفاهیم را کشف کند نه اینکه معلم آن را به صورت آماده در اختیار وی قرار دهد. در واقع در روش یادگیری اکتشافی معلم مستقیماً موضوع‌های درسی را به دانش آموزان آموزش نمی‌دهد بلکه تجارب کلاسی را به گونه‌ای تدارک می‌بیند تا خودشان به کشف دانش بپردازند. یادگیری اکتشافی از این نظر اهمیت دارد که اگر پاسخ‌ها مستقیماً در اختیار یادگیرنده قرار گیرد، او به کتاب و معلم وابسته می‌شود و این امر موجب می‌شود از خود کوششی نشان ندهد. البته باید گفت یادگیری اکتشافی به یک روش یا فن آموزشی خاص محدود نمی‌شود بلکه اقدامات زیادی وجود دارد که معلم می‌تواند به کمک آنها یادگیرندگان را به سمت یادگیری اکتشافی هدایت کند. بنابراین در این مقاله سعی شد تا با طراحی فعالیت‌های سرگرم کننده دانش آموزان را در مسیر اکتشاف شناخت عناصر شیمیایی سوق داد. فعالیت‌های سرگرم کننده شامل جدول زمانی توسعه مدل اتم می‌باشند که در فرمت روزنامه‌ای طراحی شدند. در فعالیت طراحی شده، فراگیر با افزودن اطلاعات در مسیر جدول زمانی قرار می‌گیرد که مربوط به توسعه جدول تناوبی است. در این روش، دانش آموزان لزوماً نباید در مورد وجود اتم‌ها یا مدل اتمی قبل از

---

[۱] Bruner
[۲] Exploratory Learning

شروع تمرین بدانند. در طراحی این محتوا، با استفاده از برگه‌های خلاصه و طرح فعالیت‌هایی با عنوان کشش و چالش سعی شده است به اهداف مورد نظر دست یابیم.

پیشینه پژوهش

هاجس[۱] و همکاران (هاجس،۲۰۱۸) مطالعه اکتشافی را از ترکیب دنیای مجازی و تجربه آزمایشگاهی در کلاس‌های شیمی دوم انجام دادند. در رویکرد آموزشی جدید ارائه شده توسط گروه هاجس، ترکیب تجربه آزمایش سنتی با بازی آموزشی جدی (SEG)[۲]برای درگیر کردن دانش آموزان با تجربیات آزمایشگاهی عملی صورت می گیرد. لذا دانش آموزان را به بررسی مکانیسم‌های مولکولی رخداد پدیده مورد آزمایش سوق می‌دهد. در این مطالعه، روش ترکیبی برای بررسی کاربرد معلمان از محیط واقعیت ترکیبی (BRE)[۳]بکار گرفته شد که در آن از سیستم ثبت اطلاعات در زمان واقعی و دستاوردهای یادگیری مرتبط با استفاده از BRE برای دانش آموزان شیمی (۵۷۸ نفر) در یک دبیرستان دولتی استفاده کردند. نتایج نشان دادند که دانشجویانی که محیط واقعیت ترکیبی را تجربه کردند (الف) پیشرفت‌های یادگیری بالاتری را نسبت به دانش آموزانی که مشاغل معمولی را تجربه کردند برخوردار بودند. (ب) روش‌های علمی خاصی را که در استانداردهای علوم نسل بعدی[۴]بیان شده است، بهبود بخشیدند. تحلیل نتایج همچنین بیانگر قدرت توضیحی بررسی تعامل دانش آموزان درگیر در BRE بود. بررسی موضوعی مصاحبه‌های معلم سه نقطه قوت BRE را مشخص کرد: (۱) توضیح منسجم پدیده‌های علمی، (۲) تحقیق علمی معتبر و (۳) ارتباط بین دانش آموز و معلم در محیط یادگیری.

چن[۵]و همکاران (چن و همکارانش،۲۰۱۴) تأثیر نوع استراتژی اکتشافی و سطح دانش قبلی بر یادگیری فرمول‌های شیمیایی دانش آموزان راهنمایی را از طریق یک بازی نقش آفرینی سه بعدی (RPG)[۶]بررسی کردند. دو نوع استراتژی اکتشافی (RPG اکتشافی با نمونه کار شده و RPG اکتشافی بدون نمونه کار شده) و دو سطح دانش قبلی (دانش قبلی بالا و دانش قبلی پایین) در این

---

[۱] Hodges
[۲] Serious Educational Game
[۳] Blended reality environment
[۴] Next generation science standards
[۵] Chen
[۶] Role-playing game

مطالعه مورد بررسی قرار گرفتند. آنها مدل آموزشی کاوشگری را به عنوان چارچوب یادگیری در طراحی بازی به کار گرفتند. صد و پانزده دانش آموز کلاس هشتم از یک مدرسه تایوانی داوطلبانه در آزمایش ۳ هفته‌ای شرکت کردند. نتایج نشان داد که (۱) روش آموزشی ارائه شده تاثیر قابل توجهی بر درک دانش و و کاربرد دانش فراگیران دارد. (۲) صرف نظر از نوع استراتژی اکتشافی، یادگیرندگان تمایل نسبتا مثبتی نسبت به یادگیری شیمی به روش بازی RPG سه بعدی نشان دادند. (۳) فراگیران با دانش قبلی بالاتر، در مقایسه با معیارهای عملکرد خود، از فراگیران دیگر بهتر عمل کردند. (۴) فراگیران با دانش قبلی بیشتر، انگیزه خودکارآمدی و ارزش یادگیری علم بیشتری نسبت به فراگیران با دانش قبلی کمتر داشتند.

در سال ۲۰۱۰، تردول[۱](ترودل،۲۰۱۰) تحقیقی تحت عنوان "تاثیر یادگیری اکتشافی در آموزش نوشتن دانش آموزان کلاس پنجم ابتدایی" انجام داد. نتایج این تحقیق تاکید بیشتری بر استفاده از مفاهیم قبلی، سازماندهی محتوا از ساده به مشکل و فعال بودن دانش آموزان به عنوان مولفه‌های یادگیری اکتشافی برونر داشت.

در مورد یادگیری عناصر جدول تناوبی پژوهش‌های جذابی انجام شده است که عمدتا مبتنی بر طراحی بازی برای آموزش می‌باشند (ماریسکال[۲]و همکاران ،۲۰۱۲). در پژوهشی در سال ۲۰۱۲ انجام شد از طراحی بازی کارتی برای اموزش عناصر استفاده شد. در روش طراحی شده برخلاف روش معمول حفظ کردن، با انجام بازی فراگیر جدول تناوبی را درک می‌کند. این بازی همچنین قابلیت استفاده برای شناسایی عناصر شیمیایی مختلف موجود در اشیاء زندگی روزمره را دارد. مثلا، دانش آموزان نام و نمادهای عناصر نمایش داده شده را می‌آموزند و ممکن است ترکیبات معمولی را که توسط آنها تشکیل شده است را تشخیص دهند. بازی طراحی شده بسیار مورد استقبال دانش‌آموزان قرار گرفت و آنها را با شدت و مدت طولانی‌تری نسبت به سایر فعالیت‌هایی که با آن مقایسه می‌شود، درگیر کرد. در سال ۲۰۱۶، تحقیق دیگری در مورد نقش بازی در یادگیری عناصر انجام شد که نتایج جالبی را ارائه نمود. نتایج بیانگر ارزیابی مثبت دانش‌آموزان در مورد نقش بازی‌ها در مورد یادگیری عناصر بود (ماریسکال و همکاران، ۲۰۱۶). همچنین برداشت‌های مثبتی در مورد تأثیر بازی‌ها بر یادگیری و پتانسیل آنها برای تشویق مشارکت در کلاس وجود داشت. ارائه بازی می‌تواند دربرگیرنده

---

[۱] Treadwell
[۲] Mariscal

خلاقیت‌های هنری یا فناوری توسط دانش آموز باشد و به دانش آموز اجازه می‌دهد تا نقش فعالی در فرآیند یادگیری داشته باشد. چنین وظایفی به دانش آموزان کمک می‌کند تا یادگیری خود را از طریق بازی‌های آموزشی بهبود بخشند و از نظر سادگی، مفید بودن، جذابیت و علاقه به بازی‌های آموزشی می‌توان آنها را در حد متوسط تلقی کرد.

شریفی و همکاران (شریفی و همکرانش،۱۳۹۸) تحلیل محتوای کتب علوم تجربی چهارم و سوم ابتدایی را بر اساس رویکرد اکتشافی برونر انجام دادند. آنها بیان کردند که در فرآیند برنامه درسی تهیه و تدوین محتوای آموزشی مناسب، بخصوص در نظام آموزشی متمرکز در جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. درس علوم یکی از دروس مهم و اساسی دوره ابتدایی است که متاسفانه با عدم توجه کافی معلمان و دانش آموزان روبرو شده است. لذا تهیه و تدوین محتوای کتاب‌های درسی علوم با توجه به ملاک‌هایی که موجب یادگیری اکتشافی می‌شود، ضروری است و باید به گونه‌ای طراحی و تدوین شود که توانایی دانش آموزان را در استخراج مفاهیم حاکم بر پدیده‌ها با استفاده از فعالیت‌های عملی پرورش دهد. پژوهش مذکور پژوهشی کیفی از نوع تحلیل محتوای کمی است که به بررسی ۱۴ مولفه برونر مذکور در ذیل پرداخت است. واحد تحلیل پژوهش متن، تصاویر، تکالیف و فعالیت‌ها است. جامعه آماری این پژوهش کتاب علوم چهارم دبستان در سال تحصیلی ۱۳۹۷-۱۳۹۶ و کتاب علوم سوم دبستان در سال تحصیلی ۱۳۹۷-۱۳۹۶ بوده‌اند. ابزار اندازه‌گیری چک لیست ۱۴ مؤلفه استخراج شده برونر است. در پژوهش حاضر از روش تحلیل محتوا کمی-کیفی استفاده شده است. آنها از آمار توصیفی (جدول فراوانی، درصد و میانگین) برای تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از فرم تحلیل محتوا استفاده کردند.

ناصری مود (ناصری مود، ۱۳۹۸) کیفیت بخشی به تدریس شیمی دهم و یازدهم با تولید محتوای الکترونیکی را بررسی کرد. وی بیان کرد که محتوای الکترونیکی در اثربخشی و کیفیت یادگیری الکترونیکی نقشی تعیین کننده دارد. در این مقاله نویسنده مطالب درس را بصورت اسلایدهای متنوعی آماده و برای هر جلسه، درسی همراه با صداگذاری اسلایدها ارائه و ضبط نمود. نتایج پژوهش نشان داد زمانی که از تصاویر و کلمات به صورت همزمان در تدریس با محتوای الکترونیکی مبتنی بر پاورپوینت استفاده شود، فراگیر بسیار بهتر از زمانی که فقط از کلمات استفاده می‌شود، یاد خواهد گرفت. با انتشار کتابهای جدید التألیف شیمی دهم و شیمی یازدهم و با تبدیل کامل محتوای کتاب به اسلایدهای متوالی در محیط نرم افزار پاورپوینت تجربه جدیدی حاصل شد که نتایج ارزشمند آن

کم نبودند و برخی از آنها را می‌توان در بررسی دقیق و جزئی‌تر محتوای کتاب درسی، ارائه تحلیل درست و جامع از تصاویر و تمرین‌های کتاب درسی، امکان بررسی سوالات آزمون‌های سراسری مرتبط با یک مبحث خاص از کتاب‌های درسی خلاصه نمود.

ادیب و همکاران (ادیب و همکاران،۱۳۹۹) پژوهشی با هدف تحلیل برنامه درسی علوم تجربی پایه‌های چهارم، پنجم و ششم ابتدایی بر اساس سبک‌های یادگیری وارک انجام دادند. نتایج نشان داد که در برنامه درسی چهارم و ششم ابتدایی سبک دیداری در رتبه اول و سبک خواندن/ نوشتن در رتبه پنجم قرار دارد. اما در برنامه درسی پنجم ابتدایی سبک شنیداری رتبه اول و سبک جنبشی دارای رتبه پنجم می‌باشد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که سبک ارجح در برنامه‌های درسی علوم تجربی چهارم و ششم ابتدایی سبک دیداری و در برنامه درسی پنجم ابتدایی سبک شنیداری است.

هدف پژوهش

هدف اصلی این تحقیق "طراحی و تولید محتوا برای آموزش شناخت عناصر با رویکرد اکتشافی بر اساس نظریه برونر" می‌باشد. پیش‌بینی خصوصیات عناصر با توجه به قرار گرفتن در یک گروه، طبقه بندی و تفکیک عناصر شیمیایی و آشنایی با نحوه‌ی شکل‌گیری جدول تناوبی و نظریه‌هایی مطرح شده در مورد مدل اتمی سه هدف پژوهشی این تحقیق هستند.

روش پژوهش

این پژوهش یک مطالعه کاربردی-توصیفی است که براساس رویکرد اکتشافی برونر انجام شده است. در پژوهش حاضر با طراحی فعالیت‌های سرگرم کننده و لذت بخش، یادگیری عناصر شیمیایی را برای دانش آموزان آسان کردیم. برای دستیابی به اهداف در نظر گرفته شده از طراحی فعالیت‌های مبتنی بر اکتشافی برونر استفاده کردیم. در این پژوهش، دانش آموزان را برای طراحی موارد مرتبط با جدول تناوبی و عناصر در قالب روزنامه هدایت کردیم. ابتدا به دانش آموزان کمک کردیم تا چند نمونه روزنامه جدول تناوبی را طراحی کنند. سپس قالبهای خالی به انها دادیم تا با خلاقیت خود تکمیل نمایند.

یافته های پژوهش

اهمیت علم شیمی و کاربردهای آن در زمینه‌های مختلف زندگی روزمره و نیز رشد و پیشرفت جامعه در ابعاد گوناگون بر هیچ کس پوشیده نیست. اگر بخواهیم اهمیت جدول تناوبی را بررسی کنیم شامل این موارد می‌شود:

۱- باعث روشن شدن دانش شیمی می‌شود. هیچ کس به طور دقیق نمی‌داندکه عناصر شیمیایی موجود در طبیعت چه تعداد یا چه مقدار هستند. در برخی جداول حتی می‌توان اطلاعاتی در مورد نقاط ذوب و جوش طبیعی عناصر و همچنین ساختارهای بلوری مواد جامد آنها یافت. از این نظر، جداول دوره‌ای ارائه شده بسته به زمینه کاری و سطح علمی تخصصی‌تر ازانواع دیگر جداول عناصر هستند.

۲- روندهای دوره‌ای را به وضوح نشان می‌دهد. با دنبال کردن گروه‌ها و ردیف‌های جدول تناوبی، می‌توان نحوه تغییر خصوصیات تناوبی هنگام انتقال از یک عنصر به عنصر دیگر را به وضوح مشاهده کرد. به عنوان مثال شعاع اتمی در امتداد یک ردیف از چپ به راست کاهش می‌یابد، اما با پایین آمدن از یک گروه افزایش می‌یابد. ماهیت ترکیباتی که تشکیل می‌شوند را پیش بینی می‌کند. ترکیبات وقتی تشکیل می‌شوند که دو یا چند عنصر با یکدیگر واکنش نشان دهند. بسته به موقعیت مربوط به آنها در جدول تناوبی می‌توان ماهیت شیمیایی این ترکیب مورد نظر را پیش بینی کرد.

۳- دریچه‌ای به تاریخ علم است. هر عنصر تاریخچه و کاشفان خود را دارد. نام صرف آنها بازتاب کسانی است که آنها را کشف کرده‌اند، یا مناطق جغرافیایی محل استخراج آنها به صورت خالص را و یا رنگ مشخص مواد معدنی آنها را نشان می‌دهند. به عنوان مثال گاز هلیوم دقیقاً به این دلیل نامگذاری شده است که در خورشید شناسایی شده است. در جدول تناوبی قطعه‌ای از زندگی آنتوان لاووازیه، ماری کوری، کارل ویلهلم شیله، هنری کاوندیش، پل امیل لکوگ و بسیاری دیگر از دانشمندان را مشاهده می‌کنیم که با کشف عناصر شیمیایی جدید در تکمیل جدول همکاری کردند.

در این زمینه ما یک فعالیت سرگرم کننده و مشارکتی طراحی کرده‌ایم تا دانش آموزان بتوانند عناصر موجود در جدول تناوبی را بهتر بشناسد. ابتدا با تهیه چند روزنامه جدول تناوبی در بازه زمان‌های متفاوت روند شناسایی عناصر توسط دانشمندان مختلف انجام شده است و نیز روند مدل‌های اتم تا به امروز در آن قرار داده شده است (شکل‌های ۱ تا ۵). روزنامه‌ی اول مربوط به ۴۰۰ سال قبل از میلاد است که دو فیلسوف بزرگ را به تصویر کشیده است (شکل ۱).

شکل۱- روزنامه جدول تناوبی در حدود ۴۰۰ سال قبل از میلاد

شکل ۲- روزنامه جدول تناوبی در سال ۱۸۰۰ تا ۱۸۳۴

روزنامه‌ی دوم مربوط به سال‌های ۱۸۰۰ تا ۱۸۳۴ میلادی است که آخرین مدل اتمی را به تصویر کشیده است. در این بازه، نماد شیمیایی برای عنصرهای کشف شده مطرح می‌شود.

شکل۳- روزنامه جدول تناوبی در سال ۱۸۶۰ تا ۱۹۰۵

روزنامه‌ی سوم مربوط به سال‌های ۱۸۶۰ تا ۱۹۰۵ میلادی است که در آن بازه الکترون کشف شد. در اینجا آخرین مدل اتمی به تصویر کشیده است. اطلاعاتی در مورد جدول تناوبی داده است.

شکل ۴- روزنامه جدول تناوبی در سال ۱۹۰۹ تا ۱۹۱۳

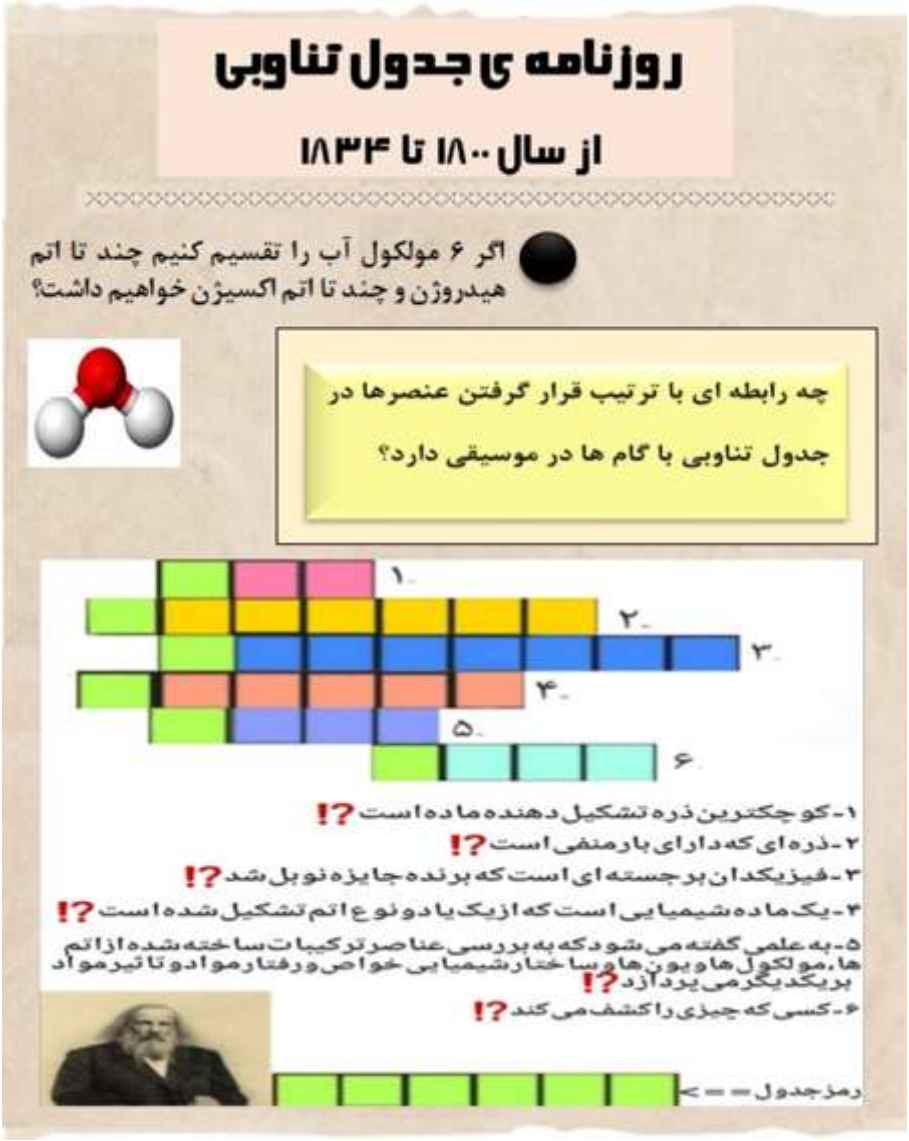
روزنامه چهارم مربوط به سال‌های ۱۹۰۹ تا ۱۹۱۳ میلادی است. در این بازه ۸۶ عنصر شناخته شده است. آخرین مدل اتمی در این روزنامه نشان داده است. در این بازه جدول تناوبی براساس افزایش عدد اتمی مرتب شد.

شکل ۵- روزنامه جدول تناوبی امروز

بیشتر اطلاعاتی که در عصر حاضر دریافت می‌کنیم از طریق فضای مجازی است. پس روزنامه‌ی جدول تناوبی را در قالب یک گوشی همراه یا تبلت طراحی کردیم. در عصر حاضر ۱۱۸ عنصر شناخته شده است. دانش آموزان هر روزنامه را به طور دقیق مطالعه کردند و سوالاتی را که در هر بخش بود را پاسخ دادند. در مرحله بعد روزنامه خالی هر دوره را در اختیار دانش آموزان قرار دادیم تا هر آن

چیزی را که به خاطر سپردند را در آن بنویسند و نیز با جستجو در منابع مربوطه اطلاعاتی را بر آن اضافه نمایند (شکل‌های ۶ تا ۹).

شکل ۶- سوالات روزنامه جدول تناوبی در حدود ۴۰۰ سال قبل از میلاد



شکل ۷- سوالات روزنامه جدول تناوبی در سال ۱۸۰۰ تا ۱۸۳۴

در این قسمت جدولی طراحی شده است که پاسخ به آن ،کمک به کسب اطلاعات بیشتر می‌کند. دانش آموزان با پاسخ دادن به سوالات هر قسمت، سری تحوالات در هر بازه‌ی زمانی را فرا می‌گیرند.

شکل۸- سوالات روزنامه جدول تناوبی در سال ۱۹۰۹ تا ۱۹۱۳

کشتی تایتانیک در پانزدهم آوریل ۱۹۱۲، در اقیانوس اطلس غرق شد. یکی از دلایل غرق شدن این کشتی با توجه به عناصر شیمیایی می‌تواند ویژگی‌های منحصر به فرد برخی از این فلزات را آشکار کند.

در شکل ۹ برای اینکه دانش آموزان با نام لاتین هسته آشنا شوند نمادهای آن را به صورت به هم ریخته قرار دادیم تا بتوانند برای یافتن آن جست و جو کنند. همچنین برای اینکه دانش آموزان بتوانند قسمت‌های خالی روزنامه را پر کنند در ادامه یک سری اطلاعات توسط معلم چاپ و بریده شد و به آنها داده شد تا در قسمت‌های روزنامه خالی قرار دهند (شکل ۱۰).

شکل ۹- سوالات روزنامه جدول تناوبی امروز

شکل ۱۰- اطلاعات مجزا برای تکمیل روزنامه جدول تناوبی

به جهت کمک به کسب اطلاعات و تثبیت آن در ذهن دانش آموزان، فعالیتی با عنوان کشش و چالش طراحی شده است که مربوط به بازه‌ی زمانی آن دوره می‌باشد.

کشش و چالش (حدود ۴۰۰سال قبل از میلاد):

سوال: برخی از فیلسوفان یونان باستان فکر می‌کردند همه چیز از چهار عنصر آتش، آب، هوا و زمین تشکیل شده است. امروزه می‌دانیم که این درست نیست، اما چگونه آب را با استفاده از دانش علمی خود توصیف می‌کنید؟

مصاحبه با جان دالتون:

خب، من با یونانیان موافقم. اتم‌های یک عنصر یکسان هستند. عناصر مختلف، اتم‌های متفاوتی دارند.

آیا تحولات جدیدی وجود دارد؟

من عناصر شناخته شده را در یک لیست قرار داده‌ام و برای شکل آنها نماد اختصاص داده‌ام.

آیا به راحتی قابل یادآوری هستند؟

اصلا.

وی راستار عزیز،
نام من جان جیکوب برزلیوس است.
من فکر می کنم عناصر
باید به نام اختصار داده شود
مثلا،
اکسیژن، با نماد خواهد داشت O
با تشکر فراوان،
جان

بتهون سمفونی جدید
شماره ی ۹ را منتشر کرد.

کشش و چالش (سال: ۱۸۰۰-۱۸۳۴)

سوال: اتم ها را نمی توان ایجاد یا از بین برد. بین اتم ها، ترکیبات و عناصر تفاوت در چیست؟

الکترون کشف شد!

تبریک به .J.J تامسون در مورد جایزه ی نوبل

مندلیف، دانشمند فوق العاده عناصر را در ردیف های افقی و ستون های عمودی سازمان دهی می کند.برای کشف عناصر بیشتر شکاف هایی ایجاد می کند. آیا می توانید نام های بهتری برای این ردیف ها و ستون ها در نظر بگیرید؟

کشش و چالش (سال: ۱۸۶۰-۱۹۰۵)

سوال: الکترون ها چه باری دارند؟

مندلیف به خاطر ایجاد جدول تناوبی مدرن مشهور است.

پیشنهاد قبلی برای نحوه سازماندهی عناصر قانون اکتاوها نامیده شد که توسط جان نیولندز پیشنهاد شد.

از روی نام، می توانید حدس بزنید که معنی آن چیست؟

عناصر باید براساس عدد اتمی مرتب شوند

هنری موزلی ، تنها با ۲۴ سال سن، آخرین قطعه ی پازل جدول تناوبی را به ما داده است.

غیر فوری

دیمیتری مندلیف، خالق جدول تناوبی، بر اثر آنفولانزا در روسیه در گذشت.

نیلز بور، دانشمند و دروازه بان یک تیم دانمارکی، مدل اتم را بهبود می بخشد: الکترون نه تنها در اطراف هسته می چرخد بلکه مسیر و مدارهایی نیز دارند.

تیتانیک: ساخته شده در بلفاست، در اقیانوس اطلس غرق می شود.

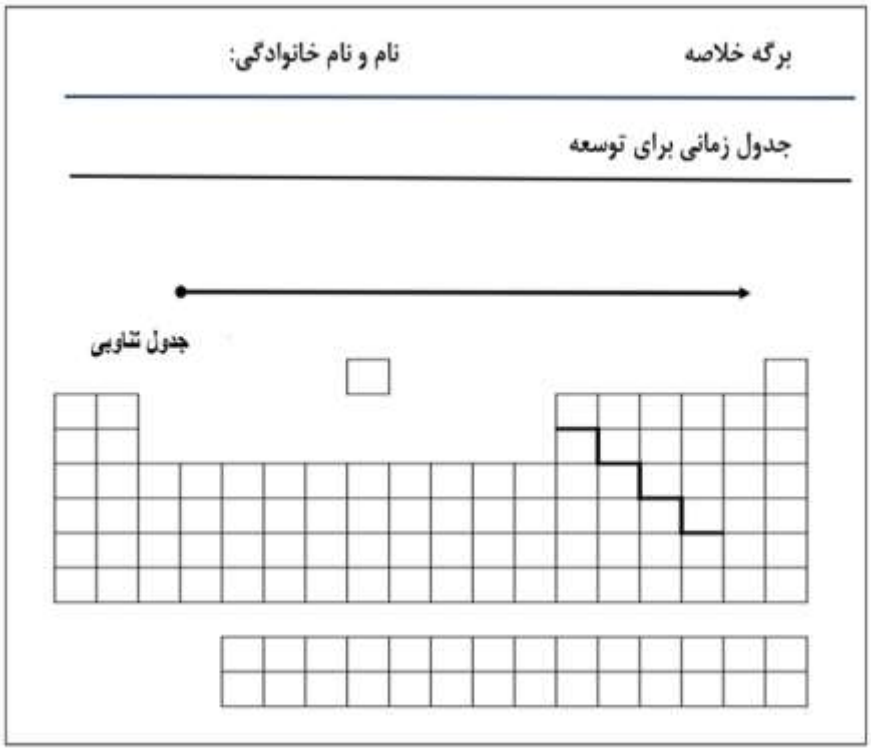
کشش و چالش (سال: ۱۹۰۹-۱۹۱۳)

سوال: آزمایش رادرفورد (که با نام دیگر شناخته می شود آزمایش گایگر-مارسدن، آزمایش ورق طلا) اثبات وجود پروتون در هسته چگونه بود ؟

سوال: عدد اتمی یک عنصر چیست؟

سوال: آیا می توانید مدل اتمی بور را شرح دهید؟

در گام بعدی برگه خلاصه تهیه شد (شکلهای ۱۱ و ۱۲) و در اختیار دانش آموزان قرار داده شد که بر اساس سوالات طرح شده آن را کامل نمایند.



شکل ۱۱- برگه خلاصه

برگه خلاصه نام و نام خانوادگی:

با استفاده از این سوالات برگه خلاصه را کامل نمایید.

۱- جدول تناوبی را برچسب بزن: گروه، دوره، فلزات، غیر فلزات (شبه فلزات)، فلزات واسطه

۲- چرا جدول تناوبی مندلیف اینقدر خاص بود؟

۳- چگونه یک عنصر را تعریف میکنید؟

۴- ذرات زیر اتمی موجود در یک اتم چیست؟

۵- آیا می‌توانید مدل اتم بور را ترسیم و برچسب بزنید؟

۶- عناصر یک گروه چه مشترکاتی دارند؟

۷- عناصر جدول تناوبی چگونه سازماندهی شده‌اند؟

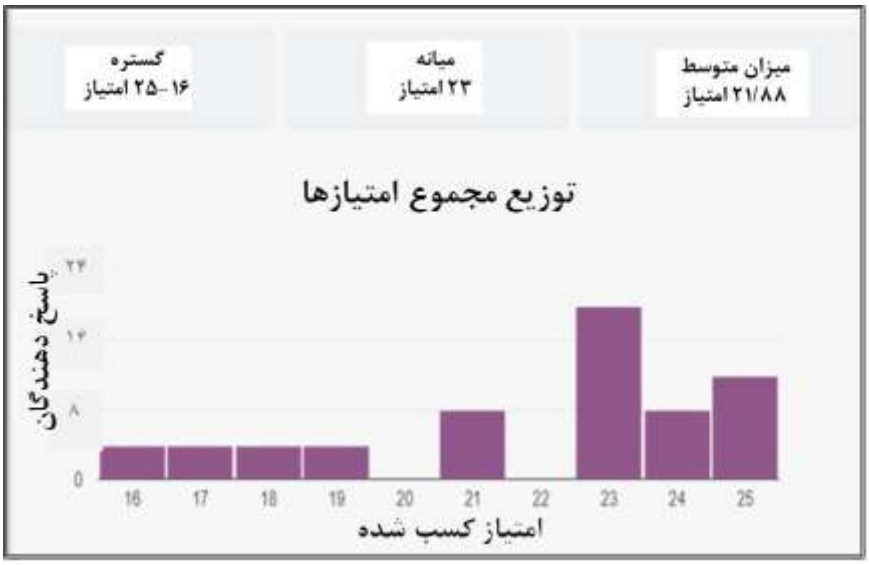
شکل ۱۲-ادامه برگه خلاصه

بحث و نتیجه گیری

دانش آموزان این فعالیت را به طور کامل انجام دادند. سپس درک آنها از مطلب جدول تناوبی از طریق یک نظرسنجی ناشناس ارزیابی شد. همه شرکت کنندگان در فعالیت، نظرسنجی را تکمیل کردند. بنابراین نتایج به عنوان نماینده در نظر گرفته می‌شود. نظرسنجی حاوی پنج عبارت زیر بود:

۱) این فعالیت بسیار سرگرم کننده بود.
۲) این فعالیت به من کمک کرد تا در مورد مواد شیمیایی بیاموزم.
۳) این فعالیت به من کمک کرد تا نام و نماد عناصر شیمیایی را یاد بگیرم، حتی عناصری که نمی‌دانستم وجود دارند.
۴) این فعالیت کنجکاوی مرا برانگیخته است. من می‌خواهم بیشتر در مورد عناصر شیمیایی یاد بگیرم.
۵) شیمی جالب‌تر از آن چیزی است که فکر می‌کردم.

با توجه به اینکه این فعالیت‌ها در ایام همه گیری ویروس کووید ۱۹ انجام شد، دسترسی حضوری به دانش آموزان امکان‌پذیر نبود. لذا این نظرسنجی در گوگل فرم تنظیم و لینک آن در اختیار دانش آموزان قرار گرفت تا به آن پاسخ دهند. این فعالیت‌ها بر روی دو کلاس که تعداد آنها ۶۴ نفر بود، اجرا شد. نتایج حاصله بر اساس انتخاب پاسخ دانش آموزان ترسیم شده است (شکل ۱۳).



شکل ۱۳- نمودار امتیاز کسب شده

پاسخ این سوالات ۵ گزینه‌ای و شامل ۵ «کاملاً موافقم»، ۴ «موافقم»، ۳ «نظری ندارم» ۲ «مخالفم» و ۱«کاملاً مخالفم» بود. لذا برای هر سوال، بیشترین امتیاز ۵ و کمترین امتیاز صفر بود. در نمودار شکل (۱۳) میزان امتیاز کسب شده نمایش داده شده است. با توجه به این نمودار بیشترین امتیاز کسب شده ۲۵ و کمترین امتیاز صفر بود.

منابع

ادیب، یوسف؛ کریمی، سید بهاالدین؛ محمودی، فیروز؛ و بدری گرگری، رحیم. (۱۳۹۹). تحلیل برنامه درسی علوم تجربی پایه های چهارم، پنجم و ششم ابتدایی بر اساس سبک های یادگیری. *نشریه مدیریت و برنامه ریزی در نظام های آموزشی*، ۱۳(۲۵).

شریفی، فاطمه؛ صالحی کهریزسنگی، محدثه؛ و وحیدی، زهرا. (۱۳۹۸). تحلیل محتوای کتب علوم تجربی چهارم و سوم ابتدایی بر اساس رویکرد اکتشافی برونر. *اولین همایش برنامه ریزی درسی و تربیت ذهن در تربیت معلم*، گرگان.

کدیور، پروین. (۱۳۸۷). *روانشناسی تربیتی*. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه ها (سمت).

ناصری مود، علیرضا. (۱۳۹۸). کیفیت بخشی به تدریس شیمی دهم و یازدهم با تولید محتوای الکترونیکی. *چهارمین کنفرانس ملی رویکردهای نوین در آموزش و پژوهش*، محمودآباد.

Chen, M. P., Wong, Y. T., & Wang, L. C. (2014). Effects of type of exploratory strategy and prior knowledge on middle school students' learning of chemical formulas from a 3D role-playing game. *Educational Technology Research and Development*, *62*(2), 163-185.

Hodges, G. W., Wang, L., Lee, J., Cohen, A., & Jang, Y. (2018). An exploratory study of blending the virtual world and the laboratory experience in secondary chemistry classrooms. *Computers & Education*, 122, 179-193.

Mariscal, A. J. F., Martínez J. M. O, Márquez, S. B., (2012). An educational card game for learning families of chemical elements, *Journal of Chemical Education*, 89(8) 1044-1046.

Mariscal, A. J. F., Martínez J. M. O, Blanco-López, A., España-Ramos E., (2016). A Game-Based Approach to Learning the Idea of Chemical Elements and Their Periodic Classification, *Journal of Chemical Education*, 93 (7) 1173-1190.

Treadwell, J. W. (2010). The impact of discovery learning in writing instruction on fifth-grade student achievement. Walden University.

https://www.smithsonianmag.com/history/hypatiaancientalexandrias great female scholar 10942888.

https://www.chemteam.info/AtomicStructure/Greeks.html.

http://abyss.uoregon.edu/~js/glossary/plato.htm.

http://www.rsc.org/learnchemistry/resource/res00001332/the-atom.

https://www.compoundchem.com/2016/09/06/dalton.

Research article

Research in Chemistry Education, Vol 4, No 1, 103-128

Research in Chemistry Education

http: //chemedu.cfu.ac.ir

Design of Content for Teaching the Elements Recognition with an Exploratory Approach Based on Bruner's Theory

Masoumeh Ghalkhani [*1], Zahra Ahmadi [2], Zohreh Ahmadi [3]

[1,2,3] *Department of Chemistry, Faculty of Science, Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, Iran*

Abstract

In the educational system of Iran, textbooks are the main source of learning available to students and teachers. Students are obliged to memorize and learn the content of textbooks. In this research, an attempt was made to prepare an appropriate content for teaching the elements recognition according to the findings and principles of the content selection and learning experiences using the technique of content analysis and based on Brunner's exploratory point of view in the curriculum. The educational content was designed in the form of practical activities and tailored to the scientific needs of the junior high school students. The statistical population of the research includes female junior high-school students of Karaj city in the academic year of 1400-1401. This activity was performed during the Covid-19 pandemic under virtual educational system. Therefore, at the end of the activity, in order to check the effectiveness of the prepared content, a Google form survey was designed and its link was given to the students. This survey contained components and content elements that were prepared based on Bruner's exploratory approach. This content has improved the attitude towards exploratory method, future jobs, chemical elements and chemistry in general, except for the attitude towards the interest in supplementary classes in the junior high school students.

Keywords: Content design, Science education, Exploratory approach, Bruner's theory, Elements

[*]Corresponding Author: (ghalkhani@sru.ac.ir)