



## چگونه می توان محتوای کتاب شیمی دوره دوم متوسطه شاخه فنی و حرفه ای و کار دانش را برای هنرجویان جذاب تر کرد؟



### چکیده

علم شیمی یکی از جذاب ترین و کاربردی ترین علوم شناخته شده محسوب می شود که دریچه های تازه ای به روی دنیای علم برای علاقه مندان به دانش به خصوص دانش آموزان می گشاید. دانش آموز می تواند با به کار بردن این علم در دنیای امروزی و با بررسی و شناخت ترکیبات، ساختارها و خواص مواد مختلف، با رمز و راز شگفتی های دنیای اطرافش بیشتر آشنا شود، با علاقه بیشتری به تفکر و تأمل بپردازد، آموخته های خود را در زندگی به کار گیرد و حتی از خود و اطرافیانش در برابر خطرات احتمالی، آگاهانه محافظت کند.

علاوه بر این آشنایی هنرجویان رشته های مختلف فنی و حرفه ای و کار دانش با علم شیمی و کاربرد آن در زندگی روزمره و رشته تخصصی آن ها، می تواند کمک شایانی به موفقیت فردی و تحصیلی ایشان کند. لذا در این مقاله تلاش شده است تا با بیان مثال هایی جالب از کاربرد علم شیمی در ابعاد مختلف زندگی و پیوند دادن این نکات به مفاهیم مطرح شده در کتاب شیمی دوره دوم متوسطه، شاخه فنی و حرفه ای و کار دانش، پیوندی عمیق تر بین علم شیمی و رشته و حتی زندگی روزمره هنرجویان فراهم شود.

### کلیدواژه ها:

شیمی، هنرجویان، آموزش فنی و حرفه ای و کار دانش، علاقه، زندگی

## مقدمه

انسان برای زندگی در دنیای پرتلاطم امروزی مستلزم داشتن دانش و مهارت‌های مختلفی است که انتظار می‌رود آموزش و پرورش به‌عنوان یکی از مهم‌ترین ارکان یک جامعه در پرورش نیروی انسانی، نقش مؤثری در آموزش نحوه صحیح زندگی کردن به افراد ایفا کند. یکی از دروسی که نقش مهمی در شناخت دنیای اطراف، روابط علت و معلولی بین اجزای مادی جهان هستی و در نتیجه بهره‌وری درست و مسئولانه از این خلقت پررمز و راز خداوند متعال دارد، علم شیمی است. علم شیمی در حقیقت علم مطالعه و بررسی اتم‌های مواد، پیوندها و مولکول‌های آنهاست و از اجسام و خواص و ساختمان آنها و واکنش‌هایی که آنها را به اجسام دیگر تبدیل می‌نماید بحث می‌کند. متخصصان این علم با مطالعه و تحقیق و آزمایش، به ابداع و نوآوری پرداخته و یا فرآورده‌های شیمیایی را کنترل می‌کنند و در اغلب رشته‌های تحصیلی صنایع مختلف، گرایش علم شیمی وجود دارد. لذا در اینکه آموزش درست علم شیمی به دانش‌آموزان و آشنا کردن آنها با مفاهیم آن، اهمیت فراوانی دارد، شکی نیست، اما آیا این درست است که در تألیف کتاب‌های درسی طوری عمل شود که دانش‌آموز نتواند ارتباط منسجمی بین این درس و زندگی روزمره خود بیابد؟ و در نتیجه حتی ممکن است این تفکر که آن چه در مدرسه می‌آموزد، کمکی به او در زندگی روزمره نمی‌کند، او را دل‌سرد و ناامید سازد. در برخی موارد نیز دانش‌آموزان درس شیمی را درسی دشوار قلمداد می‌کنند که تنها باید با کسب نمره قبولی در پایان سال، خود را از این بی‌علاقگی و دشواری برهانند. این طرز فکر علی‌الخصوص در بین هنرجویان پایه دهم و یازدهم فنی‌وحرفه‌ای دوره دوم متوسطه، که تنها یک بار مطالعه این کتاب درسی شیمی را در برنامه درسی خود تجربه می‌کنند، دیده می‌شود. متأسفانه گاهی این هنرجویان درس شیمی را درسی غیر مهم تلقی می‌کنند که نکات پیچیده زیادی دارد و در زندگی روزمره آنها کاربردی ندارد. اما باید به این نکته توجه داشت که تحولات دنیای امروز به قدری پرسرعت است که نظام‌های آموزشی قبل از اینکه نگران انتقال مواد خام به دانش‌آموزان باشند، به دنبال آماده کردن آنها در مواجهه با این تغییرات پرشتاب هستند؛ به همین دلیل در آموزش و پرورش کشورهای توسعه‌یافته توجه به

پرورش بیش از آموزش است. اما متأسفانه نظام آموزشی ما مواد خام قابل توجهی را به دانش‌آموزان منتقل می‌کند، بدون اینکه از آنها فکر کردن و تجزیه و تحلیل نمودن آن مواد را بخواهد و پیش رفتن با چنین روندی تنها موجب رکود نظام آموزشی کشور و بالطبع افت تحصیلی دانش‌آموزان می‌شود. (سرمد، ۱۳۷۶)

هدف ما در این مقاله این است که پیشنهادهایی مبنی بر جذاب و کاربردی کردن کتاب درسی شیمی فنی‌وحرفه‌ای مطرح کنیم که هنرجو بتواند از طریق این کتاب و حضور در کلاس درس و راهنمایی هنرآموز و یادگیری علم شیمی با کاربردهای مختلف آن در زندگی روزمره و رشته تخصصی خود آشنا شود، با هم‌کلاسی‌های خود در مورد کاربرد و خواص مواد مختلف بحث کند و از آن برای پیشبرد اهداف خود چه در رشته تحصیلی و چه در زندگی روزمره استفاده نماید.

## روش اجرا

پژوهش حاضر یک تحقیق کیفی است که از طریق مطالعه میدانی و مشاهده کلاس‌های درس شیمی دوره دوم متوسطه فنی‌وحرفه‌ای و کاردانش و مصاحبه‌های پراکنده با هنرجویان این مدارس حاصل شده است، که حاصل این مشاهدات بی‌علاقگی این هنرجویان نسبت به کتاب شیمی و بی‌فایده دانستن مطالعه علم شیمی در زندگی فردی آنها بود. لذا این پژوهش از طریق مطالعه کتاب‌خانه‌ای و اینترنتی برای پیوند شیمی با زندگی تهیه شده است.

در این مقاله مثال‌هایی از کاربردهای علم شیمی در کتاب شیمی دوره دوم متوسطه فنی‌وحرفه‌ای و کاردانش پیشنهاد شده است، که شامل فصولی با عناوین شیمی و آشپزی، شیمی، بدن انسان و سلامتی، شیمی و صنعت و شیمی و طبیعت می‌باشد. در هر فصل مثال‌هایی از کاربرد علم شیمی مرتبط با عنوان فصل بیان شده است که هنرجو بعد از مطالعه آن به پاسخ بخش سؤالات چالش‌برانگیز می‌پردازد. این سؤالات به گونه‌ای طراحی شده است که هنرجو را به فکر وادار می‌کند، او با بحث و استدلال با هم‌گروهی‌های خود مشورت می‌کند. همچنین او برای پاسخ به سؤالات به تحقیق و پرس‌وجو می‌پردازد و آزمایش انجام می‌دهد. حتی به طراحی آزمایش پرداخته و نمایشنامه می‌نویسد و به ایفای نقش می‌پردازد. استفاده از این روش‌های

**متأسفانه گاهی این هنرجویان درس شیمی را درسی غیر مهم تلقی می‌کنند که نکات پیچیده زیادی دارد و در زندگی روزمره آنها کاربردی ندارد**

فعال تدریس سبب می‌شود کلاس درس و مدرسه برای او جذاب شود و اعتمادبه‌نفس خود را افزایش دهد و در یادگیری مشارکت فعال داشته باشد. هنرجو بتواند از این علم برای پیشبرد اهداف خود چه در رشته تحصیلی و چه در زندگی روزمره استفاده نماید، وقتی هنرجو از کلاس درس خارج می‌شود و به دنیای اطراف خود نگاه می‌کند، با توجه به تجربه آموزشی خوبی که در کلاس درس داشته است، پیوسته می‌کوشد تا در مورد ساختار و خواص ترکیباتی که می‌بیند و با آن سروکار دارد، تفکر و پژوهش کند، به مطالب کتاب درسی شیمی خود اکتفا نکند و همواره به دنبال این باشد که اطلاعات بیشتری کسب کند.

در پایان هر فصل نیز در قسمت پیوند با مفاهیم پیشنهاد شده است تا کتاب درسی به بیان مفهیمی که مرتبط با مثال‌های کاربردی است بپردازد. درک و یادگیری هر کدام از مفاهیم پیشنهاد شده، بعد از مطالعه مثال‌های کاربردی برای هنرجو راحت‌تر می‌گردد، زیرا ذهن او با مطالعه مثال‌ها تا حدودی برای یادگیری مفاهیم آماده می‌شود و با پاسخ دادن به سوالات چالش برانگیز این آمادگی در آن‌ها بیشتر می‌شود.

لازم به ذکر است که پیشنهاد می‌گردد فصل شیمی و صنعت متناسب با رشته هنرجویان نگارش شود تا آنان با شیمی مواد، ترکیبات و وسایلی که در رشته خود با آن سروکار دارند بیشتر آشنا شوند و از آن‌ها بهتر بهره بگیرند.

شکل ۱ شمایل کلی از ساختار پیشنهادی برای نگارش فصل‌های کتاب شیمی فنی و حرفه‌ای و کار دانش را نشان می‌دهد که البته بسیار منعطف بوده و می‌تواند متناسب با نیازهای هنرجویان تغییر یابد.

در ادامه به دلیل محدودیت فضا به بیان عناوین هر فصل و رئوس مطالب آن پرداخته می‌شود و برای نمونه و به اختصار، محتوای پیشنهادی برخی از فصول این کتاب شرح داده می‌شود.

### شیمی در صنعت

شیمی علمی است که به صنعت و کسب و کار کمک فراوانی می‌کند. در صنعت مواد خام با استفاده از دستگاه‌ها و مواد شیمیایی مختلف به مواد مورد نیاز تبدیل می‌شوند. علم شیمی کمک زیادی در تولید این مواد شیمیایی، افزایش بازده و تسهیل فرایند تولید و... دارد. انسان می‌تواند با استفاده از علم شیمی تغییرات دلخواه خود را در مواد و ترکیبات اطراف خود ایجاد کند و بدین وسیله روزه‌روز پیشرفت کند و دست به ایجاد تغییرات جدید بزند. در ادامه شما را با برخی از کاربردهای علم شیمی در صنعت آشنا می‌کنیم.

#### ۱. پارچه‌ها از چه موادی ساخته شده‌اند؟

انسان از بدو خلقت همیشه به دنبال داشتن پوششی مناسب مخصوصاً برای نجات از سرما بوده است. مردم باستانی مصری حدود به ۵۵۰۰ سال پیش هنر ریسندگی و بافندگی پنبه را فراگرفتند و چینی‌ها با پرورش کرم ابریشم نزدیک به ۳۶۰۰ سال پیش مشکلات پوشش خود را حل کردند. در سده هفدهم میلادی دانشمند انگلیسی به نام رابرت هوک پیشنهاد کرد که می‌توان الیاف را با توجه به شیوه‌ای که کرم ابریشم عمل می‌کند تولید نمود. بعد از آن، یک بافنده انگلیسی به نام لویز شواب توانست الیاف بسیار ظریف شیشه را با عبور شیشه مذاب از منافذ بسیار ریز تولید نماید. پس از چندی، سایر دانشمندان موفق به استخراج سلولز چوب و در نتیجه تولید الیاف شدند در سده‌های هجده و نوزدهم میلادی، همراه با انقلاب



شکل ۱. شمایل کلی از روش کار

طبیعی را از مصنوعی تشخیص دهید؟ در مورد مزایا و معایب استفاده از هر کدام از آن‌ها بحث و نتیجه‌گیری کنید.

## ۲. شیشه‌های رنگی!

آیا تا به حال به نورهای رنگارنگی که از تابش نور خورشید بر شیشه‌های رنگی پنجره‌های آرسی ایجاد می‌شوند دقت کرده‌اید؟ آیا تا به حال فکر کرده‌اید که چه چیزی باعث می‌شود شیشه‌ها رنگ‌های مختلفی داشته باشند؟ و چه موادی باعث ایجاد این رنگ‌های متنوع و جذاب می‌شوند؟

شیشه‌های رنگی امروزه جای خودشان را در زندگی ما باز کرده‌اند. اگر چه ما در زندگی روزمره توجهی به منشأ این رنگ‌ها نداریم ولی این رنگ‌ها ناشی از عناصر مختلفی هستند. قبل از توضیح در مورد ریشه رنگی آن‌ها، لازم است اندکی در مورد ترکیب خود شیشه صحبت شود. در واقع چندین نوع شیشه برای کاربردهای مختلف وجود دارد. قسمت عمده شیشه‌هایی که هر روزه از آن‌ها استفاده می‌کنیم در شکل ۲ مطرح شده است.

نوع دیگر شیشه که برای افرادی که در آزمایشگاه‌های علمی مشغول به کار می‌باشند، آشناست، نوع شیشه‌های بوریلیکاتی می‌باشد. در این نوع شیشه‌ها علاوه بر سیلیسیم اکسید، حاوی تری‌اکسید بور نیز می‌باشد. این شیشه‌ها دارای دوام بیشتر به همراه پایداری شیمیایی و حرارتی بالاترند که سبب کاربرد آن‌ها در آزمایشگاه‌ها و در وسایل آشپزی می‌شود. علاوه بر این از آن‌ها در لنز نور فلش استفاده می‌شود که اجازه میزان نوردهی بیشتری نسبت به پلاستیک می‌شود.

شیشه‌های رنگی را به چند طریق می‌توان تولید کرد که سه نوع آن مهم‌تر از بقیه است. اولی شامل واردسازی فلز واسطه یا اکسید فلز قلیایی خاکی به درون شیشه می‌باشد. یون‌های فلزی طول موج‌های خاصی از نور را جذب می‌کنند و بسته به نوع فلز، سبب تولید شیشه‌های رنگی می‌شوند.

## سوالات چالش برانگیز:

۱. به نظر شما شیشه‌های رنگی چه کاربردهای دیگری در زندگی دارند؟
۲. در مورد ساختار شیشه‌های عینک‌های دودی تحقیق کنید و آن‌ها را با هم مقایسه کنید.
۳. به نظر شما چرا ایرانیان باستان از این مدل

صنعتی، ریسندگی و بافندگی تبدیل به فناوری تهیه پارچه از الیاف گوناگون طبیعی و مصنوعی شد.

## لباس‌هایی که ما را خنک می‌کنند!

مهندسان موفق به ساخت ماده پلاستیکی ارزان قیمتی شدند که با استفاده از آن می‌توان لباس‌هایی ساخت حتی بدون نیاز به کولر و تهویه هوا بدن را خنک کند. این ماده توسط مهندسان دانشگاه استنفورد ساخته شده است. لباسی که از این ماده ساخته شود، بهتر از هر پارچه نخی یا پلاستیکی، بدن را خنک می‌کند. طبق نظر محققان لباسی که با این ماده ساخته شود، بدن انسان را بدون دستگاه تهویه خنک می‌کند. مشخص است که این امر موجب صرفه‌جویی شدیدی در مصرف انرژی می‌شود. برگ برنده این ماده در این است که امکان عبور امواج فرسرخ را هم می‌دهد. بدن انسان بخشی از گرمای خود را از طریق تشعشع فرسرخ بیرون می‌دهد. در لباس‌های معمولی این امواج عبور نمی‌کنند. به همین دلیل درون لباس همانند اجاق گرم می‌شود. ابتدا دانشمندان پلی‌اتیلنی یافتند که ساختار آن اجازه عبور فرسرخ را می‌داد. سپس خاصیت عبور آب و هوا هم به آن اضافه شد. پارچه ساخته شده از این ماده را به همراه یک پارچه نخی بر روی یک سطح با دمایی در حد دمای بدن قرار دادند. نتیجه نشان داد که پارچه نخی سطح را ۴ درجه سلسیوس بیشتر گرم می‌کند. دانشمندان به دنبال این هستند که در مراحل بعدی خواص بیشتری همانند رنگ، شکل‌پذیری بیشتر و جنس پارچه‌ای به این ماده بیفزایند.

## سوالات چالش برانگیز:

۱. به نظر شما چه ویژگی‌های کاربردی و جالب دیگری را می‌توان به پارچه‌ها اضافه کرد؟
۲. در مورد نحوه رنگرزی پارچه و ساختار رنگ‌هایی که بدین منظور استفاده می‌شود، به صورت گروهی تحقیق کنید و به کلاس ارائه دهید.
۳. آیا می‌دانید جلیقه‌های ضد گلوله از چه موادی ساخته شده‌اند؟ ماده تشکیل‌دهنده آن‌ها چه ویژگی‌هایی دارد؟ در این مورد اطلاعات جمع‌آوری کنید و بگویید از این ماده در تولید چه وسایلی دیگری می‌توان استفاده کرد؟
۴. انواع پارچه‌ها را به کلاس بیاورید و در مورد جنس آن‌ها نظر دهید. آیا می‌توانید به راحتی الیاف

**مهندسان موفق  
به ساخت ماده  
پلاستیکی ارزان  
قیمتی شدند که  
با استفاده از آن  
می‌توان لباس‌هایی  
ساخت که حتی  
بدون نیاز به کولر  
و تهویه هوا بدن را  
خنک کند**

شکل ۲. عناصر موجود در شیشه‌های رنگی



**شیشه آهک سوددار**  
**ترکیبات**  
**SiO<sub>2</sub> 70-74%**  
**سیلیسیم دی اکسید**  
**CaO 10-14%**  
**کلسیم اکسید**  
**Na<sub>2</sub>O 13-16%**  
**سدیم اکسید**

شیشه سودالایم یا شیشه آهک سوددار متداولترین و پرکاربردترین نوع شیشه است. بیشتر از ۹۵ درصد از میزان کل شیشه تولیدی در جهان، شیشه سودالایم است. شیشه‌های در و پنجره، ساختمان، شیشه‌های خودرو، بطری‌ها و بسیاری دیگر از محصولات شیشه‌ای روزمره از جنس شیشه سودالایم هستند.

رنگ های نشان داده شده رنگ های متداول هستند و می توانند با نوع شیشه و غلظت مواد رنگی تغییر کنند. ترکیب یا دیگر عناصر و ترکیبات نیز می تواند رنگ نهایی را تغییر دهد.

یک خودرو می‌تواند بسیار از آن چه فکر می‌کنید پیچیده‌تر باشد.

پنجره‌ها با شیشه‌های رنگی در ساخت برخی از بناهای خود استفاده می‌کردند؟

### سوالات چالش برانگیز:

۱. به نظر شما وانادیم چه ویژگی‌هایی دارد که از آن در تولید خودروهای جنگی استفاده می‌شود؟ آیا می‌توانید کاربردهای دیگری برای وانادیم پیدا کنید؟  
 ۲. تحقیق کنید بخش‌های دیگر از خودرو از چه عناصری ساخته شده‌اند؟

### ۳. چه عناصری در تولید خودروها به کار می‌روند؟

آیا تا به حال فکر کرده اید که کدام عناصر فلزی برای تولید یک اتومبیل استفاده می‌شوند؟ به نظر شما در خودروهای قدیمی فلزات بیشتری به کار رفته است یا در تولید ماشین‌های امروزی؟

۳. آیا تا به حال باتری خودرو را از نزدیک دیده‌اید؟ این باتری چه تفاوتی با دیگر باتری‌ها دارد؟  
 ۴. اگر شما طراح و سازنده یک خودرو بودید چه ویژگی‌هایی برای خودروی خود در نظر می‌گرفتید و از چه مواد و ترکیباتی در تولید آن بهره می‌بردید؟ خودروی مطلوب خود را به صورت گروهی طراحی کنید، ویژگی‌های آن را برای گروه‌های دیگر شرح دهید و در مورد آن بحث کنید.

### مقاومت زیاد اما عیار کم

وقتی مقدار نسبت کربن به آهن ۰/۰۲ تا ۲/۱۴ درصد باشد، آلیاژ فولاد به دست می‌آید که بسیار محکم است. در ماشین‌های مدرن فلزات دیگری مثل مس، نیکل، نیوبیم، وانادیم، کروم، مولیبدن، تیتانیوم، کلسیم و زیکونیم نیز در آلیاژ فولاد به کار می‌روند. حتی در ماشین‌های جنگی فولاد با روکش وانادیم و در فولادی که معمولاً برای فنرهای ماشین استفاده می‌شود از آلیاژی که از ترکیب آهن با مس نیز به وجود آمده است برای سیم‌کشی خودرو استفاده می‌شود. همچنین از مس در آلیاژ برنج که در ساختمان رادیاتور و قالباق و ... یافت می‌شود، استفاده می‌شود (Bowers, 2014).

### پیوند با مفاهیم

با توجه به اینکه هنر جو در ابتدای این فصل با کلیدواژه‌هایی مثل خاصیت پخش نور (توسط شیشه‌های رنگی) آشنا شده است و در فصول قبلی با مفاهیم مختلف شیمی مانند محلول و انواع آن آشنا شده است، اکنون در پایان این فصل می‌تواند با استفاده از روش گروهی و مثال‌های کاربردی با مفهوم کلویید و ویژگی‌های آن و کاربرد عناصر در زندگی بیشتر آشنا شود، در مورد آن تحقیق کند و حتی خود کلویید بسازد و به کلاس درس ارائه دهد. علاوه بر این هنر جو بعد از مطالعه عناصری که در ماشین‌ها یافت شده است و ویژگی‌ها و کاربرد آن و تحقیق برای پاسخ دادن به سوالات (در رابطه با مقایسه باتری خودرو و دیگر باتری‌ها)

آلومینیوم معمولاً به عنوان دومین فلزی که در خودروها فراوان یافت می‌شود، شناخته شده است و در بدنه موتور پیستون‌ها، یاتاقان و گیربکس یافت می‌شود. از روی هم به عنوان پوششی برای ورقه‌های فولاد و حفاظت از آن‌ها تا دمای ۴۶۰ درجه سلسیوس استفاده می‌شود. شاید انتظار نداشته باشید که عناصری مثل سدیم، پتاسیم و کلسیم را در جایی از یک خودرو پیدا کنید اما این عناصر به همراه تعداد زیادی از ترکیبات دیگر در پنجره‌ها یافت می‌شوند و همان‌طور که خواندید



با مطالعه کتابی با این محتوا بهتر می‌تواند ارتباط منسجمی بین علم شیمی و رشته تحصیلی، زندگی و محیط اطراف خود پیدا کند.

گنجاندن چنین محتوایی در کتاب درسی شیمی با مثال‌هایی کاربردی کمک می‌کند تا هنرجویان به جای گلاویز شدن با محفوظات و مطالبی که فهم آن دشوار و کسل‌کننده است، با مطالبی در کتاب درسی روبه‌رو شوند که مرتبط با زندگی روزمره آن‌هاست و برای آن‌ها جذابیت بیشتری دارد. امید است روزی برسد که کتاب‌های درسی در آموزش و پرورش ما به حدی برای دانش‌آموزان جذاب، شیرین و مفید باشد که هیچ دانش‌آموزی در پایان سال نخواهد که آن‌ها را پاره کند و یا دور بیندازد.

### از جمله اهداف اصلی این مقاله

- پیوند مطالب کتاب شیمی فنی با رشته‌های فنی و حرفه‌ای مانند مکانیک، طراحی دوخت، گرافیک، صنایع شیمیایی، تربیت بدنی و ... با بیان مطالبی در مورد کاربرد علم شیمی در بدن انسان، صنعت، محیط زیست و ...

- پرورش روحیه پژوهش و تحقیق هنرجویان و افزایش خلاقیت آن‌ها با پاسخ دادن به سؤالات چالش‌برانگیز.

- تبدیل کلاس درس به محیطی پویا و فعال و انتقال به موقعیت جدید.

- برانگیختن تفکر و توجه هنرجویان و افزایش مشارکت آن‌ها در فرایند یادگیری و دستیابی به اهداف آموزشی تعیین شده

- طراحی و ساخت دست‌سازه‌هایی مثل روزنامه‌دیواری و انجام آزمایش‌های جذاب و ... با هدف ارتقای سطح خلاقیت.

- گروه‌بندی هنرجویان و تقویت روحیه مشارکت و جرئت‌مندی و اعتمادبه‌نفس.

- ایجاد ذوق و شوق رقابتی دوستانه میان هنرجویان

- تعمیق یادگیری و دستیابی به سطوح بالای تفکر.

- ارج دادن به نقش حواس در یادگیری و عدم توجه صرف به حس شنوایی هنگام تدریس.

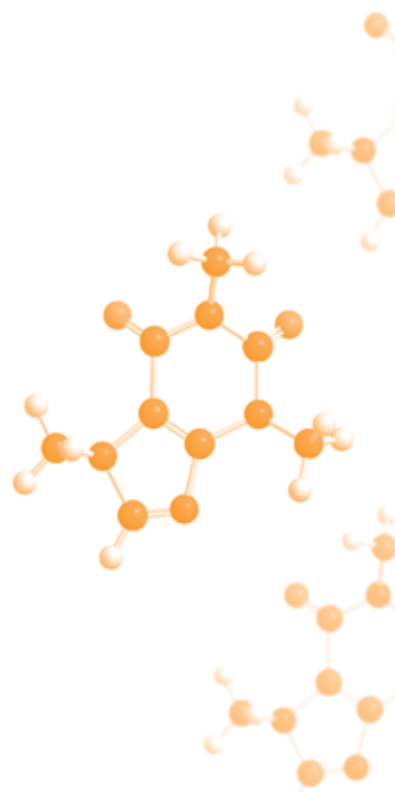
اکنون آمادگی این را دارد که بفهمد باتری‌ها چگونه کار می‌کنند و باتری خودرو چگونه به خودرو، برق لازم را می‌رساند. این آمادگی برای تدریس مبحث سلول‌های الکتروشیمیایی، هنرجو را به یادگیری راغب‌تر می‌کند و یادگیری او را تعمیق خواهد کرد. او می‌تواند با راهنمایی هنرآموز، همان‌طور که در ابتدای فصل این مبحث به زندگی روزمره او ارتباط داده شده است و او برای یافتن جواب سؤالات هر بخش با همکاری هم‌گروهی‌های خود تلاش‌هایی انجام داده بود، کندوکاو و کاوش کند و بیشتر به دنبال کشف ویژگی کلوئیدها و یافتن انواع کلوئیدها در زندگی روزمره خود باشد.

### بحث و نتیجه‌گیری

کتاب‌های درسی نقش بسزایی در علاقه‌مند یا دلسرد کردن دانش‌آموزان نسبت به یادگیری علوم مختلف دارند.

هر چه مطالبی که در کتب درسی لحاظ می‌شوند، بیشتر به زندگی روزمره آن‌ها ارتباط داشته باشند و بیشتر بتوانند از علمی که در مدرسه می‌آموزند در زندگی بهره ببرند، بیشتر به یادگیری رغبت نشان داده و بیشتر به آن علاقه‌مند می‌شوند. یکی از علمی که نقش انکارناپذیری در زندگی روزمره انسان ایفا می‌کند علم شیمی است که با مطالعه ساختار مواد مختلف و واکنش‌های آن‌ها در چرخه جدیدی از علم به روی انسان می‌گشاید و به او برای بهبود زندگی خود و دفع خطرات احتمالی و پیشرفت در زمینه‌های مختلف پزشکی، صنعتی، کشاورزی و ... کمک‌های فراوانی می‌کند. در این مقاله مثال‌هایی از کاربردهای علم شیمی در کتاب شیمی دوره دوم متوسطه فنی و حرفه‌ای و کاردانش پیشنهاد شده است، که شامل فصل‌هایی با عناوین شیمی و آشپزی، شیمی، بدن انسان و سلامتی، شیمی و صنعت و شیمی و طبیعت می‌باشد. در هر فصل مثال‌هایی از کاربرد علم شیمی مرتبط با عنوان فصل بیان شده است که هنرجو بعد از مطالعه آن به پاسخ بخش سؤالات چالش‌برانگیز می‌پردازد. این سؤالات طوری طراحی شده است که در یادگیری مشارکت فعال داشته باشد.

در پایان هر فصل نیز در قسمت پیوند با مفاهیم پیشنهاد شده است تا کتاب درسی به بیان مفاهیمی که مرتبط با مثال‌های کاربردی است بپردازد. هنرجویان دوره دوم متوسطه شاخه فنی و حرفه‌ای،



### \* منابع

1. احدیان، محمد (۱۳۸۰)، تکنولوژی آموزشی، تهران، انتشارات بشری.
2. بیرانوند، حسن (۱۳۸۵)، شیمی ترکیبات معطر، تهران، انتشارات آموزش و ترویج کشاورزی ۲۳.
3. زنگنه، حسین (۱۳۹۱)، مبانی نظری و عملی تکنولوژی آموزشی، جلد اول، تهران، آوای نور.
4. سرمد، غلامعلی (۱۳۷۶)، تدریس، هنر معلمی، انتشارات اشراق.
5. سیف، علی‌اکبر (۱۳۹۱)، روان‌شناسی پرورشی، تهران، آگاه، ویراست پنجم.
6. Bowers, G (2014) Understanding Chemistry through Cars. CRC PRESS. 15
7. Gillis, L. Bar, O. (2003) Food away from home, sugar-sweetened drink consumption and juvenile obesity. ;22.
8. Grosch, W. (2009) Food Chemistry, Los Angeles, springsers: 5
9. Quellen, S. (2011) Culinary Reactions: The Everyday Chemistry of Cooking , Chicago Review Press: 122
10. William, F. (2006) The Chemistry of Popcorn: Polymers of Glucose. journal of chemical education: 10