



The price of knowledge is to be shared
Imam Ali

نامه بالندگی

نشریه داخلی دانشگاه فرهنگیان
● شماره دوم ● اردیبهشت ۱۳۹۷

• یادداشت سردبیر ۱ • هنر معلمی و عصر پیچیده ما
۱ • توسعه حرفه‌ای معلمان شیمی با استفاده از چارچوب
دانش محتوای آموزشی فناوری‌ها ۳ • روش‌های آموزشی و
فناوری‌های مورد استفاده در آموزش شیمی ۸ • گفتگو دکتر
حسن متقی، مدرس دانشگاه فرهنگیان درباره‌ی کتاب نونگاشت
شیمی ۲ متوسطه ۱۴ • اندازه‌گیری کمیت‌های ترمودینامیکی
با استفاده از یونش یک اسید ضعیف ۱۷ • مصاحبه با دانشجو
معلمان رشته آموزش شیمی مرکز آموزش عالی شهید بهشتی
تهران ۱۸ • معرفی کتاب ۲۲ • معرفی کنفرانس‌ها ۲۴

ششمین آموزش





دکتر مهشید گلستانه

عضو هیات
علمی دانشگاه
فرهنگیان اصفهان

بنای آموزش متخصصان کارآمد شیمی در مدارس و توسط معلمان توانمند گذاشته می‌شود. معلمان توانمندی که خود توسط اساتید توانمند آموزش دیده باشند. روش‌های تدریس در چند دهه گذشته دستخوش تغییرات زیادی شده است و اگر ما همگام با تغییرات دنیا پیش نرویم، از این قافله شتابان عقب می‌مانیم. رشته آموزش شیمی در کشور ما رشته نوپایی است و تاکنون آثار علمی زیادی در این حوزه تولید نشده است. از اینرو، مدیریت بالندگی دانشگاه فرهنگیان اقدام به انتشار نشریه‌های تخصصی جهت توانمندسازی اساتید و دانشجومعلمان به عنوان دو بازوی قدرتمند آموزش شیمی کشور و زمینه‌سازی و ایجاد فرصت برای تامین و تولید دانش آموزش محتوا در رشته آموزش شیمی نموده است. نوشتاری که پیش‌رو دارید اولین شماره از همین مجموعه است. در این شماره با مرور ظرافت‌های هنر معلمی در قرن ۲۱م، روش‌های نوین آموزش شیمی که در سطح دنیا و در کشورهای توسعه یافته اجرا می‌شود، در قالب چند مقاله آورده شده است. روش‌های عنوان شده در این مقالات همگی جزو روش‌هایی هستند که امروزه در بهترین مدارس و کالج‌های دنیا اجرا می‌شوند. در این روش‌ها، فراگیر به صورت فعال در عرصه آموزش و یادگیری حضور دارد و توجه به مهارت‌هایی چون تفکر انتقادی، حل مسئله، فراشناخت و غیره بسیار مهم است. معرفی چند کتاب مفید در زمینه آموزش شیمی و هم چنین کنفرانس‌های مرتبط با آموزش شیمی در سطح ملی و بین‌المللی از جمله مطالب دیگر این نوشتار است. مصاحبه با دانشجومعلمان و نومعلمان شیمی و نقد کتاب نونگاشت شیمی پایه یازدهم متوسطه از جمله بخش‌های دیگر این شماره نامه بالندگی آموزش شیمی است. امید است که انتشار این مجموعه بتواند قدمی هر چند اندک جهت بهبود آموزش شیمی کشور بردارد.

شیمی علمی زنده و پویا است و ارتباط تنگاتنگی با زندگی دارد. در کشور ما با منابع عظیم و خدادادی نفت و گاز اهمیت رشته شیمی بیش از پیش مشخص می‌شود. سنگ

هنر معلمی و عصر پیچیده ما

دکتر الهه کشاورز؛ عضو هیات علمی شیمی دانشگاه فرهنگیان - پردیس بنت الهدی صدر رشت

روش‌های آموزشی و شیوه‌های تدریس معلمان باید بطور مداوم مورد بازبینی قرار گیرد تا بتواند ضمن کشف استعدادها و توانایی‌های دانش‌آموزان، این استعدادها و توانایی‌ها را در مسیر تحقیق و تفحص درباره پدیده‌ها و یا تعبیر و تفسیر نمودن آنها قرار دهد (مقیمی و همکاران، ۱۳۸۹). بنابراین، در برنامه‌ریزی برای بهبود فرایند یاددهی-یادگیری، پژوهش در آموزش از اهمیت بسیاری برخوردار است. از آنجا که این معلم است که در خط مقدم آموزش قرار دارد و از طریق مواجهه با شاگردان باعث بروز و ظهور اهداف آموزشی می‌شود، ضرورت فعل پژوهندگی در موقعیت عمل حرفه‌ای معلم، امری بدیهی است.

معلم پژوهنده برای بهبود فرایند تدریس، جسارت عدول از قواعد متعارف حرفه معلمی را دارد یا دست کم از توان و قابلیت تعدیل آنها به تناسب شرایط و موقعیت خاص ویژه کلاس درس خود برخوردار است (حق‌پرست لاتی، ۱۳۹۳). از طرفی دانشگاه‌ها به طور بالقوه به دنبال تقویت پیوند میان آموزش و پژوهش در جهان

در هر جامعه‌ای احترام به هویت تربیت معلم و تلاش برای ارتقای آن نشانه تفکر عمیق، مسوولانه و آینده‌نگر در قبال تعلیم و تربیت است. در این میان نقش بی‌بدیل معلم به عنوان رکن اصلی تعلیم و تربیت بر همگان آشکار است. پدیده‌های مورد مطالعه در تربیت، در مقایسه با پدیده‌های مورد کنکاش در روان‌شناسی و جامعه‌شناسی دارای اعمال ارزشی مضاعف‌اند. به بیان دیگر، پدیده‌های تربیتی دلالت به لایه ارزشی دومی نیز دارند که در قالب اهداف تربیتی آشکار می‌شود (باقری و همکاران، ۱۳۸۶). اهداف تربیتی همواره در هر فرهنگ و از هر نگاهی تعاریف متفاوتی دارد. افعال آموزشی ابزارهایی برای نیل به اهداف تربیتی هستند، و معلم باید بداند برای چه هدفی به تربیت اشتغال دارد. اهداف تربیتی خود دارای بنیادهای تجربی، ارزشی و فرهنگی‌اند، و از ویژگی‌هایی برخوردار هستند که رسیدن به هدف تعلیم و تربیت را تضمین می‌کند (صادق‌زاده قمصری و همکاران، ۱۳۹۴). از سوی دیگر،

در حال تغییر کنونی هستند (قلی قورچیان و همکاران، ۱۳۹۳). پژوهش در تربیت معلم موضوعاتی را که به تربیت و آماده‌سازی معلمان مرتبط است، در بر می‌گیرد. پژوهش در شیوه آموزش موضوعات علمی در تربیت معلم، معطوف به آموزش شاخه‌های مختلف علوم و ایجاد محیط مناسب یاددهی-یادگیری در تربیت معلم است. معلم علوم پژوهشگر با در نظر گرفتن محتوای دانشی مطلب مورد تدریس به طور پیوسته مشغول ارزیابی فرایند تدریس خویش است و به تصحیح و ارتقاء آن اشتغال مداوم دارد و در این مسیر از تنوع محتوای علمی موضوعات تدریس بهره می‌گیرد.

چنین معلمی موقعیت‌های در حال ظهور عمل پیش‌بینی کند و توجه به نتایج مورد نظر خود که ناشی از اهداف او است به آنها پاسخ مناسب

بدهد که این امر مستلزم آشنایی او با نظریه‌های تربیتی است. آشنایی با نظریه‌های تربیتی باعث شکل‌دهی دیدگاه‌های اخلاقی معلمان و نیز فهم کارکرد اخلاق

در تربیت معلم می‌شود. نتیجه این امر همان فهم حرفه‌ای معلم است که عامل جهت‌دهی به مهارت‌های حرفه‌ای او است (باقری و همکاران، ۱۳۸۰). از سوی دیگر، امروزه مفهوم یادگیری و نوع نگاه به آموزش علوم تجربی و از جمله شیمی با دیدگاه و باورهای معرفت‌شناسی جدید در هم آمیخته است. اندیشمندان به طور روزافزون در مورد روند ترقی و نیز باورهای معرفت‌شناختی انسان مانند نظریه‌ها و باورهایی که آنها درباره یادگیری دارند، و میزان اثرگذاری مفروضات معرفت‌شناختی به فرایندهای شناختی تفکر و استدلال، علاقه نشان داده‌اند. در چارچوب فرضی شومر، باورهای معرفت‌شناختی در امتداد یک پیوستار از باورهای ساده تا پیچیده قرار می‌گیرند. فردی که دارای باورهای ساده معرفت‌شناختی است، معتقد است که دانش ساده، روشن، معین و در احاطه مراجع است، همچنین

قطعی و تغییرناپذیر است، مفاهیم سریعاً یاد گرفته می‌شوند و اساساً توانایی یادگیری ذاتی است. در مقابل، فردی که دارای باورهای پیچیده است، معتقد است که دانش قطعی نیست بلکه معرفتی و پیچیده است و دانش را می‌توان به تدریج از طریق فرایندهای مربوط به استدلال یاد گرفت (شعبانی و ورکی و همکاران، ۱۳۸۶). با توجه به نتایج پژوهش‌های انجام شده به نظر می‌رسد که برنامه‌ها و روش‌های آموزش و به طور کلی فضای علمی

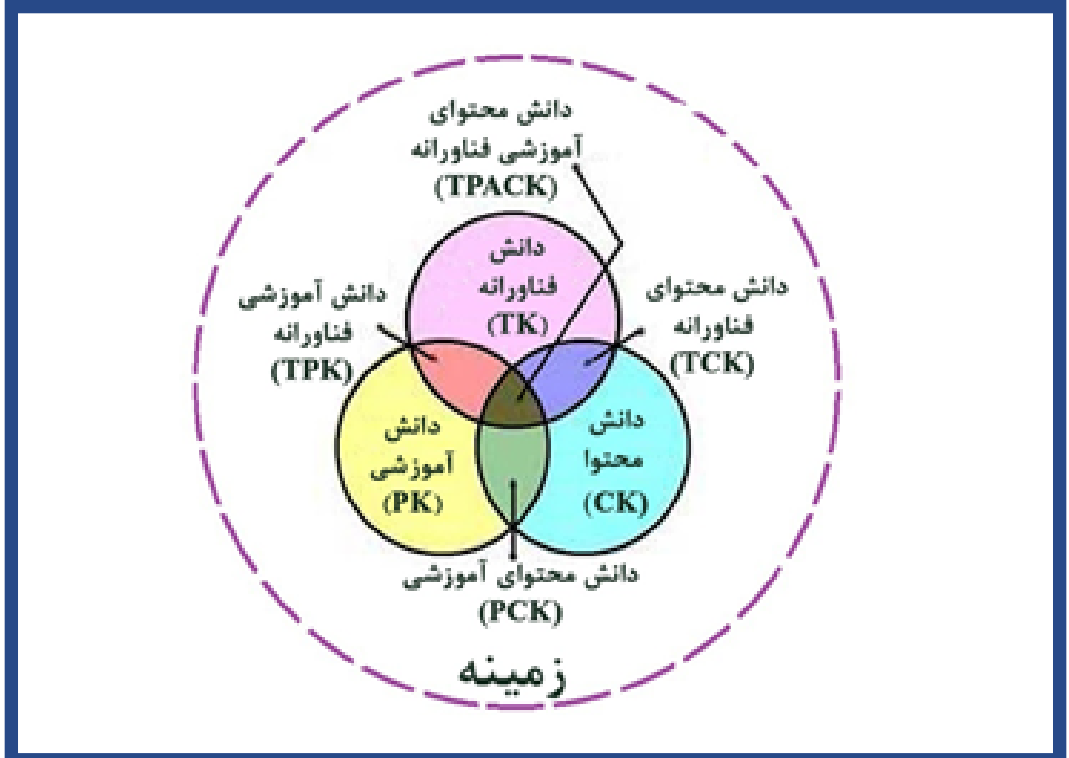
و پژوهشی حاکم بر مراکز آموزشی تغییرات معناداری را در باورهای معرفت‌شناختی فراگیران به وجود نیاورده است. این در حالی است که باورهای معرفت‌شناختی سطح بالا در درسی مانند شیمی می‌تواند بستر مناسبی برای رشد و کاربرد راهبرد انگیزشی خودکارآمدی و راهبردهای شناختی سطح بالا داشته باشد. معلمان شیمی در چنین کلاس‌هایی باید باورهای معرفت‌شناختی سطح بالای شاگردان را مورد تشویق و حمایت قرار دهند و به اکتسابی بودن توانایی کسب دانش و تدریجی و پیچیده بودن فرایند یادگیری تاکید ورزند (برزگر بفرویی و همکاران، ۱۳۹۱). در این میان هر عاملی که بتواند به اتحاد میان مبانی معرفت‌شناسی جدید حاکم بر علوم تجربی و آموزه‌های تعلیم و تربیت بیفزاید دارای اهمیت است. بدیهی است همگرایی بخش‌های علمی و حرفه‌ای در زمینه‌های آموزشی از طریق گفتمان علمی در همایش‌های معتبر میسر است و می‌تواند منجر به ترویج علم و ارایه راهکارهای دقیق و پایدار برای مواجهه با چالش‌های یادگیری باشد. بنابراین، لازم است معلمان شیمی علاوه بر مشارکت در اجتماعات تخصصی و موضوعی، به حضور در نشست، کارگاه و همایش‌های با محوریت پژوهش در آموزش و تعلیم و تربیت توصیه شوند و آن را یک نیاز درجه دوم ندانند. اجتماعات علمی با محوریت تعلیم و تربیت برای معلمان شیمی نه تنها اتاق فکر درجه دوم محسوب نمی‌شود بلکه با فراهم آوردن فضایی کل‌نگرانه برای تدوین اصول و مبنای عمل حرفه‌ای آنان ضروری است. فضایی که بتواند ارتباط میان دروس تخصصی را با حیطه مورد نظر اهداف تربیتی برقرار ساخته و با اتحاد و انسجام میان اهداف دانشی و مولفه‌های مورد نیاز تربیتی راه را برای عبور سلامت دانش آموزان از پیچیدگی‌های عصر کنونی بگشاید.

T P C K

معلمان (شیمی) قرن ۲۱ باید به گونه‌ای آماده شوند که بتوانند دانش محتوای آموزشی فناوریانه (TPCK) را به عنوان بستری برای معلم موثر بودن، توسعه دهند.



ترجمه
دکتر مهشید گلستانه
عضو هیات علمی دانشگاه
فرهنگیان اصفهان



توسعه حرفه‌ای معلمان شیمی با استفاده از چارچوب دانش محتوای آموزشی فناوریانه

Temechegn Engida

این رویکردها، به جای تمرکز بر نیازهای یادگیری دانش‌آموزان در چارچوب استانداردهای محتوای برنامه درسی، تمایل به سازماندهی فعالیت دانش‌آموزان بر اساس فناوری‌های آموزشی دارند. از سوی دیگر، همه این رویکردها از نظر ادغام محتوا و آموزش مناسب نیستند. اما چارچوب دانش محتوای آموزشی فناوریانه (TPCK) به گونه‌ای طراحی شده است که به لحاظ محتوا معتبر و از نظر آموزشی مناسب است.

چارچوب TPCK

هر چند رویکرد شولمان که PCK را به عنوان اساس دانش

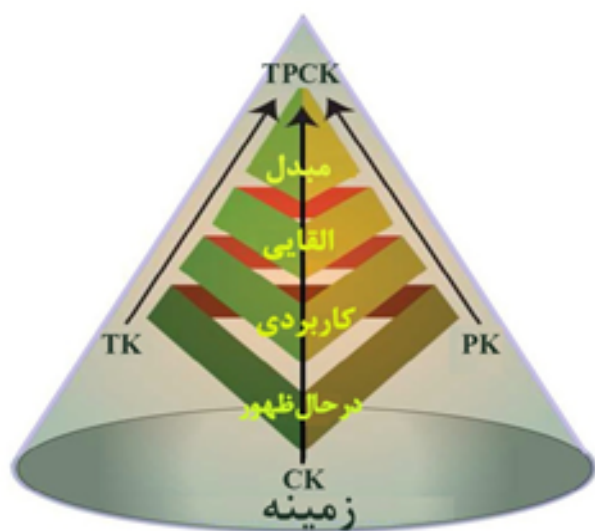
کمک کرد تا فعالانه از ICT به عنوان ابزاری موثر در بهبود فرایند یاددهی-یادگیری و ادغام آن در مهارت‌های معلمی در کلاس‌های درس استفاده کنند. مسئله، دیگر این نیست که آیا معلمان باید فناوری را در شیوه‌های آموزشی خود ادغام کنند یا نه، بلکه چگونگی استفاده از فناوری برای دگرگون کردن تدریس و ایجاد فرصت‌های جدید برای یادگیری مطرح است.

رویکردهای زیادی برای معرفی ICT در آموزش و به طور خاص در فرایند یاددهی-یادگیری وجود دارد. اما بیشتر

اعتباربخشی یک مدل توسعه معلم پیشرفته از نظر ICT به همراه تعیین استانداردهای متناظر با آن بر اساس چارچوب TPCK بررسی شده است.

توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات در مراکز تربیت معلمان یکی از مهم‌ترین اولویت‌های استراتژیک آموزش و پرورش در تمام دنیاست. با ظهور فناوری اطلاعات و ارتباطات و توسعه جامعه مبتنی بر دانش، نقش معلم باید به گونه‌ای بازتعریف شود تا به اهداف مورد نظر آموزش در قرن ۲۱ برسد. به این منظور، باید به معلمان

در اواسط دهه ۱۹۸۰، مفهوم دانش محتوای آموزشی (PCK) به عنوان دانش تدریس معرفی شد. اما با ظهور فناوری‌های مدرن، فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) به بخشی از زندگی روزمره معلمان و دانش‌آموزان تبدیل شده است. به همین دلیل در اواسط سال ۲۰۰۰ عنوان شد که مبنای دانش تدریس در قرن ۲۱، دانش محتوای آموزشی فناوریانه (TPCK) است. دانش محتوای آموزشی فناوریانه یک مدل توسعه حرفه‌ای نیست بلکه چارچوبی برای دانش معلمان است. در این نوشتار توسعه و



شکل ۲. مدل توسعه معلم پیشرفته از نظر ICT.

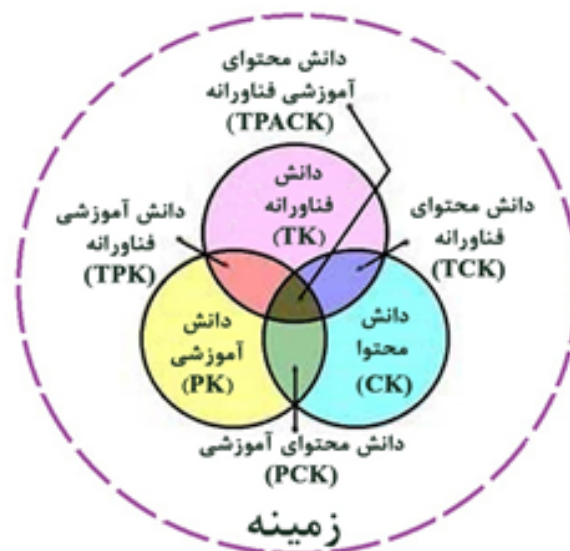
همان‌طور که در شکل ۲ دیده می‌شود این سه حوزه دانش در یک سطح (با اهمیت برابر) تشکیل یک هرم را می‌دهند و از تلفیق آنها، TPACK ایجاد می‌شود. به عبارت دیگر، TPACK به عنوان یک دانش مبدل از طریق تعاملات مناسب بین CK، PK و TK ایجاد می‌شود.

دانش مبدل (TPCK) نشان داده شده در شکل ۱ خود به چهار مرحله مرتبط با هم به نام‌های TPACK در حال ظهور، TPACK کاربردی، TPACK القای و TPACK مبدل، طبقه‌بندی می‌شود. این ۴ مرحله در شکل ۲ مشخص شده است. در ادامه به تشریح هر یک از این مراحل می‌پردازیم.

۱. TPACK در حال ظهور در شیمی نشان دهنده مرحله اولیه توسعه TPACK توسط معلمان شیمی است. معلمان در این مرحله از ماهیت و اهمیت TPACK در توسعه اجتماعی، شخصی و حرفه‌ای خود آگاهی می‌یابند. در این مرحله از معلمان انتظار می‌رود تا از اهمیت یک فعالیت شیمی مبتنی بر TPACK که در اختیار آنها قرار داده شده، آگاهی یابند (دانش) و بتوانند روش‌های مختلفی را برای ارائه آن فعالیت مورد بررسی قرار دهند (مهارت‌ها) و علاقه به استفاده از آن فعالیت را توسعه دهند (نگرش).

مرحله TPACK در حال ظهور در شیمی را می‌توان با استفاده از ابزارهای مختلف فناوری مانند Word، اکسل، پاورپوینت و غیره انجام داد. فرض کنید که قرار است ساختار مولکول‌های آلی ساده مانند متان، اتان، پروپان و غیره را آموزش دهید. روش معمول این است که نامگذاری این ترکیبات و رسم ساختارهای آنها را بر روی تخته سیاه (که شیء دو بعدی است) ارائه کنید. با این وجود، تحقیقات آموزش شیمی نشان داده است که بیشتر دانش‌آموزان در این حالت نمی‌توانند ماهیت سه بعدی ساختار

برای آموزش عنوان می‌کند هنوز هم درست است، اما آنچه از دهه ۱۹۸۰ تغییر کرده این است که فناوری‌ها در خط مقدم گفتمان آموزشی قرار گرفته‌اند. حاصل ادغام فناوری با PCK، دانش محتوای آموزشی فناورانه (TPCK) نامیده می‌شود که مبنای دانش برای آموزش در قرن ۲۱ است. چارچوب پیشنهادی برای TPACK (شکل ۱) بر ارتباطات، تعاملات و محدودیت‌های مابین و درون محتوا، آموزش و فناوری تأکید دارد و به جای در نظر گرفتن این مولفه‌ها به عنوان بخش‌های جداگانه دانش، بر تعامل پیچیده این سه حوزه دانش تأکید دارد. لازم به ذکر است که TPACK یک مدل توسعه حرفه‌ای نیست؛ بلکه چارچوبی برای دانش معلمان است و برنامه‌ریزان توسعه حرفه‌ای معلمان می‌توانند با تعیین آنچه معلمان باید در مورد فناوری، آموزش، محتوا و ارتباطات بین آن‌ها بدانند، از آن استفاده کنند.



شکل ۱. چارچوب دانش محتوای آموزشی فناورانه

مدل توسعه معلم پیشرفته مبتنی بر ICT در شیمی

مدل توسعه معلم پیشرفته مبتنی بر ICT یکی از رویکردهای توسعه حرفه‌ای معلمان در تمام سطوح است که TPACK را به عنوان اساس دانش برای معلمان به رسمیت می‌شناسد. انتظار می‌رود که این مدل (شکل ۲) به عنوان راهنمایی برای تربیت معلمان در قرن ۲۱ باشد. چارچوب چهار وجهی، نشان دهنده ماهیت پیش‌رونده، مبدل و پویای TPACK است. ماهیت مبدل از دانش محتوایی (CK)، دانش آموزشی (PK) و دانش فناورانه آن (TK) نشأت می‌گیرد. علاوه بر این، اساس دانش کلی معلمان در یک زمینه نشان داده شده است.

می‌رود که رویکردهای مربوط به یک فعالیت TPCK شیمی داده شده را شناسایی و توصیف کنند (دانش) و از رویکردهای موجود ارائه شده توسط دیگران برای انجام آن فعالیت در یک موضوع مشخص شیمی (مهارت) استفاده نمایند. علاوه بر این ارزیابی تناسب فعالیت TPCK داده شده برای فراگیران مورد نظر (مهارت)، و نگرش‌های مثبتی که در استفاده از این فعالیت (نگرش)، توسط معلم شیمی ایجاد می‌شود، از جمله ویژگی‌های این مرحله TPCK است.

در مرحله کاربردی، معلمان از طریق تمرکز بر بهبود و غنی‌سازی آموزش شیمی از طیف وسیعی از ابزارهای ICT برای دستیابی به اهداف حرفه‌ای استفاده می‌کنند. فرض کنید قرار است موضوع عناصر و اتم‌ها به دانش‌آموزان آموزش داده شود. به غیر از تهیه پاورپوینت و استفاده از آن توسط معلم، (همانطور که در مورد TPCK در حال ظهور وجود دارد) می‌توان درس‌های اینترنتی که یک موضوع درسی خاص را با نرم‌افزارهای تصویری آماده می‌کنند از اینترنت دانلود و در کلاس درس، اجرا نمود. این مواد آموزشی دارای اجزای صوتی هستند که دانش‌آموزان می‌توانند به آن گوش دهند. اگر بخواهید بر روی یک قسمت خاص در درس تمرکز کنید و یا از دانش‌آموز سوالاتی درباره بخش بعدی درس بپرسید، می‌توانید درس چند رسانه‌ای را متوقف کنید و سپس اجرای آن را ادامه دهید.

به عنوان بخشی از فرایند تربیت معلمان شیمی، گروهی از معلمان می‌توانند به طور جداگانه درس شیمی دانلود شده را تماشا و کارایی آن را در فرمت آموزش گروهی بررسی کنند. استراتژی آموزشی و فناوری خاص مورد استفاده را با شیوه‌های خود در تدریس این موضوع خاص برای فراگیران مقایسه نمایند. چنین فعالیت‌های آموزشی، جزء شایستگی‌هایی است که از معلمان انتظار می‌رود کسب نمایند. همچنین، معلمان شیمی می‌توانند مطالب خود در موضوع درسی مورد نظر را آماده کنند، سپس با استفاده از یک دوربین فیلمبرداری با ضبط فعالیت‌های خود در کلاس درس، فیلم‌ها و اسلایدهای خود را ثبت نمایند. معلمان می‌توانند نگرش مثبت نسبت به این فعالیت TPCK خاص را با ارزیابی و بحث در مورد درس‌های ضبط شده توسط هم‌قطاران خود توسعه دهند.

۳. TPCK القایی در شیمی، یکی از مراحل توسعه TPCK توسط معلمان، TPCK القایی است که در آن شروع به اصلاح، تطبیق و ایجاد مواد/دروس/مدل‌های مبتنی بر TPCK برای گروه متفاوتی از فراگیران می‌کنند. معلمان در این مرحله توانایی مشاوره/راهنمایی معلمان دیگر را در مورد چپستی و چگونگی برنامه‌های آموزشی شیمی مبتنی بر TPCK بدست می‌آورند. همچنین آنها به راحتی می‌توانند خود را با شرایط جدید در این برنامه‌ها

مولکول‌ها را درک کنند. علاوه بر این، وقت زیادی از معلم برای رسم ساختارها در هر بار که بخواهد تدریس/بررسی ساختارها را انجام دهد، گرفته می‌شود.

در مرحله در حال ظهور، انتظار می‌رود که معلم مهارت‌های آماده‌سازی ارائه پاورپوینت برای مولکول‌های ساده آلی را داشته باشد. آنچه در اینجا باید دقت کرد این است که هنگام استفاده از فناوری (دانش فنی) در کلاس درس، باید توجه داشت که دانش‌آموزان معمولاً در درک ساختارهایی که روی تخته سیاه کشیده می‌شوند یا در برخی از کتاب‌های درسی به جای ۳ بعدی (دانش محتوا) به صورت دو بعدی (دانش آموزشی) آورده می‌شود، مشکل دارند.

همچنین می‌توان از پاورپوینت به عنوان یک ابزار ارزشیابی استفاده کرد. اگر یک معلم شیمی بخواهد بداند که دانش‌آموزانش تا چه میزان محتوایی را که به آنها آموخته است، فرا گرفته‌اند، یک راه این است که پاورپوینتی با تصاویری از اشیاء واقعی آماده کند و از آنها بخواهد وقتی که هر اسلاید در کلاس نشان داده می‌شود، پاسخ‌های خود را بر روی یک ورق کاغذ بنویسند. چنین رویکردی می‌تواند تعداد زیادی از دانش‌آموزان را در کلاس مورد سنجش قرار دهد. علاوه بر این، می‌توان از اسلایدهای آماده شده توسط دیگران استفاده کرد. یک مثال خوب مواد آموزشی شیمی تهیه شده توسط یونسکو و ایوپاک تحت عنوان DIDAC است. این اسلایدها را می‌توان کپی کرد یا چاپ نمود و برای آموزش در کلاس شیمی مورد استفاده قرار داد.



معلمان در مراحل اولیه از ماهیت و اهمیت TPCK در توسعه اجتماعی، شخصی و حرفه‌ای خود آگاهی می‌یابند. در این مرحله از معلمان انتظار می‌رود تا از اهمیت یک فعالیت شیمی مبتنی بر TPCK که در اختیار آنها قرار داده شده، آگاهی یابند

۲. TPCK کاربردی در شیمی مرحله‌ای است که معلمان از برنامه‌ها/درس‌های مبتنی بر TPCK ایجاد شده توسط دیگران استفاده می‌کنند. در این مرحله معلمان شیمی در مورد اینکه یک معلم شیمی دنبال کننده برنامه درسی مبتنی بر TPCK به چه معنی است و همچنین در مورد احساسات خود و دانش‌آموزان خود زمانی که در حال تجربه برنامه درسی مبتنی بر TPCK هستند، بحث می‌کنند. در این مرحله، از معلمان انتظار

انتظار می‌رود معلمان شیمی بتوانند روش‌ها و تکنیک‌هایی که استانداردهای داده شده را در موضوعات شیمی و همچنین در سطح برنامه درسی موسسه/مدرسه با کمک فناوری اطلاعات و ارتباطات (دانش) ترویج می‌کند، بکار ببرند و در رابطه با این استاندارد خاص در موسسات/مدارس و فراتر از آن (مهارت) از خود خلاقیت نشان دهند و انگیزه، تعهد و حساسیت به اجرای آن برای گروه‌های مختلف هدف (نگرش) را داشته باشند.

در این مرحله، ICT بخش جدایی‌ناپذیری از بهره‌وری فردی روزانه و تمرین حرفه‌ای می‌شود و تمرکز برنامه درسی شیمی بیشتر مبتنی بر یادگیرنده و به صورت برنامه‌های کاربردی واقعی در دو محیط واقعی و مجازی است. به عنوان مثال، دانش آموزان می‌توانند با مسئولان جامعه برای حل مشکلات محلی مربوط به دسترسی به آب از طریق تجزیه و تحلیل شرایط، تهیه گزارش و ارائه اطلاعات با کمک ابزار ICT همکاری کنند. دسترسی فراگیران به فناوری، گسترده و بدون محدودیت است. آنها مسئولیت بیشتری برای یادگیری و ارزیابی خود دارند. شیمی به عنوان یک حوزه موضوعی در سطح کاربردی تدریس می‌شود و در تمامی زمینه‌های حرفه‌ای گنجانده می‌شود. به عبارت دیگر موسسه تبدیل به مرکز یادگیری برای جامعه می‌گردد.

در این مرحله معلم یک فرد خلاق و نوآور است. او می‌تواند طیف وسیعی از ابزارهای تکنیکی را در آموزش شیمی و در سراسر برنامه درسی طراحی، پیاده‌سازی و ارزیابی کند. در این مرحله، معلم باید بتواند یک وب‌سایت شیمی حداقل با استفاده از نرم‌افزارهایی مانند جوملا طراحی کند. همچنین می‌بایست بتواند از نرم افزار مدیریت محتوا مانند Moodle برای یادگیری گسترده‌تر و آنلاین استفاده نماید.



در مراحل آخر معلمان خلاق و نوآور هستند، زیرا نه تنها برنامه‌های جدید و مناسب TPCK را برای موسسات خود توسعه می‌دهند بلکه نظریه‌هایی درباره ماهیت و روش‌های TPCK نیز ارائه می‌کنند.

نتیجه‌گیری

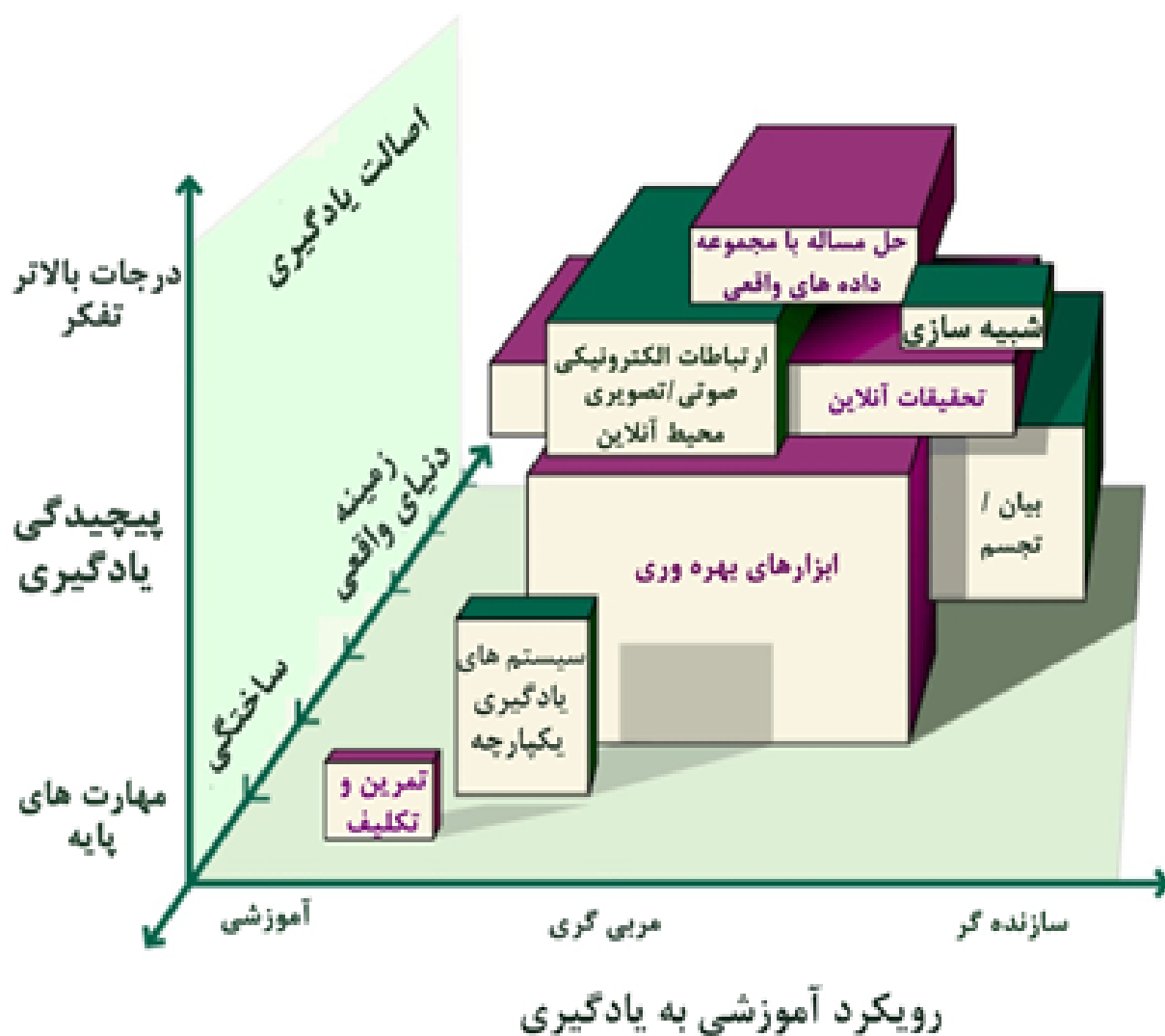
در این مقاله بر اساس مدل معلم شیمی پیشرفته از نظر ICT و استانداردهای متناظر با آن، یک مدل آموزشی شیمی توسعه داده شده است که می‌تواند برای سایر موضوعات مانند تاریخ، جغرافیا، زیست‌شناسی، ریاضیات، فیزیک، و هر موضوعی در برنامه درسی و در هر سطحی به کار رود. ایده اصلی این است که معلمان (شیمی) قرن ۲۱ باید به گونه‌ای آماده شوند که

سازگار نمایند و فعالیت‌های پژوهشی/تحقیقاتی مبتنی بر TPCK را برای حل مسائل شخصی و سازمانی طراحی و اجرا کنند. در مرحله القایی، معلمان شیمی، فناوری اطلاعات و ارتباطات را در همه جنبه‌های زندگی حرفه‌ای به منظور بهبود یادگیری دانش‌آموزان و مدیریت فرآیندهای یادگیری، بکار می‌برند. ICT باعث می‌شود معلمان با افزودن تعدادی از سبک‌های یادگیری ترجیح داده شده و استفاده از ICT در دستیابی به اهداف آموزشی در برنامه‌ریزی و مدیریت فرآیند یاددهی-یادگیری، فعال و خلاق باشند. معلمان شیمی باید از ابزارهای نوشتن، انیمیشن و ابزارهای چندرسانه‌ای برای توسعه نرم‌افزارهای آموزشی شیمی استفاده کنند. انتظار می‌رود معلمان در این مرحله بتوانند مفاهیم و مزایای روش‌های مختلف برای یک فعالیت شیمی مبتنی بر TPCK مورد نظر را با توجه به نظریه‌های موجود، تناسب ابزارهای ICT، نیازهای محتوایی (رویکردهای آموزشی) در یک مبحث شیمی و عوامل زمینه‌ای (دانش) مورد واکاوی قرار دهند. این واکاوی، معلمان را قادر می‌سازد تا آنچه که بر اساس استاندارد برای زمینه‌های موضوعی و گروه‌های هدف (مهارت‌ها) مورد نیاز است، تولید کنند. استفاده از فعالیت شیمی مبتنی بر TPCK استاندارد تولید شده برای گروه هدف (مهارت)، و ارزیابی اثربخشی و کارایی روش‌های تولید شده خود برای آن فعالیت مورد نظر (مهارت) و دقت در اجرای استاندارد برای یادگیرندگان هدف با استفاده از ابزارهای موجود ICT (نگرش) از نتایج مرحله القایی است.

در مرحله TPCK القایی، یک معلم شیمی شروع به طراحی درس‌های خود برای اهداف آموزشی با استفاده از نرم افزارهای در دسترس می‌کند. یکی از این نرم افزارها ACD/ChemSketch است که برای رسم ساختارهای شیمیایی، واکنش‌ها و نمودارهای شماتیک بکار می‌رود. ACD/ChemSketch می‌تواند به تنهایی به عنوان یک بسته ترسیم بکار رود یا به صورت «بزار اتصال» به سایر نرم‌افزارهای ACD/Labs از جمله موتورهای پیش‌بینی کننده NMR عمل کند. برای مثال، هنگامی که ACD در کامپیوتر نصب شود (TK)، معلم شیمی می‌تواند دستورالعمل/کتابچه راهنمای کاربر برای طراحی و انیمیشن را دنبال کرده (PK) و ساختارهای مولکولی آلی را رسم کند (CK). ساختارهای متحرک با مدل‌های مختلف از قبیل فضا پرکن، گلوله و میله، نقطه-خط، خط‌چین و گوه، می‌تواند برای غلبه بر تصورات نادرست و کج فهمی‌های دانش‌آموزان در مورد ساختار مولکول‌ها بکار رود.

۴. TPCK مبدل در شیمی، بالاترین سطح پیشرفت اجتماعی، شخصی و حرفه‌ای معلمان قرن ۲۱ است. در این مرحله معلمان خلاق و نوآور هستند، زیرا نه تنها برنامه‌های جدید و مناسب TPCK را برای موسسات خود توسعه می‌دهند بلکه نظریه‌هایی درباره ماهیت و روش‌های TPCK نیز ارائه می‌کنند. در این مرحله

بتوانند دانش محتوای آموزشی فناوریانه (TPCK) را به عنوان بستری برای معلم موثر بودن، توسعه دهند. علاوه بر این، چون معلمان و توانایی‌های آنها متفاوت است، نیاز به یک توسعه پیش‌رونده و گام‌به‌گام است که به صورت TPCK در حال ظهور، TPCK کاربردی، TPCK القایی و TPCK مبدل نامگذاری شده است. آموزش معلمان شیمی باید درس‌های تعاملی مبتنی بر فعالیت را دنبال کند به صورتی که هر درس برای پیاده‌سازی یکی از رویکردهای موجود در شکل ۳ طراحی شود.



شکل ۳. نمایش سه بعدی سنجش رویکرد آموزشی با کمک ICT (محور X) که می تواند از تفکر فراگیران (محور Z) در موقعیت های یادگیری معتبر (محور Y) حمایت کند

روش‌های آموزشی و فناوری‌های مورد استفاده در آموزش شیمی

Malinda Wilson Gilmore

دکتر زکیه اکرمی

عضو هیات علمی



دانش‌آموزان مفاهیم شیمی را بخوبی یاد بگیرند و ۲) دانش‌آموزان مهارت‌های قرن ۲۱ برای ورود به بازار کار را کسب کنند. بنابراین لازم است تا معلمان شیمی به دانش‌آموزان در کسب مهارت‌های قرن ۲۱، مانند تفکر انتقادی، خلاقیت، همکاری، سواد فناورانه و مهارت‌های فراشناختی یا خودمراقبتی کمک کنند و دانش‌آموزان را برای رقابت در بازار کار آماده سازند. وبلاگ نویسی آنلاین یک روش عالی است که معلمان شیمی با کمک آن می‌توانند مفاهیم شیمی را آموزش دهند، مهارت‌های قرن ۲۱ را ایجاد کنند، دانش‌آموزان را ترغیب نموده و بر یادگیری شیمی متمرکز نمایند. استفاده از سایت‌هایی مانند WIKI، دانش‌آموزان را قادر می‌سازد تا پروژه‌های گروهی را در کلاس و یا در خانه انجام دهند و بر پیشرفت کار خود نظارت کنند.

استفاده از تلفن‌های هوشمند در کلاس درس مخصوصاً برای معلمانی که دارای منابع فناوری محدود هستند، یکی از ابزارهای آموزشی مفید است. مرورگرهای وب و اپلیکیشن‌ها می‌توانند به عنوان یک ابزار یادگیری باعث تسهیل فرایند یادگیری شوند. معلمان شیمی می‌توانند از آموزش‌های ویدئویی و آزمون‌های آنلاین به عنوان یکی از روش‌های آموزش شیمی در داخل و خارج از کلاس استفاده کنند. به عنوان مثال، آکادمی خان یک سایت محبوب برای معلمان شیمی و سایر معلمان است که می‌توان روش‌های آموزشی مانند یادگیری تلفیقی و کلاس‌های آنلاین آن را مورد استفاده قرار داد. معلمان شیمی می‌توانند با تخصیص درس‌هایی در آکادمی خان به تقویت مهارت‌هایی که دانش‌آموزان در آنها ضعف دارند، کمک کنند.

یک جستجوی ساده گوگل از بازی‌های ویدیویی شیمی، دانش‌آموزان را در دنیای مجازی مولکول‌ها، جرم‌های مولار و مولکول‌های پیچیده قرار می‌دهد. یکی از مؤثرترین ابزارهای در دسترس معلمان شیمی، آزمایشگاه‌های مجازی هستند که با کمک آن می‌توانند دانش‌آموزان خود را به صورت فعال در فرایند یادگیری درگیر نمایند. زمانی که دانش‌آموزان ببینند مفاهیم مورد مطالعه در زندگی واقعی کاربرد دارد، فعالانه در یادگیری مشارکت می‌کنند. رفتن از آموزش معلم‌محور به

هنر تدریس به طور مداوم در حال تکامل و پیشرفت است و مدرسان شیمی هر ساله روش‌های خود را بازبینی کرده و ارتقا می‌بخشند. در این نوشتار سه مورد از بهترین روش‌های آموزشی و فناوری‌های فعلی مورد استفاده در آموزش شیمی بررسی می‌شود. این روش‌ها شامل یادگیری مبتنی بر مسئله (PBL)، یادگیری کاوشگری هدایت شده فرآیندگرا (POGIL) و یادگیری مبتنی بر پروژه (PjBL) با تکیه بر فناوری است که هسته بنیادی تدریس در قرن ۲۱ را تشکیل می‌دهد.

معلمان شیمی با چالش‌های متعددی مواجه هستند. آنها به هنگام اتخاذ روش آموزشی، باید متغیرهای متعددی که در هر سال تحصیلی تغییر می‌کند - از جمله دانش‌آموزان، نیازها و سطح تحصیلی آنها، بلوغ، منابع در دسترس و همچنین عوامل محیطی خارج از مدرسه - را در نظر بگیرند. تنها هنگامی که معلم این متغیرهای ناشناخته را تعیین کرده باشد، می‌تواند تصمیم بگیرد که کدام روش‌های آموزشی و با کمک کدام فناوری‌ها باید بکار گرفته شود.

با وجود اینکه شیمی بخشی از زندگی روزمره ما است اما گاهی درک آن برای دانش‌آموزان دشوار است. از سوی دیگر برای معلمان یافتن زمانی که بتوانند به دانش‌آموزان ضعیف کمک‌های پشتیبانی ارائه دهند، بسیار دشوار است. اما می‌توان با کمک گرفتن از فناوری این مشکلات را برطرف نمود. از یک سو، معلمان می‌توانند شیمی را به زندگی پیوند بزنند و از سوی دیگر دانش‌آموزان قادر خواهند بود مفاهیم انتزاعی را تجسم و مفاهیم جدیدی که آموخته‌اند را آزمایش کنند. برای دانش‌آموزان قرن ۲۱، فناوری در کلاس درس بسیار مهم است. استفاده از فناوری در حین آموزش شیمی، منجر به یادگیری بهتر و عمیق‌تر دانش‌آموزان شده و مهارت‌هایی را در آنها ایجاد می‌کند تا بتوانند با انبوه متقاضیان نیروی کار، رقابت کنند. یادگیری فعال از طریق فعالیت‌های دانش‌آموزان و با ترویج مشارکت آنان تسهیل می‌شود. در مقایسه با سخنرانی‌های آموزشی، استفاده از یادگیری فعال باعث می‌شود که یادگیری دانش‌آموزان به طور مداوم افزایش یابد.

امروزه معلمان شیمی با دو موضوع اصلی مواجه هستند: (۱)

جستجوی الگوها و روابط، مدل‌ها را برای جمع‌آوری اطلاعات تا جایی که ممکن است، مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهند. در مرحله خلق مفهوم، دانش‌آموزان به مفهوم‌سازی الگوها و روابط مشاهده شده می‌پردازند و نام مفهوم مورد نظر، مشخص می‌شود. مرحله کاربرد، آخرین مرحله چرخه یادگیری است و طی آن دانش‌آموزان مفاهیم آموخته شده را در موقعیت جدید بکار می‌برند. به هنگام اجرای روش POGIL، معلم کلاس را به گروه‌های چهار نفره تقسیم می‌کند. هر عضو گروه یکی از نقش‌های رهبر، ثبات، ارائه‌کننده و ارزیاب را بر عهده دارد. طی فرایند هدایت یادگیری دانش‌آموزان، هر گروه، داده‌ها، مدل‌ها و یا اطلاعات را مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد و به سوالات راهنمایی‌کننده‌ای که از دل سوالات قبلی بوجود می‌آید، پاسخ می‌دهد. هنگامی که گروه، اطلاعات ارائه شده در مرحله اکتشافی را پردازش می‌کند، دانش‌آموزان به تدوین فرضیه خود بر اساس الگوهای مشاهده شده در مرحله اکتشاف می‌پردازند و به مفهوم جدید آموخته شده، یک نام رسمی می‌دهند. دو مرحله اکتشاف و خلق مفهوم به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد تا قبل از اینکه نام رسمی بر مفاهیم گذاشته شود، دانش مطلوبی از مفاهیم بدست آورند. در طول مرحله کاربرد، دانش‌آموزان مفاهیم تازه‌ای که یاد گرفته‌اند را با استفاده از مواد آموخته شده در شرایط جدید بکار می‌برند. مرحله کاربرد اجازه می‌دهد تا دانش‌آموزان در مورد آنچه آموخته‌اند در خود اعتماد به نفس ایجاد کنند.

یادگیری مبتنی بر پروژه (PjBL)، روش آموزشی دیگری است که از طریق پروژه‌های دانش‌آموزی که بر یادگیری مفاهیم بنا شده است، باعث تسهیل یادگیری در دانش‌آموزان می‌شود. در طول فرایند کار بر روی یک پروژه، دانش‌آموزان در حال توسعه مهارت‌های خود در زمینه تفکر انتقادی، همکاری، ارتباط، استدلال و غیره هستند. برای مثال تدریس مبتنی بر پروژه درباره موضوع عناصر در پایه دوم متوسطه را می‌توان در سه بخش انجام داد. ۱) تحقیق درباره یک عنصر و ایجاد یک پوستر مجازی ۲) تحقیق درباره ساختار اتمی یک عنصر و آرایه اطلاعات با استفاده از یک اینفوگراف به معلم و ۳) تحقیق درباره کاربردهای متداول عنصر و گره زدن این ایده‌ها به دانش قبلی خود درباره خواص و ساختار عناصر و سپس ایجاد یک انیمیشن ویدئویی برای تدریس در کلاس درس. ساخت برنامه آموزشی کارآمدتر، ایجاد مهارت‌های یادگیری خارج از محتوای مورد نیاز در دانش‌آموزان و ارتباط با زندگی از جمله دلایل اصلی انتخاب روش PjBL توسط معلمان است.

از سه روش مورد بحث، یادگیری مسئله‌محور (PBL) یکی از ساده‌ترین روش‌های تدریس است که به کمترین زمان

سمت آموزش دانش‌آموز محور می‌تواند در ابتدا، برای معلم و دانش‌آموز، کمی گیج‌کننده باشد. اما یادگیری مبتنی بر دانش‌آموز، دانش‌آموزان را قادر می‌سازد تا بدون وابستگی به پاسخ‌های معلم به طور فعال با همسالان خود مشارکت داشته باشند.

بر اساس «نظریه یادگیری ساختارگرایی اجتماعی» دانش‌آموزان از طریق تعاملات فعال با همسالان خود بهتر از زمانی که به سخنرانی معلم گوش می‌دهند، یاد می‌گیرند. به عبارت دیگر، از طریق تعاملات همکارانه، دانش‌آموزان قادر به پردازش اطلاعات جدید به شیوه‌ای هستند که برای آنها قابل درک باشد و منجر به درجه بالاتری از تفکر می‌شود [اصلی]. از جمله معروف‌ترین روش‌های آموزشی که منطبق بر نظریه یادگیری ساختارگرایی اجتماعی است می‌توان به یادگیری مساله‌محور (PBL)، کاوشگری هدایت شده فرآیندگرا (POGIL) و یادگیری مبتنی بر پروژه (PjBL) اشاره نمود.

در روش PBL دانش‌آموزان به گروه‌های ۳ تا ۵ نفره تقسیم شده و با مساله‌ای مربوط به زندگی واقعی و یا سوالات ارائه شده توسط معلم خود مواجه می‌شوند. برای اینکه دانش‌آموزان به مراحل بالای تفکر برسند، مسایل یا سوالات مطرح شده باید در برگیرنده موضوعات مختلف شیمی باشد. طی فرایند انجام کار، دانش‌آموزان مسایل را شناسایی می‌کنند، دانش قبلی خود را فعال کرده و دانش جدید را در چارچوبی قابل درک که با دانش پیشین مرتبط باشد، به کار می‌گیرند. این روش در توسعه مهارت‌های لازم نیروی کار قرن ۲۱ مانند حل مسئله، تفکر انتقادی، یادگیری خودهدایتی، ارتباطات و کار گروهی بسیار موثر است. تارهان جزئیات کاملی از اجرای موفقیت آمیز PBL با گروهی از دانش‌آموزان پایه نهم در کلاس شیمی را توضیح داده است. او اشاره می‌کند که دانش‌آموزان کلاس به صورت گروهی مشغول حل مسئله‌ای درباره نیروهای پراکندگی لاندن بودند. من در کلاس حرکت می‌کردم و از گروه‌ها سوالاتی می‌پرسیدم. در طول بحث گروهی، یک گروه عنوان کرد که علت نجسبیدن غذا به ظروف تفلون، ضعیف بودن نیروی لاندن است. گروه‌های دیگر مثال‌هایی از نیروی پراکندگی لاندن در زندگی واقعی به هنگام استفاده از روغن و گرافیت ارائه دادند. در طی ۱۵ دقیقه، توانستم محتوای جدیدی را که در بخش بعدی مورد بررسی قرار می‌گیرد را معرفی کنم.

روش آموزشی دیگری که با نظریه یادگیری ساختارگرایی اجتماعی منطبق است، سبک آموزشی کاوشگری هدایت شده فرآیندگرا (POGIL) است که در آن چرخه یادگیری سه مرحله‌ای است. این سه مرحله شامل ۱) مرحله اکتشافی، ۲) خلق مفهوم و ۳) مرحله کاربرد است. در مرحله اکتشافی، دانش‌آموزان در

بحث و گفتگو و یا ساخت صفحات WIKI، دانش آموزان را قادر می‌سازد تا مهارت‌های سواد آنلاین که یک سرمایه حیاتی در بازار کار امروز است را در خود ایجاد و تقویت کنند. گوشی‌های هوشمند یکی از ساده‌ترین روش‌های اجرای فناوری در کلاس است. استفاده از گوشی‌های هوشمند باعث تسهیل یادگیری خود هدایتگری توسط دانش‌آموزان شده و به درک و گسترش مفاهیم شیمی کمک می‌کند. اما، باید توجه داشت که استفاده از گوشی‌های هوشمند در کلاس، بدون ایجاد آمادگی مناسب توسط معلم، می‌تواند رفتارهای کلاسی نامناسبی را به همراه داشته باشد. بنابراین، لازم است تا معلم تمهیداتی برای این موضوع اندیشیده باشد. دانش‌آموزانی که با مفاهیم انتزاعی یاد می‌گیرند، از شبیه‌سازی‌های آنلاین بسیار بهره‌مند می‌شوند.

آموزش آزمایشگاهی یک بخش مهم هر کلاس شیمی است. آموزش آزمایشگاهی اجازه می‌دهد تا دانش‌آموزان به طور فعال یاد بگیرند و با همسالان خود همکاری کنند. زمان و منابع محدود یا عدم دسترسی به آزمایشگاه، بسیاری از دانش‌آموزان شیمی در مدارس متوسطه را از آزمایشگاه محروم می‌کند. با استفاده از فناوری در کلاس درس، دانش‌آموزان شیمی محروم شده از آزمایشگاه می‌توانند یک آزمایشگاه شیمی مجازی را تجربه کنند. هر چند که آزمایشگاه مجازی نمی‌تواند به طور کامل جایگزین مهارت‌های دانش‌آموزی در آزمایشگاه شود، اما به دانش‌آموزان یک ایده واقعی از نحوه کار آزمایشگاهی با استفاده از

مفاهیم شیمی که اخیراً آموخته‌اند را می‌دهد. در پایان باید اشاره نمود که امروزه دانش‌آموزان نیازمند آموزش‌هایی هستند که از یک سو یادگیری فعال و مشارکت با همسالان را در آنها تقویت کند و از سوی دیگر مهارت‌های مورد نیاز بازار کار در قرن ۲۱ را نیز در آنها ایجاد نماید. آموزش شیمی، بهترین شیوه برای یادگیری دانش‌آموزان و ایجاد مهارت‌های ۲۱ قرن در آنهاست. بنابراین، معلمان شیمی باید بدانند که نتایج روش‌های آموزشی آنها به طور مستقیم بر نیروی کار شیمی در آینده تاثیر می‌گذارد؛ از اینرو، موضوعات درسی باید به گونه‌ای ارائه شود که مربوط به زندگی دانش‌آموزان باشد و بتواند مهارت‌هایی لازم را در آنها ایجاد نماید. هنر تدریس به طور مداوم در حال تکامل و پیشرفت است و مدرسان شیمی هر ساله روش‌های خود را بازبینی کرده و ارتقا

آماده‌سازی نیاز دارد. تنها نکته مهم این است که سوالات مبتنی بر مساله مربوط به زندگی واقعی باشد تا دانش‌آموزان بتوانند مساله را بررسی و شناسایی کرده و آن را شخصی نمایند. یادگیری مساله‌محور می‌تواند در طی مرحله کاربرد جهت آزمون دانش آموخته شده جدید در دل روش POGIL گنجانده شود.

از میان سه روش یاد شده، روش POGIL جدیدترین و چالش‌برانگیزترین روش است. ممکن است با اجرای اولیه POGIL کاهش اندکی در یادگیری فراگیران مشاهده شود که البته به تدریج برطرف می‌شود. موفقیت دانش‌آموزان با این روش در کلاس‌های شیمی به طور کامل به اثبات رسیده است.

آموزش مبتنی بر پروژه (PjBL) یک روش بسیار محبوب و موثر برای آموزش شیمی است. محبوبیت روزافزون آن در سال‌های اخیر به دلیل تغییر رویکردهای یادگیری متمرکز بر معلمان سمت یادگیری دانش‌آموزمحور است. در گذشته، PjBL، یک استراتژی یادگیری مستقل بود که طی آن دانش‌آموزان یک پروژه اختصاصی را در منزل انجام می‌دادند. اما، چون بسیاری از دانش‌آموزان در خانه از حمایت کافی برای انجام این نوع تکالیف برخوردار نبودند، این موضوع منجر به تاثیر کلی منفی بر روی دانش‌آموزان می‌شد. امروزه معلمان شیمی، با اجرای PjBL در کلاس درس، می‌توانند پروژه‌هایی را طراحی کنند تا به طور خاص نیازهای یادگیری دانش‌آموزان در کلاس خود را برآورده سازد.

یک جزء ارزشمند که باید در هر یک از این سه رویکرد آموزشی گنجانده شود، استفاده از فناوری‌های قرن ۲۱ است. برای معلمان شیمی که از سخنرانی و کتاب‌های درسی به عنوان ابزار آموزشی اصلی استفاده می‌کنند، استفاده از فناوری به منظور آموزش موفقیت‌آمیز شیمی ضروری است. از آنجا که تقویت مهارت نوشتن در دانش‌آموزان بسیار مهم است، معلمان شیمی باید روش‌های خلاقانه‌ای برای ایجاد مهارت‌های نوشتن در دانش‌آموزان خود بکار گیرند. وبلاگ‌نویسی آنلاین، تالارهای





می‌بخشند. در این نوشتار سه مورد از بهترین روش‌های آموزشی و فناوری‌های فعلی مورد استفاده در آموزش شیمی بررسی می‌شود. این روش‌ها شامل یادگیری مبتنی بر مسئله (PBL)، یادگیری کاوشگری هدایت شده فرآیندگرا (POGIL) و یادگیری مبتنی بر پروژه (PjBL) با تکیه بر فناوری است که هسته بنیادی تدریس در قرن ۲۱ را تشکیل می‌دهد.

معلمان شیمی با چالش‌های متعددی مواجه هستند. آنها به هنگام اتخاذ روش آموزشی، باید متغیرهای متعددی

که در هر سال تحصیلی تغییر می‌کند - از جمله دانش‌آموزان، نیازها و سطح تحصیلی آنها، بلوغ، منابع در دسترس و همچنین عوامل محیطی خارج از مدرسه - را در نظر بگیرند. تنها هنگامی که معلم این متغیرهای ناشناخته را تعیین کرده باشد، می‌تواند تصمیم بگیرد که کدام روش‌های آموزشی و با کمک کدام فناوری‌ها باید بکار گرفته شود.

با وجود اینکه شیمی بخشی از زندگی روزمره ما است اما گاهی درک آن برای دانش‌آموزان دشوار است. از سوی دیگر برای معلمان یافتن زمانی که بتوانند به دانش‌آموزان ضعیف کمک‌های پشتیبانی ارائه دهند، بسیار دشوار است. اما می‌توان با کمک گرفتن از فناوری این مشکلات را برطرف نمود. از یک سو، معلمان می‌توانند

شیمی را به زندگی پیوند بزنند و از سوی دیگر دانش‌آموزان قادر خواهند بود مفاهیم انتزاعی را تجسم و مفاهیم جدیدی که آموخته‌اند را آزمایش کنند. برای دانش‌آموزان قرن ۲۱، فناوری در کلاس درس بسیار مهم است. استفاده از فناوری در حین آموزش شیمی، منجر به یادگیری بهتر و عمیق‌تر دانش‌آموزان شده و مهارت‌هایی را در آنها ایجاد می‌کند تا بتوانند با انبوه متقاضیان نیروی کار، رقابت کنند. یادگیری فعال از طریق فعالیت‌های دانش‌آموزان و با ترویج مشارکت آنان تسهیل می‌شود. در مقایسه با سخنرانی‌های آموزشی، استفاده از یادگیری فعال باعث می‌شود که یادگیری دانش‌آموزان به طور مداوم افزایش یابد.

امروزه معلمان شیمی با دو موضوع اصلی مواجه هستند: (۱) دانش‌آموزان مفاهیم شیمی را بخوبی یاد بگیرند و (۲) دانش‌آموزان مهارت‌های قرن ۲۱ برای ورود به بازار کار را کسب کنند. بنابراین لازم است تا معلمان شیمی به دانش‌آموزان در کسب مهارت‌های قرن ۲۱، مانند تفکر انتقادی، خلاقیت، همکاری، سواد فناورانه و مهارت‌های فراشناختی یا خودمراقبتی کمک کنند و دانش‌آموزان را برای رقابت در بازار کار آماده سازند. وبلاگ نویسی آنلاین یک روش عالی است که معلمان شیمی با کمک آن می‌توانند مفاهیم شیمی را آموزش دهند، مهارت‌های قرن ۲۱ را ایجاد کنند، دانش‌آموزان را ترغیب نموده و بر یادگیری شیمی متمرکز نمایند. استفاده از سایت‌هایی مانند WIKI، دانش‌آموزان را قادر می‌سازد تا پروژه‌های گروهی را در کلاس و یا در خانه انجام دهند و بر پیشرفت کار خود نظارت کنند.

استفاده از تلفن‌های هوشمند در کلاس درس مخصوصاً برای معلمانی که دارای منابع فناوری محدود هستند، یکی از ابزارهای آموزشی مفید است. مرورگرهای وب و اپلیکیشن‌ها می‌توانند به عنوان یک ابزار یادگیری باعث تسهیل فرایند یادگیری شوند. معلمان شیمی می‌توانند از آموزش‌های ویدئویی و آزمون‌های آنلاین به عنوان یکی از روش‌های آموزش شیمی در داخل و خارج از کلاس استفاده کنند. به عنوان مثال، آکادمی خان یک سایت محبوب برای معلمان شیمی و سایر معلمان است که می‌توان روش‌های آموزشی مانند یادگیری تلفیقی و کلاس‌های آنلاین آن را مورد استفاده قرار داد. معلمان شیمی می‌توانند با تخصیص درس‌هایی در آکادمی خان به تقویت مهارت‌هایی که دانش‌آموزان در آنها ضعف دارند، کمک کنند.



استفاده از تلفن‌های هوشمند در کلاس درس مخصوصاً برای معلمانی که دارای منابع فناوری محدود هستند، یکی از ابزارهای آموزشی مفید است.

یک جستجوی ساده گوگل از بازی‌های ویدیویی شیمی، دانش‌آموزان را در دنیای مجازی مولکول‌ها، جرم‌های مولار و مولکول‌های پیچیده قرار می‌دهد. یکی از مؤثرترین ابزارهای در دسترس معلمان شیمی، آزمایشگاه‌های مجازی هستند که با کمک آن می‌توانند دانش‌آموزان خود را به صورت فعال در فرایند یادگیری درگیر نمایند. زمانی که دانش‌آموزان ببینند مفاهیم مورد مطالعه در زندگی واقعی کاربرد دارد، فعالانه در یادگیری مشارکت می‌کنند. رفتن از آموزش معلم‌محور به سمت آموزش دانش‌آموز محور می‌تواند در ابتدا، برای معلم و دانش‌آموز، کمی گیج‌کننده باشد. اما یادگیری مبتنی بر دانش‌آموز، دانش‌آموزان را قادر می‌سازد تا بدون وابستگی به پاسخ‌های معلم به طور فعال با همسالان خود مشارکت داشته باشند.

بر اساس «نظریه یادگیری ساختارگرایی اجتماعی» دانش‌آموزان از طریق تعاملات فعال با همسالان خود بهتر از زمانی که به سخنرانی معلم گوش می‌دهند، یاد می‌گیرند. به عبارت دیگر، از طریق تعاملات همکارانه، دانش‌آموزان قادر به پردازش اطلاعات جدید به شیوه‌ای هستند که برای آنها قابل درک باشد و منجر به درجه بالاتری از تفکر می‌شود [اصلی]. از جمله معروف‌ترین روش‌های آموزشی که منطبق بر نظریه یادگیری ساختارگرایی اجتماعی است می‌توان به یادگیری مساله‌محور (PBL)، کاوشگری هدایت شده فرآیندگرا (POGIL) و یادگیری مبتنی بر پروژه (PjBL) اشاره نمود.

در روش PBL دانش‌آموزان به گروه‌های ۳ تا ۵ نفره تقسیم شده و با مساله‌ای مربوط به زندگی واقعی و یا سوالات ارائه شده توسط معلم خود مواجه می‌شوند. برای اینکه دانش‌آموزان به مراحل بالای تفکر برسند، مسایل یا سوالات مطرح شده باید در برگیرنده موضوعات مختلف شیمی باشد. طی فرایند انجام کار، دانش‌آموزان مسایل را شناسایی می‌کنند، دانش قبلی خود را فعال کرده و دانش جدید را در چارچوبی قابل درک که با دانش پیشین مرتبط باشد، به کار می‌گیرند. این روش در توسعه مهارت‌های لازم نیروی کار قرن ۲۱ مانند حل مسئله، تفکر

انتقادی، یادگیری خودهدایتی، ارتباطات و کار گروهی بسیار موثر است. تارهان جزئیات کاملی از اجرای موفقیت آمیز PBL با گروهی از دانش‌آموزان پایه نهم در کلاس شیمی را توضیح داده است. او اشاره می‌کند که دانش‌آموزان کلاس به صورت گروهی مشغول حل مسئله‌ای درباره نیروهای پراکندگی لاندن بودند. من در کلاس حرکت می‌کردم و از گروه‌ها سوالاتی می‌پرسیدم. در طول بحث گروهی، یک گروه عنوان کرد که علت نچسبیدن غذا به ظروف تفلون، ضعیف بودن نیروی لاندن است. گروه‌های دیگر مثال‌هایی از نیروی پراکندگی لاندن در زندگی واقعی به هنگام استفاده از روغن و گرافیت ارائه دادند. در طی ۱۵ دقیقه، توانستم محتوای جدیدی را که در بخش بعدی مورد بررسی قرار می‌گیرد را معرفی کنم.

روش آموزشی دیگری که با نظریه یادگیری ساختارگرایی اجتماعی منطبق است، سبک آموزشی کاوشگری هدایت شده فرآیندگرا (POGIL) است که در آن چرخه یادگیری سه مرحله‌ای است. این سه مرحله شامل (۱) مرحله اکتشافی، (۲) خلق مفهوم و (۳) مرحله کاربرد است. در مرحله اکتشافی، دانش‌آموزان در جستجوی الگوها و روابط، مدل‌ها را برای جمع‌آوری اطلاعات تا جایی که ممکن است، مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهند. در مرحله خلق مفهوم، دانش‌آموزان به مفهوم‌سازی الگوها و روابط مشاهده شده می‌پردازند و نام مفهوم مورد نظر، مشخص می‌شود. مرحله کاربرد، آخرین مرحله چرخه یادگیری است و طی آن دانش‌آموزان مفاهیم آموخته شده را در موقعیت جدید بکار می‌برند. به هنگام اجرای روش POGIL، معلم کلاس را به گروه‌های چهار نفره تقسیم می‌کند. هر عضو گروه یکی از نقش‌های رهبر، ثبات، ارائه‌کننده و ارزیاب را بر عهده دارد. طی فرایند هدایت یادگیری دانش‌آموزان، هر گروه، داده‌ها، مدل‌ها و یا اطلاعات را مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد و به سوالات راهنمایی کننده‌ای که از دل سوالات قبلی بوجود می‌آید، پاسخ می‌دهد. هنگامی که گروه، اطلاعات ارائه شده در مرحله اکتشافی را پردازش می‌کند، دانش‌آموزان به تدوین فرضیه خود بر اساس الگوهای مشاهده شده در مرحله اکتشاف می‌پردازند و به مفهوم جدید آموخته شده، یک نام رسمی می‌دهند. دو مرحله اکتشاف و خلق مفهوم به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد تا قبل از اینکه نام رسمی بر مفاهیم گذاشته شود، دانش مطلوبی از مفاهیم بدست آورند. در طول مرحله کاربرد، دانش‌آموزان مفاهیم تازه‌ای که یاد گرفته‌اند را با استفاده از مواد آموخته شده در شرایط جدید بکار می‌برند. مرحله کاربرد اجازه می‌دهد تا دانش‌آموزان در مورد آنچه آموخته‌اند در خود اعتماد به نفس ایجاد کنند.

یادگیری مبتنی بر پروژه (PjBL)، روش آموزشی دیگری است

آموزشی گنجانده شود، استفاده از فناوری‌های قرن ۲۱ است. برای معلمان شیمی که از سخنرانی و کتاب‌های درسی به عنوان ابزار آموزشی اصلی استفاده می‌کنند، استفاده از فناوری به منظور آموزش موفقیت‌آمیز شیمی ضروری است. از آنجا که تقویت مهارت نوشتن در دانش‌آموزان بسیار مهم است، معلمان شیمی باید روش‌های خلاقانه‌ای برای ایجاد مهارت‌های نوشتن در دانش‌آموزان خود بکار گیرند. وبلاگ‌نویسی آنلاین، تالارهای بحث و گفتگو و یا ساخت صفحات WIKI، دانش‌آموزان را قادر می‌سازد تا مهارت‌های سواد آنلاین که یک سرمایه حیاتی در بازار کار امروز است را در خود ایجاد و تقویت کنند. گوشی‌های هوشمند یکی از ساده‌ترین روش‌های اجرای فناوری در کلاس است. استفاده از گوشی‌های هوشمند باعث تسهیل یادگیری خود هدایتگری توسط دانش‌آموزان شده و به درک و گسترش مفاهیم شیمی کمک می‌کند. اما، باید توجه داشت که استفاده از گوشی‌های هوشمند در کلاس، بدون ایجاد آمادگی مناسب توسط معلم، می‌تواند رفتارهای کلاسی نامناسبی را به همراه داشته باشد. بنابراین، لازم است تا معلم تمهیداتی برای این موضوع اندیشیده باشد. دانش‌آموزانی که با مفاهیم انتزاعی یاد می‌گیرند، از شبیه‌سازی‌های آنلاین بسیار بهره‌مند می‌شوند. آموزش آزمایشگاهی یک بخش مهم هر کلاس شیمی است. آموزش آزمایشگاهی اجازه می‌دهد تا دانش‌آموزان به طور فعال یاد بگیرند و با همسالان خود همکاری کنند. زمان و منابع محدود یا عدم دسترسی به آزمایشگاه، بسیاری از دانش‌آموزان شیمی در مدارس متوسطه را از آزمایشگاه محروم می‌کند. با استفاده از فناوری در کلاس درس، دانش‌آموزان شیمی محروم شده از آزمایشگاه می‌توانند یک آزمایشگاه شیمی مجازی را تجربه کنند. هر چند که آزمایشگاه مجازی نمی‌تواند به طور کامل جایگزین مهارت‌های دانش‌آموزی در آزمایشگاه شود، اما به دانش‌آموزان یک ایده واقعی از نحوه کار آزمایشگاهی با استفاده از مفاهیم شیمی که اخیراً آموخته‌اند را می‌دهد. در پایان باید اشاره نمود که امروزه دانش‌آموزان نیازمند آموزش‌هایی هستند که از یک سو یادگیری فعال و مشارکت با همسالان را در آنها تقویت کند و از سوی دیگر مهارت‌های مورد نیاز بازار کار در قرن ۲۱ را نیز در آنها ایجاد نماید. آموزش شیمی، بهترین شیوه برای یادگیری دانش‌آموزان و ایجاد مهارت‌های ۲۱ قرن در آنهاست. بنابراین، معلمان شیمی باید بدانند که نتایج روش‌های آموزشی آنها به طور مستقیم بر نیروی کار شیمی در آینده تاثیر می‌گذارد؛ از اینرو، موضوعات درسی باید به گونه‌ای ارائه شود که مربوط به زندگی دانش‌آموزان باشد و بتواند مهارت‌هایی لازم را در آنها ایجاد نماید.

که از طریق پروژه‌های دانش‌آموزی که بر یادگیری مفاهیم بنا شده است، باعث تسهیل یادگیری در دانش‌آموزان می‌شود. در طول فرایند کار بر روی یک پروژه، دانش‌آموزان در حال توسعه مهارت‌های خود در زمینه تفکر انتقادی، همکاری، ارتباط، استدلال و غیره هستند. برای مثال تدریس مبتنی بر پروژه درباره موضوع عناصر در پایه دوم متوسطه را می‌توان در سه بخش انجام داد. (۱) تحقیق درباره یک عنصر و ایجاد یک پوستر مجازی (۲) تحقیق درباره ساختار اتمی یک عنصر و آرایه اطلاعات با استفاده از یک اینفوگراف به معلم و (۳) تحقیق درباره کاربردهای متداول عنصر و گره زدن این ایده‌ها به دانش قبلی خود درباره خواص و ساختار عناصر و سپس ایجاد یک انیمیشن ویدئویی برای تدریس در کلاس درس. ساخت برنامه آموزشی کارآمدتر، ایجاد مهارت‌های یادگیری خارج از محتوای مورد نیاز در دانش‌آموزان و ارتباط با زندگی از جمله دلایل اصلی انتخاب روش PjBL توسط معلمان است.

از سه روش مورد بحث، یادگیری مسئله‌محور (PBL) یکی از ساده‌ترین روش‌های تدریس است که به کمترین زمان آماده‌سازی نیاز دارد. تنها نکته مهم این است که سوالات مبتنی بر مساله مربوط به زندگی واقعی باشد تا دانش‌آموزان بتوانند مساله را بررسی و شناسایی کرده و آن را شخصی نمایند. یادگیری مساله‌محور می‌تواند در طی مرحله کاربرد جهت آزمودن دانش آموخته شده جدید در دل روش POGIL گنجانده شود.

از میان سه روش یاد شده، روش POGIL جدیدترین و چالش‌برانگیزترین روش است. ممکن است با اجرای اولیه POGIL کاهش اندکی در یادگیری فراگیران مشاهده شود که البته به تدریج برطرف می‌شود. موفقیت دانش‌آموزان با این روش در کلاس‌های شیمی به طور کامل به اثبات رسیده است.

آموزش مبتنی بر پروژه (PjBL) یک روش بسیار محبوب و موثر برای آموزش شیمی است. محبوبیت روزافزون آن در سال‌های اخیر به دلیل تغییر رویکردهای یادگیری از یادگیری متمرکز بر معلمان به سمت یادگیری دانش‌آموزمحور است. در گذشته، PjBL، یک استراتژی یادگیری مستقل بود که طی آن دانش‌آموزان یک پروژه اختصاصی را در منزل انجام می‌دادند. اما، چون بسیاری از دانش‌آموزان در خانه از حمایت کافی برای انجام این نوع تکالیف برخوردار نبودند، این موضوع منجر به تاثیر کلی منفی بر روی دانش‌آموزان می‌شد. امروزه معلمان شیمی، با اجرای PjBL در کلاس درس، می‌توانند پروژه‌هایی را طراحی کنند تا به طور خاص نیازهای یادگیری دانش‌آموزان در کلاس خود را برآورده سازد.

یک جزء ارزشمند که باید در هر یک از این سه رویکرد



گفتگو با دکتر حسن متقی، مدرس دانشگاه فرهنگیان درباره‌ی کتاب نونگاشت شیمی ۲ متوسطه (شیمی پایه یازدهم متوسطه)

مصاحبه گر: دکتر مهدی بازرگانی پور، عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی اصفهان

با تغییر نظام آموزشی از ۵، ۳، ۴ به ۶، ۳، فراهم کردن محتوای لازم برای هر دوره و هر پایه، یکی از چالش‌های پیش‌روی نظام آموزش و پرورش کشور بوده است. با رسیدن قطار تغییرات به متوسطه دوم کتاب‌های نونگاشت شیمی توجه بسیاری از صاحب‌نظران حوزه آموزش شیمی و معلمان را به خود معطوف داشته است. آن چه در ادامه می‌خوانید بررسی کتاب شیمی ۲ (شیمی پایه یازدهم متوسطه) توسط یکی از معلمان باسابقه و مدرسان دانشگاه فرهنگیان است که از نزدیک با دو طیف درگیر با کتاب شیمی ۲ یعنی معلمان و دانش‌آموزان از یک سو و دانش‌جومعلمان از سوی دیگر در ارتباط است. لطفا خودتان را معرفی کنید؟

وجود داشت. اما در کتاب‌های جدید که به صورت زمینه‌محور و در یک بستر مشترک که همان آموزش مبانی توسعه پایدار است، طراحی شده است نگاه مستقل به یک پاره از این مجموعه ممکن است باعث تحلیل نادرست گردد. بنابراین باید در ابتدا به اهداف و ساختار کلی کتاب‌های شیمی پرداخته شود. بررسی نظام‌های آموزشی و به خصوص آموزش علوم پایه در کشورهای توسعه‌یافته نشان می‌دهد که به خصوص در نیم قرن اخیر «شهروندپروری» به عنوان یک هدف نهایی جایگزین «متخصص‌پروری» شده است. براساس این رویکرد، مدرسه باید شهروندانی آگاه تربیت نماید که دارای حداقل آگاهی‌ها و مهارت‌های لازم برای زندگی باشند و دیگر نیازی به فراگیری تخصصی و عمیق بسیاری از مفاهیم علمی ندارند و وظیفه پرورش افراد متخصص در هر رشته به آموزش عالی سپرده شده است. این رویکرد در طراحی کتاب‌های شیمی دوره متوسطه دوم به خوبی مشهود است. در این کتاب‌ها با

حسن متقی هستم دارای مدرک دکترای شیمی تجزیه و با ۲۲ سال سابقه تدریس در مدارس متوسطه، مراکز آموزش عالی و دانشگاه فرهنگیان و دوره‌های ضمن خدمت معلمان (دوره‌های تخصصی شیمی، درس پژوهی، اقدام‌پژوهی و تجربه‌نگاری پژوهشی). همچنین مدرس رسمی نانو فناوری از ستاد ویژه توسعه فناوری نانو هستم و عضو تیم جمهوری اسلامی ایران در المپیاد بین‌المللی نانوفناوری (INO ۲۰۱۸) بودم.

نظر خود را درباره میزان موفقیت کتاب شیمی یازدهم در سال تحصیلی گذشته بفرمایید. آیا این کتاب را موفق می‌دانید؟ پاسخ را با ارائه شواهد و بیان تجربیات خود شرح دهید.

مجموعه کتاب‌های شیمی دوره متوسطه دوم طوری طراحی شده است که نمی‌توان به راحتی به تحلیل مستقل یک کتاب پرداخت و لازم است این کتاب‌ها در کنار هم دیده شود. در کتاب‌های گذشته، بیشتر رویکرد موضوع‌محور حاکم بود و به همین دلیل حتی امکان تحلیل هر بخش از هر کتاب نیز

به روزهای آخر و به قول معروف به دقیقه نود کشیده شد. این عجله باعث شده است که کتاب‌ها خالی از اشکالات عمدتاً تایپی و گاهی علمی نباشد. اما مهمترین چالش کتاب‌های شیمی جدید و به خصوص کتاب یازدهم عدم توجیه معلمان است. نمی‌توان موفقیت یک کتاب درسی جدید با رویکردی کاملاً متفاوت از گذشته را انتظار داشت بدون آن که معلمان نسبت به اهداف و مبانی آن کاملاً آشنا باشند. همیشه تغییر نگرش‌ها به سختی صورت می‌گیرد و این شاید جدی‌ترین چالش کتاب‌های نونگاشت است. معلمان به دلیل عادت به کتاب‌ها و رویکرد آموزشی گذشته در برابر تغییر مقاومت می‌کنند و همین عدم سازگاری نگرش معلمان با محتوای آموزشی جدید، فرایند یاددهی و یادگیری را با سختی مواجه می‌کند. آنچه بسیاری از معلمان مطرح می‌کنند، عدم تناسب ساعت آموزش و محتوای کتاب است. شاید مهم‌ترین دلیل این مشکل نگرش نامتناسب معلمان و عادت آن‌ها به کتاب‌های گذشته باشد. معلمان ناخواسته اصرار دارند که برخی موضوعاتی را که در کتاب‌های گذشته بوده و در کتاب‌های جدید به آن اشاره نشده است، با همان شکل گذشته تدریس کنند و موضوعاتی را که در کتاب‌های جدید در چند بخش و حتی در کتاب‌های مختلف مطرح شده است، به طور کامل بیان کرده و موضوع را ببندند. این خود باعث فشار مضاعف بر معلم و دانش آموز و کمبود وقت خواهد شد. محدودیت‌های آموزش‌های ضمن خدمت و به خصوص تصمیم بر مجازی شدن دوره ضمن خدمت شیمی ۲ خود باعث تقویت این مشکل شد.



مهمترین چالش کتاب‌های شیمی جدید و به خصوص کتاب یازدهم عدم توجیه معلمان است. نمی‌توان موفقیت یک کتاب درسی جدید با رویکردی کاملاً متفاوت از گذشته را انتظار داشت بدون آن که معلمان نسبت به اهداف و مبانی آن کاملاً آشنا باشند.

ساختار، محتوا و روش کتاب را در عمل چگونه دیده‌اید؟ از نظر ارتباط مطالب آموزشی، ارتباط متن کتاب با کیفیت زندگی روزمره و از نظر بار علمی و کیفیت نکات تخصصی شیمی و تقدم و تأخر مطالب ارائه شده در متن کتاب چگونه است؟ ساختار و محتوای علمی در مجموع و با توجه به کتاب قبلی و بعدی قابل قبول است و نشان از یک طراحی نسبتاً خوب

شعار کلی «شیمی در مسیر توسعه پایدار» مفاهیم کاربردی شیمی در زمینه‌های مختلف زندگی و با توجه به نیازهای اولیه بشری مورد توجه قرار گرفته است. کتاب پایه دهم، پس از بررسی منشا پیدایش مواد و ساختار آنها، مفاهیم شیمیایی مرتبط با دو نیاز اولیه بشر یعنی هوا و آب معرفی شده است. در این کتاب مفاهیم و موضوعات زیادی مطرح شده است اما، به هیچ‌وجه سعی نشده که موضوعات به طور عمیق مورد بررسی قرار گیرد و در بسیاری از موارد اشاره‌ای گذرا به برخی مفاهیم شده است. در کتاب پایه یازدهم در همان راستا و در سه زمینه «هدایای زمین»، «غذا»، و «پوشاک» مفاهیم دیگری از شیمی معرفی گردیده است. این روند در شیمی دوازدهم نیز با پرداختن به نیازهای اساسی دیگر از جمله «بهداشت» ادامه یافته است. بر خلاف کتاب‌های گذشته که عمدتاً یک موضوع اساسی طی یک یا حداکثر دو بخش متوالی از یک کتاب، ارائه و تمام مفاهیم آن مطرح می‌شد، در این کتاب‌ها ممکن است زیر عنوان‌های یک موضوع اصلی در چند بخش و در کتاب‌های پایه‌های مختلف و بنا به ضرورت زمینه مورد نظر مطرح گردد. به عنوان مثال، یکی از مفاهیم اساسی مورد توجه در آموزش شیمی، بحث ارتباط رفتار مواد با ساختار آنهاست. این موضوع در کتاب‌های پیشین به طور عمده در ۴ بخش اول کتاب شیمی ۲ با جزئیات کامل مطرح و بسته می‌شد. اما رد پای این بحث در کتاب‌های جدید تقریباً در تمامی بخش‌ها به خصوص در شیمی ۱ و ۲ مشاهده می‌شود در حالی که از بسیاری از جزئیات مطرح شده در کتاب‌های قبلی مثل اسپین الکترون، الکترون‌گاتیوی، انرژی یونش و غیره اثری دیده نمی‌شود.

با توجه به موارد فوق و با نگاهی جامع به هر سه کتاب در کنار هم، می‌توان گفت که کتاب شیمی ۲ (یازدهم) در کل موفق بوده است و جایگاه مناسبی در روند آموزش مفاهیم شیمیایی دارد. این کتاب ضمن ارائه مفاهیم مرتبط با زمینه‌های اصلی مورد توجه کتاب، روند آموزش مبانی توسعه پایدار را که از کتاب شیمی ۱ آغاز شده ادامه داده است و برخی از موضوعات شیمی ۱ را تکمیل می‌کند. مثلاً در موضوع عناصر جدول تناوبی، در شیمی ۱ مقدمات و بخشی از مفاهیم آن و در شیمی ۲ روندهای واکنش‌پذیری و شعاع ارائه شده است. به نظر تان، مهم‌ترین چالش کتاب شیمی یازدهم چه بوده است؟

به طور کلی یک چالش اساسی در طراحی و تدوین محتوای کتاب‌های درسی جدید وجود داشته که البته در مورد کتاب‌های شیمی نیز وجود دارد و آن تولید عجولانه این کتاب‌هاست. متأسفانه، علیرغم این که روال تغییر نظام آموزشی از مدت‌ها قبل آغاز شده بود، تولید محتوای آموزشی هر پایه

دارد. شیوه آموزشی مورد تاکید کتاب، شیوه اکتشافی است که در بسیاری از موارد این شیوه برای آموزش مطالب اتخاذ شده که معمولا در قالب «باهم بیندیشیم» ارائه گردیده است. به طور کلی زمینه‌های مطرح شده در کتاب در ارتباط مستقیم با زندگی بوده و بخش عمده‌ای از آموزش‌ها در راستای تربیت شهروند خوب است. به عنوان مثال، در بخش اول در میان آموزش مفهوم واکنش‌های شیمیایی و انرژی، آموزش‌هایی در زمینه بهبود تغذیه ارائه شده است. در صفحات مختلف هم در متن و هم در حاشیه و در قالب نوشته، تصویر و جدول ارتباط مفاهیم شیمی با زندگی مطرح شده است. در مطالب کتاب اشتباه علمی شاخصی مشاهده نمی‌شود.

تناسب ساعت تدریس هفتگی و مطالب کتاب چگونه است؟

همانطور که پیشتر اشاره شد، عدم آموزش و توجیه معلمان از یک طرف و اصرار معلمان برای تداوم روش‌های پیشین و تاکید بر تدریس جزئیات باعث محدودیت زمان برای تدریس می‌شود. در کتاب شیمی ۲ حدود ۷۵ مفهوم اساسی مطرح شده است که اگر در حدی که در متن کتاب مورد نظر است مطرح گردد، زمان کافی خواهد بود. اما بدیهی است در صورتی که اصرار بر تدریس عمیق این مفاهیم با تمام جزئیات باشد، قطعاً ساعات تدریس فعلی کافی نخواهد بود. نقاط قوت و ضعف کتاب شیمی یازدهم را چه می‌دانید؟

مهمترین نقطه ضعف کتاب، بخش سوم و آوردن حجم زیادی از مفاهیم، فرمول‌ها و معادلات شیمیایی با موضوع شیمی آلی در

یک بخش است که دانش‌آموز را سردرگم کرده و ایجاد اضطراب می‌کند. از طرف دیگر، طراحی مطالب این بخش طوری است که معلمان نیز هر کدام با توجه به سلیقه و اطلاعات خود مطالب را بسط داده و محدوده مورد نظر محتوا مشخص نیست. چقدر کتاب را تصویرمحور می‌دانید؟ یعنی تصاویر بار آموزش و انتقال بخشی از محتوا را به دوش می‌کشند؟

تعداد و تنوع تصاویر، نشان از یک کتاب تصویرمحور دارد؛ هر چند بسیاری از تصاویر دارای کیفیت مناسب نیستند. اما تقریباً تمامی تصاویر با متن و اهداف آموزشی صفحات متناسب بوده و به تعمیق مطالب کمک می‌کنند.

به نظرتان تعداد و میزان مفاهیم شیمی نسبت به کتاب‌های قبلی در این کتاب بیشتر شده یا کمتر؟

تعداد موضوعات کلیدی معرفی شده در کتاب شیمی ۲ نسبت به کتاب قبلی کمتر است. در بسیاری از موارد به یک پدیده علمی اشاره شده و در توجیه آن تنها به آوردن عبارت «براساس شواهد تجربی» بسنده شده است. در صورتی که در کتاب‌های گذشته به توضیح و توجیه علت رویداد پدیده‌ها بیشتر پرداخته می‌شد.

به نظر شما مولفین کتاب و نهادهای مرتبط به خوبی توانسته‌اند معلمان را برای اهداف کتاب آماده کنند؟ متأسفانه آموزش ضمن خدمت شیمی یازدهم به صورت مجازی اجرا شده است و معلمان در مورد فلسفه و اهداف آموزشی کتاب مطلع نبوده و از آن مهمتر با هم هماهنگ نیستند.

ضمن تشکر از جنابعالی که وقت خود را در اختیار ما قرار دادید در پایان اگر سخنی دارید بفرمایید؟

یکی از مهمترین چالش‌های تدریس کتاب‌های جدید و از جمله کتاب شیمی ۲ برای معلمان وضعیت مبهم کنکور است. کنکور به عنوان یک مرحله گذار از تحصیلات مدرسه‌ای به تحصیلات عالی، بر سر آموزش سایه انداخته و در بسیاری از موارد آموزش و پرورش را از مسیر اصلی خود منحرف ساخته است. در این میان مافیای آموزشگاه‌ها و انتشارات کتب کمک آموزشی و تست نیز به این وضعیت دامن می‌زند. گردش مالی و سوسه‌انگیز این مجموعه‌ها و همراهی خواسته

و ناخواسته معلمان، مدیران، اولیا و حتی صدا و سیما و برخی مسئولین با آنها فرایند تعلیم و تربیت را در شرایط پیچیده قرار داده است. در این شرایط معلمان نیز تحت تاثیر قرار گرفته و سعی در بسط مطالب کتاب می‌کنند. بدون توجه به این نکته که بسیاری از این جزئیات جزو اهداف آموزشی کتاب نیست. مادام که کابوس کنکور وجود دارد و خط‌مشی آموزشی کشور را دست‌های نه چندان پنهان مافیای موسسات و انتشارات کمک آموزشی تعیین می‌کنند، آموزش و پرورش هرگز نخواهد توانست به اهداف متعالی خود دست یابد. امیدوارم روزی با شهادت و همراهی کل ارکان نظام، آموزش و پرورش از انفعال خارج شده و سکان فرهنگ جامعه را به دست گیرد.





اندازه‌گیری کمیت‌های ترمودینامیکی (ΔG^0 ، ΔS^0 ، ΔH^0) با استفاده از یونش یک اسید ضعیف

دکتر علی غلامی، عضو هیات علمی دانشگاه کاشان



روش‌های گوناگونی برای بدست آوردن ارتباط بین پارامترهای معادله ۳ به کار رفته است از جمله تیتراسیون، طیف‌سنجی نشر شعله‌ای، اسپکتروسکوپی نشری و جذبی و کالری متری [۵-۱۳] با این حال، بسیاری از این تکنیک‌ها نیازمند ابزارهایی هستند که ممکن است در تمام آزمایشگاه‌ها در دسترس نباشد و یا نیازمند روش‌های پیشرفته‌ای هستند که برای یک دانشجوی سال اول مناسب نیست. به همین دلیل، در این مقاله با کمک اندازه‌گیری pH یک اسید ضعیف در دماهای مختلف، این پارامترها تعیین شد. وسایل و مواد مورد نیاز آن قدر ساده است که می‌توان آن را در دبیرستان یا در دانشگاه‌هایی که امکانات محدود دارند، انجام داد. این مواد و وسایل شامل اسید استیک اسید ۱ مولار، یخ برای خنک کردن نمونه‌ها، pH متر و دماسنج است. انجام آزمایش به این صورت است که دانشجویان یک نمونه از محلول اسید را تا دمای صفر درجه سانتی‌گراد با استفاده از یک حمام یخ سرد کردند. پس از آن، نمونه با استفاده از یک حمام آب گرم به صورت یکنواخت و ملایم تا دمای اتاق گرم شد. این کار را می‌توان به سادگی با حذف حمام یخ، انجام داد. همانطور که دما بالا می‌رود دانشجویان، pH و دما را در فواصل معین اندازه‌گیری می‌کنند به طوری که حداقل پنج نقطه متفاوت داشته باشند. سپس از روی مقادیر pH، مقادیر $[H_3O^+]$ در محلول محاسبه می‌شود که برای محاسبه ثابت اسیدی (K_a) در آن دما استفاده می‌شود. با رسم نمودار $\ln K_a$ در مقابل $\frac{1}{T}$ می‌توان مقدار ΔH^0 و ΔS^0 را به ترتیب از شیب و عرض از مبدا خط حاصل بدست ΔS^0 مقادیر با کمک معادله ۲ در دمای اتاق (298K) بدست می‌آید. ΔG^0 ، تمام سه مقدار ترمودینامیکی اصلی از اندازه‌گیری pH و دما تعیین می‌شوند. توصیه می‌شود دما در فواصل ۵ درجه سانتی‌گراد اندازه‌گیری شود.

محدودیت‌های تکنولوژی در این آزمایش بسیار کم است. در ساده‌ترین شکل می‌توان دماسنج را در کنار الکترود pH قرار داد. همچنین، توصیه می‌شود که یک منبع گرما و تکان‌دهنده داشته باشید، اما هیچ یک از اینها ضروری نیستند. دستگاه pH متر باید دقت حداقل ۰/۰۱ واحد برای تشخیص تغییرات pH در محدوده‌های دما مورد بررسی داشته باشد. برای تسریع به دست آوردن اطلاعات، محلول‌های ضعیف اسید برای دانش‌آموزان می‌توانند قبل از آغاز آزمایشگاه سرد شوند.

چندی پیش مقاله‌ای با عنوان «اندازه‌گیری کمیت‌های ترمودینامیکی (ΔG^0 ، ΔS^0 ، ΔH^0) با استفاده از تجزیه یک اسید ضعیف» در مجله World Journal of Chemical Education خواندم که بسیار جالب بود. این روش را می‌توان با حداقل امکانات آزمایشگاهی اجرا نمود؛ بنابراین مرور کلی مقاله خالی از لطف نیست.

مفاهیم تعادل و ترمودینامیک و ارتباط بین این دو یکی از مهمترین موضوعات شیمی عمومی هستند. اندازه‌گیری مستقیم کمیت‌های ترمودینامیکی نظیر ΔG^0 ، ΔS^0 و ΔH^0 مایه‌گاه دشوار است، اما با توجه به وابستگی ثابت تعادل (K) به دما می‌توان آنها را به سادگی تعیین کرد. تمام روش‌هایی که تاکنون برای اندازه‌گیری این کمیت‌ها منتشر شده است، نیازمند تکنولوژی یا روش‌های پیشرفته‌ای مانند اندازه‌گیری دما و جذب به طور همزمان با استفاده از یک اسپکتروفتومتر است که ممکن است در تمام مراکز آموزشی و دانشگاه‌های کوچک در دسترس نباشد. اما، اندازه‌گیری pH یک محلول اسید ضعیف در حالی که دما در یک بازه مشخص تغییر می‌کند، در بیشتر آزمایشگاه‌های دانشگاهی قابل انجام است. اندازه‌گیری ساده ثابت تعادل و دما به همراه تحلیل نمودارهای حاصل به دانشجویان اجازه می‌دهد تا مفاهیم تعادل و ترمودینامیک را دریابند و بتوانند آن را به ریاضی پیوند بزنند. مقادیر محاسبه شده ΔG^0 در دمای اتاق (298K) با مقادیر ذکر شده در مقالات سازگار است و نشان می‌دهد که نتایج حاصل از این روش از اعتبار کافی برخوردار است.

معادله‌ای که ارتباط بین انرژی آزاد گیبس (ΔG^0) و ثابت تعادل (K) را نشان می‌دهد به صورت زیر است:

$$\Delta G^0 = -RT \ln K \quad (1)$$

که در آن R ثابت گازها و T دمای مطلق است. از سوی دیگر، مقدار ΔG^0 را می‌توان از طریق دو کمیت آنتالپی (ΔH^0) و بی‌نظمی (ΔS^0) محاسبه نمود (معادله ۲):

$$\Delta G^0 = \Delta H^0 - T \Delta S^0 \quad (2)$$

از تلفیق معادله ۱ و ۲، معادله وانت هوف بدست می‌آید (معادله ۳):

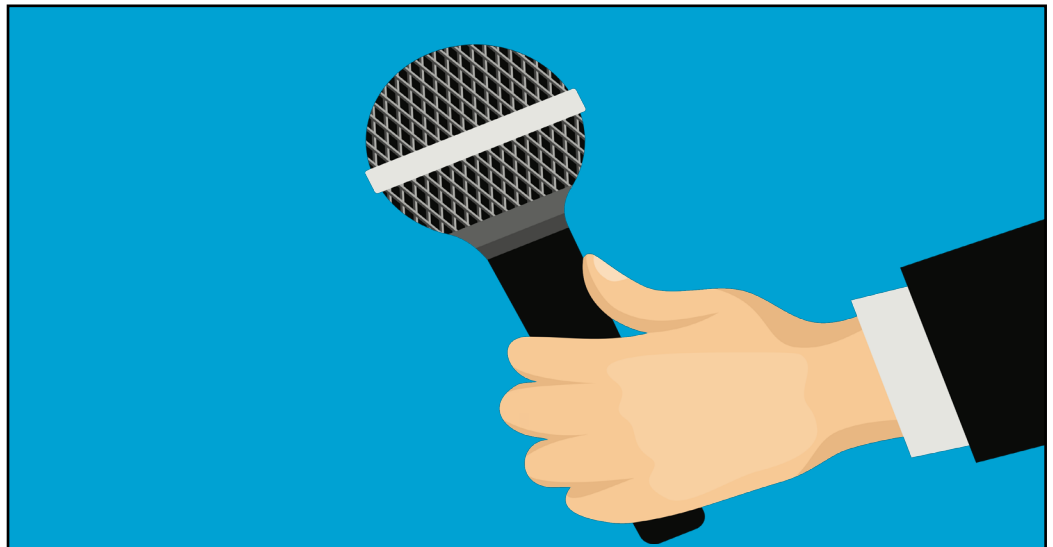


مصاحبه گر

آقای امیر حسین ذبایحی
دانشجوی کارشناسی

آموزش شیمی

ورودی ۱۳۹۴



مصاحبه با دانشجو معلمان رشته آموزش شیمی مرکز آموزش عالی شهید بهشتی تهران

محمد جواد زرین: من هم با نظر دوستان موافقم. ببینید دانشجومعلمان در دانشگاه فرهنگیان باید به طور کلی دو موضوع اصلی را فرا گیرند: (۱) مهارت‌های عملی و کاربردی (روش‌ها و فنون تدریس) و (۲) دانش تخصصی. من فکر می‌کنم اساتید آنچه را که دانشجویان از نظر علمی نیاز داشته‌اند در اختیارشان قرار داده‌اند. مشکل بیشتر در بخش فنون و مهارت‌های معلمی است. به نظر می‌رسد که دانشگاه و دروس دانشگاهی در آموزش مهارت‌های معلمی به دانشجویان زیاد موفق نبوده است.

مهدی عبدالمهدی: ببینید هدف اصلی دانشگاه فرهنگیان، آموزش مهارت معلمی در کنار دانش تخصصی به دانشجومعلمان است. مهارت معلمی مانند هنر آشپزی است. یک معلم مانند آشپز باید بتواند با ترکیب مواد اولیه‌ای که در اختیار دارد، به هدف خود دست یابد. مواد اولیه معلم شامل دانش تخصصی و مهارت‌ها و روش‌های تدریس است. در دانشگاه فرهنگیان این مواد به صورت جداگانه در اختیار دانشجو قرار می‌گیرد اما مهارت ترکیب این دو با یکدیگر به وی آموزش داده نمی‌شود. به همین دلیل دانشجو معلم پس از فارغ‌التحصیلی بدون داشتن این مهارت‌ها به کلاس می‌رود و مجبور است سال‌های اولیه تدریس خود را صرف آزمون و خطا کند.

محمد مهدی دهشیری: سرفصل‌ها و دروس تعریف شده برای رشته شیمی از نظر محتوایی که باید تدریس شود بسیار جالب و مفیدند؛ اما، معمولاً دروس مطابق سرفصل‌های گفته شده تدریس نمی‌شوند و محتوای مورد نظر برنامه‌ریزان بیشتر روی کاغذ باقی می‌ماند و اجرایی نمی‌شود. برای عملی کردن اهداف مورد نظر هر درس به مدرسان توانمند، فراگیران مشتاق

نقش و جایگاه دانشگاه فرهنگیان در پیشرفت و توسعه کشور از طریق تربیت نیروی انسانی بر کسی پوشیده نیست. بنابراین تربیت معلمان خلاق، فکور، ماهر و متخصص یکی از دغدغه‌های متولیان دانشگاه فرهنگیان است. به همین منظور پای صحبت تعدادی از دانشجومعلمان رشته آموزش شیمی و دو تن از نومعلمان شیمی دانشگاه فرهنگیان در مرکز آموزش عالی شهید بهشتی تهران نشستیم تا میزان موفقیت دانشگاه فرهنگیان را از منظر آنها ببینیم.

سؤال اول: آیا دانشگاه فرهنگیان انتظارات و مقدمات ورود شما را به عرصه تعلیم و تربیت فراهم کرده است؟

علیرضا آذر مهر: قاعدتاً خیر، زیرا آموزش‌هایی که در دانشگاه صورت گرفته است، با نیازهای ما در مدرسه متناسب نیست. برای مثال، به ما آموزش داده نشده است که در شرایط خاص چگونه کلاس را اداره کنیم یا هر موضوع کتاب‌های درسی را با چه روش تدریس خاصی تدریس کنیم. دروس ارائه شده در دانشگاه بیشتر جنبه تئوری داشته و به جای اجرای عملی دروس بیشتر تاکید بر روش‌های حافظه‌محور بوده است. بنابراین، در بیشتر موارد دروسی که تاکنون گذرانده‌ایم در ایجاد مهارت‌های لازم برای معلم کارآمد بودن، موثر نبوده است.

رضا فخاری: به نظر من دانشگاه فرهنگیان و دروسی که تاکنون گذرانده‌ایم تا حدی در این زمینه موفق بوده است. مشکل اساسی بیشتر به دروس تربیتی باز می‌گردد. دروسی که قرار است مهارت‌های معلمی را در دانشجومعلمان ایجاد کند. اما پس از طی سه سال تحصیلی تفاوتی بین دروس عمومی و دروس تربیتی از نظر نحوه ارائه احساس نکرده‌ام.



و محیط مناسب نیاز است که متأسفانه در دانشگاه فرهنگیان این ارکان همزمان در کنار هم وجود ندارد.

سوال دوم: عوامل موثر در ایجاد انگیزش و ارتقا کیفیت دانش در رشته شما چیست؟

زرین: به نظر من وجود اساتید دلسوز و کارآمد مهمترین نقش را در ارتقا کیفیت آموزش در هر رشته‌ای دارند. این اساتید هستند که دانشجویان را به فعالیت و پژوهش تشویق می‌کنند و آنها را با مباحث علمی درگیر می‌نمایند.

عبدالهی: علاوه بر وجود اساتید شاخص، وجود فضای مناسب آموزشی یکی از ارکان اصلی برای ایجاد انگیزش در هر رشته است. مهمترین فضای آموزشی در رشته شیمی، آزمایشگاه‌های تخصصی است. بحمدالله با تلاش‌های صورت گرفته در سال‌های اخیر مرکز شهید بهشتی توانسته است در سطح کارشناسی شیمی آزمایشگاه‌های خود را تجهیز نماید؛ طوری که علاوه بر برگزاری واحدهای آزمایشگاهی دوره کارشناسی می‌توان از آنها برای انجام فعالیت‌های پژوهشی هم استفاده نمود.

فخاری: ضمن تایید صحبت‌های دوستان من فکر می‌کنم که بازدیدهای علمی، برگزاری همایش‌ها و سمینارهای تخصصی، شرکت در همایش‌ها و کنفرانس‌های شیمی و همچنین دعوت از افراد موفق در حوزه آموزش شیمی می‌تواند به ایجاد انگیزش در دانشجویان شیمی کمک کند.

سوال سوم: دانشگاه تا چه میزان بر نگرش شما نسبت به رشته آموزش شیمی تاثیر داشته است؟

میلاد اکبرنژاد: اساتید دروس تخصصی بر نگرش دانشجومعلم‌ان نسبت به رشته تخصصی‌شان تاثیر زیادی دارند. به همین دلیل، وجود هیئت علمی متخصص، منجر به افزایش انگیزه و اشتیاق در دانشجویان می‌شود که این موضوع به خوبی در مرکز شهید بهشتی هویدا است.

دهشیری: من بعد از چند سال تحصیل در دانشگاه فرهنگیان نگرش مثبتی نسبت به رشته خود ندارم. چون هر سال از تعداد واحدهای دروس تخصصی کم می‌شود و جای آن را دروس غیر مرتبط و بی‌کاربرد می‌گیرد. با تغییر رشته دبیری شیمی به آموزش شیمی همه ما در مورد اعتبار مدرک و ادامه تحصیل خود دچار ابهام هستیم. ظرفیت بسیار محدود پذیرش دانشجو در دوره کارشناسی ارشد آموزش شیمی و نبود دکترای رشته آموزش شیمی در کشور از جمله مشکلات دیگر ادامه تحصیل فارغ‌التحصیلان دانشگاه فرهنگیان در رشته آموزش شیمی است. زرین: به دلیل کمبودهایی که در بخش‌های مختلف داشته‌ایم در طول سه سال تحصیل خود در دانشگاه فرهنگیان کمتر توانسته‌ام به توسعه علمی و حرفه‌ای خود رسیدگی کنم و در بعضی مباحث پایه دچار مشکلاتی هستم. به همین خاطر



لازم است تا همه ما برای پیشرفت و ارتقای شأن و جایگاه آن تلاش کنیم.

آذرمهر: من فکر می‌کنم که رضایت از هر مجموعه‌ای از جمله دانشگاه، کاملاً نسبی است. در بدو ورود به دانشگاه و در ترم‌های اول رضایت‌مندی من در بحث رفاهی و آموزشی در سطح پایینی قرار داشت. اما در ترم‌های بعد با ارتقا سطح دانشگاه در بخش آموزشی و بهبود اندکی در بخش رفاهی، میزان رضایت‌مندی من افزایش یافت. عامل دیگری که در احساس رضایت‌مندی دانشجویان از دانشگاه تاثیر بسیاری داشته است فاصله گرفتن از شیوه اداره مدرسه‌ای و نزدیک شدن به شیوه اداره یک دانشگاه بوده است. هرچند که تا رسیدن به نقطه مطلوب هنوز فاصله زیادی داریم اما خوشبختانه دانشگاه روند رو به رشدی در سال‌های اخیر داشته است.

در ادامه نظر دو تن از نومعلم‌ان شیمی در خصوص تاثیر آموزش‌های دانشگاهی در حرفه معلمی‌شان را می‌خوانیم. لطفاً خودتان را معرفی کنید و بفرمایید در چه مقطعی مشغول به تدریس هستید؟

محمد سلیمان‌پور هستم و در هنرستان (فنی حرفه‌ای و کاردانش) مشغول به کار هستم.

سید محسن لطیفی رستمی هستم و در مقطع متوسطه اول، علوم تجربی و در متوسطه دوم شیمی پایه دهم را تدریس می‌کنم.

آیا دروس دانشگاهی در کسب دانش و مهارت‌های لازم برای دبیری شیمی در شما موفق بوده است؟

سلیمان‌پور: در حال حاضر شیمی تدریس نمی‌کنم و هیچ تضمینی از سوی آموزش و پرورش وجود ندارد که حتماً همان درسی را تدریس کنید که رشته دانشگاهی‌تان است.

لطیفی: فقط تا حدودی کارورزی کمک‌کننده بود و من فکر می‌کنم دروس دانشگاه فقط به من فهماند که شیمی علمی گسترده است. به نظر من، در سطح دبیرستان تنها درسی که کمک‌کننده است، شیمی عمومی است.

مهم‌ترین چالش شما در تدریس چه بوده است؟

سلیمان‌پور: عدم شناخت کافی از همه دانش‌آموزان در یک کلاس مهمترین چالش من در تدریس بوده است. برخی از دانش‌آموزان منظم و مودب هستند، برخی دیگر به درس هم توجه دارند و درس هم می‌خوانند اما دسته سوم فقط به مدرسه می‌آیند که وقتشان بگذرد و عامل بی‌نظمی کلاس هستند. بنابراین اتخاذ شیوه‌ای که از یک سو باعث دلزدگی و خستگی دانش‌آموزان نشود و از سوی دیگر باعث نشود که کلاس از دست معلم خارج شود، بسیار مهم است.

لطیفی: مهمترین چالش من دانش‌آموزان مردودی بوده است. سر و کله زدن با دانش‌آموز مردودی که هیچ‌چیز برای از

نگرش مثبتی به رشته خود ندارم. فکر می‌کنم از نظر پایه علمی ضعیف هستیم.

سوال چهارم: به نظر شما جای چه دروسی در رشته آموزش شیمی خالی است؟

اکبرنژاد: به نظر من ارائه درس نانوشیمی و کاربردهای فناوری نانو بخشی است که جای خالی آن در دروس رشته آموزش شیمی احساس می‌شود. با توجه به اهمیت روزافزون و کاربردهای فراوان نانوفناوری، آشنایی با فناوری نانو برای ما به عنوان معلمان آینده ضروری است. هر ساله در مدارس المپیاد دانش‌آموزی نانو برگزار می‌شود و انتظار می‌رود که معلمان و به ویژه نومعلم‌ان اطلاعات لازم در زمینه نانوفناوری را داشته باشند تا بتوانند به دانش‌آموزان خود در این زمینه کمک کنند اما متأسفانه درسی با عنوان نانوشیمی در سرفصل‌های آموزش شیمی گنجانده نشده است.

فخاری: با توجه به اهمیت مباحث مرتبط با محیط‌زیست و توسعه پایدار، دروسی که به صورت تخصصی به مباحث مربوط به محیط زیست بپردازد نیاز است. امروزه در سطح جهان توجه زیادی به محیط‌زیست و توسعه پایدار می‌شود، طوری که از توسعه پایدار به عنوان یکی از چالش‌های اساسی قرن حاضر یاد می‌شود. اما متأسفانه جای خالی دروسی که به طور اختصاصی و جامع به این موضوعات بپردازد در سیستم آموزشی ما و در دانشگاه فرهنگیان خالی است.

آذرمهر: از آن جا که نوشتن مقاله علمی و پژوهشی در حوزه آموزش شیمی با نوشتن مقاله در رشته شیمی متفاوت است، بنابراین جای خالی درسی که بتواند نوشتن مقاله علمی و پژوهشی در رشته آموزش شیمی را به دانشجویان معلمان آموزش دهد به شدت احساس می‌شود. همچنین اتخاذ شیوه‌هایی که با کمک آن بتوان دروس PCK را به صورت عملی و موثر اجرا نمود، باید در سرفصل‌های دروس گنجانده شود.

سوال پنجم: میزان رضایت شما از دانشگاه فرهنگیان تا چه حد است؟

زرین: اوایل ورود به دانشگاه به علت نوپا بودن آن شرایط ایده‌آلی نداشتیم. به همین دلیل میزان رضایتم نزدیک به صفر بود ولی با گذشت چند سال و ورود اساتید خبره و تجهیز کردن مرکز، شرایط بسیار متفاوت شده است. به همین دلیل اکنون از شرایط راضیم و امیدوارم روز به روز شرایط بهتر شود. عبداللهی: قطعاً دانشگاه فرهنگیان هنوز در جایگاه واقعی و اصلی خود قرار ندارد و این فاصله تا جایگاه ایده‌آل می‌تواند باعث نارضایتی دانشجویان شود. البته انگیزه لازم برای اصلاح امور و ارتقا دانشگاه فرهنگیان در تمامی سطوح وجود دارد. دانشگاه فرهنگیان نماد علمی آموزش و پرورش کشور است. بنابراین،

جای برخی از دروس معارف اسلامی و دروس تربیتی با عناوین مشابه که یک استاد در تمام آنها یک حرف را بزند، بهتر است دروسی مثل آشنایی با آسیب‌های اجتماعی در مدارس، نحوه کاربرد فناوری در مدارس، روش‌های پرورش و تقویت خلاقیت در دانش‌آموزان و نوآوری و کارآفرینی توسط دانش‌آموزان را به دانشجومعلمان بیاموزند. معلم زمانی در کلاس درس موفق است که هم علم کافی و هم مهارت لازم را داشته باشد. دانش تخصصی و مهارت‌های معلمی، دو بال لازم برای یک تدریس موفق هستند و توانایی کافی را در معلم برای تدریس موفق فراهم می‌کند.

لطیفی: من فکر می‌کنم اولویت باید کیفیت تدریس باشد. چارچوب‌ها و سرفصل‌های دروس دانشگاه فرهنگیان باید با توجه به دروس دبیرستان کانالیزه شود. به نظر من دروسی که می‌توانند در تدریس نومعلمان موثر باشد کارورزی است. البته باید تاکید بیشتر روی تدریس دانشجو معلم باشد نه گزارش پایانی کارورزی. همچنین دروس روانشناسی باید به صورت عملی و کاربردی در سر کلاس درس، تدریس و بررسی شود در غیر اینصورت تاثیر در کسب مهارت‌های معلمی نخواهد داشت. برخورد مدارس و دانش‌آموزان با نومعلمان فارغ التحصیل از دانشگاه فرهنگیان را چگونه دیدید؟

سلیمان پور: شکر خدا در مدرسی که حضور دارم مدیر و معاونین و دبیران برخورد بسیار صمیمی و گرمی با نومعلمان دارند. لطیفی: بنده در شهرستان گلوگاه هستم و برخورد کادر مدرسه و اداره با من خیلی خوب است اما به دلیل فاصله سنی کم با دانش‌آموزان، آنها احساس صمیمیت بیشتری نسبت به سایر معلمین با من دارند.

دست دادن ندارد، بسیار سخت است. من فکر می‌کنم که باید در دروس تربیتی دانشگاه فرهنگیان نحوه برخورد با چنین دانش‌آموزانی هم به دانشجومعلمان آموزش داده شود. کدام یک از دروس دانشگاه بیشترین تاثیر را در تدریس شما داشته است؟

سلیمان پور: من فکر می‌کنم اگر به جای تغییر چندباره برنامه درسی سعی می‌شد اساتید توانمندی که علاوه بر توانایی علمی بالا، جدیت و حضور منظمی در کلاس درس نیز داشتند، به کار گرفته شوند باعث می‌شد که دانشجومعلمان حداکثر مطالب را در یک ترم بیاموزند. از حضور چهار ساله در دانشگاه فرهنگیان عملکرد مناسبی از برخی اساتید دروس روانشناسی و تربیتی ندیدم. در ماه اول که دشوارترین ماه کاری نومعلم است، اهمیت دروس روانشناسی بیش از هر زمان دیگری مشخص می‌شود.

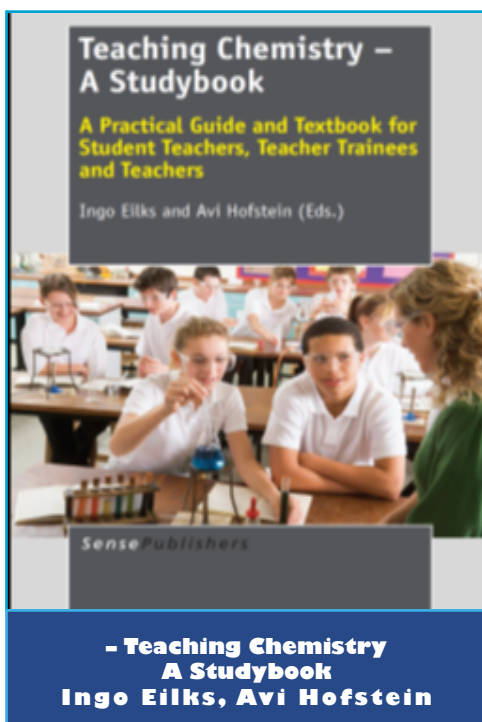
لطیفی: به نظر من در سطح دبیرستان تنها درس تخصصی که به کار می‌آید، شیمی عمومی است.

فکر می‌کنید دانشگاه فرهنگیان برای کارآمدی بیشتر نومعلمان باید چه دروسی را به برنامه درسی اضافه کند؟

سلیمان پور: نکته بسیار مهم این است که متأسفانه به دلیل بحران‌های اقتصادی و آسیب‌های اجتماعی برخی از دانش‌آموزان که سرپرست خانواده‌شان فوت کرده است یا بد سرپرست هستند (پدر معتاد به مواد مخدر، الکل، فساد اخلاقی و غیره) مجبورند برای کمک به درآمد خانواده بعد از مدرسه به سرکار بروند و تا پاسی از شب در محل کار حضور داشته باشند. اساتید باید به نومعلمان بیاموزند که چگونه با این دسته از دانش‌آموزان برخورد کنند و شرکت در کلاس را برای آنان تسهیل کنند بدون اینکه سایر دانش‌آموزان متوجه شوند. به



معرفی کتاب



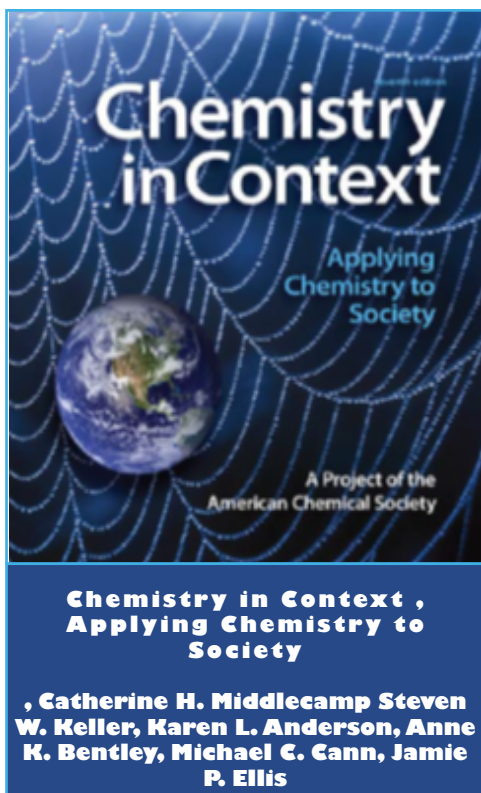
هدف این کتاب ارائه اصول یاددهی-یادگیری شیمی بر اساس پژوهش‌های انجام شده در حوزه آموزش شیمی و به گونه‌ای است که یک معلم شیمی بتواند آنها را بکاربرد. این کتاب در مورد آنچه یک معلم شیمی باید بداند، صحبت می‌کند و شامل مجموعه‌ای از مهمترین و برجسته‌ترین موضوعاتی است که یک معلم شیمی در فعالیت‌های روزمره خود در کلاس درس با آن مواجه است. مخاطبان مورد نظر که کتاب برای آنها نوشته شده است، دانشجو معلمان و نو معلمان شیمی هستند که مایلند دانش خود در رابطه با آموزش شیمی را به‌روز رسانی و تقویت نمایند. همچنین کتاب می‌تواند توسط سخنرانان آموزشی و ارائه‌دهندگان خدمات حرفه‌ای که وظیفه برنامه‌ریزی و اجرای دوره‌های آموزشی در زمینه آموزش شیمی را برعهده دارند، مورد استفاده قرار گیرد. کتاب شامل بسیاری از عناصر کلیدی مرتبط با جنبه‌های فعلی (تا به امروز) خلاصه‌ای از مهمترین نکات فصل در قالب جملات کلیدی ارائه شده است. خواننده می‌تواند از این جملات کلیدی برای خود ارزیابی استفاده کند یا با پیروی از ایده‌های انتخاب شده برای مطالعه بیشتر و فهرست وبسایت‌های مربوطه به افزایش بیشتر دانش خود کمک کند.

کتاب شامل ۱۱ فصل است:

- فصل اول به «چگونگی تخصیص برنامه‌های درسی شیمی بین علم و جامعه» اختصاص دارد.
- فصل دوم به «چگونگی تنظیم آموزش رسمی شیمی، برای تعیین اهداف آموزش شیمی و ارزیابی آنها» می‌پردازد.
- فصل سوم: «چگونگی افزایش انگیزه و علاقه دانش‌آموزان به آموزش شیمی» را مورد بررسی قرار می‌دهد.
- فصل چهارم: به اینکه «چگونه آموزش شیمی بین پدیده‌ها و تفکر در مدل‌ها توازن ایجاد می‌کند»، می‌پردازد.
- فصل پنجم: «چگونگی برخورد با مسائل زبان‌شناختی و ناهمگونی در کلاس شیمی» بحث شده است.
- فصل ۶: «چگونگی یادگیری در آزمایشگاه شیمی» را مورد بررسی قرار می‌دهد.
- فصل ۷: «چگونه می‌توان یک کلاس درس را در یک حالت فعال و فراگیر محور سازماندهی کرد» موضوع این فصل کتاب است.
- فصل ۸: «چگونگی ترویج یادگیری شیمی با استفاده از ICT» در این فصل بررسی شده است.
- فصل ۹: اینکه «چگونه می‌توانیم از ابعاد بین رشته‌ای و غیررسمی شیمی در تدریس بهره‌مند شویم» در فصل ۹ مورد بررسی قرار گرفته است.
- فصل ۱۰: «چگونه می‌توانم یک معلم شیمی حرفه‌ای باشم» موضوع فصل ۱۰ کتاب است.
- فصل ۱۱: «چگونگی تدریس شیمی در محیط‌های در حال توسعه و غیرپیشرفته» عنوان آخرین فصل کتاب است.

امید است که این کتاب کمک کند تا نظریه‌های آموزش شیمی در سراسر جهان در کلاس درس اجرا شود. همچنین خوانندگان از کتاب لذت ببرند و با اجرای نظریه‌ها و نمونه‌های علمی کتاب در کلاس درس شاهد موفقیت در آموزش خود باشند.

معرفی کتاب



هنگامی که کتاب «شیمی در زمینه» برای اولین بار در سال ۱۹۹۳ منتشر شد، قالب‌ها را شکست. این کتاب بر خلاف کتاب‌های آن زمان، شیمی را با موضوعات دنیای واقعی و در ارتباط با جامعه آموزش می‌داد. «شیمی در زمینه» مفاهیم و موضوعات شیمی را به مسایل دنیای واقعی مانند کیفیت هوا، انرژی یا آب مرتبط می‌سازد و شیمی را در زمینه مسائل اجتماعی، سیاسی، اقتصادی و اخلاقی ارائه می‌کند. این کتاب اصول شیمیایی را در یک چارچوب زمینه‌محور آموزش می‌دهد و دانش‌آموزان را قادر می‌سازد تا چگونگی تاثیر شیمی در زندگی شخصی و جهانی خود را پیش‌بینی کنند. با رویکرد نیاز به دانستن، دانش‌آموزان به طور مستقیم اصول شیمیایی را به چارچوب یک مساله مرتبط می‌کنند. با توجه به تغییر رویکرد کتاب‌های درسی دبیرستان در کشور که از موضوع‌محور به زمینه‌محور تغییر کرده است این کتاب می‌تواند راهنمای خوبی برای معلمان، مدرسان و دانشجومعلمان کشور جهت درک لزوم ارائه درس شیمی به صورت زمینه‌محور باشد و مطالعه آن به دانشجومعلمان شیمی توصیه می‌شود.

امروزه مبحث پایداری در جهان به عنوان چالش مهم قرن حاضر شناخته می‌شود. در ویرایش هفتم کتاب «شیمی در زمینه» یک فصل جدید به نام «شیمی برای آینده پایدار»، به کتاب اضافه شده است. این فصل به گونه‌ای طراحی شده است که به فراگیران در پاسخگویی به چالش‌های مرتبط با پایداری کمک کند.

کتاب شامل ۱۳ فصل است. شش فصل اول کتاب به معرفی اصول اولیه شیمی می‌پردازد. این فصول مفاهیم پایه شیمی را بررسی می‌کند که می‌تواند در فصل‌های بعد گسترش یابد. فصل‌های ۷ و ۸ منابع انرژی جایگزین (غیرفسیلی) از جمله انرژی هسته‌ای، باتری‌ها، سلول‌های سوختی و سوخت هیدروژنی را بررسی می‌کند. فصل‌های باقی مانده بر مواد کربن‌دار، از جمله پلیمرها، مواد دارویی، تولید مواد غذایی و مهندسی ژنتیک تمرکز دارند.



لیست کنفرانس‌های مرتبط با آموزش شیمی

کنفرانس‌های فارسی

۱-۲ اسفند ۱۳۹۷	سیزدهمین دوره ملی و هفتمین دوره بین‌المللی کنفرانس یادگیری و یاددهی	۱
http://icelet2019.kntu.ac.ir	دانشگاه خواجه نصیر طوسی - تهران - ایران	
۲۰ بهمن - ۱ اسفند ۱۳۹۷	پنجمین کنفرانس بین‌المللی فناوری و مدیریت انرژی با رویکرد پیوند انرژی، آب و محیط‌زیست	۲
http://ieanc.org	تهران - ایران	

کنفرانس‌های انگلیسی

3	Chemistry Education & Research&Re	15-17 May, 2019
	Barcelona, Spain	http://congresschemistry.com/index.php
4	Chemistry Education Research &	16-21 Jun, 2019
	Bates College, Lewiston, USA	https://10times.com/chemistry-education
5	9th Edition of International onference on Chemistry Education and Research	16-17 Sep, 2019
	Brussels, Belgium	https://chemistryeducation.euroscicon.com/
6	10th International Conference on Chemistry	15-17 May, 2019
	Amsterdam, Netherlands	https://chemistrymeetings.conferenceseries.com/
7	Sustainable Education: Sharing Value for Next Generation Learning	Jun 17-19, 2019
	Malta	http://seel-19.kesinternational.org/
8	Visualization in Science and Education	14 – 19 July, 2019
	Lewiston, ME, US	https://www.grc.org/

نامه بالندگی دانشگاه فرهنگیان

● شماره دوم ● اردیبهشت ۱۳۹۷

مدیر مسئول

دکتر رضا کچوئیان

دبیر علمی

دکتر حاتم فرجی

مدیر اجرایی

فاطمه مقاره زاده

سر دبیر محتوایی این شماره

دکتر مهشید گلستانه

طراح و صفحه آر:

اسماعیل عظیمی

شماره تماس

(۰۲۱ ۸۷۷۵۱۴۱۰)

