

به نام خدا

پرورش نوآوری در کلاس درس

مؤلف:

نسرین عبدالمهی

انتشارات ارسطو

(سازمان چاپ و نشر ایران - ۱۴۰۲)

نسخه الکترونیکی این اثر در سایت سازمان چاپ و نشر ایران و اپلیکیشن کتاب رسان موجود می باشد

chaponashr.ir

سرشناسه: عبدالهی، نسرین، ۱۳۶۳-
عنوان و نام پدیدآور: پرورش نوآوری در کلاس درس /مؤلف نسرین عبدالهی.
مشخصات نشر: ارسطو (سامانه اطلاع رسانی چاپ و نشر ایران)، ۱۴۰۲.
مشخصات ظاهری: ۱۳۷ص.
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۳۳۹-۳۱۶-۷
وضعیت فهرست نویسی: فیبا
یادداشت: کتابنامه.

Chemistry -- Study and teaching
Effective teaching

موضوع: شیمی -- راهنمای آموزشی
تدریس اثربخش
رده بندی کنگره: QD۴۰
رده بندی دیویی: ۵۴۰/۷۱
شماره کتابشناسی ملی: ۹۳۷۸۲۴۲
اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیبا

نام کتاب: پرورش نوآوری در کلاس درس
مؤلف: نسرین عبدالهی
ناشر: ارسطو (سامانه اطلاع رسانی چاپ و نشر ایران)
صفحه آرای، تنظیم و طرح جلد: پروانه مهاجر
تیراژ: ۱۰۰۰ جلد
نوبت چاپ: اول - ۱۴۰۲
چاپ: زبرجد
قیمت: ۱۱۰۰۰۰ تومان
فروش نسخه الکترونیکی - کتاب رسان:

<https://chaponashr.ir/ketabresan>

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۳۳۹-۳۱۶-۷

تلفن مرکز پخش: ۰۹۱۲۰۲۳۹۲۵۵

www.chaponashr.ir



فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۷	مقدمه.....
۱۱	فصل اول.....
۱۱	هنر تدریس شیمی.....
۱۱	پر کردن شکاف بین علم و دانش آموزان
۱۵	بازگشایی خلاقیت در آموزش شیمی
۱۹	آموزش فراتر از کتاب درسی: رویکردهای عملی
۲۳	معلم به عنوان یک کاتالیزور: الهام بخش کنجکاوی.....
۲۶	نقش آزمایش ها در یادگیری جذاب
۲۸	ساخت درس های شیمی برای کلاس مدرن
۳۳	فصل دوم.....
۳۳	برانگیختن کنجکاوی با شیمی.....
۳۳	برافروختن شعله های کنجکاوی.....
۳۶	تظاهرات شیمی جذاب
۳۹	آزمایش هایی که شور و شوق شیمی را بر می انگیزد
۴۳	شیمی زندگی روزمره: مثال های مرتبط
۴۷	تامین سوخت سوالات و اکتشافات دانش آموزی.....
۵۰	تکالیف خلاقانه برای ذهن کنجکاو.....

۵۵	فصل سوم.....
۵۵	نوآوری در آموزش شیمی.....
۵۵	مهار فناوری برای یادگیری مشارکتی.....
۵۹	گیمیفیکیشن و یادگیری تعاملی در شیمی.....
۶۳	قدرت کمک های بصری و چند رسانه ای.....
۶۶	انطباق با سبک های متنوع یادگیری.....
۶۹	منابع آنلاین و آزمایشگاه های مجازی.....
۷۳	کلاس های درس متحرک: مرز آموزشی جدید.....
۷۷	فصل چهارم.....
۷۷	تشویق تفکر انتقادی در شیمی.....
۷۷	فراتر از حفظ: پرورش مهارت های تحلیلی.....
۸۰	یادگیری مبتنی بر مسئله در شیمی.....
۸۴	پازل ها و چالش های شیمی.....
۸۷	مناظره و بحث در کلاس درس شیمی.....
۸۹	استفاده از مطالعات موردی برای توسعه مهارت های حل مسئله.....
۹۲	ترویج ذهنیت رشد در آموزش شیمی.....
۹۷	فصل پنجم.....
۹۷	اتصال شیمی به برنامه های کاربردی دنیای واقعی.....
۹۷	شیمی در صنعت: تئوری و عمل پل زدن.....
۱۰۰	شیمی محیطی: درک چالش های جهانی.....
۱۰۳	شیمی در پزشکی و سلامت.....

۱۰۶..... شیمی و فناوری پایدار.....

۱۰۹..... توانمندسازی دانش آموزان برای رسیدگی به مسائل جهانی.....

۱۱۳..... منابع.....

مقدمه

در قلمرو آموزش، کیمیاگری عمیقی وجود دارد، تلفیقی هنرمندانه از دانش و الهام، که وقتی با خلاقیت و اشتیاق به کار گرفته شود، این قدرت را دارد که دانش آموزان را به یادگیرندگان مادام‌العمر تبدیل کند. به "آموزش شیمی خلاق: پرورش نوآوری در کلاس درس" خوش آمدید، سفری که از مرزهای آموزش سنتی شیمی فراتر می‌رود و مربیان و فراگیران را به طور یکسان دعوت می‌کند تا شگفتی‌های علم و هنر تدریس را در آغوش بگیرند.

در این صفحات، ما سفری را در هفت بخش آغاز می‌کنیم که هر بخش گواهی بر هم‌افزایی پویا بین آموزش خلاق و دنیای پیچیده شیمی است. با هم، هنر پشت تدریس شیمی، جرقه کنجکاوی که یادگیری را شعله‌ور می‌کند، رویکردهای نوآورانه‌ای که آموزش شیمی را دوباره تعریف می‌کنند، پرورش تفکر انتقادی، ارتباطات ملموس با کاربردهای دنیای واقعی، استراتژی‌های ارزیابی تخیلی، و توسعه حرفه‌ای را بررسی خواهیم کرد. که مربیان شیمی را به سمت پیش‌تازان آموزش نوآورانه سوق می‌دهد.

اجازه دهید سفر خود را با فصل ۱ آغاز کنیم، جایی که هنر آموزش شیمی را باز می‌کنیم.

اودیسسه ما در قلمرو تدریس شیمی خلاق با قدردانی عمیق از هنری که زیربنای این هنر نجیب است آغاز می‌شود. در اینجا، ما به لایه‌های غنی آموزش شیمی می‌پردازیم و شکاف بین دانش علمی و ذهن بارور دانش‌آموزان را پر می‌کنیم. ما نقش معلم را به عنوان یک کاتالیزور کنجکاوی کشف می‌کنیم، روایت‌هایی را می‌بافیم که شیمی را به موجودی زنده و نفس‌گیر در کلاس درس تبدیل می‌کند. ما قدرت رویکردهای عملی را

کشف می‌کنیم، و جرقه‌ای برای این علم قدیمی ایجاد می‌کنیم، و زمینه را برای سفری فراهم می‌کنیم که جادوی شیمی را جشن می‌گیرد.

در فصل ۲، به فرآیند کیمیاگری برانگیختن کنجکاوی با شگفتی های شیمی می‌پردازیم. این بخش ابزارها، تکنیک‌ها و نمایش‌هایی را که تخیل دانش‌آموزان را مجذوب می‌کند، آشکار می‌کند. ما به آزمایش‌هایی می‌پردازیم که شور و شوق شیمی را برمی‌انگیزد و کلاس درس را به آزمایشگاه تحقیق تبدیل می‌کند. ما شیمی زندگی روزمره را جشن می‌گیریم و نمونه‌های مرتبطی را ارائه می‌دهیم که با تجربیات دانش‌آموزان طنین انداز می‌شود. در این بخش، پرسش‌ها و کاوش‌های دانش‌آموزان را روشن می‌کنیم و کنجکاوی را پرورش می‌دهیم که به سفر اکتشاف آنها دامن می‌زند.

فصل ۳ پورتالی به قلمرو آموزش نوآورانه شیمی است. در اینجا، ما از قدرت دگرگون‌کننده فناوری استفاده می‌کنیم و به بازی‌سازی و یادگیری تعاملی می‌پردازیم. ما جادوی کمک‌های بصری و چند رسانه‌ای را بررسی می‌کنیم و دانش‌آموزان را با تجربیات پویا و همه‌جانبه درگیر می‌کنیم. ما تدریس خود را با سبک‌های مختلف یادگیری تطبیق می‌دهیم و تشخیص می‌دهیم که هر دانش‌آموز منحصر به فرد است. ما از منابع آنلاین و آزمایشگاه‌های مجازی استقبال می‌کنیم و افق یادگیری تجربی را گسترش می‌دهیم. این بخش پارادایم‌های سنتی را به چالش می‌کشد و راه را برای مرزهای آموزشی جدید هموار می‌کند.

در فصل ۴، ما به ارتفاعات فکری تفکر انتقادی در شیمی صعود می‌کنیم. ما فراتر از حفظ کردن، پرورش مهارت‌های تحلیلی و زیرکی حل مسئله حرکت می‌کنیم. ما درگیر یادگیری مبتنی بر مسئله، حل پازل‌های شیمی و چالش‌هایی هستیم که ذهن را تحریک می‌کند. مناظره‌ها و بحث‌ها هم پیمان ما در ترویج تفکر انتقادی می‌شود. ما به مطالعات موردی به‌عنوان پنجره‌هایی برای حل مسئله در دنیای واقعی روی می‌آوریم، و ذهنیت رشد را در دانش‌آموزان القا می‌کنیم و تاب‌آوری را در مواجهه با چالش‌های فکری تشویق می‌کنیم.

فصل ۵ ما را به قلمرو ملموس کاربردهای دنیای واقعی در آموزش شیمی سوق می دهد. ما نقش شیمی در صنعت را می پذیریم و شکاف بین تئوری و عمل را پر می کنیم. شیمی محیطی به عدسی تبدیل می شود که از طریق آن چالش های جهانی و راه حل های پایدار را بررسی می کنیم. ما در حوزه های پزشکی، بهداشت و فناوری پایدار کاوش می کنیم و به دانش آموزان نشان می دهیم که چگونه شیمی زندگی را تغییر می دهد. دانش آموزان با قدرت گرفتن از دانش، برای رسیدگی به مسائل جهانی الهام می گیرند. این بخش به ما یادآوری می کند که شیمی محدود به کتاب های درسی نیست، بلکه در تار و پود زندگی روزمره ما تنیده شده است.

همانطور که ما این سفر تحول آفرین را از طریق "آموزش شیمی خلاق: پرورش نوآوری در کلاس درس" آغاز می کنیم، از شما دعوت می کنم که بینش ها و استراتژی های ارائه شده در هر بخش را کاوش، آزمایش و درگیر کنید. باشد که این راهنما به عنوان الهام بخش و همراه مورد اعتماد شما باشد و مسیر آموزش شیمی مبتکرانه و خلاقانه را روشن کند - آینده ای که در آن هر دانش آموز نه تنها یک یادگیرنده بلکه یک کاشف مشتاق شگفتی های شیمیایی است که ما را احاطه کرده است. با هم، قدرت آموزش خلاق را جشن می گیریم، جایی که علم و الهام برای شکل دادن به ذهن های کنجکاو و فردایی روشن تر به هم نزدیک می شوند

فصل اول.

هنر تدریس شیمی

پر کردن شکاف بین علم و دانش آموزان

هنر آموزش شیمی شامل یک رویکرد چند وجهی است که فراتر از انتقال ساده حقایق علمی است. این شامل ارتباط با دانش آموزان، مرتبط کردن موضوع و پرورش درک عمیق از اصول اساسی است. این بخش به استراتژی‌ها و تکنیک‌های به کار گرفته شده توسط مربیان برای پر کردن شکاف بین دنیای پیچیده شیمی و طیف متنوع دانش آموزان در کلاس درس می‌پردازد. این بخش با تکیه بر تحقیقات اخیر و پیشرفت‌های آموزشی، به بررسی این موضوع می‌پردازد که چگونه روش‌های آموزشی مؤثر می‌توانند تجربه یادگیری را افزایش دهند و اشتیاق به شیمی را برانگیزند.

درگیر کردن دانش آموزان در مطالعه شیمی یک چالش اساسی برای مربیان است. روش‌های سنتی که به شدت بر سخنرانی‌ها و حفظ کردن تکیه می‌کنند ممکن است در جلب علاقه دانش‌آموزان مؤثر نباشند (بهرامی و همکاران، ۱۳۹۹، ص ۱۲۸). برای رسیدگی به این موضوع، مربیان به طور فزاینده‌ای رویکردهای یادگیری فعالی را اتخاذ می‌کنند که مشارکت و تفکر انتقادی دانش آموزان را تشویق می‌کند (خوشنویسان و همکاران، ۲۰۱۹، ص ۷۵). این روش‌ها شامل بحث‌های گروهی، تمرین‌های حل مسئله و آزمایش‌های عملی است که شیمی را در کلاس درس زنده می‌کند.

کلاس های درس شیمی اغلب شامل دانش آموزانی با سطوح مختلف دانش قبلی، سبک های یادگیری و انگیزه می شود. مربیان مؤثر اهمیت مناسب سازی روش های آموزشی خود را برای تطبیق با این تنوع تشخیص می دهند (سالاری و همکاران، ۲۰۱۸، ص ۴۶). آموزش متمایز که شامل تطبیق محتوا، فرآیند و ارزیابی برای رفع نیازهای فردی دانش آموزان است، در سال های اخیر اهمیت پیدا کرده است (رضوانی و همکاران، ۱۳۹۶، ص ۸۲). این رویکرد به مربیان اجازه می دهد تا به پروفایل های یادگیری منحصر به فرد دانش آموزان خود بپردازند و درک عمیق تری از مفاهیم شیمی را تقویت کنند.

ادغام فناوری در آموزش شیمی، فرآیندهای آموزش و یادگیری را متحول کرده است. آزمایشگاه های مجازی، شبیه سازی های تعاملی و منابع آنلاین فرصت هایی را برای دانش آموزان فراهم می کنند تا پدیده های شیمیایی پیچیده را در یک محیط امن و کنترل شده کشف کنند (خسروان و همکاران، ۲۰۲۱، ص ۱۱۵). این ابزارها دانش آموزان را قادر می سازد تا مفاهیم انتزاعی را تجسم کنند و آزمایش هایی را انجام دهند که ممکن است در یک محیط آزمایشگاهی سنتی امکان پذیر نباشد. علاوه بر این، یادگیری به کمک فناوری امکان مطالعه خودسرانه را فراهم می کند، که می تواند به دانش آموزان با سطوح مختلف درک پاسخ دهد (فرهادیار و همکاران، ۲۰۱۹، ص ۱۰۲).

یکی از مؤثرترین راه ها برای پر کردن شکاف بین شیمی و دانش آموزان، تأکید بر کاربردهای واقعی این موضوع است. شیمی در اطراف ما وجود دارد، از غذایی که می خوریم تا داروهایی که مصرف می کنیم، و دانش آموزان وقتی ارتباط آن را می بینند، بیشتر با آن درگیر می شوند (پورشرفی و همکاران، ۲۰۲۰، ص ۲۳۷). مربیان می توانند با گنجانیدن مطالعات موردی، رویدادهای جاری و مثال های عملی در برنامه درسی خود به این مهم دست یابند. با نشان دادن چگونگی تأثیر شیمی بر زندگی روزمره و پرداختن به مسائل معاصر مانند پایداری محیطی و بهداشت عمومی، مربیان می توانند دانش آموزان را تشویق کنند تا موضوع را به عنوان یک رشته تحصیلی پویا و معنادار ببینند.

ذهنیت دانش‌آموزان می‌تواند به طور قابل توجهی بر موفقیت آنها در آموزش شیمی تأثیر بگذارد. ذهنیت رشد، که بر این باور تاکید دارد که هوش و توانایی‌ها را می‌توان از طریق تلاش و یادگیری توسعه داد، با انگیزه و موفقیت بالاتر در موضوعات STEM همراه است (دوک^۱، ۲۰۰۸، ص. ۱۷۳). مربیان می‌توانند با ارائه بازخورد سازنده، تشویق استقامت در رویارویی با چالش‌ها و ترویج یک محیط مثبت کلاس درس، ذهنیت رشد را پرورش دهند (بشیر و همکاران، ۲۰۲۱، ص ۸۸). با القای باور به پتانسیل خود برای رشد و پیشرفت، دانش‌آموزان به احتمال بیشتری به شیمی با اشتیاق و انعطاف‌پذیری نزدیک می‌شوند.

شیمی به صورت مجزا وجود ندارد، بلکه با رشته‌های مختلف علمی و تجربیات روزمره در ارتباط است. مربیان می‌توانند با برجسته کردن این ارتباطات، شکاف بین علم و دانش‌آموزان را پر کنند. به عنوان مثال، شیمی اصول مشترکی با فیزیک و زیست‌شناسی دارد و کاوش در این تقاطع‌ها می‌تواند درک جامع‌تری از علم به دانش‌آموزان ارائه دهد (زیارتی و همکاران، ۲۰۱۹، ص ۵۳). علاوه بر این، نشان دادن چگونگی ارتباط شیمی با رشته‌های دیگر، مانند پزشکی، مهندسی، و علوم محیطی، می‌تواند دانشجویان را ترغیب کند تا مسیرهای شغلی متنوعی را دنبال کنند و پیامدهای گسترده‌تر مطالعات خود را ببینند.

همانطور که چالش‌های جهانی مربوط به پایداری و ملاحظات اخلاقی به طور فزاینده‌ای مهم می‌شوند، آموزش شیمی باید این نگرانی‌ها را منعکس کند. آموزگاران می‌توانند با گنجانیدن بحث‌هایی در مورد پیامدهای اخلاقی تحقیقات شیمیایی و شیوه‌های صنعتی، دانش‌آموزان را درگیر کنند (نصیری و همکاران، ۲۰۱۸، ص ۲۱۷). این رویکرد تفکر انتقادی را در مورد پیامدهای پیشرفت‌های علمی تشویق می‌کند و تصمیم‌گیری مسئولانه را تقویت می‌کند. علاوه بر این، ترویج شیوه‌های شیمی پایدار در کلاس درس

و آزمایشگاه با تأکید روزافزون بر نظارت بر محیط‌زیست همسو می‌شود (عرب‌تزیس و همکاران، ۲۰۱۷، ص ۲۰۵).

در تعقیب آموزش شیمی به عنوان یک هنر، مربیان می‌توانند حس شگفتی و کنجکاوی را در دانش‌آموزان خود القا کنند. تشویق یادگیری مبتنی بر تحقیق و اکتشاف باز می‌تواند حس کنجکاوی ذاتی دانش‌آموزان را در مورد جهان طبیعی برانگیزد (رحیمی و همکاران، ۲۰۲۱، ص ۴۶). این رویکرد کنجکاوی محور به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد تا درک عمیقی از شیمی داشته باشند، زیرا سؤالات و پدیده‌های جذاب را بررسی می‌کنند. پرورش حس شگفتی را می‌توان از طریق نمایش‌های جذاب، آزمایش‌های فکری و تشویق دانش‌آموزان به پرسیدن "چرا" و "چگونه" در تحقیقات علمی خود به دست آورد.

هنر تدریس شیمی نه تنها شامل انتقال دانش، بلکه برانگیختن اشتیاق مادام‌العمر برای این موضوع است. با ایجاد محیط‌های یادگیری جذاب، مناسب‌سازی روش‌های آموزشی برای یادگیرندگان متنوع، استفاده از فناوری، تأکید بر ارتباط با دنیای واقعی، تقویت ذهنیت‌های رشد، ترویج ارتباطات بین رشته‌ای، بحث در مورد شیوه‌های اخلاقی و پایدار، و پرورش کنجکاوی، مربیان می‌توانند شکاف بین علم و دانش را پر کنند. دانش‌آموزان به طور موثر این استراتژی‌ها نه تنها تجربه یادگیری را افزایش می‌دهند، بلکه به توسعه شهروندان آگاه و مسئولیت‌پذیری کمک می‌کنند که از نقش حیاتی شیمی در جهان ما قدردانی می‌کنند.

در عصر پیشرفت‌های سریع علمی و چالش‌های جهانی، نقش آموزش شیمی در شکل دادن به نسل‌های آینده را نمی‌توان نادیده گرفت. با به کارگیری رویکردهای نوآورانه و دانش‌آموز محور، مربیان می‌توانند دانش‌آموزان را برای تبدیل شدن به شرکت‌کنندگان فعال در دنیای همیشه در حال تکامل شیمی توانمند کنند.

بازگشایی خلاقیت در آموزش شیمی

در حوزه آموزش علوم، به ویژه در آموزش شیمی، پرورش خلاقیت یک هدف محوری است. آموزش خلاق شیمی نه تنها درک دانش آموزان از این موضوع پیچیده را افزایش می دهد، بلکه تفکر انتقادی و نوآوری را نیز تشویق می کند. این بخش به استراتژی‌ها و رویکردهای مختلف برای باز کردن خلاقیت در آموزش شیمی می پردازد و بینش‌هایی را از تحقیقات و تجربیات اخیر با تأکید ویژه بر مشارکت‌های ایرانیان در این زمینه استخراج می کند.

خلاقیت یکی از جنبه های اساسی آموزش شیمی است، زیرا باعث ارتقای یادگیری فعال و توسعه مهارت های حل مسئله می شود (ذوالفقاری و همکاران، ۲۰۱۹، ص ۴۷۲). در دنیای امروزی که به سرعت در حال تحول است، جایی که پیشرفت های علمی با سرعتی بی سابقه رخ می دهد، پرورش تفکر خلاق در شیمی برای آماده سازی دانش آموزان برای رویارویی با چالش های آینده بسیار مهم است (طالب، ۲۰۱۸، ص ۸۵). آموزش خلاق شیمی نه تنها به دانش آموزان کمک می کند تا مفاهیم اصلی را درک کنند، بلکه آنها را قادر می سازد تا راه های جدید تحقیق علمی را کشف کنند.

یکی از راهبردهای مؤثر برای بازگشایی خلاقیت در آموزش شیمی، گنجاندن کاربردهای دنیای واقعی در برنامه درسی است (محمدپور، ۱۳۹۶، ص ۲۴۸). با نشان دادن چگونگی ارتباط شیمی با زندگی روزمره، مربیان می توانند کنجکاوی دانش آموزان را درگیر کنند و آنها را تشویق کنند تا موضوع را به طور خلاقانه کشف کنند. به عنوان مثال، بحث در مورد شیمی در پس منابع انرژی پایدار مانند سلول های خورشیدی و باتری ها می تواند دانش آموزان را به تفکر انتقادی در مورد راه حل هایی برای چالش های فوری جهانی ترغیب کند (رحمانی و همکاران، ۲۰۱۶، ص ۲۱۲).

آزمایش های عملی و فعالیت های آزمایشگاهی ابزارهای ضروری در آموزش شیمی خلاق هستند (نقدی و همکاران، ۲۰۱۸، ص ۱۹۷). این فعالیت ها نه تنها مفاهیم نظری را تقویت می کنند، بلکه فرصت هایی برای آزمایش، انجام مشاهدات و نتیجه گیری مستقل

در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهند. علاوه بر این، کار آزمایشگاهی حس کنجکاوی و کاوش را تقویت می‌کند و به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد تا مهارت‌های خلاقانه حل مسئله را توسعه دهند (میرزاحمدی و همکاران، ۲۰۲۰، ص ۳۱۱). ادغام آزمایش‌های مدرن، ایمن و سازگار با محیط زیست می‌تواند تجربه یادگیری را بیشتر افزایش دهد (زارعی و همکاران، ۲۰۲۱، ص ۱۶۸).

شیمی یک رشته مجزا نیست بلکه با رشته‌های مختلف دیگر در هم تنیده شده است. تشویق رویکردهای بین رشته‌ای در آموزش شیمی می‌تواند خلاقیت و نوآوری را تحریک کند (آفاجانی و همکاران، ۱۳۹۹، ص ۱۷۳). همکاری بین شیمی و زمینه‌هایی مانند زیست‌شناسی، فیزیک و علوم محیطی می‌تواند به اکتشافات هیجان‌انگیز و راه‌حل‌های بدیع برای مسائل پیچیده منجر شود (تاج‌آبادی و همکاران، ۲۰۱۹، ص ۲۳۹). با تأکید بر پیوستگی دانش علمی، مربیان می‌توانند دانش‌آموزان را به تفکر خلاقانه ترغیب کنند و تخصص شیمی خود را در زمینه‌های گسترده‌تر به کار گیرند.

ادغام فناوری در آموزش شیمی افق‌های جدیدی را برای روش‌های تدریس خلاق گشوده است (حسینی و همکاران، ۱۳۹۹، ص ۱۴۸). آزمایشگاه‌های مجازی، نرم‌افزارهای شبیه‌سازی و پلتفرم‌های آنلاین ابزارهای تعاملی را برای کشف پدیده‌های شیمیایی و انجام آزمایش‌ها در یک محیط مجازی در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهند. این فناوری‌ها نه تنها تعامل را افزایش می‌دهند، بلکه امکان رویکردهای نوآورانه برای آموزش مفاهیم پیچیده را نیز فراهم می‌کنند (رحیمی و همکاران، ۲۰۱۷، ص ۵۴). علاوه بر این، آنها یادگیری از راه دور را امکان‌پذیر می‌کنند که در زمان‌های اخیر به طور فزاینده‌ای مرتبط شده است (ذوالفقاری و همکاران، ۲۰۲۱، ص ۷۲).

تغییر تمرکز از رویکردهای یادگیری معلم‌محور به دانش‌آموز‌محور می‌تواند خلاقیت را در آموزش شیمی برانگیزد (منصوری و همکاران، ۲۰۱۸، ص ۱۷۶). یادگیری مبتنی بر مشکل (PBL) یکی از این رویکردها است که دانش‌آموزان را تشویق می‌کند تا فعالانه به دنبال راه‌حل برای مشکلات دنیای واقعی باشند. PBL با ارائه سناریوهای چالش

برانگیز به دانش آموزان و راهنمایی آنها برای کشف راه حل ها به طور مشترک، تفکر انتقادی و خلاقیت را ارتقا می دهد (داوری و همکاران، ۱۳۹۵، ص. ۲۱۴). دانش آموزان نقش محققین را بر عهده می گیرند و دانش شیمیایی خود را برای رسیدگی به مسائل پیچیده به کار می گیرند.

روشهای ارزشیابی نقش بسزایی در شکل دادن به فرآیند یادگیری دارند. برای پرورش خلاقیت، مربیان باید راهبردهای ارزیابی را اجرا کنند که فراتر از آزمون‌ها و آزمون‌های سنتی باشد (محمدی و همکاران، ۲۰۱۹، ص ۱۱۲). ارزیابی‌های مبتنی بر عملکرد، مانند پروژه‌ها، ارائه‌ها و نمونه کارها، به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد تا درک خود را از شیمی به روش‌های خلاقانه و معنادار نشان دهند. این ارزیابی‌ها همچنین بر مهارت‌هایی مانند ارتباط و کار گروهی که برای موفقیت در مشاغل علمی ضروری است، تأکید می‌کند (صالحی و همکاران، ۲۰۱۸، ص ۳۴۷).

تشویق دانش‌آموزان به پرسیدن سؤال و تفکر انتقادی یک جنبه اساسی آموزش شیمی خلاق است (صادقی و همکاران، ۲۰۲۰، ص ۳۱۰). مربیان می‌توانند یک محیط کلاسی حمایتی ایجاد کنند که در آن به کنجکاوی ارزش داده می‌شود و هیچ سوالی بیش از حد بی اهمیت تلقی نمی‌شود. با طرح سؤالات باز و به چالش کشیدن دانش آموزان برای کشف دیدگاه‌های متعدد، مربیان می‌توانند تفکر خلاق را تحریک کنند (پورمحمدی و همکاران، ۱۳۹۶، ص ۲۳۲). این رویکرد دانش‌آموزان را قادر می‌سازد تا در فرآیند یادگیری خود شرکت‌کنندگان فعالی باشند.

تشخیص این نکته ضروری است که خلاقیت در آموزش شیمی ممکن است تحت تأثیر زمینه‌های فرهنگی و زمینه‌های متنوع دانش آموزان قرار گیرد (قاسمی و همکاران، ۱۳۹۸، ص ۱۵۴). به عنوان مثال، در ایران، تاریخ غنی مشارکت‌های علمی و میراث فرهنگی می‌تواند به عنوان منبع الهام برای رویکردهای آموزشی خلاق باشد (سلطانی و همکاران، ۲۰۲۰، ص ۸۲). مربیان باید مراقب حساسیت‌های فرهنگی باشند و روش

های تدریس خود را با تجارب و دیدگاه های دانش آموزان خود تطبیق دهند (کرمی و همکاران، ۱۳۹۶، ص ۵۸).

در حالی که پرورش خلاقیت در آموزش شیمی یک تلاش ارزشمند است، اما با مجموعه ای از چالش ها همراه است. یکی از چالش های مهم، نیاز به توسعه حرفه ای برای مربیان برای اجرای مؤثر استراتژی های تدریس خلاق است (زارع و همکاران، ۲۰۲۰، ص ۹۳). مربیان باید با آخرین رویکردها و فناوری های آموزشی به روز شوند تا تجربیات یادگیری جذاب و نوآورانه ایجاد کنند. علاوه بر این، پرداختن به محدودیت های منابع، به ویژه در امکانات آزمایشگاهی و دسترسی به فناوری، برای تضمین فرصت های عادلانه برای همه دانش آموزان بسیار مهم است (نصیری و همکاران، ۲۰۱۹، ص ۱۲۳).

در آینده، تحقیقات باید برای بررسی تأثیر تدریس شیمی خلاق بر عملکرد تحصیلی و آرزوهای شغلی دانش آموزان ادامه یابد. مطالعات طولی می تواند بینش هایی را در مورد تأثیرات ماندگار آموزش خلاق در شکل دادن به دانشمندان و مبتکران آینده ارائه دهد. علاوه بر این، همکاری بین مربیان، پژوهشگران و سیاستگذاران برای توسعه راهبردها و سیاست های مؤثری که از خلاقیت در آموزش شیمی در همه سطوح حمایت می کند، ضروری است (تهرانی، ۱۳۹۸، ص ۴۲).

باز کردن خلاقیت در آموزش شیمی یک تلاش چند وجهی است که نیازمند روش های آموزشی نوآورانه، ادغام فناوری و رویکرد دانش آموز محور است. با پرورش خلاقیت، مربیان می توانند نسل بعدی شیمیدانان و دانشمندان را به تفکر انتقادی، حل مسائل پیچیده و کمک به پیشرفت های علمی تشویق کنند. مشارکت های ایرانیان در زمینه تدریس شیمی خلاق بر اهمیت زمینه فرهنگی و تنوع در شکل دهی شیوه های آموزشی تأکید می کند.

همانطور که آموزش شیمی به تکامل خود ادامه می دهد، اولویت بندی خلاقیت به عنوان یک جزء اصلی برنامه درسی ضروری است. با انجام این کار، ما می توانیم

دانش‌آموزان را با مهارت‌ها و طرز فکر مورد نیاز برای مقابله با چالش‌های جهانی قرن بیست و یکم و ایجاد نوآوری در زمینه شیمی مجهز کنیم.

آموزش فراتر از کتاب درسی: رویکردهای عملی

در چشم انداز همیشه در حال تحول آموزش، هنر تدریس شیمی از روش‌های سنتی مبتنی بر کتاب درسی فراتر رفته و رویکردهای نوآورانه و عملی را در بر می‌گیرد. این بخش به استراتژی‌ها و تکنیک‌های مختلفی می‌پردازد که مربیان می‌توانند برای تقویت آموزش شیمی، با تأکید بر عملی بودن و مرتبط بودن به کار گیرند. با استفاده از طیف گسترده‌ای از منابع، با تمرکز بر مشارکت ایرانیان در این زمینه، ما بررسی می‌کنیم که چگونه آموزش شیمی می‌تواند برای بهبود دانش‌آموزان و جامعه تغییر کند.

یکی از موثرترین روش‌ها برای آموزش شیمی فراتر از کتاب درسی، یادگیری تجربی است. این رویکرد به طور فعال دانش‌آموزان را در فعالیت‌های عملی، آزمایش‌های آزمایشگاهی و برنامه‌های کاربردی در دنیای واقعی درگیر می‌کند. یادگیری تجربی نه تنها درک دانش‌آموزان از مفاهیم شیمیایی را عمیق‌تر می‌کند، بلکه تفکر انتقادی و مهارت‌های حل مسئله را نیز پرورش می‌دهد (حسنی و همکاران، ۱۳۹۰، ص ۱۲۸).

آزمایش‌های آزمایشگاهی به عنوان سنگ بنای یادگیری تجربی در شیمی عمل می‌کنند. آنها به دانش‌آموزان اجازه می‌دهند تا واکنش‌های شیمیایی را مشاهده کنند، تجهیزات را دستکاری کنند و داده‌ها را جمع‌آوری کنند. علاوه بر این، آنها فرصت‌هایی را برای دانش‌آموزان فراهم می‌کنند تا دانش نظری را در موقعیت‌های عملی به کار گیرند. مطالعه صالحی و همکاران. (۲۰۱۹، ص ۳۲۵) اثربخشی آزمایش‌های آزمایشگاهی را در بهبود درک دانش‌آموزان از مفاهیم پیچیده شیمیایی برجسته می‌کند.

برای تقویت بیشتر یادگیری تجربی، مربیان می‌توانند رویکردهای مبتنی بر تحقیق را بکار ببرند. این رویکرد با تشویق دانش‌آموزان به پرسیدن سؤال، طراحی آزمایش‌ها و نتیجه‌گیری، آنها را قادر می‌سازد تا مالکیت یادگیری خود را به دست گیرند (خشنود و

همکاران، ۲۰۲۰، ص ۵۱). یادگیری مبتنی بر تحقیق نه تنها باعث ایجاد حس کنجکاوی می شود، بلکه مهارت های تحقیق علمی را که در آموزش شیمی حیاتی هستند، پرورش می دهد.

ادغام فناوری در آموزش شیمی راه های جدیدی را برای تجربیات یادگیری تعاملی و جذاب باز کرده است. شبیه سازی های آنلاین، آزمایشگاه های مجازی و منابع چند رسانه ای به ابزارهای ارزشمندی برای آموزش مفاهیم پیچیده شیمیایی تبدیل شده اند (عسگری و همکاران، ۲۰۱۸، ص ۳۹). این منابع فرصت هایی را برای دانش آموزان فراهم می کند تا پدیده های شیمیایی را که ممکن است تکرار آنها در یک محیط آزمایشگاهی سنتی چالش برانگیز باشد، کشف کنند.

علاوه بر این، پلتفرم های دیجیتالی، مربیان را قادر می سازد تا محتوا را در قالب های مختلف ارائه دهند و سبک های مختلف یادگیری را در نظر بگیرند. برای مثال، گیمیفیکیشن به عنوان ابزاری مؤثر برای آموزش شیمی محبوبیت پیدا کرده است (حسینی و همکاران، ۲۰۲۱، ص ۲۵۷). بازی های آموزشی و شبیه سازی ها نه تنها یادگیری را لذت بخش می کنند، بلکه مفاهیم شیمیایی را از طریق مشارکت فعال تقویت می کنند.

رویکردهای یادگیری ترکیبی، که آموزش حضوری و آنلاین را ترکیب می کنند، انعطاف پذیری و دسترسی را ارائه می دهند. در بافت ایران، استفاده از ابزارها و بسترهای دیجیتال به ویژه در مناطق دورافتاده و کم برخوردار اهمیت فزاینده ای پیدا کرده است (صفاری و همکاران، ۲۰۱۹، ص ۳۱۲). این به دانش آموزان اجازه می دهد تا بدون توجه به موقعیت جغرافیایی خود به آموزش شیمی با کیفیت دسترسی داشته باشند.

مرتبط ساختن شیمی با زندگی دانش آموزان و جامعه گسترده تر برای تدریس مؤثر ضروری است. برای دستیابی به این هدف، مربیان می توانند یک رویکرد زمینه ای اتخاذ کنند، و مفاهیم شیمی را به برنامه های کاربردی دنیای واقعی و چالش های اجتماعی مرتبط کنند. به عنوان مثال، بحث در مورد مسائل زیست محیطی، مانند آلودگی هوا و