



پژوهش در آموزش شیمی



<https://chemedu.cf.u.ac.ir>

چالش ها و فرصت های دبیران در آموزش شیمی و آزمایشگاه در دوران کرونا: مطالعه موردی دبیران شیمی نواحی چهارگانه شیراز

شیوا رجایی دستغیب^{۱*}، زراسا رجایی دستغیب^۲

^۱ دبیر شیمی آموزش و پرورش فارس، ناحیه ۱ شیراز

^۲ دبیر آموزش و پرورش فارس، ناحیه ۲ شیراز

چکیده

بحران غیرمنتظره همه‌گیری کرونا همه معلمان در سراسر جهان را با چالش‌های عمده‌ای مواجه کرد و آن‌ها را مجبور به طراحی و اجرای روش‌های آموزشی جدید نمود. استفاده از روش‌های مجازی و هم‌چنین فناوری‌های پیشرفته توسط معلمان، اگرچه امکاناتی را فراهم می‌کرد، اما روند آموزشی با چالش‌هایی همراه بود. در این پژوهش قصد داریم واکنش معلمان شیمی نسبت به یادگیری آنلاین در طول همه‌گیری کووید-۱۹ را مورد بررسی قرار دهیم و به این پرسش پاسخ دهیم که معلمان شیمی چگونه توانستند چالش‌ها را به فرصت‌هایی برای بهبود کیفیت آموزش آنلاین تبدیل کنند. روش پژوهش پیمایشی هدفمند می‌باشد و ابزار گردآوری داده‌ها پرسشنامه‌ای محقق ساخته است که از طریق اپلیکیشن شاد در گروه دبیران شیمی نواحی چهارگانه شیراز قرار گرفت. در مجموع ۵۵ معلم شیمی از نواحی چهارگانه شیراز به عنوان پاسخگو شرکت کردند. نتایج نشان داد که معلمان شیمی سعی کرده‌اند از بسترهای فناوری مختلف برای یادگیری استفاده کنند. علاوه بر این، اکثر آن‌ها در انجام فعالیت‌های آزمایشگاهی مشکل داشتند و نمی‌توانستند کاری انجام دهند.

کلیدواژه‌ها: آزمایشگاه، چالش‌ها، دبیران شیمی، دوران کرونا، فرصت‌ها.

* نویسنده مسئول: (shivarajaei@yahoo.com)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۲/۰۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۵/۱۵

مقدمه

پاندمی کرونا چالش‌های بزرگی را برای حوزه آموزش ایجاد کرد. بر طبق گزارش‌های یونسکو و یونیسف، تا اکتبر ۲۰۲۰، بیش از ۱/۶ میلیارد کودک و نوجوان در ۱۸۸ کشور جهان، که ۹۴ درصد از جمعیت دانش‌آموزی جهان را تشکیل می‌دهند، تحت تأثیر این همه‌گیری قرار گرفتند. برای آموزش این جوانان، مدارس سراسر جهان بر شکل‌های سنتی آموزش از راه دور مانند رادیو، تلویزیون و سایر روش‌های سنتی دیگر و همچنین مطالعه در خانه اجرا کردند. در این زمان ستاد بحران سلامت، در کشورهای درگیر کرونا سیاست‌هایی چون محدودیت سفر، بستن مرزها و بستن مدارس را به اجرا گذاشتند. (Bergdahl & Nouri, 2020) در بسیاری از کشورها وضعیت قرنطینه اعمال شد. اجرای این سیاست به طور قابل توجهی نه تنها بر اقتصاد بلکه بر بخش آموزش نیز تأثیر گذاشت (Rundle et al, 2020). برابر با گزارش یونسکو ۱۰۷ کشور تعطیلی مدارس را به دلیل ویروس کووید-۱۹ اجرا کردند و ۸۶۲ میلیون کودک و نوجوان یا نیمی از جمعیت دانش‌آموزی جهان تحت تأثیر این ویروس قرار گرفتند. هر چند کودکان علائم خفیف‌تری از کرونا را نشان دادند و نقش آن‌ها در انتقال این بیماری نامشخص بود اما با این حال، بنا به تصمیم دولت‌ها مدارس تعطیل شدند تا از سرایت ویروس کاسته شود و با مراقبت‌های بهداشتی، از جمعیت‌های در معرض خطر محافظت نمایند (Armitage & Nellums, 2020). این بحران غیرمنتظره، معلمان سراسر دنیا را وادار کرد تا روش‌های آموزشی و نوآورانه را طراحی و اجرا کنند. شیوه تدریس از راه دور باعث افزایش قابل توجه استفاده از فناوری‌ها و تکنیک‌های آموزش از راه دور شد. در کشور ما از همان ابتدای شیوع بیماری کرونا، آموزش و پرورش همه مدارس را موظف کرد تا آموزش از راه دور و یادگیری در خانه را اجرا کنند. در هر منطقه از کشور ما نیز با توجه به امکانات، ابزارها و برنامه‌های مختلفی به اجرا درآمد. در استان فارس استفاده از اپلیکیشن فارس آموز برای تدریس اجباری شد. اما علی‌رغم فراهم آمدن بعضی از امکانات، کارایی فارس آموز برای تدریس دروسی مانند شیمی، فیزیک، ریاضی و به خصوص آزمایشگاه کافی و مناسب نبود. این در حالی بود که آموزش از راه دور به صورت آنلاین با استفاده از فناوری‌های پیشرفته تر توسط معلمان و دانش‌آموزان بسیار ضروری می‌نمود.

پیش از شیوع این پاندمی تحقیقاتی در زمینه استفاده از فناوری‌ها در آموزش و پرورش صورت گرفته بود که حاصلش این بود که در قرن بیست و یکم، آموزش باید تغییر کند تا بتواند فناوری را در یادگیری ادغام کند (Shidiq & Yamtinah, 2019). فناوری به طور قابل توجهی بر آموزش

تأثیرگذار است، زیرا طراحی یادگیری مبتنی بر فناوری انعطاف پذیر، یک عامل کلیدی در ایجاد محیط یادگیری آنلاین مؤثر است (Sampson et al, 2018). اجرای یادگیری آنلاین مستلزم صرف زمان توسط معلم و تلاش برای کسب مهارت‌های فناوری، توسعه کلاس‌های مبتنی بر فناوری و ارائه آموزش‌های مرتبط برای دانش‌آموزان است.

در آموزش شیمی، یادگیری آنلاین و استفاده از پیچیدگی‌های فنی یک امر رایج است. بسیاری از محققان در آموزش شیمی از یادگیری آنلاین برای یادگیری مشارکتی، یادگیری از راه دور با استفاده از سی‌دی و شبیه‌سازی‌های کامپیوتری، یادگیری شیمی با یادگیری ترکیبی استفاده کرده‌اند. معلمان نیز برای بهبود پیشرفت یادگیری دانش‌آموزان (Bernard et al, 2017)، (Bernier & Stenstrom, 2016) و تمرین‌های شیمی مجازی و آنلاین با استفاده از فناوری‌های مختلف مانند تهیه محتوای آموزشی و استفاده از فضای مجازی به ویژه واتساپ را سرلوحه کار خود قرار دادند. نکته قابل توجه این است که یادگیری آنلاین مبتنی بر فناوری با مشکلات فراوان همراه می‌باشد و موانع مختلفی برای استفاده از آموزش از راه دور و آنلاین وجود دارد، که می‌توان به عدم درک مفاهیم شیمی و نداشتن مهارت‌های لازم برای حل تمرین‌های شیمی توسط دانش‌آموزان اشاره نمود. فعالیت‌های آزمایشگاه شیمی برای دانش‌آموزان به منظور درک نمایشی آزمایش‌های شیمی و اهمیت یادگیری کارگروهی ضروری است (Leopold & Smith, 2020).

تصمیم سریع یادگیری آنلاین در همه‌گیری کووید-۱۹ با مشکلات جدید همراه بود. علاوه بر مشکلات امکانات و زیرساخت‌ها که در حین یادگیری آنلاین و در خانه کاملاً مورد نیاز است، آمادگی و پاسخگویی معلمان شیمی نیز می‌تواند در موفقیت یادگیری آنلاین شیمی تأثیرگذار باشد. آمادگی معلمان شیمی به انجام مؤثر و خلاقانه یادگیری آنلاین و فعالیت‌های آزمایشگاهی برای ایجاد یادگیری معنادار نیاز است. در این پژوهش ضمن بررسی عملکرد معلمان شیمی در آموزش و تدریس به مشکلات پیش روی آنان و فرصت‌های احتمالی برای بهبود کیفیت آموزش آنلاین شیمی و فعالیت‌های آزمایشگاهی در زمان شیوع بیماری کووید-۱۹ پرداخته ایم و به این سه سؤال پاسخ داده می‌شود:

- ۱- چگونه معلمان شیمی فعالیت‌های آموزش آنلاین و فعالیت‌های آزمایشگاهی را در شیوع بیماری کووید-۱۹ اجرا می‌کنند؟
- ۲- معلمان با چه چالش‌هایی روبرو هستند؟
- ۳- معلمان شیمی چه فرصت‌هایی برای بهبود کیفیت آموزش شیمی و آزمایشگاه دارند؟

روش پژوهش

روش پژوهش پیمایشی هدفمند است و ابزار گردآور اطلاعات پرسشنامه محقق ساخته ای است که از طریق اپلیکیشن شاد برای دبیران شیمی نواحی چهارگانه شیراز ارسال شد. این پرسشنامه شامل ۱۰ سؤال بازپاسخ در مورد روش های آموزش شیمی و تمرین های انجام شده توسط معلمان شیمی در دوره همه گیری کرونا می باشد. در مجموع ۵۵ معلم شیمی از نواحی چهارگانه شیراز به عنوان پاسخ دهنده شرکت کردند. مشخصات پاسخ دهندگان براساس ویژگی های عمومی آن ها، در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. ویژگی های عمومی پاسخ دهندگان

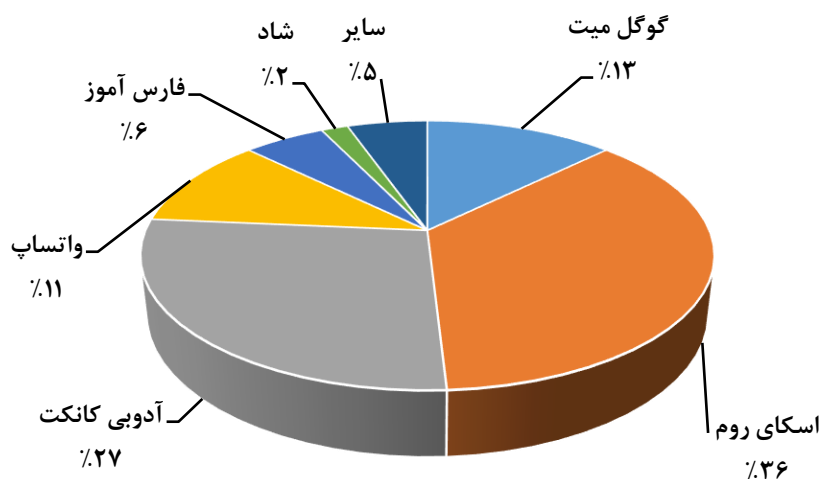
درصد	ویژگی عمومی	
۳۲/۷	مذکر	جنسیت
۶۷/۳	مؤنث	
۷۰/۳	کارشناسی	میزان تحصیلات
۳/۷	دانشجو معلم	
۲۰/۶	کارشناسی ارشد	
۵/۴	دکتری	
۱/۸	کم تر از ۵ سال	سابقه تدریس
۵/۴	۵-۱۰ سال	
۷/۳	۱۰-۱۵ سال	
۲۹/۰	۱۵-۲۰	
۵۶/۵	بیش تر از ۲۰ سال	

بحث و بررسی

یادگیری شیمی و تمرین در شیوع بیماری کووید-۱۹ فناوری

فناوری چالش های جدیدی را برای آموزش به ارمغان می آورد که می توان به توسعه دانش فناوری و ادغام فناوری با محتوا، آموزش و یادگیری اشاره نمود (Milner-bolotin, 2015). برای آن که معلمان بتوانند با کمک فناوری به تدریس مفاهیم پردازند باید اطلاعات کافی درباره دانش محتوایی،

دانش آموزشی و دانش فنی داشته باشند. در واقع معلمان باید هم در رشته تخصصی خود دانش کافی داشته باشند و هم با فنون استفاده از فناوری‌های جدید آشنایی کافی داشته باشند. در دوران کرونا اجرای فاصله‌گذاری اجتماعی منجر به تعطیلی مدارس شد، این امر باعث شد که معلمان با استفاده از فناوری‌هایی که در اختیار داشتند، به طور غیرمستقیم، آموزش را از راه دور و آنلاین انجام دهند. بر اساس نظرسنجی از معلمان شیمی، اکثر آن‌ها از بسترها و فناوری‌های مختلفی برای انجام آموزش آنلاین استفاده کرده‌اند. در شکل ۱، درصد بسترهای مورد استفاده برای آموزش آنلاین شیمی ارائه شده است.



شکل ۱. بسترهای فناوری مورد استفاده معلمان شیمی

آموزش از راه دور به صورت آنلاین توسط معلمان شیمی با سیستم عامل‌های موجود انجام شد. گروهی از معلمان از گوگل میت^۱ برای انجام آموزش آنلاین استفاده کردند. این اپلیکیشن یک سرویس وب است که به معلمان اجازه می‌دهد کلاس‌ها و مطالب خود را سازماندهی و مدیریت کنند و به

¹ Google meet

راحتی با دانش آموزان خود ارتباط برقرار کنند برخی از معلمان از بستر اسکای روم^۱ و آدوبی کانکت^۲ استفاده می کنند. هر سه بستر می توانند یادگیری سنتی را به آموزش از راه دور آنلاین و حضوری در زمان واقعی تبدیل کنند. معلمان هم چنین از بسترهای واتساپ، فارس آموز، شاد و سایر برنامه ها برای آموزش آنلاین شیمی استفاده نمودند.

یادگیری شیمی از فعالیت های آزمایشگاهی جدایی ناپذیر است. برخی از محققان گزارش کرده اند که فعالیت های آزمایشگاهی، علاقه شدید دانش آموزان را به یادگیری شیمی برمی انگیزد (Hascher et al, 2004). فعالیت های آزمایشگاهی هم چنین می توانند توانایی های یادگیری دانش آموزان را افزایش دهند زیرا به دانش آموزان در درک مفاهیم کمک می کنند. بررسی ها نشان می دهند که دانش آموزان هنگام انجام فعالیت آزمایشگاهی، انگیزه بیش تری به یادگیری شیمی پیدا می کنند. با این حال، زمانی که قرنطینه خانگی و فاصله گذاری اجتماعی به اجرا در آمد، مدارس و معلمان نمی توانستند فعالیت های آزمایشگاهی شیمیایی را در آزمایشگاه انجام دهند. جدول ۲ چندین فعالیت جایگزین آزمایشگاه آنلاین که توسط معلمان شیمی انجام شده است را نشان می دهد.

جدول ۲. فعالیت های آزمایشگاهی آنلاین انجام شده توسط معلمان شیمی

پاسخ دهنده ها	فعالیت های آزمایشگاهی آنلاین
معلم الف	روش شبیه سازی با استفاده از رسانه های آموزشی مانند انیمیشن و چندرسانه ای ها
معلم ب	استفاده از آزمایشگاه مجازی
معلم پ	ارائه یک راهنمای عملی ساده با ابزار و مواد آشنا برای دانش آموزان
معلم ت	راهنمایی دانش آموزان برای تماشای فیلم های ویدیویی در آپارات

تعدادی از معلمان از روش شبیه سازی برای تدریس آزمایشگاه استفاده کردند. روش شبیه سازی و آزمایشگاه مجازی مزایایی دارد. از جمله این که به دانش آموزان اجازه می دهد تا آزمایش های خطرناک را بدون آن که به خود یا دیگران آسیب بزنند، انجام دهند. هم چنین آن ها می توانند آزمایش ها را بارها تکرار کنند (Hodges et al, 2018). گروهی از معلمان از روش آزمایشگاه مجازی

¹ Sky Room

² Adobe Connect

و تمرین مستقیم استفاده کردند. برخی از محققان پیشنهاد می‌کنند که آزمایش‌های مجازی با تمرین مستقیم، می‌تواند همانند دنیای واقعی بهترین روش برای آموزش باشد (Herga et al, 2016). با این حال، در استفاده از آزمایشگاه در تدریس آنلاین در همه‌گیری کرونا، موانع متعددی مانند کمبود امکانات آزمایشگاه مجازی متعلق به مدارس و محدودیت وسایل و مواد آزمایشگاهی برای استفاده مستقل توسط دانش‌آموزان در خانه وجود داشته است.

در آموزش از راه دور، عدم حضور در آزمایشگاه، به عنوان یک موانع اصلی در یادگیری مؤثر و بیش‌تر مفاهیم درس شیمی در نظر گرفته می‌شود. محدودیت‌های آموزشی در این فرض نهفته است که آزمایش را نمی‌توان خارج از محیط آزمایشگاهی انجام داد. دانش‌آموزانی که آزمایش‌هایی را خارج از محیط‌های آزمایشگاهی انجام می‌دهند و توسط مربیان آزمایشگاه نظارت نمی‌شوند، نمی‌توانند تکنیک‌ها و مهارت‌های آزمایشگاهی لازم را کسب کنند، و هم‌چنین نمی‌توانند آزمایش‌ها را با دقت کافی انجام دهند. یک رویکرد برای حل مشکل در آموزش از راه دور آزمایشگاهی، طراحی یک آزمایشگاه مجازی مانند شبیه‌سازی‌های تعاملی، ویدئوها و انیمیشن‌ها برای انتقال تجربیات آزمایشگاهی است (Casanova et al, 2006). بررسی‌ها نشان داد که معلمان و دانش‌آموزان در آموزش شیمی و انجام آزمایش‌های شیمی به صورت آنلاین با چالش‌های زیادی روبه‌رو بوده‌اند و هر دو گروه در تلاش بودند که در امر آموزش و یادگیری، تلاش مؤثری داشته باشند و روش‌های خلاقانه‌ای را به کار برده و چالش‌ها را به فرصت‌ها تبدیل کنند.

چالش‌ها و فرصت‌ها در یادگیری شیمی در شیوع بیماری کرونا

آموزش از راه دور آنلاین در طول همه‌گیری کرونا، مطمئناً دارای مزایا و معایبی است. یادگیری آنلاین با استفاده از فناوری شبکه‌ای که معلم و دانش‌آموزان را به هم متصل می‌کند برای تسهیل تعاملات معنادار استفاده می‌شود. انتقال از یادگیری سنتی به یادگیری آنلاین دارای مزایایی است از جمله می‌توان در به حداقل رساندن محدودیت‌های زمانی و مکانی اشاره نمود. به منظور بررسی چالش‌های موجود در آموزش آنلاین از معلمان نظرسنجی شد. در جدول ۳ خلاصه‌ای از نظرات معلمان در مورد چالش‌ها و فرصت‌هایی که برای بهبود آموزش به کار برده‌اند، مشاهده می‌شود.

جدول ۳. چالش ها و فرصت ها در یادگیری شیمی و آزمایشگاه در دوران شیوع بیماری کرونا

فرصت ها	چالش ها
دانش آموزان می توانند فعالانه به دنبال اطلاعات برای ایجاد دانش خود باشند	دسترسی محدود به دستگاه و اینترنت در برخی مناطق
دانش آموزان نه تنها به معلم وابسته هستند، بلکه می توانند از طریق اینترنت تحقیق کنند	انجام فعالیت های آزمایشگاهی کاری دشوار است
استفاده از انواع تکنولوژی باعث خلاقیت معلم می شود	ارزیابی نتایج یادگیری شیمی دشوار است
به دانش آموزان می آموزد که به طور مستقل یاد بگیرند، دانش فنی آن ها را افزایش می دهد و نظم و انضباط و صداقت آن ها را آموزش می دهد.	احتمال بیش تر تصورات غلط وجود دارد زیرا معلمان نمی توانند درک دانش آموزان خود را کنترل کنند
یادگیری بدون محدودیت زمانی و مکانی	کاهش تعامل معلم و دانش آموز نقش معلم را در القای آموزش شخصیت کاهش می دهد

کمبود امکانات و زیرساخت ها قطعاً معلمان، دانش آموزان و مدارس را برای استفاده از امکانات و زیرساخت های موجود با چالش مواجه می کند. علاوه بر این، دشواری انجام فعالیت های آزمایشگاهی به دغدغه معلم تبدیل می شود. با انجام تمرین آزمایشگاهی مجازی می توان با این چالش روبرو شد. تحقیقات نشان می دهد که تمرین های مجازی می تواند عملکرد مهارت های آزمایشگاهی عملی را بهبود بخشد. ارزیابی نیز جنبه مهمی است که باید در نظر گرفته شود. معلمان باید بتوانند اطمینان حاصل کنند که ارزیابی شناختی دانش آموزان باید منصفانه انجام شود. در آموزش شیمی، ارزیابی های الکترونیکی مؤثری، مانند ارزیابی به کمک رایانه در ارزیابی های تکوینی (Jiao, 2015)، ارزیابی های تعاملی، یادگیری خودتنظیمی^۱ (SRL) و یادگیری واقعی و رایانه ای در یادگیری ترکیبی شیمی، را اجرا کرده اند. ابزار ارزیابی مناسب باید بتواند گزارش های فردی دانش آموزان را در زمان واقعی نشان دهد (Yamtinah et al, 2019).

کاهش تعامل معلم و دانش آموز و باورهای نادرست در دانش آموزان دو چالش مرتبط با یکدیگر است. تعامل یک مکانیسم کلیدی برای تثبیت یادگیری است. تعامل دانش آموز در محیط یادگیری آنلاین بسیار مهم است، زیرا پویایی بافت یادگیری سنتی به رویکرد دانش آموز محور تغییر کرده است. تعامل به سه شکل متفاوت اما مکمل وجود دارد:

¹ Self-Regulated Learning

۱- تعامل یادگیرنده-مربی،

۲- تعامل یادگیرنده-محتوا،

۳- تعامل یادگیرنده-یادگیرنده.

تعامل یادگیرنده و مربی به عنوان تعامل بین دانش آموزان و معلم تعریف می‌شود. تعامل محتوا با یادگیرنده به عنوان تعامل بین دانش آموزان و موضوع مورد نظر تعریف می‌شود. تعامل یادگیرنده-یادگیرنده به عنوان تعامل بین دانش آموزان و همسالان آن‌ها تعریف می‌شود. این تعاملات باید توسط معلم و دانش آموزان انجام شود تا تصورات غلط در طول آموزش از راه دور به حداقل برسد. فرصت آموزش از راه دور آنلاین همان طور که توسط معلمان گزارش شده است می‌تواند استقلال دانش آموزان را در یادگیری افزایش دهد. این با نتایج پژوهشی مطابقت دارد که بیان می‌کند یادگیری آنلاین با حضور معلم باعث می‌شود که دانش آموزان کم‌تر به جستجوی دانش خود بیاورند (Jaggars, 2014). در عین حال، معلمان نیز تشویق می‌شوند تا با استفاده از فناوری‌های مختلف، یادگیری خلاقانه‌تری ارائه دهند. مطالعات دیگر مزایای دیگری از آموزش از راه دور آنلاین را گزارش کرده‌اند، به عنوان نمونه آموزشی که انعطاف پذیر باشد (Jaggars, 2014)، کارآمد می‌شود و یادگیری دانش آموزان را افزایش می‌دهد (Bernard et al, 2017).

نتیجه‌گیری

در دوران بیماری کرونا، استفاده از فناوری‌های مختلف در آموزش شیمی و فعالیت‌های آزمایشگاهی، چالش‌های جدیدی را به همراه داشت. آموزش آنلاین شیمی با استفاده از فناوری با چالش‌ها و فرصت‌هایی روبرو بود. معلمان سعی کردند از بسترهای مختلف فناوری در امر آموزش و یادگیری استفاده کنند. معلمان برای آموزش شیمی و انجام فعالیت‌های آزمایشگاهی روش‌های مختلفی از جمله چند رسانه‌ای‌ها، شبیه‌سازها، آزمایشگاه مجازی و انواع فیلم‌های آموزشی را به کار بردند. هر چند آموزش مجازی دارای مزایایی بود اما معایب محدود بودن دستگاه و اینترنت، دشواری فعالیت‌های آزمایشگاهی، ارزیابی آموزشی، عدم کنترل و درک صحیح دانش آموزان و عدم تعامل کافی بین معلم و دانش آموزان را نیز به همراه داشت. این مسئله معلمان را با چالش‌هایی روبرو کرد اما آنان توانستند با تفکر و جستجو برای پیاده‌سازی روش‌های مناسب به منظور آموزش بهینه و اجرای روش‌های خلاقانه چالش‌ها را به فرصت‌ها تبدیل کنند. این پژوهش آن‌چه را که معلمان شیمی برای پاسخ به اجرای آموزش از راه دور انجام داده‌اند، توصیف می‌کند.

منابع

- Armitage, R., Nellums, L. B. (2020), Correspondence in the school closure, *Lancet Glob. Heal.*, 8(5), 636-644.
- Bergdahl, N., Nouri, J. (2020), Covid - 19 and Crisis-Prompted Distance Education in Sweden, *Technol. Knowl. Learn.*, 1– 17.
- Bernard, P., Broś, P., Migdał-Mikuli, A. (2017), Influence of blended learning on outcomes of students attending a general chemistry course: Summary of a five-year-long study, *Chem. Educ. Res. Pract.*, 18(4) 682-690.
- Bernier, A., Stenstrom, C. (2016), Moving from chance and “chemistry” to skills: Improving online student learning outcomes in small group collaboration, *Educ. Inf.*, 32(1), 55-69.
- Casanova, R. S., Civelli, J. L. (2006), Distance learning: A viable alternative to the conventional lecture-lab format in general chemistry, *J. Chem. Educ.*, 83(3), 501-507.
- Hascher, T., Cocard, Y., Moser, P. (2004), Forget about theory practice is all? Student teachers' learning in practicum, *Teach. Teach. Theory Pract.*, 10(6), 623-637.
- Herga, N. R., Cagran, B., Dinevski, D. (2016). Virtual laboratory in the role of dynamic visualisation for better understanding of chemistry in primary school Eurasia, *J. Math. Sci. Technol. Educ.* 12 (3), 593-608.
- Hodges, G. W., Wang, L., Lee, J., Cohenm, A., Jang, Y. (2018), An exploratory study of blending the virtual world and the laboratory experience in secondary chemistry classrooms, *Comput. Educ.* 122, 179-193.
- Jaggars, S. S. (2014), Choosing Between Online and Face-to-Face Courses Community College Student Voices, *Am. J. Distance Educ.*, 28(1), 27-38.
- Jiao, H. (2015), Enhancing students' engagement in learning through a formative e-assessment tool that motivates students to take action on feedback, *Australas. J. Eng. Educ.*, 20(1), 9-18.
- Leopold, H., Smith. A. (2020), Implementing reflective group work activities in a large chemistry lab to support collaborative learning, *Educ. Sci.* 10, (1).

- Milner-bolotin, M. (2015), Technology-Enhanced Teacher Education for 21st Century Challenges and Possibilities, in Emerging Technologies for STEAM Education, 137-156.
- Rundle, A. G., Park. Y., Herbstman, J. B. (2020), COVID-19-Related School Closings and Risk of Weight Gain Among Children, Obesity, 1-3.
- Sampson, D., Ifenthaler, D. (2018), Digital Technologies: Sustainable Innovations for Improving Teaching and Learning, Gewerbestrasse: Springer International Publishing.
- Shidiq, A. S., Yamtinah, S. (2019), Pre-service chemistry teachers' attitudes and attributes toward the twenty-first century skills, J. Phys. Conf. Ser. 1157, 042014, 1-8.
- Yamtinah, S., Saputro, S. (2019), Do students have enough scientific literacy? A computerized test let instrument for measuring students, Scientific literacy AIP Conf. Proc, 020143. 1-8.



Challenges and opportunities for teachers in chemistry and laboratory education during corona pandemic: A case study of chemistry teachers four educational districts of shiraz

Shiva Rajaei Dastghab^{1*}, Zarasa Rajaei Dastghab²

¹ *Chemistry Teacher, Shiraz, Iran*

² *Chemistry Teacher, Shiraz Iran*

Abstract

The unexpected pandemic crisis exposed all teachers around the world to major challenges and forced them to design and adopt innovative teaching methods. Although the use of virtual methods and advanced technologies by teachers offers new possibilities, it also poses some unwanted challenges. In this research, chemistry teachers' attitudes towards online teaching during the covid-19 pandemic will be examined while trying to answer the question that how chemistry teachers can turn challenges into opportunities to improve the quality of online education. The research method is a target group survey, and the data collection tool is a researcher-made questionnaire administered to the chemistry teachers' virtual group in SHAD application in four districts of Shiraz. A total number of 55 teachers from four educational districts of Shiraz responded to the questionnaire. The results showed that chemistry teachers tried to use different technology platforms for learning. In addition, most of them faced difficulty in performing laboratory activities.

Keywords: Laboratory, Challenges, Chemistry teachers, Corona era, Opportunities.

*Corresponding Author: (✉ shivarajaei@yahoo.com)

Received: 20 February 2023 / Accepted: 6 August 2023