



## پژوهش در آموزش شیمی

مقالات منتشر شده در چهارمین همایش ملی آموزش شیمی ایران

<http://chemedu.cfu.ac.ir>



### چالش ها و فرصت ها برای ایجاد فعالیت های نوآورانه در آزمایشگاه در دوران پسا کرونا

زرآسا رجایی دستغیب<sup>۱\*</sup>، شیوا رجایی دستغیب<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دبیر شیمی آموزش و پرورش، ناحیه ۲ شیراز، فارس، ایران

<sup>۲</sup> دبیر شیمی آموزش و پرورش، ناحیه ۱ شیراز، فارس، ایران

[\\*zarasarajaei@yahoo.com](mailto:zarasarajaei@yahoo.com)

#### چکیده:

همه گیری کووید-۱۹ آموزش و پرورش را مجبور به ایجاد تغییرات در روش های آموزش و تدریس نمود. مدارس کشور های درگیر ویروس کرونا، روش مجازی و آنلاین را جایگزین آموزش حضوری و چهره به چهره نمودند. معلمان همه دروس از جمله معلمان شیمی نیز مجبور به تغییر روش تدریس خود شدند. این پژوهش به بررسی عملکرد معلمان شیمی و انواع شیوه های تدریس آنان در فضای مجازی در دوره همه گیری کووید-۱۹ می پردازد. روش تحقیق از نوع پیمایشی هدفمند می باشد. ابزار پژوهش پرسشنامه ای محقق ساخته حاوی ۱۰ سؤال باز پاسخ بود و ۲۵۵ دبیر شیمی از نواحی چهارگانه شیراز، به سؤالات پاسخ دادند. نتایج پژوهش نشان داد که معلمان شیمی سعی کرده اند از انواع پلتفرم های آموزشی در فضای مجازی در تدریس استفاده کنند. علاوه بر این، اکثر آن ها در انجام فعالیت های آزمایشگاهی با مشکل مواجه بوده و نتوانسته اند کاری انجام دهند. برخی از معلمان به جای فعالیت های واقعی آزمایشگاهی، از چند رسانه ای ها استفاده کرده اند. اما معمولاً چند رسانه ای ها، مهارت های آزمایشگاهی را در دانش آموزان تقویت نمی کنند. نتایج دیگر این تحقیق نشان داد از آن جایی که پایان زمان همه گیری کرونا قابل پیش بینی نیست. لذا در این دوران چالش های موجود در تدریس به فرصت ها تبدیل شدند و برای آموزش مطلوب شیمی به صورت آنلاین در دوران کرونا و پسا کرونا راه های نوآورانه ای پیشنهاد شده است.

**کلیدواژه ها:** چالش ها، همه گیری کووید-۱۹، فعالیت های نوآورانه، شیمی، آزمایشگاه، پسا کرونا.

## مقدمه و طرح مسئله

از سال ۱۳۹۸ هجری شمسی (۲۰۱۹ میلادی)، جهان با بیماری کرونا (کووید-۱۹)<sup>۱</sup> مواجه شد. با شیوع این ویروس، بسیاری از کشورها وضعیت قرنطینه را اعمال کردند. اجرای وضعیت قرنطینه به طور قابل توجهی نه تنها بر اقتصاد بلکه بر بخش آموزش نیز تأثیر گذاشت. (رانلدی و همکاران، ۲۰۲۰، ص. ۱)

بر طبق آمار سازمان ملل متحد مدارس ۱۰۷ کشور تعطیل شده و حدود ۸۶۲ میلیون کودک و نوجوان، که نیمی از جمعیت دانش آموزی جهان را تشکیل می دهند، تحت تأثیر این ویروس قرار گرفته اند. (وینر و همکاران، ۲۰۲۰، ص. ۴۰۰) هرچند علائم کرونا در کودکان خفیف تر بود اما نقش آن‌ها در انتقال این بیماری نامشخص بوده است. با این حال، بنا به تصمیم دولت‌ها مدارس تعطیل شدند تا از سرایت بیماری کاسته شده و با مراقبت‌های بهداشتی، از جمعیت‌های در معرض خطر محافظت نمایند.

در کشور ما نیز از همان ابتدای شیوع بیماری کرونا، آموزش و پرورش با این شعار که آموزش تعطیل نیست، همه مدارس را موظف کرد تا آموزش از راه دور و یادگیری در خانه را اجرا کنند. از آن جایی که آموزش مجازی با کمک فناوری‌های پیشرفته بسیار ضروری بود، 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 بخصوص آزمایشگاه کافی و مناسب نبود.

قبل از شیوع پاندمی کرونا، تحقیقاتی در زمینه استفاده از فناوری‌های جدید در آموزش و پرورش صورت گرفته بود و حاصل آن این بود که در قرن بیست و یکم، آموزش باید تغییر کند تا بتوان فناوری را با آموزش ادغام نمود. (شیدیک و همکاران، ۲۰۱۹، ص. ۷) فناوری‌های جدید به طور قابل توجهی بر آموزش تأثیرگذار هستند زیرا طراحی یادگیری مبتنی بر فناوری انعطاف پذیر بوده و به عنوان یک عامل کلیدی در ایجاد محیط یادگیری آنلاین مؤثر می باشد. آموزش مجازی مستلزم صرف وقت و مهارت‌های لازم است. لذا معلمان می بایست مهارت‌های کافی را کسب نموده و سپس آن را در کلاس‌های خود اجرا نمایند. (مارتینز و همکاران، ۲۰۰۳، ص. ۳۴۹) بسیاری از محققان استفاده از شبیه‌سازهای کامپیوتری در آموزش مشارکتی، یادگیری ترکیبی، آموزش از راه دور را در پیشرفت یادگیری دانش آموزان مؤثر می دانند.

در چند دهه اخیر استفاده از انواع نرم افزارهای نسبتاً پیچیده در آموزش شیمی بسیار رایج شده است. معلمان تمرین‌های مجازی و آنلاین شیمی را با استفاده از فناوری‌های مختلف مانند تهیه محتوای آموزشی و استفاده از فضای مجازی به ویژه واتساپ را سرلوحه کار خود قرار دادند. (ریگوسا و همکاران، ۲۰۰۷، ص. ۳۱۹) تصمیم سریع برای آموزش آنلاین در دوره همه گیری کووید-۱۹ فرایند یادگیری را با مشکلات جدی روبرو نمود. نبود امکانات و زیرساخت‌های لازم در حین

<sup>۱</sup> COVID-19

## چالش ها و فرصت ها برای ایجاد فعالیت های نوآورانه در آزمایشگاه در دوران پسا کرونا ۴۷۱

تدریس آنلاین، عدم تعامل مناسب بین معلم و دانش آموزان، عدم تعامل بین دانش آموزان با یکدیگر، عدم کسب مهارت های لازم برای حل تمرین های درسی، عدم تشکیل گروه های کلاسی برای انجام فعالیت های آزمایشگاهی توسط دانش آموزان در موفقیت تدریس نقش مؤثری داشت. در این پژوهش ضمن بررسی روش های آموزشی که معلمان شیمی در فضای مجازی در دوره شیوع بیماری کووید-۱۹ به کار برده اند، به سه سؤال اساسی پاسخ داده می شود.

- ۱- معلمان از چه بسترهایی برای آموزش شیمی و آزمایشگاه شیمی استفاده کرده اند؟
- ۲- فعالیت های آزمایشگاهی توسط معلمان در فضای مجازی چگونه انجام شده است؟
- ۳- چالش ها و فرصت های پیش روی معلمان در آموزش شیمی و آزمایشگاه شیمی کدام است؟

### روش پژوهش

روش پژوهش در این تحقیق، پیمایشی هدفمند می باشد. ابزار پژوهش پرسشنامه ای محقق ساخته است که شامل ۱۰ سؤال باز پاسخ در مورد آموزش شیمی و آزمایشگاه و روش های به کار گرفته شده توسط معلمان در دوران همه گیری کرونا می باشد. پرسشنامه از طریق گوگل فرم در گروه دبیران شیمی چهار ناحیه شیراز در فضای مجازی قرار گرفت. ۲۵۵ پرسشنامه تکمیل شد که مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. جدول ۱ ویژگی های عمومی پاسخ دهندگان را نشان می دهد.

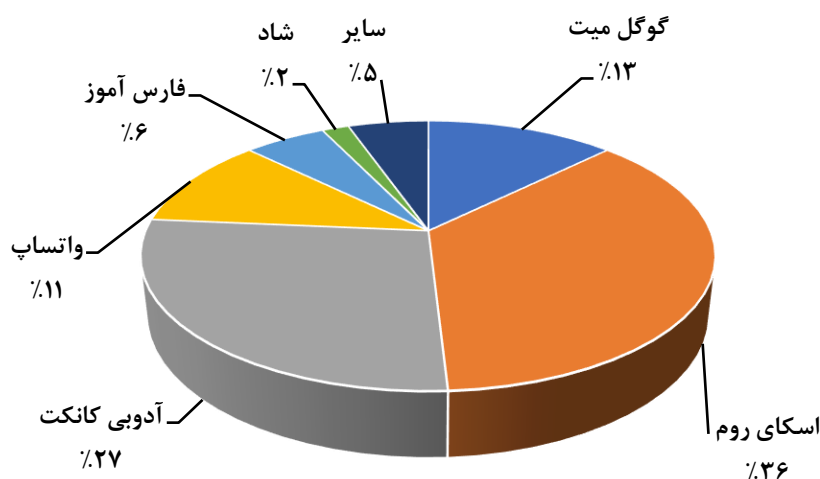
جدول ۱. ویژگی های عمومی پاسخ دهندگان

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

## ۱- بسترهای مورد استفاده برای آموزش شیمی

همه گیری کرونا و تعطیلی مدارس معلمان را مجبور به استفاده از فناوری های جدید برای آموزش مجازی کرد. هر چند بسیاری از آن ها نه امکانات و تجهیزات لازم را در اختیار داشتند و نه مهارت های لازم برای استفاده از آن ها در تدریس را کسب کرده بودند. اما بررسی نشان داد که معلمان برای تدریس آنلاین از پلتفرم های مختلفی مانند واتساپ<sup>۱</sup>، فارس آموز، شاد و سایر برنامه ها برای آموزش آنلاین شیمی استفاده کرده اند. نمودار ۱ درصد بسترهای مورد استفاده تدریس معلمان در درس شیمی را نشان می دهد.



شکل ۱. بسترهای فناوری مورد استفاده معلمان شیمی.

همان طور که در نمودار مشاهده می شود کم ترین درصد استفاده در آموزش مجازی در بستر شاد یعنی ۲٪ می باشد و بیش ترین بستر مورد استفاده، فضای اسکای روم<sup>۲</sup> با ۳۶٪ و بعد از آن فضای آدوبی کانکت<sup>۳</sup> با ۲۷٪ می باشد. بسترهای بعدی به ترتیب شامل گوگل میت<sup>۴</sup> ۱۳٪، واتساپ ۱۱٪ و فارس آموز ۶٪ می باشد. قابل ذکر است که گوگل میت یک سرویس وب است که به معلمان اجازه می دهد کلاس ها و مطالب خود را سازماندهی و مدیریت کنند و به راحتی با دانش آموزان

<sup>۱</sup> WhatsApp

<sup>۲</sup> Sky Room

<sup>۳</sup> Adobe Connect

<sup>۴</sup> Google meet

خود ارتباط برقرار کنند. هم چنین پلتفرم اسکای روم و آدوبی کانکت می توانند یادگیری سنتی را به آموزش از راه دور آنلاین و حضوری در زمان واقعی تبدیل کنند.

## ۲- فعالیت های آزمایشگاهی آنلاین انجام شده توسط معلمان شیمی

یادگیری شیمی از فعالیت های آزمایشگاهی جدایی ناپذیر است. برخی از پژوهش ها نشان می دهد که فعالیت های آزمایشگاهی از جمله تمرین ها، علاقه شدید دانش آموزان به یادگیری شیمی را برمی انگیزد. (هاشر و همکاران، ۲۰۰۴، ص. ۶۲۹) هم چنین تمرین های آزمایشگاهی (آزمایش های عملی)، توانایی های یادگیری دانش آموزان را افزایش می دهند زیرا به دانش آموزان در درک موضوع و مفاهیم پیچیده شیمی کمک می کنند. (نیاز، ۲۰۰۵، ص. ۷) پژوهش های دیگر نیز نشان داده اند که دانش آموزان هنگام انجام تمرینات آزمایشگاهی در یادگیری شیمی انگیزه بیش تری داشته اند. (راموس و همکاران، ۲۰۱۶) با این حال، زمانی که قرنطینه محلی و فاصله گذاری اجتماعی اجرا شد، مدارس و معلمان نمی توانستند فعالیت های آزمایشگاهی شیمیایی را در آزمایشگاه انجام دهند. لذا آنان از روش های مختلفی برای فعالیت های آزمایشگاهی استفاده کرده اند. جدول ۲ چندین فعالیت جایگزین آزمایشگاه آنلاین توسط ۴ دسته از معلمان شیمی را نشان می دهد.

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

پاسخ دهنده	فعالیت های آزمایشگاهی آنلاین
معلم الف	اجرای تمرین با ارائه شبیه سازی با استفاده از رسانه های آموزشی مانند انیمیشن و چندرسانه ای ها
معلم ب	اجرای تمرین با 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

همان گونه که در جدول مشاهده می شود معلمان برای فعالیت های آزمایشگاهی از ۴ روش استفاده کرده اند. این روش ها دارای مزایا و معایبی می باشند. به طور مثال روش شبیه سازی و آزمایشگاه مجازی به دانش آموزان اجازه می دهد تا آزمایش های خطرناکی را انجام دهند بدون این که خود یا دیگران را در معرض خطر قرار دهند، هم چنین آن ها می توانند آزمایش ها را بارها انجام دهند. (هودگس و همکاران، ۲۰۱۸، ص. ۱۹۱) آزمایشگاه مجازی و تمرین مستقیم ویژگی های خود را دارند. برخی از محققان پیشنهاد می کنند که آزمایش های مجازی با تمرین مستقیم در دنیای واقعی می توانند بهترین تجربه را ارائه دهند. (هرگا و همکاران، ۲۰۱۶، ص. ۵۹۴) با این حال، در استفاده از آزمایش آنلاین در همه گیری کرونا، موانع متعددی مانند کمبود امکانات آزمایشگاه مجازی

متعلق به مدارس یا معلمان و محدودیت ابزار و مواد برای استفاده مستقل توسط دانش آموزان در خانه وجود دارد.

### ۳- چالش ها و فرصت ها در یادگیری شیمی در شیوع بیماری کرونا

آموزش از راه دور آنلاین در طول همه گیری کرونا، مطمئناً دارای مزایا و معایبی است. یادگیری آنلاین با استفاده از فناوری شبکه ای که معلمان و دانش آموزان را به هم متصل می کند برای تسهیل تعاملات معنادار استفاده می شود. انتقال از یادگیری سنتی به یادگیری آنلاین دارای مزایایی مانند به حداقل رساندن محدودیت های زمانی و مکانی است. پاسخ های بدست آمده از نظرسنجی نظرات معلمان درباره مزایا و معایب یادگیری آنلاین شیمی را مشخص کرد. در این پژوهش، معایب به عنوان چالش هایی است که معلمان با آن مواجه شده و مزایا فرصت هایی است که آنان می توانند برای بهبود یادگیری آنلاین، آن را به حداکثر برسانند. جدول ۳ خلاصه ای از نظرات معلمان در مورد چالش ها و فرصت ها در آموزش شیمی و آزمایشگاه در دوران شیوع بیماری کرونا را نشان می دهد.

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

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

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 مجازی می تواند عملکرد مهارت های آزمایشگاهی عملی را بهبود بخشد.

ارزشیابی از فعالیت دانش آموزان از نکات مهمی است که باید در نظر گرفته شود. معلمان باید بتوانند اطمینان حاصل کنند که ارزشیابی شناختی از دانش آموزان پاسخگو به سؤالات منصفانه است. در یادگیری آنلاین، یک ارزشیابی آنلاین مؤثر باید ایجاد شود. مطالعات مختلف در مورد آموزش

شیمی، ارزشیابی‌های الکترونیکی مؤثری را اجرا کرده‌اند، مانند یادگیری خودتنظیمی<sup>۱</sup> (SRL) که گزارش‌های فردی دانش‌آموزان را در زمان واقعی نشان می‌دهد. (یامتینه و همکاران، ۲۰۱۹، ص. ۷). کاهش تعامل معلم و دانش‌آموز و باورهای نادرست در دانش‌آموزان دو چالش مرتبط با یکدیگر است. تعامل یک مکانیسم کلیدی برای تثبیت یادگیری است. تعامل دانش‌آموز در محیط یادگیری آنلاین بسیار مهم است، زیرا پویایی بافت یادگیری سنتی به رویکرد دانش‌آموز محور تغییر کرده است. سه شکل متفاوت اما مکمل تعامل وجود دارد:

- ۱- تعامل یادگیرنده-مربی،
- ۲- تعامل یادگیرنده-محتوا،
- ۳- تعامل یادگیرنده-یادگیرنده.

تعامل یادگیرنده و مربی به عنوان تعامل بین دانش‌آموزان و معلم تعریف می‌شود. تعامل محتوایی دانش‌آموز به عنوان تعامل بین دانش‌آموزان و موضوع مورد نظر تعریف می‌شود. تعامل یادگیرنده به عنوان تعامل بین دانش‌آموزان و همسالان آن‌ها تعریف می‌شود. (مور، ۱۹۸۹، ص. ۶). این تعاملات باید توسط معلم و دانش‌آموزان انجام شود تا تصورات غلط در طول آموزش از راه دور به حداقل برسد.

فرصت آموزش از راه دور آنلاین، همان‌طور که توسط معلمان گزارش شده است، می‌تواند استقلال دانش‌آموزان را در یادگیری افزایش دهد. همسویی نتایج این پژوهش با نتایج به دست آمده از تحقیقات مورد مطالعه حاکی از آن است که آموزش آنلاین با حضور معلم باعث می‌شود تا دانش‌آموزان به جستجوی دانش خود بیاورند، مطابقت دارد. در عین حال، معلمان نیز تشویق می‌شوند تا با استفاده از فناوری‌های مختلف، آموزش خلاقانه‌تری ارائه دهند. بعضی از تحقیقات، مزایای دیگر آموزش از راه دور آنلاین را گزارش کرده‌اند و از آن به عنوان یادگیری انعطاف‌پذیر و کارآمد مطرح نموده به طوری که یادگیری دانش‌آموزان را افزایش می‌دهد. (ژاگار، ۲۰۱۴، ص. ۳۱).

### نتیجه‌گیری

در شیوع بیماری کرونا، کاربرد فناوری‌ها برای آموزش شیمی و آزمایشگاه، چالش‌های جدیدی را به ارمغان آورد. آموزش آنلاین شیمی با استفاده از فناوری‌ها مانند دو روی مختلف یک سکه، چالش‌ها و فرصت‌هایی به همراه دارد. به طور کلی، معلمان شیمی به خوبی به این آموزش آنلاین در شیوع بیماری کرونا پاسخ داده‌اند. آن‌ها سعی کرده بودند از پلتفرم‌های مختلف فناوری در انجام آموزش آنلاین، استفاده کنند. اما بیش‌تر معلمان در تنظیم فعالیت‌های آزمایشگاهی با مشکل مواجه بودند و هیچ‌کاری انجام نمی‌دادند. برخی از معلمان به جای فعالیت‌های آزمایشگاهی واقعی، با استفاده از چند رسانه‌ای‌ها، کار آزمایشگاهی را انجام داده‌اند. با این حال معمولاً، دانش‌آموزان با چند رسانه‌ای‌ها به کسب مهارت لازم در انجام فرآیندهای آزمایشگاهی نمی‌رسند. از آن جایی

<sup>1</sup> Self-Regulated Learning

که زمان پایان دادن به آموزش آنلاین قابل پیش بینی نیست، می توان از تجربیات کسب شده در این دوران در فکر تبدیل چالش ها به فرصت ها، برای پیاده سازی آموزش تلفیقی شیمی بود. این مقاله آن چه را که معلمان شیمی برای پاسخ به اجرای آموزش از راه دور از خانه انجام داده اند، توصیف می کند. انتظار می رود که این پژوهش مرجعی برای معلمان شیمی و سیاست گذاران برای بهبود کیفیت آموزش شیمی و فعالیت های آزمایشگاهی در دوران پسا کرونا باشد.

#### مراجع

- 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.
- Martinez-Jiménez, P., Pontes-Pedrajas, A., Polo, J., Climent-Bellido, M. S., (2003). Learning in chemistry with virtual laboratories. *J. Chem. Educ.* 80, 3 p. 346-352.
- Niaz, M., (2005). How To Facilitate Students' Conceptual Understanding of Chemistry?. *A History and Education.* .6(1), 4-8.
- Ramos, S., Pimentel, E. P., Marietto, M. D. G. B., Botelho, W. T., (2016). Hands-on and virtual laboratories to undergraduate chemistry education. Toward a pedagogical integration in *Proceedings Frontiers in Education Conference.*
- Reigosa, C., Jiménez-Aleixandre, M. P., (2007). Scaffolded problem-solving in the physics and chemistry laboratory: Difficulties hindering students' assumption of responsibility. *Int. J. Sci. Educ.*, 29(3), 307-329.
- Rundle, A. G., Park. Y., Herbstman, J. B., Kinsey, E. W., Wang, Y. C. (2020). COVID-19-Related School Closings and Risk of Weight Gain Among Children. *Obesity*, 1-3.
- 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.



**۴۷۷ چالش‌ها و فرصت‌ها برای ایجاد فعالیت‌های نوآورانه در آزمایشگاه در دوران پسا کرونا**

Viner, R. M. et al. (2020). School closure and management practices during coronavirus outbreaks including COVID-19: a rapid systematic review. *Lancet Child Adolesc. Heal.*, 4(5), 397–404.

Yaminah, S., Saputro, S., Mulyani, S., Ulfa, M., Lutviana, E., Shidiq, A. S., (2019). Do students have enough scientific literacy? A computerized test let instrument for measuring students. *scientific literacy AIP Conf. Proc.* 2194, 020143. 1-8.

Research article

Research in Chemistry Education, Vol 4, No 2, Publication: Spring 1402



Research in Chemistry Education

Articles published in the fourth national conference of chemical education in Iran

<http://chemedu.cfu.ac.ir>



Challenges and opportunities for creating innovative activities in the laboratory in the post-corona era

Zarasa Rajaei Dastghaib<sup>1\*</sup>, Shiva Rajaei Dastghaib<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Secretary of Education Chemistry, 2nd district of Shiraz, Fars, Iran

<sup>2</sup> Secretary of Education Chemistry, District 1, Shiraz, Fars, Iran

Abstract

The covid-19 pandemic forced education to make changes in teaching methods. Schools in the countries affected by the corona virus replaced the virtual and online method of face-to-face education. Teachers of all subjects, including chemistry teachers, were also forced to change their teaching methods. This research examines the performance of chemistry teachers and their teaching methods in cyberspace during the covid-19 pandemic. The research method is a targeted survey. The research tool was a researcher-made questionnaire containing 10 open-ended questions, and 55 chemistry teachers from the four districts of Shiraz answered the questions. The results of the research showed that chemistry teachers have tried to use various educational platforms in virtual space in teaching. In addition, most of them have faced problems in performing laboratory activities and have not been able to do anything. Some teachers have used multimedia instead of real laboratory activities. But multimedia usually does not enhance students' laboratory skills. Other results of the research showed that since the end of the corona epidemic cannot be predicted. The challenges in teaching have been turned into opportunities, and innovative ways have been proposed for the optimal teaching of chemistry online during the Corona era and post-corona.

**Keywords:** challenges, covid-19 pandemic, innovative activities, chemistry, laboratory, post-corona.

\*Corresponding Author: (✉ [zarasarajae@yahoo.com](mailto:zarasarajae@yahoo.com))