

## پژوهش در آموزش شیمی



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

### چشم‌اندازها و چالش‌ها در آموزش آنلاین شیمی

سیف‌اله رنجبر<sup>۱</sup>، رضا نوری<sup>۲\*</sup>

<sup>۱</sup> دبیر شیمی، آموزش و پرورش منطقه ۱۷ تهران، تهران، ایران

<sup>۲</sup> دبیر شیمی، آموزش و پرورش چالدران، آذربایجان غربی، ایران

#### چکیده

هدف از این پژوهش بررسی چالش‌ها و مشکلات آموزش آنلاین شیمی در دوران بیماری ویروس کووید-۱۹ است. در این پژوهش از روش پرسش‌نامه استفاده شده که شامل پرسش‌های بسته و یک پرسش باز بود. جامعه آماری پژوهش ۱۰۰ نفر از دانش‌آموزان یکی از مدارس تهران و تعدادی از معلمان و دانش‌جومعلمان کارورزی بود که برای دانش‌آموزان و معلمان و دانش‌جومعلمان کارورزی به صورت جداگانه پرسش‌نامه در فرم نگار گوگل تهیه شد. طبق نتایج به دست آمده، بیشترین مشکلات مربوط به اثربخشی کم آموزش آنلاین نسبت به آموزش حضوری؛ سطح ارزشیابی بالا نسبت به سطح تدریس و نیز مشکلات مربوط به سامانه اسکای روم بود. چالش‌هایی که در پرسش باز مطرح شد، بیشتر شامل عدم تعامل چهره به چهره در آموزش آنلاین، عدم دسترسی دانش‌آموزان به تلفن همراه و اینترنت، عدم برگزاری دوره‌آشنایی با آموزش آنلاین و نرم‌افزارهای مورد نیاز برای معلمان، ارایه تکالیف زیاد و بی‌عدالتی در برگزاری آزمون‌های آنلاین بود. بنابراین، تغییر روش تدریس به آموزش آنلاین باعث به وجود آمدن مشکلات و چالش‌هایی برای معلمان و دانش‌آموزان شده که انتظار می‌رود با همکاری نهادهای مسئول این مشکلات برطرف گردد.

**کلیدواژه‌ها:** آموزش آنلاین، آموزش شیمی، دانش‌آموز، معلم، معلم‌یار

\* نویسنده مسئول: (rezanouri9376@gmail.com)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۵/۱۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۸/۱۳

## مقدمه

سیستم‌های آموزشی در سراسر جهان تحت تأثیر شیوع کووید-۱۹ قرار گرفته و منجر به تعطیلی تقریباً کل مدارس و دانشگاه‌ها شده است، به طوری که مدارس و دانشگاه‌ها با توجه به این شرایط مجبور شدند از سیستم آموزشی سنتی که در آن تعامل چهره به چهره در فرآیند تدریس بسیار مهم بود به آموزش آنلاین روی آورده‌اند. آموزش آنلاین برای دهه‌ها مورد مطالعه قرار گرفته است (هوانگ، ۲۰۲۰). بسیاری از مطالعات، نظریه‌ها، مدل‌ها و معیارهای تحقیقاتی بر روی یادگیری آنلاین با کیفیت، آموزش و طراحی دوره آنلاین متمرکز هستند. از طریق آموزش آنلاین شیمی، به بسیاری از مباحث می‌توان در آموزش متوسطه و عالی دسترسی پیدا کرد، از جمله منابع آموزش آنلاین شیمی، آموزش از راه دور و خودآموزی آنلاین، فیلم‌های آنلاین برای تقویت یادگیری و فعالیت‌ها و برنامه‌های آنلاین برای یادگیری، هم‌چنین می‌توان از فناوری‌های متنوع هم در آموزش آنلاین به راحتی بهره برد، مثلاً می‌توان در حین تدریس از آزمایشگاه مجازی برای تدریس شیمی استفاده کرد (چن<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۲۰).

آموزش کارآمد و فراگیرپسند را می‌توان در هر کجا انجام داد، اما استفاده از روش‌های آموزش و یادگیری آنلاین نیاز به مهارت‌ها، استراتژی‌ها و ابزارهای مختلف دارد. فرآیندها و روش‌های آموزش و یادگیری آنلاین با مدل سنتی آموزش در یک کلاس حضوری متفاوت است. تسلط بر ویژگی‌های منحصربه‌فرد مورد نیاز برای انجام بهینه آموزش آنلاین در کلاس، شامل روش‌های کارآمدتری برای حمایت از موفقیت دانش‌آموزان در کلاس‌های آنلاین است. آموزش آنلاین محیط یادگیری انعطاف‌پذیر را برای فراگیران فراهم می‌کند تا به شرط دسترسی خوب به اینترنت، از هر مکانی برای یادگیری استفاده نمایند. در ابتدا، آموزش آنلاین چالش‌های بسیار بیشتری نسبت به آنچه که در کار به عنوان یک سیستم پشتیبانی ارائه می‌شود، ایجاد کرده است (گیری و دوتا<sup>۲</sup>، ۲۰۲۱). در بستر آموزش فناورانه می‌توان علاوه بر آموزش مفاهیم تئوری، به سراغ نمایش آزمایشگاه مجازی (داونپورت<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۱۸) از جمله نمایش انجام واکنش‌های جاننشینی یگانه، دوگانه و هم‌چنین

<sup>۱</sup>Huang<sup>۲</sup>Chen<sup>۳</sup>Giri and Dutta<sup>۴</sup>Davenport

تجسم شیمی تغییرات هواکره (مهافی<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۷) برای آموزش اثربخش بهره برد. هم‌چنین استفاده از منابع سایت‌های مختلف و کارگاه‌های فضای وب در مدیریت زمان در حین آموزش آنلاین بسیار مفید است (چن و همکاران، ۲۰۲۰).

در پژوهشی هوانگ، موفقیت‌ها و چالش‌های آموزش آنلاین و یادگیری شیمی را در آموزش عالی چین در زمان بیماری کووید-۱۹ مورد بررسی قرار داده است. در این پژوهش عدم تعامل چهره به چهره در آموزش آنلاین به عنوان یکی از چالش‌های اصلی مطرح شده و هم‌چنین نتایج نشان می‌دهد که برای موفقیت در آموزش آنلاین باید معلمان با فناوری‌های مبتنی بر اینترنت آشنا بوده و تعامل معلم-دانش‌آموز را بهبود بخشیده، هم‌چنین علاقه و تعامل دانش‌آموزان را در آموزش آنلاین حفظ کنند (هوانگ، ۲۰۲۰).

در پژوهشی دیگر رنجبر و همکارانش، چالش‌های آموزش برخط شیمی و آرایه راهکار برای بهبود آن با اجرای طرح معلم‌یار را بررسی کردند. در این پژوهش هدف اصلی بررسی تولید محتوا توسط معلم‌یاران تحت نظارت معلم کلاس می‌باشد که نتایج نشان می‌دهد تأثیر خوبی در فرآیند یادگیری دانش‌آموزان دارد (رنجبر و همکاران، ۱۴۰۰).

در این پژوهش برای بررسی چالش‌ها و مشکلات آموزش آنلاین پرسش‌نامه‌ای طراحی شده و در یکی از مدارس تهران، برای تعدادی از دانش‌آموزان، تعدادی از معلم‌ها و دانشجو-معلم‌های شیمی که کارروزی داشتند اجرا شده است.

### روش پژوهش

در این پژوهش از روش پرسش‌نامه استفاده شده است. پرسش‌نامه عبارت از مجموعه‌ای از پرسش‌ها است که به صورت باز یا بسته (دارای مقیاس) طراحی شده‌اند تا وضعیت نگرش افراد نسبت به یک واقعیت از طریق آن ارزیابی شود (خاکی، ۱۳۸۷). در این پژوهش تعداد ۱۱ پرسش به صورت پاسخ بسته و ۱ پرسش به صورت پاسخ باز در فرم‌نگار گوگل طراحی و از تعداد ۱۰۰ دانش‌آموز در یکی از مدارس تهران اجرا شده است (جدول ۱). هم‌چنین تعداد ۱۰ پرسش به صورت پاسخ بسته و ۱ پرسش به صورت پاسخ باز در فرم‌نگار گوگل طراحی و در بین معلمان و دانشجو-معلم‌ان که دوره کارروزی داشتند و از مناطق مختلف بودند، اجرا شده است (جدول ۲).

<sup>۱</sup>Mahaffy

جدول ۱. پرسش‌های مطرح شده در پرسش‌نامه دانش‌آموزان

ردیف	پرسش‌ها	ضعیف	متوسط	خوب	عالی
۱	به‌طور کلی به سامانه کارسنج (اسکای روم) دبیرستان چه امتیازی می‌دهید؟				
۲	به‌طور کلی به فایل‌ها و جزوه‌های ارائه شده و ارسال شده در درس‌های مختلف چه امتیازی می‌دهید؟				
۳	به اثربخشی ارائه معلم‌ها به‌طور کلی در درس‌های اختصاصی (ریاضی، فیزیک، شیمی و زیست‌شناسی) چه امتیازی می‌دهید؟				
۴	به اثربخشی ارائه معلم‌ها به‌طور کلی در درس‌های عمومی (دینی، فارسی، عربی و...) چه امتیازی می‌دهید؟				
۵	به عوامل مدیریتی دبیرستان در آموزش مجازی چه امتیازی می‌دهید؟				
۶	به میزان آشنایی و تسلط معلم‌ها برای ارائه تدریس در بستر کارسنج چه امتیازی می‌دهید؟				
۷	به چگونگی و اثربخشی روند ارائه تکالیف و بازخورد معلم‌ها در درس‌های مختلف چه امتیازی می‌دهید؟				
۸	با توجه به کیفیت یاددهی-یادگیری در آموزش مجازی به کیفیت سؤالات «ارزشیابی تشریحی» چه امتیازی می‌دهید؟				
۹	با توجه به کیفیت یاددهی-یادگیری در آموزش مجازی به کیفیت سؤالات «ارزشیابی تستی» چه امتیازی می‌دهید؟				
۱۰	به اثربخشی تشکیل گروه رفع اشکال تحت نظارت معلم کلاس «طرح معلم یاران» چه امتیازی می‌دهید؟				
۱۱	به لزوم ارتباط معلم و دانش‌آموزان در غیر ساعات‌های برنامه هفتگی در بستر شاد و واتساپ و ... چه امتیازی می‌دهید؟				

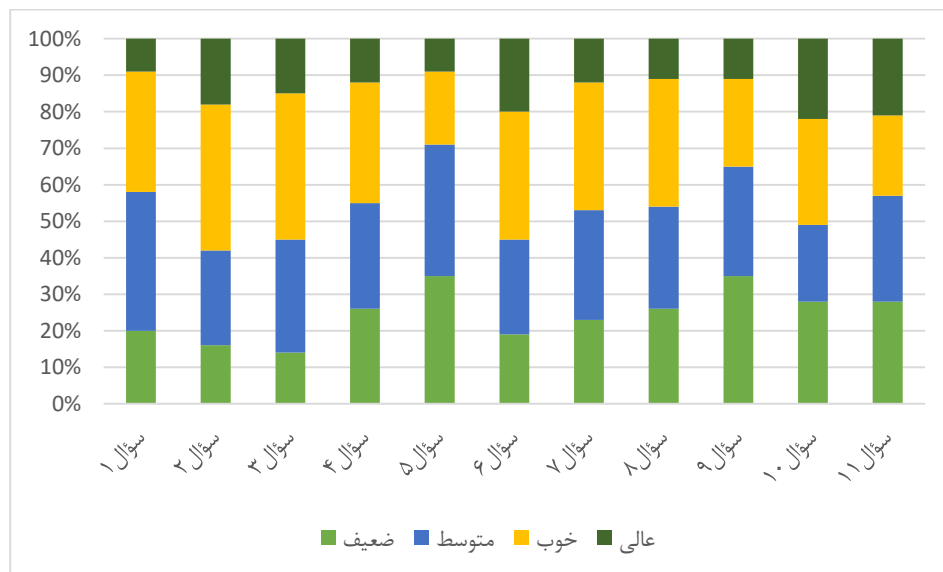
جدول ۲: پرسش‌های مطرح شده در پرسش‌نامه معلمان و دانش‌جو معلمان کارورزی شیمی

ردیف	پرسش‌ها	ضعیف	متوسط	خوب	عالی
۱	آیا در ابتدای سال تحصیلی برای استفاده شما از بستر کارسنج (اسکای روم)، آموزش و راهنمایی لازم به عمل آمد؟ برای این اقدام چه امتیازی قائل هستید؟				
۲	برای راهنمایی ضمن برگزاری کلاس‌های آنلاین از طرف مدیریت مدرسه (ادمین) چه امتیازی اختصاص می‌دهید؟				
۳	به سطح و میزان آشنایی و امکان استفاده خودتان بدون مشکل، برای ارائه تدریس چه امتیازی می‌دهید؟				
۴	برای راحتی خودتان و دانش‌آموزان برای ورود به کلاس؛ به‌دور از مشکلات و دردسر و شروع با آرامش لازم تدریس؛ چه امتیازی می‌دهید؟				
۵	رضایت کلی شما از بستر کارسنج جهت بارگذاری فایل‌ها، اسلایدها و نوشتن و رفع اشکال از دانش‌آموزان و کیفیت صدا و تصویر، چقدر است؟				
۶	با وجود مشکلاتی در حین آموزش حضوری مانند تعداد هم‌کلاسی زیاد و عدم تسلط بر تخته سیاه (وایت‌برد) و سر و صدای ناخواسته؛ به میزان اثربخشی آموزش آنلاین در کارسنج چه امتیازی می‌دهید؟				
۷	برای استفاده از آزمایشگاه مجازی، فیلم و شبیه‌سازی و انیمیشن و .... برای اثربخشی آموزش شیمی؛ چه امتیازی می‌دهید؟				
۸	به وجود اپراتور دانش‌آموزی (نماینده آنلاین= معلم‌یار) برای حفظ ارتباط بیشتر دانش‌آموزان و معلم کلاس؛ چه امتیازی قائل هستید؟				

				به نظارت عوامل مدیریتی مدرسه (به ویژه ادمین کارسنج) جهت رفع خطا و راهنمایی معلمان و دانش‌آموزان از وضعیت پیش آمده و رفع نگرانی؛ چه امتیازی می‌دهید؟	۹
				حضور غیاب منظم یک عامل مهم در آموزش است؛ به کیفیت حضور غیاب دانش‌آموزان و معلمان از سوی معاونت‌های آموزشی و پیگیری تلفنی؛ چه امتیازی می‌دهید؟	۱۰

### نتایج و بحث

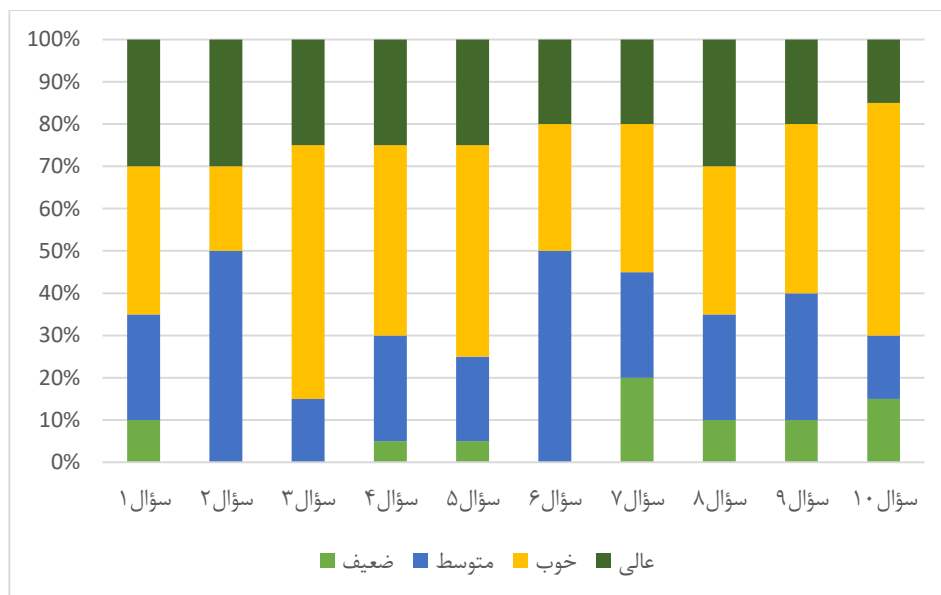
دانش‌آموزان، معلمان و دانش‌جو معلمان کارورزی شیمی از طریق لینک داده شده به پرسش‌ها پاسخ دادند و نتیجه پاسخ دانش‌آموزان در نمودار ۱ و نتیجه پاسخ معلمان و دانش‌جو معلمان کارورزی شیمی در نمودار ۲ آورده شده است.



نمودار ۱. درصد پاسخگویی دانش‌آموزان به پرسش‌های طرح شده

- طبق نمودار ۱ بیشترین نارضایتی که دانش‌آموزان در آموزش آنلاین داشتند عبارت است از:
- ۱- مشکلات مربوط به اسکای روم: در این مورد دانش‌آموزان در پرسش پاسخ باز مطرح کردند که بعضی مواقع هنگام ورود به این سامانه در صف انتظار قرار می‌گرفتند که باید به طور میانگین ۱۵ دقیقه منتظر بمانند تا به کلاس وارد شوند و همچنین در این سامانه تدریس معلم ضبط نمی‌شد تا دانش‌آموزانی که نتوانسته‌اند در کلاس حضور داشته باشند، در وقت دیگری تدریس را دیده و از درس عقب نمانند. ویژگی‌هایی که از نظر دانش‌آموزان باید یک نرم افزار در این بستر داشته باشد، عبارت‌اند از:
    - الف) کیفیت خوب در حین تدریس و بدون قطعی (ب) ضبط جلسات تدریس معلم (ج) همزمانی تصویر و صدا (د) استفاده آسان
  - ۲- اثربخشی کم آموزش آنلاین برای درس‌های اختصاصی: دانش‌آموزان معتقد بودند که در آموزش آنلاین بیشتر درس‌های اختصاصی مثل شیمی تحت تأثیر قرار گرفته و باعث شد که دانش‌آموزان در این درس‌ها به خوبی مطالب را یاد نگیرند.
  - ۳- نارضایتی از عوامل اجرایی مدرسه: طبق گفته دانش‌آموزان عوامل اجرایی در این دوران همکاری خیلی کمی با دانش‌آموزان و والدین داشتند.
  - ۴- ارائه تکالیف بیشتر از سوی بعضی از معلمان: تکالیف بیشتر و همچنین همزمانی تکالیف اکثر درس‌ها موجب نارضایتی دانش‌آموزان بود (بارش تکالیف و راه‌اندازی سیل تکالیف از جمله چالش‌های جدی دانش‌آموزان و مدارس بود).
  - ۵- سطح ارزشیابی بالاتر از سطح تدریس
- همچنین طبق این نمودار دانش‌آموزان از سطح جزوه (درسنامه) ارائه شده توسط معلمان رضایت کافی نداشتند و مطرح کردند که در جزوه برخی از معلمان، مطالب درسی خوب توضیح داده نشده و دانش‌آموزان نمی‌توانند با استفاده از جزوه مطالب را یاد بگیرند. هرچند برخی از معلمان جزوه خوبی ارائه داده بودند و انتظار می‌رود که سایر معلمان نیز در این مورد تلاش بیشتری برای یادگیری بهتر دانش‌آموزان داشته باشند.
- عدم آشنایی برخی از معلمان با اسکای روم یکی دیگر از مشکلاتی بود که دانش‌آموزان با آن مواجه بودند و این عدم آشنایی در تدریس و یادگیری مطالب، تأثیر زیادی داشته و اگر معلمی این توانایی را داشته باشد می‌تواند در یادگیری مطالب نقش بسزایی داشته باشد.

یک طرح خوب که بعضی از معلم‌ها در دوران آموزش آنلاین اجرا کردند، استفاده از طرح معلم‌یاران بود که در این طرح گروه‌هایی در بین دانش‌آموزان در شبکه شاد تشکیل شد و یک نفر از دانش‌آموزان فعال، به عنوان معلم‌یار انتخاب می‌شد و در این گروه دانش‌آموزان با هم رفع اشکال کرده و اگر مشکل حل نمی‌شد، از معلم کلاس سؤال می‌کردند. بهتر است بقیه معلمان نیز از این طرح استفاده کنند چون دانش‌آموزان در کنار هم بهتر می‌توانند مطالب را یاد بگیرند.



نمودار ۲. درصد پاسخگویی معلمان و دانشجو معلمان کارورزی شیمی به پرسش‌های طرح شده

طبق نمودار ۲ بیشترین نارضایتی که معلمان و دانشجو معلمان کارورزی شیمی در آموزش آنلاین داشتند عبارت است از:

۱- آشنایی نداشتن معلمان با نرم‌افزار اسکای روم

اگر معلمان آشنایی کافی با اسکای روم یا نرم‌افزارهای مشابه نداشته باشند، نمی‌توانند در تدریس موفق شوند و این باعث می‌شود که دانش‌آموزان مطالب را یاد نگرفته و دچار مشکل شوند.

۲- اثربخشی کم آموزش آنلاین نسبت به آموزش حضوری



باتوجه به عوامل مختلفی که از سوی معلمان مطرح شد و در ادامه بررسی خواهد شد، آموزش آنلاین اثربخشی کمتری نسبت به آموزش حضوری دارد و در دوران آموزش آنلاین، دانش‌آموزان زیادی نتوانستند مطالب را یاد بگیرند.

### ۳- عدم استفاده از آزمایشگاه مجازی و بقیه شبیه‌سازها در حین تدریس.

در تدریس درس‌هایی مثل شیمی و زیست‌شناسی استفاده از آزمایش در یادگیری دانش‌آموزان نقش بسزایی دارد که با توجه به شرایط بیماری ویروس کووید-۱۹ و آموزش آنلاین، امکان استفاده از آزمایشگاه فراهم نیست و بهتر است برای جبران، از آزمایشگاه مجازی یا فیلم‌های مربوط به انجام آزمایش‌ها استفاده شود. دانش‌آموزان نیز می‌توانند در آزمایشگاه مجازی، آزمایش انجام دهند و مطالب را به خوبی یاد بگیرند.

طبق بررسی‌ها و گفته‌های معلمان و دانش‌جو معلمان کارورزی شیمی، بیشترین مشکل در آموزش آنلاین، عدم وجود تعامل چهره به چهره است که یکی از اصلی‌ترین و مؤثرترین مواردی هست که در یادگیری دانش‌آموزان نقش دارد. این مسئله باعث می‌شود که معلم هنگام تدریس آنلاین متوجه نشود که آیا این شخصی که در کلاس هست خود دانش‌آموز است یا دانش‌آموز شخص دیگری را به جای خود به کلاس فرستاده است، هم‌چنین نمی‌توان بازخورد مؤثری داشت؛ چرا که در کلاس‌های حضوری معلمان از طریق تعامل چهره به چهره با دانش‌آموزان، می‌توانستند متوجه شوند که آیا دانش‌آموزان درس را فراگرفته‌اند یا خیر؟ و این بازخورد در کلاس‌های حضوری هم از طریق پاسخ دانش‌آموز و هم از طریق عکس‌العمل آنان (حالات صورت و ...) امکان‌پذیر می‌شد، در حالی که در کلاس آنلاین این امر فقط محدود به پاسخی می‌شود که از طریق آن نمی‌توان تشخیص قطعی داد. از جمله چالش‌های مضاعف برای معلمان و خانواده‌ها، شیطنت‌های دانش‌آموزان است که نتیجه آن بی‌نظمی در کلاس و ناتوانی معلم در کنترل دقیق کلاس درس می‌شود.

از دیگر چالش‌ها و مسائلی که در آموزش آنلاین مطرح است، عدم دسترسی بسیاری از دانش‌آموزان در مناطق محروم به گوشی همراه و فناوری‌های مورد نیاز برای آموزش آنلاین است. این یک مسئله جدی بوده و باید در صورت تداوم آموزش آنلاین به این مشکل رسیدگی شود؛ چرا که اگر این مشکل حل نشود، سبب بی‌عدالتی آموزشی شده و دانش‌آموزانی که امکانات تحصیلی برایشان فراهم است، می‌توانند به تحصیل بپردازند، اما دانش‌آموزانی که به این امکانات دسترسی نداشته باشند، ضربه جدی خواهند خورد.

طبق بررسی‌ها و پاسخ معلمان و دانشجومعلم‌ان کارورزی شیمی به پرسش پاسخ باز مطرح شده در پرسش‌نامه، بهترین روش تدریس در آموزش آنلاین، استفاده از روش تدریس آموزش معکوس است.

آموزش معکوس به بیان ساده یعنی در خانه ویدیوهای آموزشی و یا سخنرانی یا تدریس معلم را تماشا کنند و در کلاس با حضور معلم تکلیف و تمرین را انجام دهند. یا به عبارتی دیگر در سیستم فعلی و رایج، معلم در کلاس آموزش می‌دهد و دانش‌آموز در خانه تمرین می‌کند و تکالیفش را انجام می‌دهد. اما در یادگیری معکوس، این فرآیند برعکس شده است؛ یعنی دانش‌آموز فیلم تدریس معلم را در خانه می‌بیند و فردا در کلاس و با نظارت معلم تکالیف مربوطه را انجام می‌دهد (عباسی‌اقدم، ۱۳۹۵).

پس در آموزش معکوس معلم می‌تواند محتوای مورد نیاز برای تدریس را تهیه کند و از قبل در اختیار دانش‌آموزان قرار دهد و در وقت کلاس آنلاین که در شاد یا سامانه‌هایی مثل اسکای روم، ادوب کانکت و ... برگزار می‌شود، به حل تمرین و رفع اشکال بپردازد. در این روش دانش‌آموز به راحتی می‌تواند چندبار محتوا را نگاه کند و اشکالات خود را در کلاس آنلاین از معلم بپرسد؛ در حالی که اگر معلم در کلاس آنلاین تدریس کند، دیگر وقتی برای پرسش و پاسخ و حل تمرین باقی نمی‌ماند و یادگیری مؤثر واقع نمی‌شود.

باتوجه به نتایج نمودار ۲ که از پاسخ معلمان و دانشجومعلم‌ان کارورزی شیمی به دست آمده است، یکی از مشکلات اصلی عدم برگزاری دوره و کارگاه برای آشنایی معلمان با آموزش آنلاین و هم‌چنین نرم افزارهای مورد نیاز برای این نوع آموزش است. با توجه با این که سال‌ها در کشور ما تدریس فقط به صورت حضوری و در کلاس درس صورت می‌گرفت، بنابراین معلمان با فضای آموزش آنلاین آشنا نبودند و طبق گفته دانش‌آموزان میزان آشنایی معلمان با این فضا در ابتدا کم بود، ولی با گذشت زمان این آشنایی بیشتر شد و مشکلات آموزش آنلاین کاهش یافت. بنابراین لازم است برای اثربخشی آموزش‌ها و یادگیری در آموزش آنلاین، هم‌چنین برای ارتقاء معلمان و تقویت آموزش از راه دور، دوره‌ها و کارگاه‌هایی برگزار گردد تا معلمان تجربیات خود را در این نوع آموزش به اشتراک بگذارند. طبق پژوهشی که رنجبر و همکارانش انجام دادند، استفاده از طرح معلم‌یار می‌تواند در آموزش آنلاین مؤثر باشد (رنجبر و همکاران، ۱۴۰۰).

خستگی چشم ناشی از تماشای کامپیوتر و تلفن همراه از دیگر مشکلاتی هست که والدین از آن ناراضی بودند و مشکل در بعضی خانواده‌ها هم این بود که دانش‌آموزان به بهانه درس و کلاس آنلاین

مدام با تلفن همراه کار می‌کنند. پس باید ترتیبی داد که نظارت بر دانش‌آموزان بیشتر شود. هم‌چنین برای امنیت و سلامت دانش‌آموزان از تهدیدهایی که در فضای مجازی هست باید تدبیری صورت بگیرد که این تهدیدها به حداقل برسند.

بحث مهم و چالش‌برانگیز دیگری که در آموزش آنلاین مطرح است، مربوط به ارزشیابی دانش‌آموزان است. معلمان، دانش‌جو معلمان کارورزی شیمی و دانش‌آموزان معتقدند که در ارزشیابی آنلاین، عدالت در بین همه رعایت نمی‌شود (طراحی چند آزمون به منظور کاهش سرقت علمی). دانش‌آموزان معتقد بودند که با وجود اینکه در آموزش آنلاین سطح تدریس پایین آمده و اثربخشی آموزش حضوری را ندارد؛ ولی هم‌چنان سطح ارزشیابی بالا و گاهی کم بودن زمان برای پاسخگویی و تهیه عکس و ارسال پاسخ‌نامه سبب ایجاد استرس مداوم به دانش‌آموزان و خانواده‌ها و نارضایتی آن‌ها در هنگام ارزشیابی می‌شد. نکتهٔ دیگر مربوط به تقلب (سرقت علمی) بود که در این دوران متأسفانه گروه‌هایی شکل گرفته که در آن افرادی با گرفتن هزینه از دانش‌آموزان، به جای آن‌ها در امتحان شرکت کرده و به پرسش‌ها پاسخ می‌دهند که در اینجا حق دانش‌آموزانی که با توانایی خودشان در آزمون شرکت می‌کنند، ضایع می‌شود و بی‌عدالتی در آزمون آنلاین صورت می‌گیرد. پس لازم است ارزشیابی‌ها به صورتی انجام شود که دانش‌آموزان خودشان به پرسش‌ها پاسخ دهند و حق کسی ضایع نشده و عدالت یاددهی-یادگیری برقرار شود. پیشنهاد می‌شود که بخشی از نمره به فعالیت‌های کلاسی که دانش‌آموزان انجام می‌دهند اختصاص یابد و ارزشیابی پایانی هم به صورت مصاحبه‌ای باشد، زیرا در این صورت هر دانش‌آموز با توجه به توانایی خود به سؤال‌ها پاسخ داده و نمره کسب می‌کند.

با شروع آموزش مجازی مدارس از سامانه‌های مختلفی برای آموزش استفاده کردند که می‌توان به سامانه اسکای روم، ادوب کانکت، شاد، بیگ بلو باتن و ... اشاره کرد. در این میان مدارس عادی بیشتر از شاد استفاده می‌کردند و مدارس نمونه دولتی و تیزهوشان بیشتر از اسکای روم و ادوب کانکت بهره می‌بردند. با توجه به اینکه هزینه اشتراک اسکای روم کم‌تر از ادوب کانکت است، بیشتر مدارس از این سامانه استفاده می‌کردند. از جمله مشکلاتی که معلمان و دانش‌آموزان گزارش کرده‌اند، قطع و وصل سامانه در حین تشکیل کلاس، مشکل عدم امکان ورود به سامانه، بیرون انداختن کاربر از کلاس و ... است.

## نتیجه گیری

تغییر در روش‌های تدریس چالش‌های جدیدی را برای معلمان و دانش‌آموزان ایجاد می‌کند. آموزش آنلاین شیمی نه تنها معلمان را ملزم به آشنایی با فناوری‌های مبتنی بر اینترنت و ابزارهای آموزش آنلاین می‌کند، بلکه از معلمان نیز می‌خواهد برنامه‌های تدریس و روش‌های تدریس خود را متناسب با آموزش آنلاین تنظیم کنند و به سرعت با این روش جدید آموزش سازگار شوند. با وجود همه‌گیری مرگ و میر و بیماری ناشی از ویروس کرونا (COVID-19) آموزش دلچسب حضوری، جای خود را به آموزش از راه دور، بدون تعامل چهره به چهره و به دور از خوشی‌های کلاس درس حضوری داده است. در این بررسی، دو پرسش‌نامه برای معلمان مدارس، دانش‌جومعلم‌ان کارورزی شیمی و دانش‌آموزان در ایران طراحی شده و درباره تأثیرات آموزش آنلاین شیمی بر روی معلمان، دانش‌جومعلم‌ان کارورزی شیمی و دانش‌آموزان دوره دوم متوسطه، بحث شده است. چالش‌هایی که اکثر معلمان، دانش‌جومعلم‌ان شیمی و دانش‌آموزان در پاسخ به پرسش پاسخ باز مطرح کرده بودند، در قسمت نتایج و بحث بررسی شد. آموزش آنلاین با وجود اینکه مشکلات بسیار زیادی برای معلمان و دانش‌آموزان و خانواده‌ها به وجود آورد؛ اما باعث شد که این نوع تدریس نیز در کشور متداول شود و در زمان پسا کرونا، در موقعیت‌هایی نظیر آلودگی شهرهای بزرگ که امکان کلاس‌های حضوری نباشد، می‌توان از آموزش آنلاین بهره برد. مدیریت ارائه تکالیف از سوی معلمان و ایجاد تعامل لازم بین مثلث معلمان، معلم‌یاران و عوامل مدرسه از جمله مشاورین به عنوان یک ضرورت دارای اهمیت قابل توجهی است.

## پیشنهادها

- ✓ استفاده از سامانه ادوب کانکت به جای اسکای روم
- ✓ ضبط کلاس‌های آنلاین برای استفاده مجدد فراگیران و علاقمندان
- ✓ برقراری ارتباط تصویری حداقل یک بار در هر جلسه
- ✓ استفاده از روش تدریس آموزش معکوس در آموزش آنلاین
- ✓ پیگیری عوامل مدرسه و خانواده‌ها در مورد تجهیزات لازم دانش‌آموزان
- ✓ استفاده از سایت شبیه‌ساز (مثل PHET) برای آموزش مبحث‌های مختلف و همچنین سایت‌های مختلف در زمینه آموزش شیمی (مثل فرادرس)

- ✓ برنامه‌ریزی دروس آزمایشگاه برای معلمان رشته‌های مربوطه
- ✓ استفاده از آزمایش در حین تدریس با استفاده از آزمایشگاه مجازی شیمی
- ✓ وجود تجهیزات و بستر آموزش آنلاین در نبود نگرانی از بیماری کرونا و ویروس، برای عبور از چالش آلودگی هوا در شهرهای پرجمعیت
- ✓ معرفی سایت‌های مناسب در ارتباط با آموزش آنلاین به دانش‌آموزان
- ✓ ایجاد گروه رفع اشکال با طرح معلم‌یاران بین دانش‌آموزان
- ✓ مشورت و تعامل معلم کلاس با سرگروه‌های کلاسی (معلم‌یاران) در مورد وضعیت موجود به ویژه جلوگیری از بارش ناخواسته تکالیف و پیشگیری از کاهش انگیزه و خستگی دانش‌آموزان
- ✓ به اشتراک گذاشتن تجربیات معلمان موفق در زمینه آموزش آنلاین

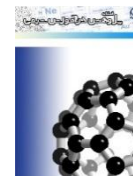
### تشکر و قدردانی

از تمامی معلمان، دانش‌جو معلمان کارورزی شیمی و دانش‌آموزانی که در پاسخ دادن به پرسش‌نامه شرکت کرده و به ما در این پژوهش کمک کردند، تشکر و قدردانی می‌کنیم.

### منابع

- خاکی، غلامرضا (۱۳۸۷). روش تحقیق در مدیریت. انتشارات بازتاب.
- رنجبر، سیفاله؛ کامیابی، شریف و حذرخانی، حسن (۱۴۰۰). بررسی چالش‌های آموزش برخط شیمی و ارائه راهکار برای بهبود آن با اجرای طرح معلم‌یار. *نشریه پژوهش در آموزش شیمی*. ۳(۱). ۴۱-۵۶.
- عباسی‌ا قدم، رضا (۱۳۹۵). یادگیری معکوس؛ یک تحول جدید آموزشی. *صدای میانه*. کد خبر: ۶۸۳۶۶.
- Chen, K., Chen, Y., Ling, Y., & Lin, J. (2020). The Individual Experience of Online Chemistry Teacher Education in China: Coping with COVID-19 Pandemic. *Journal of Chemical Education*, 97(9), 3265-3270.
- Davenport, J. L., Rafferty, A. N., & Yaron, D. J. (2018). Whether and How Authentic Contexts Using a Virtual Chemistry Lab Support Learning. *Journal of Chemical Education*, 95(8), 1250-1259.

- Giri, S., Dutta, P. (2021). Identifying Challenges and Opportunities in Teaching Chemistry Online in India amid COVID-19. *Journal of Chemical Education*, 98(2), 694-699.
- Huang, J. (2020). Successes and Challenges: Online Teaching and Learning of Chemistry in Higher Education in China in the Time of COVID-19. *Journal of Chemical Education*, 97(9), 2810-2814.
- Mahaffy, P. G., Holme, T. A., Martin-Visscher, L., Martin, B. E., Versprille, A., Kirchoff, M., McKenzie, L., & Towns, M. (2017). Beyond “Inert” Ideas to Teaching General Chemistry from Rich Contexts: Visualizing the Chemistry of Climate Change (VC3). *Journal of Chemical Education*, 94(8), 1027-1035.



## Prospects and Challenges in Online Chemistry Education

Seifollah Ranjbar<sup>1</sup>, Reza Nouri<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Chemistry Teacher, District 17, Tehran, Iran

<sup>2</sup> Chemistry Teacher, Chaldoran, West Azerbaijan, Iran

### Abstract

The purpose of this research is to investigate the challenges and problems of chemistry online education during COVID-19 virus disease. In this study, a questionnaire method was used which included closed-ended questions and an open-ended question. The statistical population of the study at Google Form was prepared and performed from 100 students of a school in Tehran, a number of teachers and chemistry student teachers. According to the results, the most problems were related to the low effectiveness of online education compared to face-to-face education, high level of evaluation compared to the level of teaching, and sometimes problems related to the Skyroom system. Challenges raised in open-ended question mostly included lack of face-to-face interaction in online education, Students do not have access to mobile phones and the Internet, lack of courses to get acquainted with online education and software required for teachers, giving many assignments and there was injustice in conducting online exams. Therefore, the change in teaching method to online education has created problems and challenges for teachers and students that are expected to be resolved with the cooperation of relevant institutions.

**Keywords:** Online education, Chemistry education, Student, Teacher, Teacher assistant

---

\*Corresponding Author: (✉ [rezanouri9376@gmail.com](mailto:rezanouri9376@gmail.com))