

## پژوهش در آموزش شیمی



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

### بررسی چالش‌های آموزش برخط شیمی و آرایه راهکار برای بهبود آن با اجرای طرح معلم‌یار

سیف اله رنجبر<sup>۱\*</sup>، شریف کامیابی<sup>۲</sup>، حسن حذرخانی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> گروه شیمی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

<sup>۲</sup> گروه علوم، سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی، تهران، ایران

#### چکیده

تهدید ناشی از ویروس کرونا فرصت مناسبی را برای پرداختن به آموزش‌های فناورانه در دانشگاه‌ها و مدارس ایجاد کرد. این پژوهش به منظور بررسی چالش‌ها و ارائه راهکارهای بهبود یاددهی-یادگیری الکترونیکی آنلاین و تأثیر آن در پیشرفت تحصیلی فراگیران در طول دوران شیوع بیماری کرونا و تعطیلی مراکز آموزشی با اجرای طرح معلم‌یار انجام یافته و تدوین شده است. در این پژوهش در چارچوب رویکرد کیفی، از مصاحبه نیمه ساختاریافته برای جمع‌آوری داده استفاده شده است. جامعه آماری این پژوهش را استادان، معلمان و دانشجویان شیمی تشکیل می‌دهد و توزیع جمعیت‌شناختی مشارکت‌کنندگان در پژوهش شامل ۲ استاد، ۱۰ معلم و ۱۳ دانشجو و ۱۰۰ دانش آموز است. در این پژوهش ابتدا چالش‌ها و چشم‌اندازهای آموزش آنلاین بررسی شد؛ سپس داده‌های حاصل از پژوهش به صورت منسجم جمع‌بندی و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و متناسب با هر چالش، پیشنهادهایی ارائه گردید. نتایج پژوهش نشان داد که افزایش مشارکت فعال دانش‌آموزان، تولید محتوای الکترونیکی متنوع، نرم افزارهای لازم، افزایش اشتیاق و علاقمندی فراگیران، افزایش رضایتمندی والدین، بهبود فرایند آموزش آنلاین، بالا بردن تعامل در یاددهی-یادگیری الکترونیکی، افزایش کارایی معلم‌یاران و ارائه کارورزی به روش جدید، از دستاوردهای مثبت آموزش مجازی می‌باشد.

**کلیدواژه‌ها:** معلم‌یار، یاددهی-یادگیری، آموزش آنلاین، چالش‌های آموزش، نرم افزار آموزشی

\* نویسنده مسئول: (s\_1939ranjbar@yahoo.com) ✉

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۰/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۲/۳

## مقدمه

پیشرفت‌های نوین فناوری اطلاعات و ارتباطات، امکانات و فرصت‌هایی را برای تدریس حرفه‌ای فراهم می‌آورد که نیازمندی‌های یادگیری چگونگی بهره‌مندی مفید و مناسب از این فناوری‌ها، در فرایند یاددهی - یادگیری توسط معلمان است (صیف و رستگار، ۱۳۸۷).

هرچند که به‌کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات در فعالیت‌های مدارس قدمت چندانی ندارد و خصوصاً در بُعد کاربردهای رسمی از طرف دولت‌ها، تاریخچهٔ این کاربردها بسیار کوتاه است، ولی مطالعهٔ پیشینهٔ موضوع نشان می‌دهد که کاربردهای تسهیل‌کنندهٔ فناوری اطلاعات در برنامه‌های آموزشی به قدری مؤثر و کارا بوده است که برخی از مدارس و تعدادی از معلمان شیمی، قبل از تدوین برنامه‌های جامع دولتی در این زمینه، خود از این فناوری نوین جهت تسهیل یادگیری دانش‌آموزان بهره برده‌اند. در واقع روش‌های کاربرد فناوری اطلاعات در مدارس، بسیار گوناگون و متنوع است و این مسئله را ناشی از چند عامل دانسته‌اند:

- کارایی فوق‌العادهٔ فناوری اطلاعات خصوصاً در زمینهٔ تولید محتوای آموزشی.
- انعطاف‌پذیری بالای این فناوری در ایجاد و نمایش محتوا به صورت‌های گوناگون.
- سادگی استفاده از این فناوری توسط معلمان و دانش‌آموزان به دلیل طراحی مناسب برنامه‌های موجود.
- وجود نوآوری در شیوه‌های یاددهی معلمان که با تلفیق با فناوری، باعث ظهور الگوهای بدیع و کارا می‌گردد.

این دلایل موجب می‌گردد تا با تنوع وسیعی از روش‌های کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات در مدارس و در فرایند یاددهی - یادگیری مواجه شویم. مثلاً تلفن همراه یکی از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات<sup>۱</sup> است که مانند سایر فناوری‌های ارتباطی به حوزه آموزش راه یافته و به عنوان آموزش مبتنی بر تلفن همراه مطرح شده است (اتول<sup>۲</sup>، ۲۰۰۵؛ کراز<sup>۳</sup> و دیگران، ۲۰۱۷). دانش‌آموزان اغلب به سه روش عمده یاد می‌گیرند: روش شنیداری؛ روش بصری؛ روش جنبشی. مطالعات نشان می‌دهد

<sup>1</sup> Information and Communication Technologies (ICTs)

<sup>2</sup> Attwell

<sup>3</sup> Krause

اگر در تدریس مباحث آموزشی از ترکیبی از این سه روش، استفاده شود، تقریباً سه چهارم دانش‌آموزان می‌توانند درس را به خوبی بیاموزند (هافستین<sup>۱</sup>، ۱۹۸۸).

یک چهارم باقی‌مانده، بر یکی از این سه روش تاکید دارند و باید با به‌کارگیری یکی از آن‌ها آموزش یابند. بنابراین می‌توان با اطمینان گفت که اگر آموزش، از دو روش شنیداری و بصری با کیفیت مناسب بهره‌بردارد، در این صورت می‌توان اغلب دانش‌آموزان را به شیوه‌ای مناسب آموزش داد.

درباره استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در برنامه‌های درسی بحث‌های زیادی مطرح شده است و معلمان برای یادگیری مؤثر، می‌توانند در مواقع حساس و بر اساس نیاز دانش‌آموزان انواع شیوه‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات را در برنامه درسی به کار گیرند. بنابراین، شناخت قابلیت‌های مختلف فناوری اطلاعات و ارتباطات که می‌تواند توسط معلمان شیمی به کار برود، ضروری است.

از آنجایی که قابلیت‌های مختلف فناوری اطلاعات و ارتباطات (قابلیت‌های ارتباطی، رفع محدودیت زمانی و مکانی، ارائه چندگانه محتوای یادگیری، قابلیت‌های تعاملی محیط یادگیری، شخصی‌سازی فرایند یاددهی-یادگیری، دسترسی به اطلاعات و مواد یادگیری بیشتر) تأثیرات متنوعی را در روش‌های آموزش علوم ایجاد کرده است؛ اهمیت توجه به ظرفیت بالای فناوری‌های نوین و توسعه حرفه‌ای معلمان را در راستای دستیابی به فنون کاربست آن‌ها در حوزه آموزش دو چندان می‌کند. با قابلیت‌های فراوانی که فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش علوم ایجاد کرده است، به نظر می‌رسد دیگر مسئله‌ی آموزش علوم این نیست که آیا فناوری اطلاعات و ارتباطات باید در برنامه درسی علوم وارد شود یا خیر. به علاوه، با توجه به زندگی در جامعه فناورانه که دانش‌آموزان امروز دارند و هر لحظه نیز بر تحولات ناشی از فناوری اطلاعات و ارتباطات در زندگی افزوده می‌شود، نمی‌توان و نباید انتظار داشت، آموزش مدرسه‌ای از آن غفلت کند (گیل<sup>۲</sup> و دیگران، ۲۰۰۸)، بلکه امر مهم در آموزش امروز، چگونگی ورود فناوری اطلاعات و ارتباطات به برنامه درسی است؛ زیرا تاریخ تعلیم و تربیت جهان نشان داده است که متولیان امر، در گام نخست با شیفتگی به سراغ فناوری‌های جدید رفته‌اند و درباره سودمندی آن‌ها، حتی مبالغه کرده‌اند ولی بعد، دریافته‌اند که واقعیت کلاس درس، با امکاناتی که مشتاقان فناوری در ذهن ترسیم کرده‌اند، متفاوت است (گیل و دیگران، ۲۰۱۰).

<sup>1</sup> Hofstein

<sup>2</sup> Gill

فناوری اطلاعات و ارتباطاتی که کمیت و کیفیت فرصت‌های آموزش را ارتقا داده‌اند، تحقیقاتی بر روی محیط‌های یاددهی-یادگیری جدید انجام داده‌اند. برخی از این تحقیقات، وبلاگ را بستری مناسب برای آموزش به حساب آورده‌اند و ویژگی‌هایی چون حذف قید زمان و مکان آموزش، یادگیری مستقل و توجه به مهارت‌های فردی، فراهم کردن محیط بحث و تعامل، چندرسانه‌ای کردن آموزش، احیای روحیه پژوهشگری را در فرآیند یاددهی-یادگیری علوم برای آن توصیف کرده‌اند (بخشعلی زاده و دیگران، ۱۳۹۶).

با توجه به جایگاه مهم فناوری‌های نوین در آموزش اثربخش، بدون شک این معلمان هستند که کلید کاربرد اثربخش فناوری را در جهت بهبود یادگیری در دست دارند، لذا تغییر در نگرش معلمان نسبت به کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات در محیط آموزش، سبب می‌شود که آن‌ها در چرخه آموزش، برای همگام شدن به تغییرات پرشتاب عصر حاضر، یادگیرندگانی مادام‌العمر شوند. بنابراین، پرورش حرفه‌ای معلمان، نخستین قدم در تلفیق فناوری اطلاعات و ارتباطات با برنامه درسی در حالت عام و تدریس و فرایند یاددهی-یادگیری در حالت خاص است.

با توجه به آنچه که مطرح شد، وجود ظرفیت‌های بالقوه فناوری اطلاعات و ارتباطات دلیل مناسبی است که سیاستگذاران نظام آموزشی، توسعه حرفه‌ای مبتنی بر فناوری را برای معلمان در دستور کار خود قرار دهند. در این زمینه تحقیقات نشان می‌دهد که روش کارآمد، الگوی آموزشی است که به جای یادگیری کاربرد فناوری، بر کاربرد فناوری برای یادگیری تأکید کند و کاربردهای فناوری اطلاعات و ارتباطات را در زمینه یادگیری هدف‌دار و مربوط به طور عملی بررسی نماید. بدین ترتیب، معلمان درک درستی از قابلیت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات در کلاس درس پیدا می‌کنند و در جریان آموزش، به مشتاق‌ترین مدافعان فناوری جدید تبدیل می‌شوند (مهرمحمدی، ۱۳۸۶).

کشورهای پیشرفته سال‌هاست که از روش‌های تلفیقی یاددهی-یادگیری بهره می‌گیرند و در این راستا زیرساخت‌های مناسب و استانداردی دارند. در حالی که بستر آموزش مجازی در کشور ما هنوز جایگاه خود را نیافته و راه طولانی برای تکمیل آن و دست یافتن به استانداردهای جهانی باقی مانده است. از آنجا که فرآیند یاددهی-یادگیری همواره نیازمند معلم و تجهیزات لازم مانند مدرسه، کلاس درس، تخته، گچ یا ماژیک، دیتا پروژکتور، شبکه اینترنت و ... بوده است، با گذشت زمان، تلفیق روش‌های سنتی و امروزی بسیار ضروری است. تهدید ناشی از ویروس کووید-۱۹ که سبب تعطیلی مراکز آموزشی در سرتاسر جهان شد، فرصتی را برای آموزش آنلاین فراهم کرد. در این پژوهش ایفای نقش معلمان در آموزش آنلاین شیمی متوسطه، به عنوان دستیاران معلم کلاس

مجازی بررسی گردید و مهم‌ترین ابزار ما در این تحقیق، استفاده از نرم‌افزارهای موجود (واتساپ<sup>۱</sup>-شاد-ادوب کانکت) در استمرار فعالیت‌های آموزشی است.

### روش پژوهش

پژوهشگر در این تحقیق، به دنبال شناسایی و درک جامعی از مهارت‌های مورد نیاز معلمان شیمی دبیرستان، برای تدریس آنلاین و الکترونیکی شیمی است و در آن توجه محقق بیشتر متغیرهای مهمی است که بر مهارت‌های حرفه‌ای معلمان در تدریس الکترونیکی و آنلاین شیمی مؤثر هستند. پژوهش حاضر به روش کیفی و با بهره‌گیری از مصاحبه‌های نیمه ساختارمند انجام شد. جامعه آماری پژوهش حاضر را استادان دانشگاه تهران و معلمان شیمی ناحیه ۱۷ آموزش و پرورش تهران و دانشجویان شیمی تشکیل می‌دهند و توزیع جمعیت‌شناختی مشارکت‌کنندگان در پژوهش شامل ۲ استاد، ۱۰ معلم و ۱۳ دانشجو و ۱۰۰ دانش آموز است که از آنها مصاحبه به عمل آمد و پس از تماس و هماهنگی لازم با استادان، معلمان و دانشجویان، سؤالات در فرایند مصاحبه مطرح شد و پاسخ‌های مصاحبه‌شوندگان ضبط و دسته‌بندی گردید. در نهایت، نظرات پاسخگویان به سؤالات پژوهش، در مقاله حاضر ارائه گردید.

### یافته‌های پژوهش

#### ۱- چالش‌های آموزش آنلاین

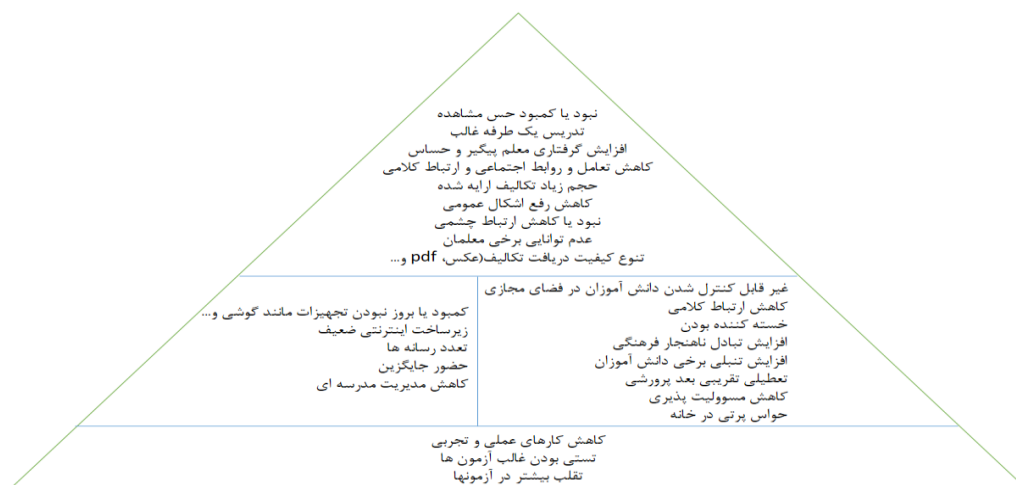
برای دستیابی به یک نقشه راه در توسعه و بهبود آموزش مجازی، به بررسی تجربه‌ها و چالش‌های موجود معلمان در حوزه آموزش شیمی در زمان شیوع بیماری کرونا که منجر به تعطیلی مراکز آموزشی شد، پرداختیم تا به یک اشراف اطلاعاتی برسیم. مهم‌ترین این چالش عبارت‌اند از:

- نبود زیرساخت و امکانات اولیه آموزش آنلاین، همانند اینترنت، لب‌تاپ، گوشی‌های هوشمند و .....
- راه‌اندازی شتاب‌زده شبکه آموزش دانش‌آموزی (شاد) که در دسترسی‌های مورد نیاز، نارسایی‌های زیادی وجود داشت.
- استفاده معلمان و دانش‌آموزان از برخی شبکه‌های اجتماعی با وجود ممنوعیت استفاده از آنها.

<sup>1</sup> Whatsapp

- افزایش تعداد دانش‌آموزان شرکت‌کننده در آموزش آنلاین و عدم پاسخگویی سامانه.
- عدم تسلط مدیر و معاونت‌های مدارس بر دانش‌آموزان.
- درخواست‌های شبانه روزی دانش‌آموزان از معلمان و به هم ریختگی برنامه تدریس معلمان.
- چالش بزرگ ارزشیابی بعد از یاددهی-یادگیری.
- نحوه حضور و غیاب به صورت نامطلوب و اعلام حضورکردن‌های وقت و بی وقت در زمان آموزش.
- چگونگی دریافت فایل‌ها و پاسخ‌برگ‌های دانش‌آموزان در گروه‌های کلاس مجازی.
- چالش تصحیح به موقع تکالیف تا قبل از برگزاری کلاس مجازی دیگر و اعلام نتیجه.
- امکان گفتگوهای دوستانه و رعایت نکردن برخی مسائل اخلاقی.
- تحمیل هزینه‌های سنگین آموزش مجازی بر خانواده‌ها.

ابعاد مختلف این چالش‌ها در شکل (۱) نمایش داده شده است:



شکل ۱- چالش‌های آموزش آنلاین و فناورانه

البته معلمان با وجود چالش‌های موجود، با استفاده از سیستم پیام کوتاه (در برنامه کاربردی شاد) در تلاش بودند تا بتوانند محتوای درسی خود را در زمان‌های معین، برای دانش‌آموزان ارسال نمایند تا خللی در آموزش ایجاد نگردد.

## ۲- چشم‌اندازهای آموزش آنلاین

همچنان که بارش برف و باران و تگرگ با وجود جاری شدن سیل و خطرات ناشی از آن باعث سرسبز شدن طبیعت و پر شدن منابع آب می‌گردد، چالش‌های فراوان ناشی از آموزش آنلاین نیز، سبب ایجاد چشم‌اندازهای گوناگونی شد که تحولی اساسی را در رویکرد آموزشی و پرورشی کشورمان ایجاد کرد.

- ❖ امکان استمرار آموزش و پرورش با وجود تعطیلی مدارس و دانشگاه‌ها.
- ❖ استفاده از امکانات گوشی هوشمند به جای تخته سیاه یا وایت‌برد و گچ و ماژیک و دیتا پروژکتور.
- ❖ روان‌شدن ترافیک شهری، کاهش مصرف سوخت، کاهش آلاینده‌ها، کاهش خطر گرمایش جهانی.
- ❖ تبدیل پنجره بسته یا نیمه باز وزارت آموزش و پرورش، به آموزش و پرورش مجازی و فناورانه.
- ❖ افزایش مهارت‌های یاددهی-یادگیری.
- ❖ انعطاف‌پذیری و قابلیت تکرار بیشتر در آموزش مجازی.
- ❖ تعامل معلم و دانش‌آموز در طول شبانه‌روز و جبران راحت درس‌های عقب افتاده.
- ❖ فرصتی جدید برای دانش‌آموزان خجالتی در ارتباط‌گیری حضوری.
- ❖ بروز و ظهور خلاقیت دانش‌آموزان خلاق در زمینه یاددهی-یادگیری مجازی و فناورانه.
- ❖ افزایش مهارت تولید محتوای درسی در سطح وسیع‌تر و انتشار محتواهای تولید شده.
- ❖ مناسب بودن این نوع آموزش برای افراد پرمشغله و کودکان کار.
- ❖ احساس ضرورت و استمرار آموزش آنلاین (برخط) در کلاس‌های حضوری.
- ❖ افزایش توجه و آشنایی با رشته‌های مهندسی و فناوری و انتخاب رشته هدفمند برای آینده تحصیلی و شغلی.

- ❖ هم‌افزایی بیشتر بین معلمان و دانش‌آموزان و دانشجو معلمان سراسر کشور.
- ❖ آزمون تستی مجازی با طراحی آسان، ارائه نتیجه سریع و امکان کثرت برگزاری آن، راهی به سوی توسعه پایدار از مسیر شیمی سبز (کاهش ترافیک شهری، کاهش مصرف کاغذ و سایر لوازم مورد نیاز) گردید.
- ❖ برگزاری دوره‌های ضمن خدمت در دانشگاه فرهنگیان، برای آشنایی با آموزش مجازی و فناوریانه.

### ۳- ایده معلم‌یاران در آموزش آنلاین

ایده ارتباط و تعامل بین معلم‌یاران (دانشجویان کاروز دانشگاه فرهنگیان) و فراگیران، در ابتدا با یک پیام ساده در گروه واتساپی آغاز شد و معلم‌یاران داوطلب، سازماندهی فعالیت‌ها و تعاملات کلاس مجازی شیمی را بر عهده گرفتند. مهم‌ترین روش‌های همراهی معلم‌یاران برای یاددهی-یادگیری عبارت بودند از:

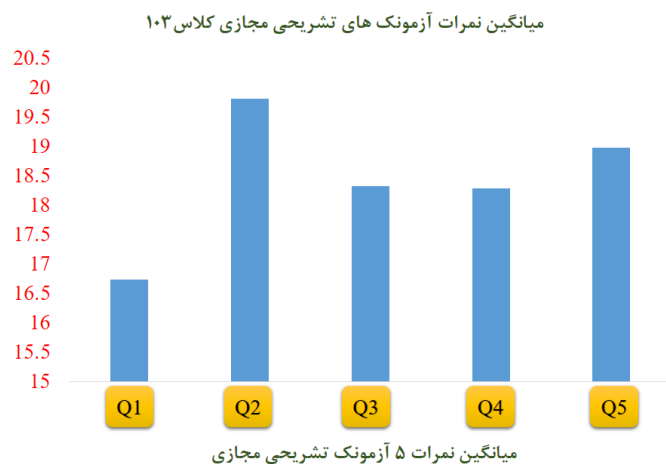
- معلم موضوع تدریس را طبق برنامه درسی انتخاب کرده و معلم‌یاران داوطلب برای آموزش مفهوم مورد نظر اعلام آمادگی می‌کردند.
- معلم‌یاران پس از بررسی موضوع، با استفاده از نرم‌افزارهای آموزشی، فیلم، عکس و نمونه سوال به تهیه محتوای آموزشی، می‌پرداختند.
- پس از ارائه محتوای یکی از معلم‌یاران، سایر معلم‌یاران درباره مطالب وی نظر داده و استاد راهنما به عنوان ناظر علمی اشکالات احتمالی را رفع می‌نماید.
- ارسال محتوای تولید شده به گروه اصلی دانش‌آموزان، در زمانی که همه در کلاس مجازی حضور داشته باشند.
- شرکت همه معلم‌یاران در فرایند یاددهی درس جدید و همفکری آنان برای رفع اشکال موارد آموزشی با استاد راهنما و معلم‌یاران دیگر.
- فعالیت تیم‌های ۵ یا ۶ نفره از معلم‌یاران به همراه معلم کلاس، برای رفع اشکال و آماده کردن دانش‌آموزان برای آزمونک جلسه بعدی.
- شرکت دانش‌آموزان فعال در محیط مجازی برای پیش برد اهداف کلاس.
- ارسال پاسخ‌برگ‌های دانش‌آموزان به گروه معلم‌یاران، تا تیم‌های ۶ نفره آنها را تصحیح نموده و لیست نمرات به گروه اصلی ارسال شود.



- فرآیند ارزشیابی به صورت یک در میان انجام می‌شد و گاهی معلم‌یاران، سوالات آزمونک ارزشیابی را طراحی می‌نمودند.
- معلم کلاس، پاسخ‌برگ معلم‌یاران را تصحیح نموده و نتایج اعلام می‌شد.
- در نهایت همدلی و همراهی معلم‌یاران، یاد دهی-یادگیری مجازی را سهل و آسان می‌نمود.

#### ۴- چشم‌اندازهای طرح معلم‌یاران

- با اجرای طرح معلم‌یاران می‌توان در آموزش مجازی، در کاهش چالش‌ها و دست‌یابی به چشم‌اندازها به موفقیت خوبی رسید که در اینجا به چند مورد از چشم‌اندازهای شاخص اشاره می‌شود:
- یاری رساندن طرح معلم‌یار به معلمان، برای عبور از چالش‌های آموزش مجازی.
  - استمرار کارورزی مجازی دانشجو معلمان شیمی دانشگاه فرهنگیان در مدارس هدف.
  - امکان کسب تجربه آموزش مجازی برای دانشجویان کارورز، با نظارت معلم و استاد راهنما.
  - کاهش فشار حداکثری معلمان به خاطر حضور تعداد زیادی از دانش‌آموزان در یک گروه اصلی و نیز کاهش فشار عصبی و روحی و روانی دانش‌آموزان.
  - امکان پاسخگویی سریع‌تر دانش‌آموزان به سوالات و امکان مدیریت ارزشیابی در دریافت پاسخ‌برگ‌ها و تصحیح راحت و به موقع آنها.
  - تسریع در اعلام نمره‌ها.
  - انگیزه و تلاش بیشتر دانش‌آموزان برای جبران کاستی‌ها در جلسات بعدی.
  - افزایش امکان ارتباط با هم‌کلاسی‌ها در فضای مجازی.
  - تولید انواع محتوای درسی برای ارسال به کلاس مجازی شیمی، با هدایت و مدیریت معلم راهنمای کلاس.
  - امکان بهره‌مندی از همیاری، هم‌فکری و همدلی سایر همکاران شیمی در سراسر ایران اسلامی.



شکل ۴- نمودار میانگین نمرات پنج آزمونک ارزشیابی تشریحی گروه معلم یاران

برای نمونه در شکل (۴) میانگین نمرات چهار آزمونک ارزشیابی یکی از کلاس تحت پژوهش به عنوان «نتایج مشارکت فعال معلم یاران در کلاس مجازی با معلم شیمی دهم» نشان داده شده است. نتایج نشان می‌دهد که استفاده از دانشجو معلمان کارورز شیمی که با نظارت معلم و استاد راهنمای کارورزی، در تولید و ارسال محتوا و نیز در فرایند رفع اشکال کلاس‌های مجازی آنلاین، همکاری داشتند، سبب شد که میانگین نمرات در پنج آزمونک بالای ۱۸/۴ شود و شاخص بیانگر موفقیت و بهبود فرایند آموزشی باشد.

این ابتکار عمل در کارورزی مجازی، کمک بسیار بزرگی به مدارس هدف نمود، زیرا هم درس کارورزی تعطیل نشد و هم طرح‌ها و پروژه‌هایی جدیدی با توجه به محدودیت زمانی برای کارورزان، تعریف و اجرایی شد. همچنین به معلم راهنما و استاد راهنمای کارورزی کمک شایانی شد. کلاس‌های رفع اشکال مجازی که دانشجو معلمان کارورزی تشکیل دادند، با استقبال فراوان دانش‌آموزان کلاس مجازی (سه گروه تدریس جهادی) مواجه شد و اندوخته‌ای برای دانشجو معلمان کارورزی شیمی، در آموزش آنلاین مدارس گردید. جدول ۱ محتواهای درسی تولید و ارائه شده، در کلاس‌های مجازی شیمی، در طرح معلم یاران را نشان می‌دهد.

جدول ۱- انواع محتوای درسی تولید شده برای استفاده در طرح معلم‌یاران کلاس مجازی شیمی

روشن

| ردیف | نام و حجم محتوای درسی ویدیویی تولید شده  | تولید کننده          |
|------|--|----------------------|
| ۱    | اکسیدها-سوختن - اکسایش، انحلال‌پذیری- انواع محلول، مولکول‌های قطبی- ناقطبی، الکترون‌های ظرفیتی، جدول تناوبی تعیین گروه-دوره عنصرها، لایه ظرفیت، آرایش الکترونی، اثر گلخانه‌ای، شیمی سبز، مسایل درصد جرمی،                            | پایه دهم<br>کلاس ۱۰۳ |
| ۲    | مسائل غلظت مولار، ppm، درصد جرمی   | پایه دهم کلاس ۱۰۳    |
| ۳    | مول- جرم- تعداد گونه، رابطه دما و حجم گازها (قانون شارل)، رابطه حجم و فشار گازها (قانون بویل)،   | پایه دهم کلاس ۱۰۲    |
| ۴    | اوزون مولکولی با دوچهره، درصد جرمی و ppm ، آموزش تولید محتوا، هومامعجونی ارزشمند (با کمک ارمیا امیری)، ما در کف اقیانوسی از هوا زندگی می‌کنیم، طیف نشری خطی- نور، چه بر سر هوا کره می‌آوریم، ردپای کربن دی‌اکسید، انحلال‌پذیری در آب | پایه دهم<br>کلاس ۱۰۱ |
| ۵    | کدام مواد محلول می‌سازند، انواع انحلال، انحلال گازها در آب   | پایه دهم کلاس ۱۰۴    |
| ۶    | مولکول‌های قطبی- ناقطبی، مسائل انحلال‌پذیری  | پایه دهم ۱۰۲         |
| ۷    | ویدیوی حل نمونه سوال خرداد ماه   | پایه دهم کلاس ۱۰۴    |
| ۸    | تبدیل اتم‌ها به یون، فرمول‌نویسی، واکنش جابجایی دوگانه و موازنه آنها، منابع اقیانوسی و غیراقیانوسی آب، مواد موجود در آب دریا، آب آهنگ زندگی،   | پایه دهم<br>کلاس ۱۰۴ |
| ۹    | کنکور مسائل استوکیومتری  | پایه دهم کلاس ۱۰۲    |
| ۱۰   | ایزوتوپ‌ها، ترکیب درصد عنصرهای سازنده زمین و مشتری، ساختار لوویس   | پایه دهم کلاس ۱۰۴    |
| ۱۱   | ساختار اتم   | پایه دهم کلاس ۱۰۳    |
| ۱۲   | حل مسائل شیمی  | پایه دهم کلاس ۱۰۴    |

### نتایج و بحث

اطلاعات به دست آمده از چالش‌ها و چشم‌اندازهای طرح معلم‌یاران، به بهبود فرایند آموزش آنلاین کمک کرد تا با توجه به پذیرش جامعه آموزشی کشور، زمینه برای آموزش مؤثر، تعاملی و فراگیر آنلاین فراهم شود. معلم‌یاران با شرکت در سامانه مدیریت یاددهی-یادگیری الکترونیکی، کمبودها را به فرصت‌ها تبدیل کرده، روند آموزش را به طور خودکار مدیریت نمودند.

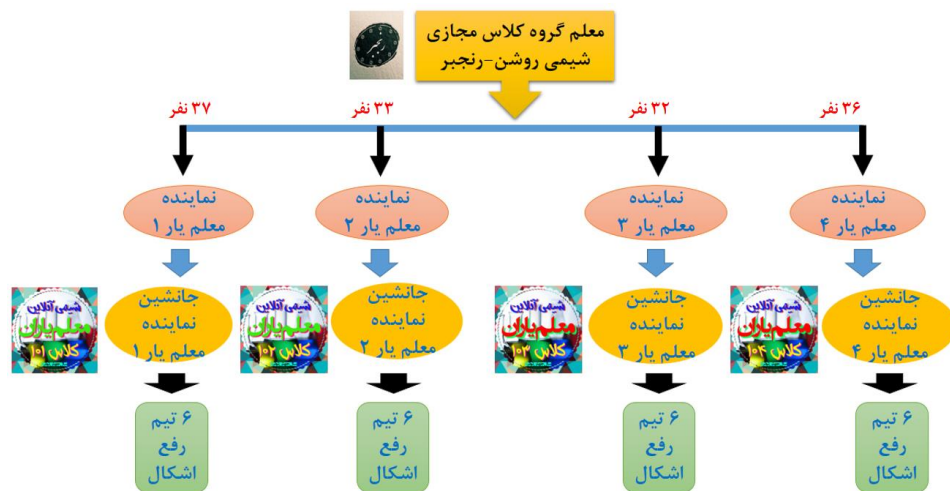
شکل ۳ چارت کلی معلم‌یاران پایه دهم یکی از دبیرستان‌ها را نشان می‌دهد. با توجه به کمبود امکانات آموزشی در واتساپ و شاد در مقایسه با برنامه ادوب کانکت<sup>۱</sup> و اسکای روم<sup>۲</sup> و همچنین تدریس همزمان یک معلم به ۱۳۸ دانش آموز پایه دهم و ۱۱۲ دانش آموز پایه دوازدهم، حضور مؤثر معلم‌یاران در پیشبرد اهداف آموزشی و هدایت کلاس مجازی ثابت شد و با انجام پژوهش، نتایج زیر به دست آمد:

- ایجاد نگرش حرفه‌ای نسبت به یکی از مهم‌ترین بخش‌های آموزش مجازی.
- افزایش میزان علاقه‌مندی دانش‌آموزان به شرکت در کلاس‌های آموزشی آنلاین و یادگیری مهارت‌های جدید.
- تسلط بیشتر معلم‌ها در تدریس آنلاین و تجربه‌اندوزی معلم‌یاران در مدیریت سامانه آموزش مجازی.
- تدوین استانداردهای لازم برای آموزش آنلاین.
- دسترسی به فرایند ارزشیابی در آموزش آنلاین.
- ارائه کارورزی به روش جدید در سامانه آموزشی الکترونیکی.
- تولید بیش از ۵۰ فایل پاورپوینت توسط معلم‌یاران (تبدیل کتاب درسی به پاورپوینت).
- تولید و انتشار محتوای فن آوری آموزشی<sup>۳</sup> محتوای درسی با راهنمایی معلم شیمی.
- جستجو، ذخیره و تولید فایل‌های ویدیویی محتوای درس و به ویژه آزمایش‌های شیمی.
- به کارگیری محتوای ویدیویی سایر همکاران شیمی، در کلاس آموزش مجازی شیمی.

<sup>1</sup> Adobe connect

<sup>2</sup> Sky room

<sup>3</sup> Technological pedagogical content knowledge (TPACK)



شکل ۳- چارت تشکیلات معلم یاران در فرایند یاددهی-یادگیری کلاس مجازی شیمی

### پیشنهادها

- بر اساس نتایج حاصل از پژوهش حاضر و برای بهبود روند یاددهی-یادگیری الکترونیکی و تأثیر مطلوب آن در آموزش مجازی، موارد زیر پیشنهاد می‌گردد:
- ❖ تقویت زیرساخت‌ها و امکانات الکترونیکی و اینترنتی برای تحقق عدالت آموزشی.
  - ❖ برگزاری دوره‌های آموزش ضمن خدمت آموزش آنلاین، برای فرهنگیان، اولیا و دانش‌آموزان.
  - ❖ فراهم کردن تسهیلات لازم برای اجرای طرح معلم‌یاران، در همهٔ درس‌ها و در تمام مقاطع تحصیلی.
  - ❖ تشویق معلم‌یاران به نحو شایسته از جمله با دادن نمره و اختصاص برخی تسهیلات به آنان.
  - ❖ ایجاد اتاق‌های هوشمند در مدارس برای کمک به آموزش‌های مجازی.
  - ❖ به کارگیری گوشی یا تبلت در کلاس‌های دورهٔ متوسطه، به خصوص در کارگاه یا آزمایشگاه مجازی شیمی. محققان دانشگاه "ناتینگ هام" نیز به این نتیجه رسیدند که تلفن همراه می‌تواند به عنوان یک وسیله کمک آموزشی مناسب مورد استفاده قرار گیرد.

- ❖ استفاده از برنامه هایی که قدرت، نفوذ و تأثیربینایی را در آموزش نمایان تر می کند (آموزش مجازی همراه با امکان ارتباط صوتی-تصویری مانند ادوب کانکت).
- ❖ اختصاص بسته های اینترنت رایگان به معلمان و دانش آموزان در طول سال تحصیلی.

### تشکر و قدردانی

از واحدهای زیر بابت همکاری در مراحل مختلف اجرای طرح تقدیر و تشکر می گردد: گروه شیمی دانشگاه فرهنگیان تهران، پردیس شهید دکتر بهشتی؛ معلمان شیمی در استان های مختلف کشور، کارشناسان گروه شیمی منطقه ۱۷ تهران، دانشجو معلمان کارورزی دانشگاه فرهنگیان پردیس شهید دکتر بهشتی تهران، مدیریت دبیرستان نمونه دولتی شهید احمدی روشن (هدایت)، مدیریت دبیرستان علامه طباطبایی، مدیریت دبیرستان شاهد وارثان حسین (ع)، معلم یاران فعال پایه های دهم و دوازدهم منطقه ۱۷ تهران.

### منابع

- بخشعلی زاده، شهرناز، بروجردیان، ناصر (۱۳۹۶). شناسایی بدفهمی های رایج دانش آموزان پایه چهارم ابتدایی در حوزه محتوایی هندسه و اندازه گیری و مقایسه عملکرد آن ها با میانگین عملکرد در سطح بین المللی، فصلنامه علمی نوآوری های آموزشی، ۱۶(۴)، ۱۰۱-۱۲۶
- حسینی خواه، سیداحمد، زرین، محمدجواد، امیدآرا، شجاع (۱۳۹۷). آموزش شیمی از طریق به کار بردن تکنولوژی تلفن همراه، دهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران، تهران.
- صیف، محمدحسن؛ رستگار، احمد (۱۳۸۷). کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات در فرایند دانش محوری، ماهنامه مهندسی فرهنگی، سال دوم، شماره ۱۵ و ۱۶.
- مهر محمدی، محمود (۱۳۸۶). فن آوری اطلاعات و ارتباطات و نسبت آن با آموزش و پرورش. فصلنامه تعلیم و تربیت، ۸۹(۴)، ۸۵-۱۰۹
- ناصری مود، علی رضا (۱۳۹۷). تبدیل کتاب درسی شیمی به محتوای الکترونیکی با استفاده از نرم افزار پاورپوینت، دهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران، تهران.
- Antony J. W., Harry E. P, (2011). Smart Phones, a Powerful Tool in the Chemistry Classroom, Journal of Chemical Education. 88, 683-686.

- Attewell, J., (2005). Research and development to mobile learning: Tools for education and training providers and their learner, Research Centre for Technology Enhanced Learning Learning and Skills Development Agency UK.
- Cacho, R.M., (2014). (TPCK)Assessment of Pre-service Teachers Toward Enhancing Teacher Educators' Modeling, Asian Journal of Education and e-Learning, 2(5), 349-356.
- Gill, L., Dalgarno, B., (2010). How does pre-service teacher preparedness to use ICTs for learning and teaching develop during the first two years of teacher training? Proceedings ascilite Sydney, 371-381.
- Gill ,R., (2008). ICT as an effective education vehicle for socially responsible culture in the office environment, Readings in Education and Technology: Proceedings of ICICTE, 264-277.
- Hartnell-Young, E. and Heym, N. (2008). How mobile phones help learning in secondary schools. Learning Sciences Research Institute University of Nottingham.
- Hofstein, A. (1988). Practical work in science education II. In P. Fensham (ed.), Developments and dilemmas in science education, pp 189-217. London: Falmer Press.
- Junior, B., Clara, C., (2007) 'Virtual Laboratories and M-Learning: learning with mobile devices. Proceedings of International Multi -Conference on Society, Cybernetics and Informatics, pg.275-278, Orlando, EUA. Julho.
- Krause, M., Pietzner, V., Dori, Y.J., Eilks.I.(2017). Differences and Developments in Attitudes and Self-Efficacy of Prospective Chemistry Teachers Concerning the Use of ICT in Education, EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education, 13(8):4405-4417



## **Investigate the Challenges and Providing Solutions to Improve Online Chemistry Education by Implementing the Teacher-assistant Project**

Seifollah Ranjbar <sup>1\*</sup>, Sharif Kamyabi <sup>2</sup>, Hasan Hazarkhani<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> *Department of Chemistry, Farhangian University, Tehran, Iran*

<sup>3</sup> *Organization for Educational Research and Planning, Tehran, Iran*

### **Abstract**

The threat posed by the Corona virus provided a good opportunity to address technological education in universities and schools. This study was conducted to investigate the challenges and to provide solutions to improve online e-learning and its impact on students' academic achievement during the COVID-19 virus disease era of educational centers by implementing the Teacher-assistant project. The study sample used the form of teaching activities in the online classroom, the item of observing the practical activities of the teacher and members of the educational groups. With the help of a group of students and teachers of chemistry, online education was studied and explored from different aspects. In this study, the challenges and perspectives of online education became more apparent. The data obtained from the research were then summarized and analyzed in a coherent manner and suggestions were made in accordance with each challenge. It is important that e-learning can play an effective role even in face-to-face classes, along with increase participation. Active students, producing a variety of electronic content, increasing the enthusiasm and interest of learners, increase parental satisfaction, how to manage online classroom, improve online learning process, increase interaction in e-learning, increase teacher efficiency and provide internships in a new way with very good results.

**Keywords:** Teacher Assistant, Teaching-learning, Online education, Learning challenges, Educational software.

---

\*Corresponding Author: (✉ [s\\_1939ranjbar@yahoo.com](mailto:s_1939ranjbar@yahoo.com))