



پژوهش در آموزش شیمی

مقالات منتشر شده در چهارمین همایش ملی آموزش شیمی ایران

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



استفاده از روش های فعال تدریس در آموزش های مجازی

امیرحسین چشمه خاور

استادیار شیمی گروه علوم پایه، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

a.cheshmekhavar@cfu.ac.ir

چکیده:

با شیوع جهانی ویروس کرونا، کلاس های حضوری در اکثر نقاط جهان تعطیل شد و جای خود را به آموزش های مجازی داد. در حالی که آموزش از راه دور برای همه مدرسان یک چالش بود، عدم بازدهی کلاس ها و عدم مشارکت فراگیران به یک چالش بزرگ تر تبدیل شده بود. بنابراین از همان ابتدا، نیاز به یافتن روش های نوآورانه در تدریس و ارزشیابی دانشجویان و دانش آموزان کاملاً حس می شد. رویکردهای تدریس مورد استفاده برای در آموزش های مجازی عمدتاً بر پایه روش های غیر فعال بوده است که تعامل بین مدرس و فراگیر را محدود می کرد. مشکلات زیرساختی اینترنت و بسترهای آنلاین هم این مشکل را بیش از پیش تشدید می کرد. اگرچه خطرات کووید کاهش یافته است، اما شیوع سایر بیماری های همه گیر جدید در آینده امکان پذیر است، که این موضوع توجه بیشتر به دوره های آنلاین و ارتقای آن ها و برطرف کردن نقایص این دوره ها را طلب می کند. در این مطالعه به بررسی میزان کارآمدی یک روش فعال تدریس در آموزش مجازی می پردازیم. نتایج نشان داد با وجود محدودیت ها، استفاده از روش فعال یادگیری به مشارکت بیشتر فراگیران و بازدهی بیشتر آموزشی نسبت به روش سخنرانی منجر شد.

کلیدواژه ها: آموزش مجازی، روش فعال، سخنرانی

مقدمه

مهم ترین پیامد همه گیری کرونا بر آموزش، تعطیلی مدارس و دانشگاه ها و تغییر کلاس های سنتی و آموزش حضوری به کلاس های برخط^۱ و آموزش مجازی بود. از همان ابتدا، نیاز به یافتن روش های نوآورانه در تدریس و ارزشیابی دانشجویان و دانش آموزان کاملاً حس می شد. گذر از یادگیری سنتی حضوری به آموزش آنلاین تجربه کاملاً متفاوتی برای دانشگاه ها، مدارس، مدرسين و فراگیران بود و یادگیری آنلاین و آموزش مجازی به دارویی برای آن همه گیری بی سابقه تبدیل شد. با این حال در کنار مزایای یادگیری الکترونیک، همچون کاهش هزینه های یادگیری و هزینه های جانبی در دانشگاه ها و مدارس، توسعه زیر ساخت های الکترونیک، تقویت مهارت های دیجیتالی دانشجویان و دانش آموزان، افزایش ظرفیت کلاس ها در جهت کاهش مشکلات ناشی از کمبود اعضاء هیات علمی و...، بزرگ ترین مشکل در آموزش مجازی، مسئله حضور و تاثیر حضور در ایجاد ارتباط دوسویه مدرس و فراگیر، در جهت افزایش کیفیت آموزشی و استفاده از امکانات دانشگاه ها و مدارس می باشد.

با آغاز قرن بیست و یکم و پیشرفت فناوری اطلاعات، دوره جدیدی از اصلاح و بهبود در آموزش علوم آغاز شد. فرآیند یاددهی و یادگیری علوم تجربی از بعد محتوایی و آموزشی مورد بازبینی قرار گرفت و استانداردهای جدیدی به منظور شکل دهی و احیا آموزش علوم پدیدار گشت (ناظمیان، ۱۳۹۹، ص. ۱۰). امروزه بسیاری از صاحب نظران امر آموزش و تدریس معتقدند که با ورود به عصر جدید، جایگزینی روش های سنتی آموزش با روش های جدید که مبتنی بر رویکردهای فعال تدریس و فناوری های نوین باشند احساس می شود. متأسفانه همچنان بسیاری از روش های تدریس معلم محور هستند که این امر با روح شکوفایی استعداد دانش آموزان در تناقض است. به خصوص در زمینه استفاده از فناوری اطلاعات که یکی از پایه های مهم زندگی در قرن جدید می باشد، همچنان روش های تدریس ناکام مانده اند. نمود بارز این موضوع در زمان برگزاری کلاس های مجازی در طول همه گیری کرونا رخ داد. رویکردهای تدریس مورد استفاده برای در آموزش های مجازی عمدتاً بر پایه روش های غیر فعال بوده است که تعامل بین مدرس و فراگیر را محدود می کرد. مشکلات زیرساختی اینترنت و بسترهای آنلاین هم این مشکل را بیش از پیش تشدید می کرد. از این رو مشارکت فراگیران در کلاس های درس به پایین ترین حد ممکن خود رسید.

بسیاری از صاحب نظران معتقدند که باید از سمت معلم محوری به سمت دانش آموز محوری حرکت کنیم. اگر دانش آموز دارای استقلال فکر و عقیده باشد و با چالش ها روبرو شود، بستری مناسب برای شکوفایی استعدادهایش فراهم می شود. والاس معتقد است زمانی که دانش آموز در یادگیری استقلال داشته باشد و معلم بستری فراهم سازد تا خود دانش آموز فرایند یادگیری را کنترل کند، آنگاه شاهد افزایش میزان یادگیری و سطح توانایی وی خواهیم بود. نتایج نشان داده اند که بسیاری از روش های دانش آموز محور مورد استقبال دانش آموزان قرار گرفته اند. چنین روش هایی

¹ Online

اصولاً بر پایه تحقیق، تفکر و کشف حقایق توسط دانش آموز بنا نهاده شده اند (ناظری و دیگران، ۱۳۹۵). یکی از اهداف اصلی آموزش و پرورش در زمینه آموزش علوم ایجاد توانایی حل مسئله، آفرینندگی و ابتکار در دانش آموزان است. رشد این توانایی‌ها تنها از طریق روش‌های تدریس فعال میسر است. استفاده از روش سخنرانی در آموزش الکترونیکی بسیار گسترده‌تر است و استفاده از این روش رایج‌ترین رویکرد یادگیری آموزش در دوره‌های آنلاین است. سامانه آموزش مجازی پویا نیست و تنها استاد محور است نه دانشجو محور. افت تحصیلی و مهارتی دانشجویان به واسطه آسیب پذیری تدریس و یادگیری دروس محاسباتی و عملیاتی از جمله مشکلات آموزش مجازی است.

اگرچه خطرات کووید کاهش یافته است، اما شیوع سایر بیماری‌های همه‌گیر جدید در آینده امکان‌پذیر است، که این موضوع توجه بیشتر به دوره‌های آنلاین و ارتقای آن‌ها و برطرف کردن نقایص این دوره‌ها را طلب می‌کند. علاوه بر این، با توجه به تجربه سال‌های اخیر و بهبود زیرساخت‌های یادگیری مجازی، احتمالاً دوره‌های آنلاین در آینده بخشی از برنامه درسی مدارس و دانشگاه‌ها خواهد بود و مدل ترکیبی جدیدی از آموزش با مزایای قابل توجه ظهور خواهد کرد. بنابراین لزوم بازنگری در روش‌های تدریس مجازی ضروری به نظر می‌رسد.

پیشینه پژوهش

مطالعه و تحقیق در مورد آموزش آنلاین شیمی از زمان همه‌گیری کرونا در سراسر جهان مورد توجه زیادی قرار گرفته است. با توجه به روی آوردن سیستم‌های آموزشی به آموزش ترکیبی (حضور-مجازی) توجه به این حوزه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار شده است. چن^۱ و همکاران (چن و هکاران، ۲۰۲۰، ص. ۳۲۶۵) مطالعه‌ای در زمینه شیوه تدریس مجازی در دوره‌های آنلاین انجام دادند. با توجه به الزامات تدریس آنلاین، ساختار تدریس را تغییر داده و به تنظیم رویکردهای جدید ارزیابی، و تقویت آموزش از راه دور پرداختند. علاوه بر این، آن‌ها رویکردهای یادگیری و آموزش مهارت‌های آموزش شیمی را به صورت آنلاین به اشتراک گذاشتند. بارنت^۲ و همکاران (بارنت و همکاران، ۲۰۲۰، ص. ۲۷۹۳) به بررسی تدریس گروه شیمی دانشگاه ایالتی آیووا در دوره‌های آنلاین پرداختند. در این پژوهش ۱۲۰۰ دانشجوی کارشناسی شرکت داشتند. دروس مورد بررسی شامل شیمی عمومی، شیمی آلی، شیمی معدنی، مکانیک کوانتومی و دروس شیمی برای دانشجویان با رشته‌های غیر از شیمی بود. این پژوهش چالش‌های بوجود آمده در آموزش مجازی و نحوه برخورد اساتید و دانشجویان با آن‌ها را توضیح داد. نتایج نشان داد تماس چشمی، زبان بدن، مکالمه اساتید و دانشجویان و همچنین عدم صحت نتایج امتحانات به دلیل وجود تقلب در بین دانشجویان از جمله چالش‌های آموزش مجازی هستند. سوارس^۳ و همکاران (سوارس و همکاران، ۲۰۲۰، ص. ۳۳۹۶) مطالعه‌ای راجع به برگزاری دوره‌های آنلاین شیمی در ایالت ریودوژانیروی^۴ برزیل انجام در زمان همه‌گیری کرونا

¹ Chen

² Burnett

³ Soares

⁴ Rio de Janeiro

انجام دادند. سی و شش روز پس از آغاز سال تحصیلی ۲۰۲۰ در برزیل، سیستم آموزشی ایالتی ریودوژانیرو به دلیل بحران کووید-۱۹ که به طور ناگهانی بر فعالیتهای آموزشی عمومی، به ویژه آموزش شیمی تأثیر گذاشت، دوره‌ای مخرب بی‌سابقه را آغاز کرد. در این مطالعه انطباق با پارادایم جدید آموزش از راه دور و استفاده گسترده از فناوری آموزشی آنلاین انجام شد. مؤسسات آموزشی استراتژی‌های تدریس مستقلی را برای ارائه کلاس‌های شیمی از راه دور برای مجموع نزدیک به ۳۹۷۷۰۰ دانش‌آموز که قادر به شروع یا ادامه کلاس‌های حضوری شیمی بودند، ارائه کردند. از نظر متخصصان درگیر در آموزش شیمی در مدارس ریودوژانیرو، عوامل زیر چالش‌های اصلی آموزش مجازی بود: عدم دسترسی مناطق فقیر نشین و روستایی به اینترنت مناسب و همچنین برنامه‌های آموزشی تلویزیونی، فقدان قابل توجه تجهیزات تکنولوژی مورد نیاز (مانند گوشی‌های هوشمند، تبلت، کامپیوتر) برای دانش‌آموزان، عدم آموزش کافی معلمان برای تدریس آنلاین و عدم تسلط آن‌ها بر فناوری‌های آنلاین، و محدودیت‌های ذاتی کلاس‌های مجازی، که به اندازه کافی جایگزین یادگیری عملی در آزمایشگاه‌های شیمی نمی‌شوند. انتقال آزمایش‌ها و فعالیتهای آزمایشگاهی به یک محیط آنلاین یکی از اصلی‌ترین چالش‌های آموزش شیمی بصورت مجازی است. انجام آزمایش‌های ساده و عملی در خانه مهم‌ترین راهکاری است که بسیاری از متخصصان آموزش شیمی به آن پرداخته‌اند. به عنوان مثال، مطالعه‌ای در این زمینه توسط شولتز^۱ و کالاهان^۲ (شولتز و کالاهان، ۲۰۲۰، ص. ۲۶۷۸) گزارش شد. دو سری آزمایش توسط این گروه برای یک دوره‌ی آنلاین آزمایشگاه شیمی عمومی طراحی شد (KC1 و KC2). هر آزمایش شامل یک برگه دستورالعمل بود که مراحل را که باید دنبال شود و همچنین یک کاربرگ شامل سؤالات تئوری راجع به آزمایش انجام شده بود. حصول اطمینان از اینکه همه دانشجویان به اقلام مورد نیاز دسترسی دارند بسیار مهم بود. در آزمایش KC1 از مواد موجود در خانه مثل آب، نمک، شکر، روغن و ... استفاده شد. دانش‌آموزان ذوب، حلالیت و اثر مواد شوینده را مورد بررسی قرار دادند. تمرکز اصلی در آزمایش KC2، روی واکنش‌های اسید-باز بود. یک شناساگر معروف خانگی که برای آزمایش‌های اسید و باز استفاده می‌شود، کلم قرمز است. همچنین برای دانش‌آموزانی که نمی‌توانستند کلم قرمز را تهیه کنند، از گیاهان رنگی دیگر مانند توت، گل، زردچوبه یا چای استفاده شد. این گیاهان برای بررسی تغییرات رنگ ناشی از pH طیف وسیعی از مواد غذایی و شیمیایی خانگی در طول دوره قرنطینه مورد استفاده قرار گرفتند. دانش‌آموزان می‌توانستند هر ماده خانگی را برای بررسی تغییر رنگ شناساگر خود انتخاب کنند. سه پارامتر کلیدی در طراحی آزمایش‌های خانگی وجود دارد. اول اینکه باید بدانیم که ما عموماً با دانش‌آموزان یا دانشجویانی روبرو هستیم که تجربه کمی در انجام فعالیتهای آزمایشگاهی دارند یا اینکه اصلاً تجربه‌ای ندارند. بنابراین فعالیتهایی که طراحی می‌شوند باید بسیار ساده باشند. دوم اینکه در طراحی آزمایش‌ها، برای به حداقل رساندن هزینه‌ها و استفاده از مواد و وسایل موجود در

¹ Schultz

² Callahan

خانه و در دسترس فراگیران تلاش شود تا آن‌ها مجبور به خرید چیز جدیدی نشوند. نکته سوم حائز اهمیت بحث ایمنی است. حتما در برگزاری یک دوره آنلاین آزمایشگاهی که در خانه انجام می‌شود باید از بحث‌های ایمنی منظم، تکالیف ایمنی، و قرارداد ایمنی امضا شده توسط فراگیر و خانواده استفاده شود.

روش پژوهش

در این پژوهش که به صورت نیمه تجربی انجام گرفت، جامعه پژوهش دانشجومعلم‌ان مقطع کارشناسی دانشگاه فرهنگیان پردیس شهید باهنر اصفهان بودند. پژوهش حاضر از نوع دو گروه آزمایشی با یک گروه گواه و با پیش‌آزمون و پس‌آزمون است. درس مورد بررسی شیمی عمومی ۱ بود. این دوره شامل یک جلسه هفتگی بود و برای دو گروه از دانشجومعلم‌ان تدریس شد. بسیاری از موارد برای هر دو گروه یکسان بود، از جمله کتاب درسی، مدرس، اهداف دوره، الزامات دوره و مدت زمان کلاس. در حالی که مطالب مشابهی برای هر دو گروه تدریس می‌شد، اما رویکردهای آموزشی اتخاذ شده متفاوت بود. برای گروه اول (گروه سخنرانی) از روش سخنرانی و برای گروه دوم (گروه فعال) از یک رویکرد فعال یادگیری استفاده شد که در ادامه به تشریح آن می‌پردازیم.

در مرحله اول مباحث به صورت آنلاین از طریق LMS آموزش داده شد و به منظور دسترسی مجدد دانشجومعلم‌ان به مباحث تدریس شده، هر جلسه ضبط شد. در مرحله بعد دانشجومعلم‌ان به گروه‌های پنج نفره تقسیم شدند و به آن‌ها اجازه داده شد تا هم‌گروهی‌های خود را انتخاب کنند. هر گروه موظف بود طی مدت زمان ۲۴ ساعت دو مسئله با مطالب تدریس شده را طراحی کرده و به مدرس پیشنهاد دهد. پس از تایید سوالات توسط مدرس، مجموعه سوالات گروه‌های مختلف به عنوان تکلیف در سامانه LMS بارگذاری می‌شد و پس از یک هفته، هر گروه تکلیف خود را که شامل شرح و حل سوالات بود را ارائه می‌کرد. برای ارائه اطلاعات تکمیلی، پاسخگویی به سوالات دانشجومعلم‌ان و رفع کج‌فهمی‌های احتمالی، مدرس از طریق LMS و سایر پیام‌رسان‌ها در این مدت در دسترس قرار داشت. یک چالش جدی در آموزش شیمی، مفاهیم انتزاعی و گیج‌کننده است. فراگیران باید برخی از مفاهیم را یاد بگیرند، در حالی که نمی‌توانند آن‌ها را لمس کنند. در کلاس‌های مجازی، این چالش به دلیل محدودیت‌های یادگیری از راه دور تشدید شده بود. یک راه برای غلبه بر این مشکل، آشنایی با کاربرد این مفاهیم در صنعت و فناوری است. بنابراین، در گام بعدی به منظور روشن شدن مفهوم موضوعات و کاربرد عملی آن‌ها، از گروه‌های ۵ نفره دانشجومعلم‌ان خواسته شد تا در هر جلسه، یک گروه سمیناری در مورد کاربرد مطالب تدریس شده در صنعت و فناوری ارائه دهد. پس از ارائه، زمان معینی به سایر گروه‌ها برای بحث و بررسی مطالب ارائه شده اختصاص داده می‌شد. در مرحله بعد یک آزمون مفهومی در LMS برگزار شد. دانشجومعلم‌ان در یک آزمون انفرادی شامل ۱۰ سوال چند گزینه‌ای شرکت کردند که ۵۰ درصد از کتاب درسی را پوشش می‌داد. به منظور جلوگیری از تقلب، بانک سوال ایجاد شد که ده سوال را به صورت تصادفی در اختیار دانشجومعلم قرار می‌داد. ضمناً سوالات در صفحات جداگانه بود و امکان بازگشت به صفحه قبل وجود نداشت.

آزمون در سطح متوسط بود. با این حال، سختی آزمون به دلیل مدت زمان کوتاه (۱۵ دقیقه) افزایش یافت. دانشجویان معلمان برای کسب نمرات بالا نیاز به دانش جامع و کامل مفاهیم، مهارت های تفکر و توانایی قابل قبولی در انجام محاسبات داشتند. در مرحله پنجم که در دو هفته پایانی انجام شد، هر گروه می بایست ۴ مسئله مفهومی را در ۶۰ دقیقه حل می کرد. هر گروه مسائل مختلفی دریافت کرد و سطح سوالات بالاتر از متوسط بود. دانشجویان معلمان از طریق گفتگو با هم تیمی های خود و استفاده از منابع موجود از جمله کتاب، مقاله و مراجعه به جلسات سخنرانی ضبط شده، مسائل را حل می کردند. در نهایت دانشجویان معلمان راه حل های مسائل را بصورت فیلم ضبط کرده که در آن باید حل مسائل را تدریس می کردند و در نهایت فیلم ها را در LMS بارگذاری می کردند. مدت زمان فیلم ها نباید از ۲۰-۱۵ دقیقه تجاوز می کرد. توانایی ارائه شفاهی و کیفیت تولید محتوا از دیگر پارامترهای موثر بر نمرات دانشجویان معلمان بود.

یافته های پژوهش

شیمی عمومی دروازه ورود به دروس تخصصی شیمی است. بسیاری از دانشجویان در این درس با چالش روبرو هستند، زیرا آن ها به جای درک مفاهیم و توسعه مهارت های حل مسئله، بر حفظ مطالب و فرمول ها تمرکز می کنند (کوک^۱ و همکاران، ۲۰۱۳، ص. ۹۶۱). این چالش ها در دوره های آنلاین به دلیل محدودیت های آموزش مجازی تشدید شده است. با توجه به این موضوع، در این پژوهش مجموعه ای از فعالیت های یادگیری مبتنی بر یادگیری مشارکتی به منظور افزایش دانش دانشجویان و ارتقای مهارت های تفکر مرتبه بالاتر انجام شد. سوال اصلی این پژوهش این بود که آیا بین نتایج یادگیری دانشجویان معلمان با استفاده از رویکرد آموزشی مبتنی بر یادگیری مشارکتی و آموزش به روش سخنرانی در کلاس مجازی تفاوت وجود دارد یا خیر. برای پاسخ به این پرسش، از تحلیل کوواریانس یک طرفه (ANCOVA) استفاده شد. برای تمامی تحلیل ها از بسته آماری SPSS 26 استفاده شد. نمرات دانشجویان معلمان در اولین امتحان میان ترم به عنوان متغیر کمکی در نظر گرفته شد. متغیر وابسته و متغیر مستقل مطالعه به ترتیب رویکرد آموزشی اتخاذ شده و مجموع نمرات کسب شده در طول ترم بود. همگنی شیب های رگرسیون، فرض اساسی ANCOVA است. این فرض برای نمرات امتحان میان ترم اول با بررسی اهمیت بالاترین تعامل بین متغیرهای کمکی و مستقل مورد آزمایش قرار گرفت. این فرض تأیید شد:

$F = 2.982, p > 0.05$. بر این اساس، متغیر کمکی تعدیل همگنی از نمرات متغیر وابسته را برای گروه های کنترل و درمان ایجاد می کند که نشان می دهد گروه ها از نظر استعداد فراگیران هم ارز بودند (چیتیو^۲، ۲۰۱۸، ص. ۱۷۱۱). گروه ها با توجه به واریانس های خطا یکنواخت بودند (مطابق با آزمون Levene برای همگنی واریانس ها)، $F = 2.278, p > 0.05$ ANCOVA برای تعیین اینکه آیا رویکرد آموزش فعال کاربردی در دوره آنلاین، موثرتر از آموزش سخنرانی است، انجام شد. همان طور

¹ Cook

² Chitiyo

که در جدول ۲ آمده است، نتایج حاکی از تفاوت معنادار بین دو رویکرد آموزشی در متغیر وابسته است.

جدول ۲. تحلیل کوواریانس اثرات روش سخنرانی و رویکرد آموزشی اتخاذ شده بر عملکرد دانشجومعلم

منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	معناداری	مجذورات
امتحان میان ترم ۱	۳۹۹/۳۰۷	۱	۳۹۹/۳۰۷	۱۲۶/۸۲۰	۰/۰۰۰	۰/۵۶۹
رویکرد آموزشی	۲۴۸/۸۴۱	۱	۲۴۸/۸۴۱	۷۹/۰۳۲	۰/۰۰۰	۰/۴۵۲
خطا	۳۰۲/۲۶۷	۹۶	۳/۱۴۹			
مجموع	۱۸۱۵۸/۵۸۱	۹۹				

بر اساس نتایج فوق، دانشجومعلمان گروه فعال نمرات بالاتری نسبت به گروه سخنرانی کسب کردند. ۹۳ درصد از دانشجومعلمان گروه فعال با موفقیت درس را گذراندند، در حالی که این عدد برای گروه سخنرانی ۷۹ درصد بود. بررسی‌ها نشان داد که چالش اصلی در گروه سخنرانی، حل سوالات مفهومی بود، در حالی که این موضوع در گروه فعال به‌ویژه برای دانشجویان ضعیف‌تر بهبود قابل‌توجهی داشت. نتایج نشان داد میزان موفقیت دانشجومعلمان گروه فعال در موضوعاتی مانند ساختار الکترونی اتم‌ها، پیوند یونی و کووالانسی، هندسه مولکولی و مدل‌های پیوند، ترموشیمی و قوانین گازها بیشتر بود. اما بین عملکرد دانشجومعلمان در مباحث اتم‌ها و نظریه اتمی، جدول تناوبی و روندهای تناوبی و واکنش‌های شیمیایی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. نتایج دانشجومعلمان در گروه فعال به‌طور معنی‌داری بهتر از گروه سخنرانی بود که نشان‌دهنده موفقیت رویکرد آموزشی اتخاذ شده است. همه دانشجومعلمان در انجام تکالیف مشتاق بودند و نقش فعالی در طراحی مسئله و یادگیری مشارکتی داشتند. برخی از گروه‌ها مسائل بسیار خلاقانه‌ای را ارائه می‌دادند که حاکی از درک عمیق آن‌ها از مطالب تدریس شده بود. علاوه بر این، آن‌ها می‌توانستند مسائل پیچیده را از طریق کار گروهی و یادگیری مشارکتی به درستی حل کنند و مهارت‌های تفکر مرتبه بالاتر را ارتقا ببخشند. یکی از مزایای آموزش مجازی دسترسی دانشجومعلمان به جلسات ضبط شده و فیلم‌های حل مسئله در طول ترم بود. این امر به آن‌ها اجازه داد تا موضوعات تدریس شده را چندین بار مرور کنند و باعث شد تعداد سوالات دانشجومعلمان بسیار کمتر از کلاس‌های حضوری باشد. به طور کلی توالی فعالیت‌ها از جمله ضبط فیلم، حل مسئله با استفاده از کار گروهی، طراحی مسئله و جستجو در مورد کاربردهای موضوعات تدریس شده در فناوری باعث شد فراگیران دانش خود را سازماندهی کنند و سطح تفکر عمیق‌تری را توسعه دهند. علاوه بر این، یادگیری مشارکتی و کمک به هم‌گروهی‌ها

در حل مسئله، آن‌ها را قادر ساخت تا دانش خود را به اشتراک بگذارند که نوعی تمرین معلمی بود. مسئولیت مشترک و تعامل، احساسات مثبت‌تری نسبت به تکالیف و افراد دیگر ایجاد می‌کند، روابط بهتر بین گروهی به وجود می‌آورد، و به تصویر بهتری از خویشتن برای فراگیران با پیشرفت تحصیلی ضعیف منجر می‌شود (گیلیز^۱، ۲۰۰۶، ص. ۲۷۱). یادگیری مشارکتی بعنوان یک رویکرد آموزشی فراگیر محور عملکرد تحصیلی را بهبود می‌بخشد. بسیاری از تحقیقات نشان داده‌اند که فراگیران به لحاظ تحصیلی و اجتماعی، وقتی فرصت‌هایی برای تعامل با یکدیگر بدست می‌آورند و زمانی که بصورت مشترک روی اهداف کار می‌کنند، موفقیت‌های بیشتری کسب می‌کنند (جانسون^۲، ۲۰۰۲، ص. ۹۵). از طریق تعامل، فراگیران یاد می‌گیرند که با یکدیگر موضوعات را مورد بررسی قرار دهند، در ایده‌ها و اندیشه‌های یکدیگر سهیم شوند، تفاوت‌های خود را بهتر بشناسند و فهم جدیدی را بنا نهند. این روش یادگیری که مبتنی بر همکاری می‌باشد شامل ۵ رکن مسئولیت فردی، وابستگی متقابل سازنده، تعامل تشویق رو در رو، پردازش گروهی و مهارت‌های گروهی و بین فردی است. بهبود مهارت‌های تفکر انتقادی، بهبود تعاملات اجتماعی، افزایش مهارت‌های حل مسئله، افزایش مهارت‌های ارتباطی و شفاهی، توسعه مهارت‌های خود مدیریتی و گسترش روابط بین فردی از جمله مزایای این رویکرد آموزشی می‌باشد. به اشتراک گذاشتن تصورات فردی در مورد یک پدیده مبتنی بر شیمی و بحث در مورد مسائل یک راه موثر برای ایجاد یک درک مفهومی مشترک است. استخراج افکار فراگیران به طرق مختلف و همچنین به اشتراک‌گذاری و توسعه گفتمانی آن‌ها با هم‌سالان، عامل کلیدی در پیشرفت تحصیلی فراگیران است (وو^۳ و همکاران، ۲۰۲۰). همچنین در این رویکرد دانشجومعلمان به مهارت‌های ارائه شفاهی و دیجیتالی و همچنین توانایی استخراج و انتزاع اطلاعات دست یافتند. با این حال، استفاده صحیح از دانش نظری و انجام محاسبات صحیح، چالش اصلی دانشجومعلمان بود.

نتایج نشان داد که استفاده از روش یادگیری مجازی اتخاذ شده در گروه فعال منجر به افزایش مشارکت و دستاوردهای دانشجومعلمان شد که می‌تواند با عوامل متعددی از جمله افزایش انگیزه دانشجویان به دلیل جذابیت روش بکار گرفته شده، نظارت و گرفتن بازخورد مداوم، افزایش استقلال فراگیر، کاهش دشواری دروس و تنوع در ابزار یادگیری و ارزشیابی مرتبط باشد. رویکرد آموزشی اتخاذ شده بر توسعه یادگیری عملی متمرکز بود که در آن دانشجومعلمان در گروه‌های ۵ نفره فعالیت می‌کردند و متقابلاً به دنبال درک، راه‌حل، معانی و ایجاد یک محصول واحد بودند. این رویکرد مبتنی بر حل مسئله بود که هدف آن بهبود یادگیری عملی، ارتقای روحیه کاوشگری و افزایش مسئولیت‌پذیری دانشجومعلمان بود. تحقیقات نشان داده است که رویکردهای آموزشی فعال که در آن فراگیر نقش پررنگ‌تری دارد منجر به یادگیری عمیق‌تر می‌شود، تفکر مرتبه بالاتر، بهبود ارتباط شفاهی و

¹ Gillies

² Johnson

³ Wu

مهارت‌های رهبری را ایجاد می‌کند. درگیر کردن فراگیران در فعالیت‌های پردازش شناختی مانند پاسخ دادن یا بحث در مورد سؤالات، منجر به یادگیری مؤثرتر در مقایسه با روش سخنرانی می‌شود. طراحی مسئله با استفاده از یادگیری مشارکتی مستقیماً بر خلاقیت فراگیران تأثیر می‌گذارد و نوعی کار اکتشافی است. حل مسئله به صورت گروهی توانایی دانش‌آموزان را برای برقراری ارتباط و کار با یکدیگر بهبود می‌بخشد و به آن‌ها فرصت اشتراک افکار و مطالب یادگرفته شده را می‌دهد. فاکتور کلیدی این بود که دانشجومعلم بصورت گروهی کار می‌کردند تا راه‌حل‌های ممکن را قبل از ارائه ایده‌های خود به کلاس به صورت انتقادی مورد بحث قرار دهند. و از همه مهم‌تر، دانشجومعلم در موقعیتی قرار گرفت که به دیگران کمک کند تا یاد بگیرند. کاری که باید پس از دوره دانشگاه سال‌ها در لباس معلمی انجام دهد.

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج گزارش شده توسط سایر مطالعات و تجارب نگارندگان، کاهش قابل توجهی در یادگیری دانشجویان در کلاس‌های آنلاین مشاهده شده است که عمدتاً ناشی از محدودیت‌های یادگیری مجازی، نبود تعامل کافی و مشارکت ضعیف دانشجویان در کلاس‌های آنلاین است. این پژوهش با هدف افزایش مشارکت دانشجویان و استفاده کارآمد از فناوری به منظور غلبه بر محدودیت‌های آموزشی در آموزش مجازی، تجربه استفاده از یک رویکرد آموزشی نوین در کلاس‌های آنلاین مبتنی بر یادگیری مشارکتی برای درس شیمی عمومی را تشریح کرد که هدف اصلی آن پویایی کلاس و بهبود یادگیری فراگیران بود. با وجود محدودیت‌های آموزش مجازی، ناآشنایی دانشجویان با دوره‌های آنلاین و مشکلات زیرساختی آموزش مجازی، رویکرد یادگیری بکارگرفته شده مشارکت دانشجومعلم را افزایش داد و نتایج کسب شده‌ی آن‌ها را به‌طور قابل توجهی بهبود بخشید. راهبردی که مبتنی بر فعالیت‌های کار گروهی و تکالیف مشارکتی از جمله طراحی مسئله، حل مسئله و تولید محتوای علمی دیجیتال بود، باعث افزایش یادگیری دانشجومعلم و بهبود مهارت‌های ارتباط کلامی آن‌ها شد.

منابع

ناظری، عبدالوهاب. نوری، میلاد. خدری، حسین. (۱۳۹۵). روش‌های تدریس معلم محور و دانش آموز محور و افزایش کارایی. کنفرانس ملی دانش و فناوری روانشناسی، علوم تربیتی و جامع روانشناسی ایران، تهران، دی ۹۵.

ناظمیان، صدیقه. (۱۳۹۹). مقایسه‌ی تاثیر روش‌های نوین آزمایشگاهی آموزش علوم تجربی بر انگیزه و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پایه‌ی هفتم. فصلنامه پویا در آموزش علوم پایه، شماره ۲۰، ۱۹-۱۰.

Burnett, J. W.; Burke, K. A.; Stephens, N. M.; Bose, I.; Bonaccorsi, C.; Wade, A. M.; Awino, J. K. (2020), How the COVID-19 Pandemic Changed

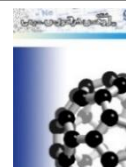
- Chemistry Instruction at a Large Public University in the Midwest: Challenges Met, (Some) Obstacles Overcome, and Lessons Learned. *J. Chem. Educ.*, 97, 2793-2799.
- Chen, K.; Chen, Y.; Ling, Y.; Lin, J. (2020), The Individual Experience of Online Chemistry Teacher Education in China: Coping with COVID-19 Pandemic. *J. Chem. Educ.*, 97, 3265–3270.
- Chitiyo, G., Potter, D. W., Rezsnyak, C. E. (2018). Impact of an Atoms-First Approach on Student Outcomes in a Two-Semester General Chemistry Course. *J. Chem. Educ.* 95 (10), 1711–1716.
- Cook, E., Kennedy, E., McGuire, S. (2013). Y. Effect of Teaching Metacognitive Learning Strategies on Performance in General Chemistry Courses. *J. Chem. Educ.*, 90 (8), 961–967.
- Gillies, R. (2006). Teachers and students verbal behaviors during cooperative and smallgroup learning. *Br J Educ Psychol.*, 76, 271-287.
- Johnson, D.W., Johnson, R. T. (2002). Learning together and alone: overview and met analysis. *Asia Pac. Educ. Rev.*, 22, 95-105.
- Schultz, M.; Callahan, D. L. (2020), Development and use of kitchen chemistry home practical activities during unanticipated campus closures. *J. Chem. Educ.*, 97, 2678–2684.
- Soares, R.; Santiago de Mello, M.; da Silva, C. M.; Machado, W.; Arbilla, G. (2020), Online Chemistry Education Challenges for Rio de Janeiro Students during the COVID-19 Pandemic. *J. Chem. Educ.*, 97, 3396–3399.
- Wu, L., Liu, Q., Mao, G., Zhang, S. (2020). Using Epistemic Network Analysis and Self-Reported Reflections to Explore Students' Metacognition Differences in Collaborative Learning. *Learn. Individ. Differ.* 82 (July), 101913.



Research in Chemistry Education

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

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



Using active teaching methods in virtual education

Amir Hossein Cheshme Khavar

Assistant Professor of Chemistry, Department of Basic Sciences, Farhangian University, Tehran, Iran

Abstract

With the global outbreak of COVID-19, there was an immediate shutdown of face-to-face classes and a sudden shift to online learning. While remote learning was a challenge for instructors, the inefficiency of classes and the lack of participation of learners had become a bigger challenge. Therefore, to find innovative methods for teaching and assessment of students was completely felt. The teaching approaches used in virtual education were mainly based on inactive methods that limited the interaction between the teacher and the learner. The infrastructure problems of the Internet and online platforms aggravated this problem even more. In this study, we investigate the effectiveness of an active teaching method in virtual education. The results showed that despite the limitations, the use of the active learning method led to more participation of learners and more educational efficiency than the lecture method.

Keywords: Virtual education, Active method, lecture

*Corresponding Author: (✉ a.cheshmekhavar@cfu.ac.ir)