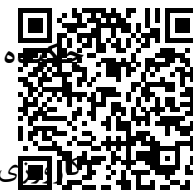




بررسی علل کم توجهی دانش آموزان پایه دهم به سوالات کنکوری در آموزش مجازی و ارائه

راهکارهای انگیزشی

محمد قربانی^۱؛ سید رضا موسوی^۲؛ ابوالفضل میرزا هونجانی^۳؛ علی ماهرانی^۴



MDOI-02-2026.0071
10.22034/2-2-942DD1

یکی از مهم ترین واحدهای عملی در برنامه درسی دانشگاه فرهنگیان است که به دانشجو-معلم امکان می دهد^۱. تجربه زیسته اینجانب در طول دوره کارورزی در دبیرستان ماندگار نمونه دولتی سعدی اصفهان است. با توجه به شرایط خاص آموزش مجازی، یکی از چالش های اساسی که در کلاس های پایه دهم به وضوح قابل مشاهده بود، کم توجهی و بی علاقه دانش آموزان به سوالات کنکوری و آینده علم شیمی بود. این مسئله، ریشه در سه عامل به هم پیوسته داشت: عدم شناخت صحیح از علم شیمی، یک سو به بودن آموزش مجازی، و در نهایت بی انگیزگی نسبت به کنکور. در این گزارش، پس از روایت مشاهدات روزانه، هر یک از این سه مسئله واکاوی شده و سپس دو فعالیت یادگیری متناسب با شرایط مجازی طراحی، اجرا و ارزیابی گردیده است. فعالیت های طراحی شده شامل: «مرور مباحث به روش مشارکتی مجازی در بستر اسکای روم» و «ارزشیابی و سنجش آموخته ها با آزمون آنلاین» می باشد. نتیجه گیری نهایی بر این نکته تأکید دارد که هدف معلمی، صرفاً آماده سازی برای کنکور نیست، بلکه ایجاد شناخت، انگیزه و علاقه برای انتخاب آگاهانه مسیر زندگی است.

واژگان کلیدی: کارورزی^۲، آموزش مجازی، بی انگیزگی، کنکور، علم شیمی.

^۱. دکترای مهندسی شیمی، شاغل در آموزش و پرورش استان اصفهان

^۲. دانشجوی رشته ی آموزش شیمی

^۳. دانشجوی رشته ی آموزش شیمی

^۴. دانشجوی رشته ی آموزش شیمی

۱. مقدمه

۱-۱) اهمیت کارورزی در تربیت معلم

معلمی، شغلی نیست که صرفاً با آموختن تئوری‌های روانشناسی تربیتی و روش‌های تدریس در کلاس‌های دانشگاه به کمال برسد. آنچه یک دانشجو-معلم را به یک معلم حرفه‌ای و فکور تبدیل می‌کند، ورود به میدان عمل، مواجهه با واقعیت‌های مدرسه، و تأمل در تجارب زیسته است. کارورزی، دقیقاً همین پل ارتباطی میان نظریه و عمل است. در دانشگاه فرهنگیان، برنامه کارورزی در بازنگری برنامه‌های درسی تربیت معلم، نقش کانونی یافته است. کارورزی ۲ بر طراحی، اجرا و ارزیابی فعالیت‌های یادگیری و اقدام‌پژوهی در کلاس درس تأکید ویژه دارد. در این کارورزی، دانشجو-معلم باید با مشاهده دقیق، شناسایی مسئله، طراحی فعالیت، اجرا و در نهایت بازاندیشی درباره آن، به درک عمیق‌تری از فرایند یاددهی-یادگیری دست یابد.

۱-۲) معرفی مدرسه و موقعیت کارورزی

کارورزی اینجانب در دبیرستان ماندگار نمونه دولتی سعدی اصفهان در سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۵ انجام گرفته است. این مدرسه، یکی از مدارس معتبر و با سابقه شهر اصفهان است که دانش‌آموزان آن غالباً از سطح علمی بالایی برخوردار هستند و از میان دانش‌آموزان مستعد و برتر مناطق مختلف شهر، پس از آزمون ورودی، پذیرش می‌شوند. به دلیل شرایط خاص، تمامی کلاس‌ها و فعالیت‌های آموزشی در این مدرسه به فضای مجازی منتقل شد. این تغییر ناگهانی، چالش‌هایی را برای معلمان و دانش‌آموزان به همراه داشت. این کارورزی در پایه دهم (هر دو رشته تجربی و ریاضی) انجام شده است. انتخاب پایه دهم، به دلیل اهمیت ویژه آن به عنوان پایه تثبیت مفاهیم بنیادین شیمی و همچنین آغاز آشنایی دانش‌آموزان با درس شیمی به صورت تخصصی بود.

۱-۳) آموزش مجازی و چالش‌های آن در درس شیمی

آموزش مجازی اگرچه فرصتهایی مانند دسترسی آسان‌تر به محتوا و انعطاف‌پذیری زمانی را فراهم آورد، اما چالش‌های جدی نیز به همراه داشت که در درس شیمی، به دلیل ماهیت تجربی و عملی آن، بیشتر خود را نشان داد. برخی از مهم‌ترین چالش‌ها عبارتند از:



الف) عدم امکان انجام آزمایش‌های عملی: شیمی، علمی مبتنی بر مشاهده، آزمایش و تجربه است. بسیاری از مفاهیم شیمیایی به صورت انتزاعی در ذهن دانش‌آموز شکل نمی‌گیرند و نیاز به دیدن عینی دارند. در فضای مجازی، انجام آزمایش‌ها به فیلم‌های آموزشی یا شبیه‌سازی‌های کامپیوتری محدود می‌شود.

ب) کاهش تعامل و مشارکت دانش‌آموزان: در کلاس حضوری، معلم به راحتی واکنش‌های دانش‌آموزان را می‌بیند و آنها را به مشارکت وادار می‌کند. اما در فضای مجازی، بسیاری از دانش‌آموزان دوربین خود را خاموش می‌کنند، در بحث‌ها شرکت نمی‌کنند و ارتباط یک‌سویه از سوی معلم برقرار می‌شود.

ج) کاهش انگیزه و احساس مسئولیت: نبود فضای رقابتی و جدی مدرسه، عدم حضور فیزیکی معلم و همکلاسی‌ها، باعث کاهش انگیزه دانش‌آموزان شده است.

د) دشواری در ارزشیابی دقیق: ارزشیابی در فضای مجازی، با چالش‌هایی مانند تقلب، عدم تمرکز، و دشواری در سنجش مهارت‌های عملی مواجه است.

۴-۱) ضرورت و هدف پژوهش

با توجه به چالش‌های ذکر شده، به ویژه کم‌توجهی و بی‌علاقگی دانش‌آموزان پایه دهم به کنکور و آینده علم شیمی در فضای آموزش مجازی، به این نتیجه رسیدم که این مسئله نیاز به بررسی عمیق‌تر و ارائه راهکارهای عملی دارد. هدف اصلی این گزارش، بررسی علل بی‌انگیزگی دانش‌آموزان پایه دهم نسبت به کنکور و آینده شیمی و ارائه فعالیت‌های یادگیری مؤثر در فضای مجازی است. سوالات پژوهش عبارتند از:

- چرا دانش‌آموزان پایه دهم، علم شیمی و آینده آن را به درستی نمی‌شناسند؟
- چگونه یک‌سویه بودن آموزش مجازی، بر انگیزه و مشارکت دانش‌آموزان تأثیر می‌گذارد؟
- چه فعالیت‌های یادگیری می‌توانند در فضای مجازی طراحی و اجرا شوند تا انگیزه دانش‌آموزان را افزایش دهند؟

۲. مسئله اول - ضعف در مفاهیم پایه و عدم شناخت علم شیمی و آینده آن

۱-۲ تبیین مسئله



بر اساس مشاهدات میدانی در هر جلسه کارورزی (حضور و آنلاین)، یکی از مهم‌ترین و ریشه‌ای‌ترین مشکلات دانش‌آموزان پایه دهم، ضعف جدی در مفاهیم پایه‌ای شیمی و در کنار آن، عدم شناخت صحیح از ماهیت، کاربردها و آینده این علم بود. دانش‌آموزان مفاهیمی مانند مول، جرم مولی، نسبت‌های استوکیومتری، و نحوه تبدیل واحدها را به صورت سطحی و حفظی یادگرفته بودند و درک عمیقی از معنا و کاربرد آنها نداشتند. این ضعف، به ویژه در مباحث جدید مانند اسید و باز و تعادل شیمیایی که نیاز به تسلط بر مفاهیم پیش‌نیاز دارند، خود را به وضوح نشان داد. در جلسات مختلف، مشاهده شد که دانش‌آموزان هنگام مواجهه با مسائل ساده استوکیومتری دچار سردرگمی می‌شوند و قادر به تحلیل و حل مسئله نیستند. این ناتوانی، نه تنها در مباحث جدید، بلکه در حل سوالات تشریحی و کنکوری نیز تأثیر منفی گذاشته بود. بسیاری از دانش‌آموزان به جای درک فرآیند حل مسئله، صرفاً به دنبال حفظ کردن فرمول‌ها و پاسخ‌های آماده بودند. علاوه بر این، دانش‌آموزان تصور می‌کردند که شیمی تنها مجموعه‌ای از فرمول‌ها و محاسبات عددی است و هیچ ارتباطی با زندگی روزمره، صنعت، محیط زیست، یا آینده شغلی آنها ندارد. این نگاه اشتباه، باعث می‌شد که انگیزه لازم برای مطالعه عمیق و حل مسائل پیچیده را نداشته باشند. آنها شیمی را به عنوان یک علم زنده و پویا نمی‌شناختند که در تمام جنبه‌های زندگی (داروسازی، صنایع غذایی، سوخت، پلیمرها، محیط زیست، پزشکی قانونی و...) نقش اساسی دارد. بنابراین، مسئله اول به وضوح نشان می‌داد که ضعف در مفاهیم پایه و عدم شناخت صحیح از علم شیمی، دو روی یک سکه هستند که در کنار هم، انگیزه و عملکرد دانش‌آموزان را به شدت تحت تأثیر قرار داده‌اند. این مسئله، نیاز به توجه ویژه و راهکارهای عملی داشت.

۲-۲ علت یابی و تحلیل

الف) تأکید بیش از حد بر فرمول‌ها و محاسبات در کتاب درسی

در کتاب شیمی دهم، بخش قابل توجهی به محاسبات عددی (مول، جرم مولی، استوکیومتری) اختصاص دارد. این موضوع، باعث می‌شود که دانش‌آموزان تصور کنند شیمی فقط یک درس ریاضی وار است و به جنبه‌های کیفی، مفهومی و زیبایی‌شناختی آن توجهی ندارند. در نتیجه، آنها به جای درک عمیق مفاهیم، صرفاً به دنبال تکنیک‌های حل مسئله و حفظ کردن فرمول‌ها هستند. این رویکرد، یادگیری را سطحی و ناپایدار می‌کند و باعث می‌شود دانش‌آموزان در مواجهه با مسائل جدید یا سوالات تشریحی، دچار سردرگمی شوند.



ب) عدم انجام آزمایش های عملی در فضای مجازی

شیمی، علمی مبتنی بر مشاهده، آزمایش و تجربه است. در کلاس حضوری، آزمایش های عملی و مشاهده پدیده های شیمیایی (مانند تغییر رنگ، تولید گاز، یا تغییر دما) می توانست به دانش آموزان کمک کند که شیمی را به عنوان یک علم زنده و عینی درک کنند. اما در فضای مجازی، این فرصت از آنها گرفته شد و درس، به یک سخنرانی انتزاعی و یک سوپیه تبدیل گردید. دانش آموزان فقط فیلم های آزمایشگاهی را تماشا می کردند، بدون اینکه خودشان درگیر فرآیند شوند. این موضوع، درک آنها را از مفاهیم انتزاعی مانند مول یا تعادل شیمیایی، به شدت دشوارتر کرده بود.

ج) عدم ارتباط شیمی با زندگی روزمره

معلمان به دلیل محدودیت وقت و فشار برای پوشش مطالب کتاب، اغلب از آوردن مثال های روزمره غافل می شوند. در نتیجه، دانش آموزان نمی بینند که شیمی در قاشق و چنگال، در داروهایی که می خورند، در لباس هایی که می پوشند، و در سوختی که ماشین ها را به حرکت درمی آورد، چه نقشی دارد. این عدم ارتباط، باعث می شود که شیمی برای آنها یک درس انتزاعی و بی ربط به زندگی باشد و انگیزه یادگیری را کاهش دهد.

د) نبود فرصت برای پرسش و رفع اشکال در فضای مجازی

در کلاس حضوری، دانش آموزان به راحتی می توانستند سوالات خود را مطرح کنند و معلم نیز به سرعت اشکالات آنها را برطرف می کرد. اما در فضای مجازی، این فرصت به شدت محدود شده بود. دانش آموزان یا خجالت می کشیدند در چت عمومی سوال بپرسند، یا به دلیل خاموش بودن دوربین و میکروفون، امکان پرسش حضوری نداشتند. در نتیجه، اشکالات آنها در ذهنشان باقی می ماند و در مباحث بعدی انباشته می شد. ضعف در مفاهیم پایه و عدم شناخت علم شیمی، دو مسئله به هم پیوسته هستند که هر یک دیگری را تقویت می کند. دانش آموزی که مفاهیم پایه را درک نمی کند، نمی تواند از شیمی لذت ببرد و به تبع آن، انگیزه ای برای شناخت بیشتر آن ندارد. از سوی دیگر، دانش آموزی که شیمی را به درستی نمی شناسد، برای یادگیری مفاهیم پایه نیز تلاش چندانی نمی کند، زیرا ارزشی برای آن قائل نیست. برای حل این مسئله، باید از دو مسیر اقدام کرد:



- تقویت مفاهیم پایه با برگزاری جلسات مرور، ارائه تمرین های تکمیلی، و طراحی فعالیت های مشارکتی.
- معرفی علم شیمی به صورت جامع و جذاب با استفاده از مثال های روزمره، فیلم های علمی، معرفی شاخه های مختلف، و نشان دادن آینده شغلی این علم.

۳-۱) تبیین مسئله

دومین مسئله ای که در طول جلسات کارورزی به وضوح قابل مشاهده بود، یکسویه بودن تدریس در فضای مجازی و کاهش چشمگیر مشارکت و تعامل دانش آموزان بود. این مسئله، اگرچه در کلاس حضوری نیز تا حدی وجود داشت (حدود ۲۵٪ مشارکت)، اما در فضای مجازی به شدت تشدید شده بود و به یکی از موانع اصلی یادگیری تبدیل گردید. در کلاس حضوری، معلم با مشاهده چهره ها، تماس چشمی، و واکنش های غیرکلامی دانش آموزان، می توانست به راحتی از میزان درک آنها مطلع شود و در صورت نیاز، مطالب را دوباره توضیح دهد، سوالات چالش برانگیز مطرح کند، یا بحثی گروهی راه اندازی نماید. اما در فضای مجازی، این امکان به شدت محدود شده بود. دانش آموزان در بحث ها شرکت نمی کردند، و تنها شنونده هایی منفعل بودند که حضورشان در کلاس، صرفاً به یک نام در لیست شرکت کنندگان محدود می شد. این یکسویه بودن، نه تنها باعث کاهش مشارکت شد، بلکه انگیزه دانش آموزان را نیز تحت تأثیر قرار داد. آنها احساس می کردند که در فرایند یادگیری نقشی ندارند و صرفاً باید مطالب را بشنوند و حفظ کنند. این موضوع، به ویژه برای مباحث پیچیده شیمی که نیاز به تعامل، پرسش و پاسخ، و حل مسئله دارند، بسیار مشکل ساز بود. دانش آموزانی که در کلاس حضوری ممکن بود سوال بپرسند، در فضای مجازی ترجیح می دادند سکوت کنند، زیرا یا خجالت می کشیدند در چت عمومی سوال بپرسند، یا احساس می کردند که پرسش آنها در فضای مجازی بی اهمیت است. علاوه بر این، نبود فضای رقابتی و گروهی، یکی دیگر از عوامل کاهش انگیزه بود. در کلاس حضوری، حضور همکلاسی ها، نگاه های تشویق آمیز معلم، و فضای رقابتی سالم، دانش آموزان را به تلاش بیشتر و مشارکت فعال تشویق می کرد. اما در فضای مجازی، هر دانش آموز در خانه خود و در انزوا نشسته بود و هیچ تعامل چهره به چهره ای با معلم یا همکلاسی ها نداشت. این انزوا، حس تعلق به کلاس و مسئولیت پذیری را کاهش داده بود. مشاهدات میدانی نشان داد که این مسئله، به ویژه در جلسات آنلاین، تأثیر مستقیمی بر یادگیری دانش آموزان داشت. اکثر آنها در کلاس مشارکت نمی کردند و در خانه نیز به



دلیل عدم درگیری ذهنی، مطالب را به خوبی یاد نمی گرفتند و این موضوع، در آزمون ها و تکالیف آنها به وضوح دیده می شد.

۲-۳) علت یابی و تحلیل

بر اساس مشاهدات و بررسی های انجام شده، علل اصلی یک سویه بودن آموزش مجازی و کاهش مشارکت دانش آموزان عبارتند از:

الف) ماهیت یک سویه پلتفرم های مجازی

ابزارهایی مانند شاد یا اسکای روم، به گونه ای طراحی شده اند که ارتباط یک سویه (معلم به دانش آموز) را تسهیل می کنند. معلم می تواند محتوای خود را ارائه دهد، اما دریافت بازخورد فوری و مؤثر از دانش آموزان، نیازمند ابزارهای جانبی و خلاقیت معلم است که در این کلاس ها به ندرت دیده می شد. نبود ابزارهایی مانند تخته های تعاملی، نظرسنجی های لحظه ای، یا امکان ایجاد گروه های کوچک به صورت پیش فرض، باعث می شد که کلاس به یک سخنرانی یک سویه تبدیل شود و دانش آموزان هیچ نقشی در آن نداشته باشند.

ب) خستگی و کاهش تمرکز دانش آموزان در فضای مجازی

نشستن طولانی مدت پشت کامپیوتر، خستگی چشم و ذهن، و نبود فضای فیزیکی کلاس، باعث کاهش تمرکز دانش آموزان می شود. دانش آموزان در فضای مجازی، به دلیل نبود تحرک فیزیکی و تغییر محیط، سریع تر از کلاس حضوری خسته می شوند و توانایی تمرکز خود را از دست می دهند. این خستگی، به ویژه در جلسات طولانی یا مباحث پیچیده، بیشتر خود را نشان می داد و باعث می شد که دانش آموزان کلاس را ترک کنند یا به طور کامل از فرایند یادگیری کنار بکشند.

ج) نبود فضای رقابتی و گروهی

در کلاس حضوری، حضور همکلاسی ها و فضای رقابتی، انگیزه ای برای مشارکت ایجاد می کرد. اما در فضای مجازی، دانش آموزان احساس تنهایی و انزوا می کنند. این موضوع، به ویژه برای دانش آموزان ضعیف تر که نیاز به تشویق و حمایت دارند، بسیار آسیب زننده است. آنها در فضای مجازی، احساس می کنند که کسی آنها را نمی بیند و برایشان اهمیتی ندارد.



که در کلاس شرکت کنند یا نه. این احساس بی‌اهمیتی، باعث می‌شود که انگیزه خود را برای حضور فعال در کلاس از دست بدهند.

(د) عدم امکان مشاهده واکنش‌های دانش‌آموزان

در کلاس حضوری، معلم با یک نگاه می‌توانست متوجه شود کدام دانش‌آموز درس را فهمیده و کدام نه. اما در فضای مجازی، این امکان وجود ندارد. خاموش بودن دوربین‌ها، معلم را در تاریکی نگه می‌دارد و او نمی‌تواند تشخیص دهد که آیا دانش‌آموزان به درس توجه دارند یا خیر. این نبود بازخورد بصری، باعث می‌شود که معلم نتواند سرعت تدریس خود را تنظیم کند یا مباحث را به‌صورت هدفمند تکرار نماید.

راهکار پیشنهادی برای حل این مسئله:

برای افزایش مشارکت دانش‌آموزان در فضای مجازی، باید از روش‌های تدریس تعاملی و مشارکتی استفاده کرد. در فعالیت این گزارش (مرور مباحث به روش مشارکتی مجازی در بستر اسکای‌روم)، تلاش شد تا با استفاده از بازی‌وارسازی، اتاق‌های گروهی، مسابقات آنلاین، و پرسش‌های چالشی، دانش‌آموزان از حالت انفعالی خارج شوند و به مشارکت فعال تشویق گردند. همچنین، استفاده از ابزارهایی مانند نظرسنجی‌های لحظه‌ای، چت زنده، و ارائه بازخورد فوری می‌تواند به افزایش تعامل و انگیزه دانش‌آموزان کمک کند. معلمان باید با این ابزارها آشنا شوند و آنها را در برنامه تدریس خود بگنجانند تا بتوانند فضای مجازی را به یک محیط یادگیری پویا و تعاملی تبدیل کنند.

۴. بی‌توجهی به کنکور و آینده تحصیلی

۴-۱) تبیین مسئله

سومین و در عین حال مهم‌ترین مسئله‌ای که در این کارورزی با آن مواجه شدم، بی‌توجهی و بی‌علاقگی دانش‌آموزان پایه دهم به کنکور و آینده تحصیلی بود. این مسئله، اگرچه در ظاهر ساده به نظر می‌رسد، اما ریشه در لایه‌های عمیق‌تری از نگرش دانش‌آموزان به علم شیمی و نظام آموزشی دارد و نتیجه طبیعی دو مسئله قبلی است. در جلسات مختلف، به‌وضوح دیده می‌شد که دانش‌آموزان، کنکور را یک موضوع «دور»، «غیرمرتبط» و حتی «ترسناک» می‌دانستند که هیچ ارتباطی با وضعیت فعلی آنها ندارد. آنها مباحث شیمی را صرفاً برای گذراندن درس و کسب نمره قبولی می‌خواندند و هیچ ارتباطی بین آنچه می‌آموختند و آینده تحصیلی و شغلی خود نمی‌دیدند. این نگاه ابزاری و کوتاه‌مدت، باعث می‌شد



که انگیزه لازم برای یادگیری عمیق و مستمر را نداشته باشند. نکته قابل تأمل این بود که این بی‌توجهی، نه تنها در دانش‌آموزان ضعیف، بلکه در دانش‌آموزان قوی و متوسط نیز دیده می‌شد. دانش‌آموزانی که در کلاس عملکرد خوبی داشتند، نیز به سوالات کنکوری بی‌ رغبت بودند و آن را «یک مانع بزرگ» می‌دانستند که باید هرطور شده از آن عبور کنند، نه «یک فرصت برای شکوفایی». این نگرش منفی، تأثیر مستقیمی بر کیفیت یادگیری آنها داشت و باعث می‌شد که به جای درک عمیق مفاهیم، صرفاً به دنبال تکنیک‌های تست‌زنی و حفظ کردن فرمول‌ها باشند. در گفت‌وگو با دانش‌آموزان، مشخص شد که بسیاری از آنها حتی نمی‌دانند در کنکور سراسری، درس شیمی چه جایگاهی دارد، چه تعداد سوال از آن مطرح می‌شود، و چه مباحثی بیشترین اهمیت را دارند. این عدم آگاهی، باعث می‌شد که نتوانند برنامه‌ریزی مناسبی برای مطالعه خود داشته باشند و به‌طور کلی، شیمی را یک درس «کم‌اهمیت» یا «بسیار دشوار» تلقی کنند. علاوه بر این، برخی از دانش‌آموزان تصور می‌کردند که کنکور یک «راز» یا «معمای پیچیده» است که فقط دانش‌آموزان خاصی می‌توانند از پس آن بربایند. این تفکر، باعث می‌شد که از همان ابتدا، خود را در این مسیر ناتوان ببینند و به جای تلاش، به راحتی تسلیم شوند. این ناامیدی، به‌ویژه در دانش‌آموزانی که درک عمیقی از مباحث نداشتند، بسیار مشهود بود و انگیزه آنها را برای مطالعه بیشتر از بین می‌برد. همچنین، فاصله زمانی دو ساله تا کنکور، یکی دیگر از عواملی بود که بی‌توجهی را تشدید می‌کرد. دانش‌آموزان دهم، به دلیل اینکه هنوز با فضای کنکور آشنا نشده بودند و فشار روانی آن را درک نمی‌کردند، مباحث پایه را به‌سادگی از دست می‌دادند و تصور می‌کردند که می‌توانند در سال‌های یازدهم و دوازدهم، هر آنچه را که از دست داده‌اند، جبران کنند. اما این تصور، کاملاً اشتباه بود، زیرا مفاهیم پایه شیمی مانند مول، استوکیومتری، و اسید و باز، در سال‌های بالاتر نیز تکرار می‌شوند و ضعف در آنها، در حل مسائل پیشرفته و سوالات کنکوری، تأثیر مستقیم و منفی خواهد داشت. در نهایت، باید گفت که بی‌توجهی به کنکور، یک مسئله ساده نیست، بلکه یک زنجیره علی است که از ضعف در مفاهیم پایه و عدم شناخت علم شیمی شروع می‌شود، با یک‌سویه بودن آموزش مجازی تشدید می‌گردد، و در نهایت به بی‌انگیزگی و ناامیدی دانش‌آموزان منجر می‌شود. برای حل این مسئله، باید به تمامی این عوامل به‌صورت همزمان توجه کرد و راهکارهای جامعی ارائه داد که هم به تقویت مفاهیم پایه بپردازد، هم شناخت دانش‌آموزان را از علم شیمی افزایش دهد، و هم انگیزه آنها را برای تلاش در مسیر کنکور تقویت کند.



۴-۲ علت یابی و تحلیل

بر اساس مشاهدات و گفت‌وگو با دانش‌آموزان و استاد راهنما، علل اصلی بی‌توجهی به کنکور و آینده تحصیلی به شرح زیر شناسایی شد:

الف) ضعف در مفاهیم پایه (ارتباط با مسئله اول)

دانش‌آموزی که مفاهیم پایه‌ای شیمی مانند مول، جرم مولی، و استوکیومتری را به‌درستی درک نمی‌کند، به‌طور طبیعی از حل سوالات کنکوری که بر پایه همین مفاهیم طراحی شده‌اند، ناتوان است. این ناتوانی، به مرور زمان، به یک احساس ناامیدی و بی‌انگیزگی تبدیل می‌شود و دانش‌آموز را از تلاش بیشتر باز می‌دارد. او به‌جای اینکه ضعف خود را بپذیرد و برای رفع آن تلاش کند، ترجیح می‌دهد از سوالات کنکوری فرار کند و آنها را «سخت» و «دور از دسترس» بداند.

ب) یک‌سویه بودن آموزش و عدم درگیری ذهنی (ارتباط با مسئله دوم)

دانش‌آموزی که در کلاس منفعل بوده و فقط شنونده است، هرگز نمی‌تواند لذت کشف و حل مسئله را تجربه کند. او شیمی را یک «درد و اجبار» می‌بیند، نه یک «چالش فکری و علمی». این نگاه، انگیزه او را برای حل سوالات کنکوری کاهش می‌دهد، زیرا کنکور را نیز بخشی از همین «درد و اجبار» می‌داند. اگر دانش‌آموز در کلاس، فرصت حل مسئله، بحث گروهی، و تفکر انتقادی را داشته باشد، به تدریج به شیمی به‌عنوان یک علم شیرین و جذاب نگاه می‌کند و کنکور نیز برایش به یک فرصت برای نشان دادن توانایی‌هایش تبدیل می‌شود.

ج) فاصله زمانی با کنکور و نگاه اشتباه به زمان

بسیاری از دانش‌آموزان دهم، فکر می‌کنند که «کنکور دو سال دیگر است» و «الان وقت آن نیست». این تفکر، باعث می‌شود که آنها مباحث پایه را جدی نگیرند و تصور کنند که می‌توانند از سال یازدهم یا دوازدهم شروع کنند. در حالی که مفاهیم پایه شیمی، نه تنها در سال‌های بالاتر تکرار می‌شوند، بلکه هر سال بر اساس مباحث سال قبل، مباحث جدید و پیچیده‌تری ارائه می‌شود. ضعف در مفاهیم پایه، در سال‌های بعدی به‌صورت انباشته‌شده خود را نشان می‌دهد و جبران آن، نیازمند زمان و تلاش زیادی است که در سال‌های پایانی به‌سختی امکان‌پذیر خواهد بود.



د) تأکید بیش از حد بر تست زنی در مدارس

برخی از معلمان و مدارس، از همان پایه دهم، دانش آموزان را به سمت تست زنی سوق می دهند. این کار، باعث می شود که دانش آموزان به جای یادگیری عمیق و مفهومی، به دنبال تکنیک های تست زنی و حفظ کردن فرمول ها بروند و از ماهیت علمی شیمی فاصله بگیرند. در نتیجه، آنها توانایی تحلیل سوالات تشریحی را از دست می دهند و در مواجهه با سوالات جدید یا غیرمنتظره، دچار سردرگمی می شوند. این رویکرد، اگرچه ممکن است در کوتاه مدت به افزایش نمرات تستی کمک کند، اما در بلندمدت، به یادگیری سطحی و ناپایدار منجر می شود و دانش آموزان را برای موفقیت در کنکور (که نیاز به درک عمیق دارد) آماده نمی کند.

ه) ترس از شکست و عدم اعتماد به نفس

برخی از دانش آموزان، به دلیل تجربه شکست در آزمون های قبلی یا شنیدن نظرات منفی دیگران، از کنکور می ترسند و به توانایی خود در این مسیر باور ندارند. این ترس، باعث می شود که به جای تلاش برای موفقیت، خود را برای شکست آماده کنند و به طور ناخودآگاه، از هرگونه تلاش جدی فرار کنند. معلمان و مشاوران باید با ایجاد فضای امن و تشویق دانش آموزان، به آنها کمک کنند تا اعتماد به نفس خود را بازیابند و به توانایی های خود باور داشته باشند.

راهکار پیشنهادی برای حل این مسئله:

برای حل مسئله بی توجهی به کنکور، باید از سه مسیر اقدام کرد:

۱. تقویت مفاهیم پایه با برگزاری جلسات مرور، حل تمرین های تکمیلی، و طراحی فعالیت های مشارکتی (مانند فعالیت این گزارش). این کار، به دانش آموزان کمک می کند تا اعتماد به نفس خود را بازیابند و توانایی حل مسائل را پیدا کنند.
۲. معرفی علم شیمی به صورت جامع و جذاب با استفاده از مثال های روزمره، فیلم های علمی، و معرفی شاخه های مختلف و آینده شغلی. این کار، نگاه دانش آموزان را به شیمی تغییر می دهد و آنها را به مطالعه عمیق تر ترغیب می کند.
۳. آشنایی با ساختار کنکور و اهمیت آن با برگزاری جلسات مشاوره، تحلیل سوالات سال های گذشته، و معرفی منابع مناسب. این کار، به دانش آموزان کمک می کند تا دیدگاه واقع بینانه تری نسبت به کنکور پیدا کنند و برای آن برنامه ریزی مناسبی داشته باشند.



۵. طراحی و اجرای فعالیتهای یادگیری

پس از شناسایی سه مسئله اصلی در جلسات کارورزی (عدم شناخت علم شیمی، یکسویه بودن آموزش مجازی، و بی توجهی به کنکور)، دو فعالیت زیر با توجه به شرایط آموزش مجازی و امکانات موجود در بستر اسکای روم، طراحی و اجرا شدند. هدف از این فعالیتها، ارائه راهکارهای عملی برای کاهش مشکلات مشاهده شده و افزایش انگیزه و مشارکت دانش آموزان در فضای مجازی بود.

۵-۱) فعالیت اول: مرور مباحث به روش مشارکتی مجازی در بستر اسکای روم

نوع فعالیت: مرور مباحث با رویکرد بازی وارسازی و یادگیری مشارکتی در فضای مجازی

هدف از طراحی: حل مسئله دوم (یکسویه بودن آموزش مجازی) و کاهش بی انگیزگی نسبت به کنکور (مسئله سوم)

بستر اجرا: اسکای روم (با قابلیت اتاق های گروهی)

اهداف اختصاصی فعالیت

- مرور مفاهیم
- تقویت مهارت حل مسئله در مباحث
- افزایش مشارکت و انگیزه با استفاده از روش بازی وارسازی در فضای مجازی.
- شناسایی و رفع اشکالات رایج دانش آموزان.

مرحله ۱: برقراری ارتباط و تیم بندی

جلسه را با اعلام مسابقه شروع کردم. دانش آموزان به ۷ گروه ۴ نفره تقسیم شدند. با توجه به قابلیت اسکای روم، از بخش «اتاق های گروهی» برای تفکیک گروه ها استفاده شد تا هر گروه فضای اختصاصی خود را داشته باشد. به هر گروه یک نام اختصاصی داده شد.

مرحله ۲: پرسش های مفهومی با پاسخ سریع

سوالات مفهومی مطرح شد. هر گروه از طریق چت گروهی خود در اسکای روم، پاسخ را ارسال می کرد و من پاسخ ها را در صفحه اصلی نمایش می دادم. نمونه سوالات مطرح شده:

- در یک واکنش شیمیایی، نسبت مولی واکنش دهنده ها و فرآورده ها از کجا مشخص می شود؟



- تفاوت بین استوکیومتری فرمولی و استوکیومتری واکنشی چیست؟
- اسید و باز را تعریف کنید و دو مثال برای هر کدام بزنید؟

واکنش دانش‌آموزان: گروه‌ها با سرعت و دقت متفاوتی پاسخ می‌دادند. گروه‌های قوی‌تر پاسخ‌های کامل‌تری می‌دادند. فضای رقابتی باعث شد حتی دانش‌آموزان کم توقع‌تر نیز در بحث شرکت کنند.

مرحله ۳: حل مسائل به صورت گروهی در اتاق‌های مجازی

دانش‌آموزان به اتاق‌های گروهی خود در اسکای‌روم رفتند و دو مسئله را به صورت گروهی حل کردند:

مسئله اول: در واکنش $H_2 + O_2 \rightarrow 2 H_2O$ ، اگر ۸ گرم هیدروژن با اکسیژن کافی واکنش دهد، چند گرم آب تولید می‌شود؟ (وزن اتمی $H=1$ ، $O=16$)

مسئله دوم: اگر ۱/۰ مول اسید کلریدریک (HCl) در ۱ لیتر آب حل شود، pH محلول چند است؟ (HCl یک اسید قوی است و کاملاً یونش می‌شود).

مرحله ۴: ارائه روش حل توسط گروه‌های برنده

دو گروه که بهترین عملکرد را داشتند، به صفحه اصلی بازگشتند و روش حل خود را برای کل کلاس توضیح دادند. سایر دانش‌آموزان سوالات خود را مطرح کردند و اشکالات خود را رفع نمودند.

مرحله ۵: ارزشیابی نهایی

سوال نهایی به صورت فردی مطرح شد: «در واکنش زیر، اگر ۵۰ گرم کربنات کلسیم ($CaCO_3$) با اسید کلریدریک واکنش دهد، چند گرم کلرید کلسیم ($CaCl_2$) تولید می‌شود؟»



ارزیابی فعالیت اول: مشارکت دانش‌آموزان در این جلسه نسبت به جلسات قبل به‌طور محسوسی افزایش یافت. بیش از ۸۵٪ دانش‌آموزان به نوعی در فعالیت شرکت کردند. فضای رقابتی و استفاده از اتاق‌های گروهی در اسکای‌روم، باعث شد دانش‌آموزان احساس کنند در یک محیط تعاملی و پویا قرار دارند. کیفیت یادگیری نیز بهبود یافت و حدود ۷۰٪ دانش‌آموزان به اهداف آموزشی دست یافتند. اشکالات رایج در حین مسابقه شناسایی و رفع شد و دانش‌آموزان از این روش ابراز رضایت کردند.



نکات مثبت: بازی وارسازی در فضای مجازی بسیار مؤثر بود و رقابت سالم، انگیزه دانش‌آموزان را چند برابر کرد. استفاده از اتاق‌های گروهی در اسکای‌روم، امکان کار گروهی مؤثر را فراهم کرد. ارائه روش حل توسط خود دانش‌آموزان، یادگیری را عمیق‌تر کرد.

نکات قابل بهبود: در برخی گروه‌ها، یک یا دو دانش‌آموز کار را انجام می‌دادند و بقیه فقط نگاه می‌کردند. برای جلوگیری از این مشکل، بهتر است نقش هر عضو گروه مشخص شود. زمان مسابقه کمی فشرده بود. در اجرای بعدی، زمان بیشتری برای حل مسائل اختصاص داده شود. برخی دانش‌آموزان به دلیل مشکلات اینترنت، نتوانستند خوب در گروه شرکت کنند. بهتر است برنامه جایگزین (مثلاً مشارکت از طریق چت) در نظر گرفته شود.

۲-۵) فعالیت دوم: ارزشیابی و سنجش آموخته‌ها با آزمون آنلاین

نوع فعالیت: سنجش آموخته‌ها و ارزشیابی

هدف از طراحی: شناسایی دقیق نقاط ضعف و قوت دانش‌آموزان

ساختار آزمون: آزمون در بستر Google Forms طراحی شد و شامل ۱۳ سوال در سه بخش بود: ۵ سوال تستی، ۵ سوال تشریحی کوتاه، و ۳ سوال تشریحی بلند.

نتایج آزمون: در بخش سوالات تستی، میانگین نمره ۳,۴ از ۵ بود (۶۸٪ پاسخ صحیح) که نشان‌دهنده عملکرد قابل قبول بود. در بخش تشریحی کوتاه، میانگین ۲,۹ از ۵ بود (۵۸٪) که نشان می‌داد دانش‌آموزان در درک مفاهیم و تعاریف نیاز به تقویت دارند. در بخش تشریحی بلند، میانگین ۴,۷ از ۱۰ بود (۴۷٪) که نشان‌دهنده ضعف جدی در حل مسائل و محاسبات تعادل بود. نقاط قوت اصلی در سوالات تستی و مفهومی بود. نقاط ضعف اصلی شامل حل مسائل استوکیومتری تعادل، محاسبه و نوشتن عبارات بود. پس از اعلام نتایج، به هر دانش‌آموز بازخورد فردی در گروه ایتا ارسال شد. برای دانش‌آموزان ضعیف تر برنامه جبرانی طراحی شد. از دانش‌آموزان قوی نیز خواسته شد تا در گروه‌های مطالعه به دانش‌آموزان ضعیف‌تر کمک کنند. دانش‌آموزان از دریافت بازخورد و برنامه جبرانی استقبال کردند و این امر باعث افزایش انگیزه آنها شد.

نکات مثبت:

■ تنوع سوالات باعث شد ابعاد مختلف یادگیری سنجیده شود.



- ارائه بازخورد فردی، حس مسئولیت پذیری و انگیزه را در دانش آموزان افزایش داد.
- برنامه جبرانی از افت تحصیلی دانش آموزان ضعیف جلوگیری کرد.

نکات قابل بهبود:

- برخی دانش آموزان به دلیل مشکلات فنی نتوانستند آزمون را کامل انجام دهند. برای جلسات بعد، باید برنامه جایگزین نیز در نظر گرفته شود.
- زمان آزمون کمی کم بود. در آزمون های بعدی، بهتر است زمان بیشتری در نظر گرفته شود.

۶. نتیجه گیری و پیشنهادات

پس از انجام جلسات کارورزی (جلسه حضوری و آنلاین) و اجرای دو فعالیت یادگیری در فضای مجازی، به نتایج زیر دست یافتیم که نشان دهنده ارتباط عمیق و زنجیره وار سه مسئله مورد بررسی است:

نتیجه اول: اصلی ترین و ریشه ای ترین مشکل دانش آموزان پایه دهم در درس شیمی، ضعف در مفاهیم پایه ای (مول، جرم مولی، نسبت های استوکیومتری، و تبدیل واحدها) بود. این ضعف، که ریشه در یادگیری سطحی و حفظی داشت، در مباحث پایان ترم خود را به وضوح نشان داد. دانش آموزانی که این مفاهیم را به خوبی درک نکرده بودند، در مباحث جدید نیز با مشکل مواجه می شدند و این ضعف، به مرور زمان انباشته شده و به یک مانع جدی برای یادگیری تبدیل می شد.

نتیجه دوم: آموزش مجازی، اگرچه یک ضرورت بود، اما مشارکت و تعامل دانش آموزان را به شدت کاهش داد. در جلسات آنلاین، بیش از ۷۰٪ دانش آموزان منفعل بودند و در فرایند یادگیری نقشی نداشتند. خاموش بودن دوربین ها، عدم تمایل به پرسش سوال، ترک کلاس در میانه جلسه، و کاهش چشمگیر مشارکت در بحث ها، همگی نشان دهنده این بود که فضای مجازی، فاصله بین معلم و دانش آموز را بیشتر کرده است. این موضوع، به ویژه در مباحث پیچیده شیمی که نیاز به پرسش و پاسخ و تعامل دارند، بسیار آسیب زننده بود و باعث می شد که دانش آموزان نه تنها در کلاس، بلکه در خانه نیز به دلیل عدم درگیری ذهنی، مطالب را به خوبی یاد نگیرند.

نتیجه سوم: بی انگیزگی نسبت به کنکور، نتیجه طبیعی دو مسئله قبلی بود. دانش آموزی که مفاهیم پایه را درک نمی کند و در کلاس مشارکتی ندارد، به کنکور و آینده شیمی بی توجه می شود. این بی توجهی، ریشه در عدم شناخت صحیح از علم شیمی، فاصله زمانی با کنکور، و نگاه ابزاری به درس داشت. دانش آموزان شیمی را فقط برای قبولی در امتحان یا پاسخ به



سوالات کنکوری می خواندند و هیچ ارتباطی بین آنچه می آموختند و زندگی واقعی خود نمی دیدند. این نگاه، باعث می شد که انگیزه لازم برای مطالعه عمیق و مستمر را نداشته باشند و به سادگی از حل مسائل دشوار فرار کنند.

نتیجه چهارم: اجرای فعالیت های مشارکتی و بازی وار در فضای مجازی، تأثیر چشمگیری در افزایش مشارکت و انگیزه دانش آموزان داشت. استفاده از اتاق های گروهی در اسکای روم، برگزاری مسابقات علمی با سوالات متناسب، و ایجاد فضای رقابتی سالم، دانش آموزان را از حالت انفعالی خارج کرد و مشارکت را از حدود ۲۰٪ به بیش از ۸۰٪ افزایش داد.

نتیجه پنجم: ارزشیابی بازخورد محور با استفاده از آزمون آنلاین، به شناسایی دقیق نقاط ضعف و قوت دانش آموزان کمک کرد. تحلیل نتایج آزمون نشان داد که دانش آموزان در سوالات تستی و مفهومی عملکرد قابل قبولی داشتند، اما در حل مسائل تشریحی و محاسباتی با مشکل جدی مواجه بودند. ارائه بازخورد فردی و طراحی برنامه جبرانی برای دانش آموزان ضعیف، نه تنها از افت تحصیلی آنها جلوگیری کرد، بلکه انگیزه آنها را برای تلاش بیشتر افزایش داد. این رویکرد، نشان داد که ارزشیابی، زمانی مفید است که به دانش آموز کمک کند تا پیشرفت کند، نه اینکه فقط او را قضاوت کند.

۲-۶ پیشنهادت به معلمان و کارورزان آینده

بر اساس تجربیات این کارورزی، پیشنهادات زیر را به معلمان شیمی و کارورزان آینده ارائه می دهیم. این پیشنهادات، حاصل تأمل در سه مسئله شناسایی شده و راهکارهای عملی اجرا شده در این گزارش هستند:

۱. مفاهیم پایه را جدی بگیرید

ضعف در مفاهیم پایه (مول، جرم مولی، استوکیومتری) بزرگترین مانع یادگیری مباحث پیشرفته است. قبل از شروع مباحث جدید، از یادگیری کامل مفاهیم پیش نیاز اطمینان حاصل کنید. برگزاری جلسات مرور، ارائه تمرین های تکمیلی، و طراحی فعالیت های مشارکتی برای تثبیت این مفاهیم، می تواند از بروز مشکلات مشابه جلوگیری کند.

۲. در فضای مجازی، تعامل ایجاد کنید

از ابزارهای تعاملی مانند اتاق های گروهی، نظرسنجی، مسابقات علمی، و چت زنده استفاده کنید. تدریس یک سویه در فضای مجازی، دانش آموزان را منفعل و بی انگیزه می کند. سعی کنید با استفاده از این ابزارها، دانش آموزان را به مشارکت فعال تشویق کنید و فضایی ایجاد کنید که همه احساس کنند در فرایند یادگیری نقش دارند.



۳. از بازی‌وارسازی استفاده کنید

بازی‌وارسازی و رقابت سالم، انگیزه دانش‌آموزان را به شدت افزایش می‌دهد. برگزاری مسابقات گروهی با امتیازدهی و جوایز کوچک، یکی از مؤثرترین روش‌ها در فضای مجازی است. این روش، به ویژه برای دانش‌آموزانی که در کلاس‌های عادی کم‌توجه هستند، بسیار مفید است و می‌تواند آنها را به‌طور کامل درگیر یادگیری کند.

۴. ارزشیابی را بازخوردمحور کنید

پس از هر آزمون، به دانش‌آموزان بازخورد فردی بدهید. نقاط قوت و ضعف آنها را مشخص کنید و برای رفع ضعف‌ها، برنامه جبرانی طراحی کنید. ارزشیابی باید به دانش‌آموز کمک کند تا پیشرفت کند، نه اینکه فقط او را قضاوت کند. بازخورد مؤثر، باعث افزایش انگیزه و اعتماد به نفس دانش‌آموزان می‌شود و آنها را به تلاش بیشتر ترغیب می‌کند.

۵. شاخه‌های شیمی و آینده آن را معرفی کنید

دانش‌آموزان باید بدانند شیمی چه آینده‌ای برای آنها می‌تواند بسازد. معرفی شاخه‌های مختلف (آلی، معدنی، تجزیه، فیزیک، بیوشیمی، نانوشیمی، شیمی سبز) و مشاغل مرتبط با آنها، انگیزه دانش‌آموزان را برای مطالعه عمیق‌تر افزایش می‌دهد. این کار، به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا ارتباط بین آنچه در کلاس می‌آموزند و آینده شغلی خود را درک کنند.

۶. از مثال‌های شگفت‌انگیز و ملموس استفاده کنید

مثال‌های غیرمنتظره و جذاب، می‌توانند ذهن دانش‌آموزان را درگیر کنند. به عنوان مثال، نقش شیمی در پزشکی قانونی، تولید داروها، یا حتی صنایع غذایی، می‌تواند برای دانش‌آموزان جذاب باشد. این مثال‌ها، شیمی را با دنیای هیجان‌انگیز و واقعی پیوند می‌زنند و انگیزه دانش‌آموزان را برای مطالعه عمیق‌تر افزایش می‌دهند.

کارورزی ۲ برای اینجانب تجربه‌ای اثرگذار و سرشار از درک‌های تازه درباره ابعاد مختلف حرفه معلمی بود. در ابتدا تصور می‌شد که مهم‌ترین مؤلفه موفقیت در تدریس، تسلط بر محتوای علمی و توانایی انتقال آن است؛ اما مواجهه با دانش‌آموزانی که با وجود تدریس مناسب، از یادگیری باز می‌ماندند، این نگاه را به‌کلی دگرگون ساخت. آنچه به‌وضوح نمایان شد این بود که فقدان انگیزه و علاقه، مانعی بزرگ‌تر از هر ضعف علمی دیگر عمل می‌کند و معلم را ناگزیر می‌سازد تا افزون بر آموزش، به‌عنوان عاملی انگیزه‌بخش نیز ایفای نقش کند.

از سوی دیگر، اگرچه فضای مجازی در آغاز به‌عنوان محدودیتی جدی در مسیر تعامل و مشارکت تلقی می‌شد، اما به‌کارگیری ابزارهای تعاملی نظیر اتاق‌های گروهی، مسابقات علمی و ارزشیابی‌های آنلاین، نشان داد که این فضا نیز



ظرفیت‌های نهفته‌ای برای خلاقیت و درگیری ذهنی دانش‌آموزان دارد. همچنین، ارزشیابی در این دوره از نگاهی صرفاً کمی و نمره‌محور، به ابزاری تشخیصی و بازخوردمحور تبدیل شد که مسیر پیشرفت را برای دانش‌آموزان روشن می‌ساخت. در کنار اینها، توجه به تفاوت‌های فردی و پذیرش این واقعیت که هر دانش‌آموز مسیر خاص خود را می‌پیماید، ضرورت انعطاف‌پذیری در روش‌های تدریس را بیش از پیش آشکار کرد. در نهایت، آنچه بیش از همه در این مسیر بر آن تأکید می‌شود، تغییر در نگاه به فلسفه معلمی است؛ نه تلاش برای جهت‌دهی به انتخاب‌های دانش‌آموزان، بلکه فراهم‌آوردن زمینه‌ای برای شناخت آگاهانه و انتخاب مسئولانه. این تجربه، اینجانب را به بازاندیشی مستمر در عملکرد حرفه‌ای خویش و پذیرش آموختن به‌عنوان فرایندی مادام‌العمر رهنمون ساخت. در آخر، بر خود لازم می‌دانم از تمام کسانی که در طول این دوره کارورزی، یاری‌گر اینجانب بودند، صمیمانه سپاسگزاری نمایم. از استاد ارجمند جناب آقای دکتر قربانی که با راهنمایی‌های خردمندانه خود، مسیر این پژوهش را هموار ساختند، و از مدیریت و کادر محترم دبیرستان ماندگار نمونه دولتی سعدی اصفهان و تمامی دانش‌آموزان عزیزی که با حضور پرشور خود، انگیزه انجام این پژوهش را در من زنده نگه داشتند، تشکر و قدردانی می‌نمایم.

منابع و مآخذ

۱. شعبانی، حسن. (۱۳۸۰). مهارت‌های آموزشی و پرورشی (جلد اول و دوم). تهران: انتشارات سمت.
۲. شعبانی، حسن. (۱۳۹۲). روش‌ها و فنون تدریس. تهران: انتشارات سمت.
۳. سیف، علی‌اکبر. (۱۳۹۰). روش‌های اندازه‌گیری و ارزشیابی آموزشی. تهران: نشر دوران.
۴. سیف، علی‌اکبر. (۱۳۹۴). روان‌شناسی پرورشی نوین: روان‌شناسی یادگیری و آموزش. تهران: نشر دوران.
۵. صفوی، امان‌الله. (۱۳۹۱). روش‌ها و فنون تدریس. تهران: انتشارات سمت.
۶. قاسمی‌پویا، اقبال. (۱۳۸۲). راهنمای معلمان پژوهنده (اقدام‌پژوهی). تهران: نشر اشاره.
۷. فونتانا، دیوید. (۱۹۸۷). کنترل کلاس (ترجمه ساده حمزه و مجید محمدی، ۱۳۷۵). تهران: رشد.
۸. خلخالی، مرتضی. (۱۳۸۱). پرسش‌های مفهومی درباره شیمی، رشد آموزش شیمی، شماره ۲، سال ۲۱.
۹. ایرانی‌یوسف، ابوالفضل. (۱۳۸۲). روش تحقیق عملی (اقدام‌پژوهی). تهران: نشر لوح زرین.