



تأثیر معرفی جامع علم شیمی بر شناخت، انگیزه و عملکرد تحصیلی دانش آموزان پایه های متوسطه

دوم

نویسندگان: محمد قربانی^۱، رضا نساءزاده^۲، سیدعلی موسوی^۳، حسین نرگسیان^۴، رضا بیرانونده^۵

چکیده



این پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر معرفی جامع علم شیمی در جلسات اول تدریس بر شناخت، انگیزه و عملکرد تحصیلی دانش آموزان پایه های دهم، یازدهم و دوازدهم انجام شده است. روش پژوهش، اقدام پژوهی با رویکرد توصیفی-تحلیلی بوده و مشارکت کنندگان دانش آموزان مدرسه ماندگار نمونه دولتی سعدی

اصفهان بودند. داده ها از طریق مشاهده مشارکتی، یادداشت های روزانه، مصاحبه نیمه ساختاریافته و آزمون های تشخیصی گردآوری شد. مداخله آموزشی در سه مرحله طراحی و اجرا گردید: مرحله اول شامل تعریف دقیق شیمی، معرفی شش شاخه اصلی (آلی، معدنی، فیزیک، تجزیه، محیط زیست، بیوشیمی) و استفاده از جمله ملموس «شیمی در تمامی اشیای اطراف شما حضور دارد» بود. مرحله دوم به تشریح آینده و کاربردهای هر شاخه با استفاده از تصاویر، ویدیوها و مثال های شگفت انگیز مانند نقش شیمی در فیلم های جنایی و تشخیص زمان مرگ اختصاص یافت. مرحله سوم شامل دادن حق انتخاب شاخه مورد علاقه به دانش آموزان و شخصی سازی پروژه های تحقیقاتی بود. یافته های کیفی نشان دهنده تغییر محسوس در نگرش، مشارکت و اشتیاق دانش آموزان بود؛ به طوری که جو کلاس از سردی و بی رونقی به گرمی و مشارکت فعال تغییر یافت. نتایج پژوهش بر ضرورت اختصاص ۲ تا ۳ جلسه اول سال تحصیلی به معرفی مفهومی و ملموس علم شیمی، پیش از شروع محتوای کتاب درسی، تأکید دارد. هدف نهایی، شیمیدان کردن همه دانش آموزان نیست، بلکه ایجاد شناخت و انگیزه برای انتخاب آگاهانه است. این پژوهش به معلمان شیمی پیشنهاد می کند که با استفاده از جملات ملموس، مثال های شگفت انگیز و شخصی سازی یادگیری، زمینه را برای یادگیری عمیق تر و انگیزه پایدارتر دانش آموزان فراهم کنند. این مطالعه از حیث ارائه یک راهکار ساده، کم هزینه و قابل اجرا برای همه معلمان، نوآورانه است و می تواند به عنوان الگویی برای آموزش سایر علوم تجربی نیز مورد استفاده قرار گیرد.

واژگان کلیدی: آموزش شیمی، معرفی علم شیمی، انگیزه تحصیلی، شناخت علمی، اقدام پژوهی، شخصی سازی یادگیری.

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

^۲. کارشناسی آموزش شیمی، استخدام آزمایشی در آموزش و پرورش استان اصفهان

^۳. کارشناسی آموزش شیمی، استخدام آزمایشی در آموزش و پرورش استان اصفهان

^۴. کارشناسی آموزش شیمی، استخدام آزمایشی در آموزش و پرورش استان اصفهان

^۵. کارشناسی آموزش شیمی، استخدام آزمایشی در آموزش و پرورش استان اصفهان

مقدمه

تعلیم و تربیت به عنوان یکی از بنیادی‌ترین و اثرگذارترین فرایندهای اجتماعی و فرهنگی، نقش تعیین‌کننده‌ای در شکل‌دهی به شخصیت فردی و جمعی انسان‌ها ایفا می‌کند. این فرایند نه تنها انتقال دانش و مهارت‌های علمی را دربرمی‌گیرد، بلکه زمینه‌ساز رشد اخلاقی، اجتماعی، فرهنگی و هویتی افراد نیز هست. در واقع، تعلیم و تربیت سازوکاری است که از طریق آن، ارزش‌ها، باورها، هنجارها و الگوهای رفتاری یک جامعه به نسل‌های بعدی منتقل می‌شود و استمرار فرهنگی و اجتماعی جامعه تضمین می‌گردد. از این منظر، تعلیم و تربیت صرفاً یک فعالیت آموزشی محدود به کلاس درس نیست، بلکه فرایندی چندبعدی، پویا و پیوسته است که در تعامل میان انسان‌ها و نهادهای مختلف اجتماعی شکل می‌گیرد (پورصفا، ۱۴۰۴).

در قلب فرایند تعلیم و تربیت، معلم به عنوان مهم‌ترین رکن انسانی قرار دارد. معلم نه تنها انتقال‌دهنده دانش، بلکه الگوی رفتاری، اخلاقی و هویتی برای دانش‌آموزان است. شیوه اندیشیدن، گفتار، رفتار و نگرش معلم به زندگی، تأثیری عمیق و ماندگار بر شخصیت فراگیران برجای می‌گذارد. معلم با ایجاد انگیزه، هدایت فکری و عاطفی و فراهم‌سازی فضای امن یادگیری، نقش کلیدی در شکوفایی استعدادهای دانش‌آموزان ایفا می‌کند. کیفیت تعلیم و تربیت، به میزان زیادی به سطح دانش تخصصی، مهارت‌های حرفه‌ای، تعهد اخلاقی و انگیزه درونی معلم وابسته است. از این رو، هرگونه برنامه‌ریزی برای بهبود نظام آموزشی، ناگزیر باید با تمرکز بر جایگاه، توانمندسازی و حمایت همه‌جانبه از معلمان همراه باشد (خلیفه‌زاده کوره‌ای، ۱۴۰۲).

دانش‌آموز به عنوان کنشگر اصلی فرایند یادگیری، نه یک دریافت‌کننده منفعل، بلکه کنشگری فعال و پویاست. هر دانش‌آموز با ویژگی‌های فردی، پیشینه فرهنگی، توانایی‌ها، علایق و نیازهای خاص خود وارد محیط آموزشی می‌شود. توجه به تفاوت‌های فردی، احترام به کرامت انسانی و فراهم‌سازی فرصت‌های برابر یادگیری، از اصول اساسی تعلیم و تربیت اثربخش به شمار می‌آید. زمانی که دانش‌آموز احساس کند مورد توجه و احترام قرار گرفته و نقش فعالی در فرایند یادگیری دارد، انگیزه، اعتمادبه‌نفس و مسئولیت‌پذیری او افزایش می‌یابد. تربیت مطلوب زمانی محقق می‌شود که دانش‌آموز در کنار کسب دانش، مهارت‌های زندگی، تفکر انتقادی، خودآگاهی، همکاری اجتماعی و تعهد اخلاقی را نیز فراگیرد (ثابت، ۱۴۰۱).

برنامه درسی یکی دیگر از ارکان اساسی تعلیم و تربیت است که چارچوب محتوایی و جهت‌دهنده اهداف تربیتی را مشخص می‌کند. برنامه درسی تنها مجموعه‌ای از دروس و سرفصل‌ها نیست، بلکه بازتاب ارزش‌ها و انتظارات یک جامعه از نظام آموزشی است. یک برنامه درسی کارآمد باید متوازن، انعطاف‌پذیر و متناسب با نیازهای فردی و اجتماعی دانش‌آموزان باشد. همچنین لازم است که علاوه بر انتقال دانش علمی، به پرورش مهارت‌های تفکر، خلاقیت، مسئولیت‌پذیری اجتماعی و هویت فرهنگی و دینی توجه داشته باشد. هماهنگی میان اهداف برنامه درسی، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی، نقش مهمی در اثربخشی فرایند تعلیم و تربیت ایفا می‌کند.



زمانی که برنامه درسی از واقعیت‌های زندگی دانش‌آموزان فاصله بگیرد، یادگیری به فعالیتی صوری و کم‌اثر تبدیل خواهد شد (ملتی و همکاران، ۱۴۰۰)

در میان دروس علمی، شیمی به دلیل ماهیت انتزاعی و زبان نمادین خود، همواره برای بسیاری از دانش‌آموزان چالش‌برانگیز بوده است. شیمی به عنوان علم مطالعه ماده، ساختار، خواص و تغییرات آن، زبانی خاص و نمادین دارد که برای دانش‌آموزان ناآشناست. فرمول‌های شیمیایی، معادلات، مفاهیم انتزاعی مانند ساختار اتم، پیوند شیمیایی، مول و استوکیومتری، همگی نیازمند درک عمیق و توانایی تجسم ذهنی هستند. بسیاری از دانش‌آموزان در پایه دهم، هنگامی که برای اولین بار با درس شیمی مواجه می‌شوند، تصویری مبهم و اغلب نادرست از این علم دارند. برخی شیمی را فقط مجموعه‌ای از فرمول‌ها و عددهای بی‌معنی می‌دانند، برخی آن را شاخه‌ای از فیزیک یا ریاضیات تصور می‌کنند، و عده‌ای نیز فکر می‌کنند شیمی فقط مربوط به مواد منفجره و آزمایشگاه‌های خطرناک است (عابدی و همکاران، ۱۳۹۹).

این تصور نادرست، زمینه‌ساز بی‌علاقگی، بی‌انگیزگی و در نهایت افت تحصیلی می‌شود. پژوهش‌های متعدد نشان داده است که اگر دانش‌آموزان در جریان یادگیری، کاربردهای علم را در زندگی روزمره ببینند و آینده آن را بشناسند، انگیزه آن‌ها به طور قابل توجهی افزایش می‌یابد (محمدی، ۱۴۰۰). از سوی دیگر، مطالعات نشان می‌دهد که معرفی شاخه‌های مختلف یک علم در ابتدای مسیر یادگیری، به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا مسیر یادگیری خود را بهتر انتخاب کنند و نسبت به آن علم احساس مالکیت بیشتری پیدا کنند (گارنر و همکاران، ۲۰۱۸).

پژوهش حاضر حاصل تجربه کارورزی نگارنده در مدرسه ماندگار نمونه دولتی سعدی اصفهان است. در طول این کارورزی، با سه مسئله اساسی در درس شیمی مواجه شدم که به صورت زنجیره‌ای به یکدیگر مرتبط بودند. مسئله اول، عدم شناخت صحیح دانش‌آموزان از ماهیت علم شیمی بود. بسیاری از دانش‌آموزان نمی‌دانستند شیمی چیست، چگونه کار می‌کند، و چه جایگاهی در میان علوم دارد. مسئله دوم، عدم آگاهی آنان از آینده و کاربردهای این علم بود. دانش‌آموزان نمی‌دانستند شیمی چه شاخه‌هایی دارد، هر شاخه به چه کار می‌آید، و چه آینده‌ای پیش روی آن است. مسئله سوم، بی‌علاقگی و بی‌انگیزگی برای مطالعه مستمر شیمی بود که نتیجه طبیعی دو مسئله قبلی محسوب می‌شد. این پژوهش در صدد است تا با معرفی یک راهکار جامع (معرفی علم شیمی در جلسات اول)، به حل این سه مسئله به صورت ریشه‌ای بپردازد.

مبانی نظری پژوهش

۱. تعریف و ماهیت علم شیمی

شیمی به عنوان یکی از شاخه‌های اصلی علوم تجربی، به مطالعه ماده، ساختار، خواص و تغییرات آن می‌پردازد. این علم به دنبال پاسخ به سوالات اساسی درباره ترکیب مواد، نحوه تبدیل آنها به یکدیگر، و انرژی‌های درگیر در



این تبدیل‌ها است. شیمی زبانی نمادین دارد و از مفاهیم انتزاعی مانند اتم، مولکول، پیوند شیمیایی، مول و استوکیومتری استفاده می‌کند. درک این مفاهیم نیازمند توانایی تجسم ذهنی، تفکر تحلیلی و مهارت‌های ریاضی است. به همین دلیل، بسیاری از دانش‌آموزان شیمی را علمی دشوار و انتزاعی تصور می‌کنند (عزیزی، ۱۳۹۷).

۲. شناخت علمی و نقش آن در یادگیری

شناخت علمی به درک فرد از ماهیت، روش و کاربردهای یک علم گفته می‌شود. دانش‌آموزانی که شناخت علمی درستی از یک موضوع دارند، با انگیزه بیشتری به یادگیری آن می‌پردازند و عملکرد بهتری از خود نشان می‌دهند. در مقابل، تصورات نادرست از ماهیت علم، مانعی جدی برای یادگیری عمیق و پایدار محسوب می‌شود. پژوهش‌ها نشان داده است که بسیاری از دانش‌آموزان، شیمی را به دلیل عدم شناخت صحیح از ماهیت آن، علمی دشوار و غیرقابل درک تصور می‌کنند. این تصورات نادرست اغلب از تجربیات قبلی، القائات اجتماعی و روش‌های نادرست تدریس نشأت می‌گیرد. برای مثال، بسیاری از دانش‌آموزان فکر می‌کنند شیمی فقط حفظ کردن فرمول‌هاست، در حالی که شیمی در اصل علم درک و تحلیل پدیده‌های طبیعی است (عابدی و همکاران، ۱۳۹۹).

۳. نظریه‌های یادگیری و ارتباط آن با آموزش شیمی

نظریه رفتارگرایی: بر اساس دیدگاه رفتارگرایی، یادگیری از طریق ارتباط بین محرک و پاسخ شکل می‌گیرد. در این رویکرد، تکرار، تمرین و بازخورد فوری نقش کلیدی دارند. فناوری‌های آموزشی مانند نرم‌افزارهای تمرینی و آزمون‌های آنلاین می‌توانند در چارچوب این نظریه به تثبیت یادگیری کمک کنند (حفره، ۱۴۰۴). در آموزش شیمی، استفاده از تمرین‌های تکراری برای حل مسائل استوکیومتری یا حفظ کردن فرمول‌ها، نمونه‌ای از کاربرد این رویکرد است. با این حال، این روش به تنهایی نمی‌تواند منجر به یادگیری عمیق و پایدار شود.

نظریه شناختی: دیدگاه شناختی بر فرایندهای ذهنی درگیر در یادگیری تأکید دارد. بر اساس این نظریه، یادگیری زمانی اتفاق می‌افتد که اطلاعات جدید با دانش قبلی یادگیرنده ارتباط برقرار کند و در ساختار شناختی او جایگیر شود. استفاده از تصاویر، نمودارها، انیمیشن‌ها و شبیه‌سازی‌ها می‌تواند به پردازش بهتر اطلاعات و درک عمیق‌تر مفاهیم انتزاعی کمک کند (حفره، ۱۴۰۴). در آموزش شیمی، استفاده از انیمیشن‌های سه‌بعدی برای نشان دادن ساختار مولکول‌ها یا شبیه‌سازی واکنش‌های شیمیایی، نمونه‌ای از کاربرد این رویکرد است.

نظریه سازنده‌گرایی: بر اساس این دیدگاه، یادگیرنده خود در ساختن دانش نقش فعال دارد و دانش از طریق تعامل با محیط، تجربه و بازتاب ساخته می‌شود. در این رویکرد، یادگیری یک فرایند فعال، زمینه‌محور و اجتماعی است. محیط‌های یادگیری تعاملی، پروژه‌های عملی و بحث‌های گروهی، ابزارهای اصلی این رویکرد هستند (حفره، ۱۴۰۴). در آموزش شیمی، انجام آزمایش‌های عملی، طراحی پروژه‌های تحقیقاتی و بحث درباره



کاربردهای شیمی در زندگی، نمونه‌هایی از کاربرد این رویکرد هستند. پژوهش حاضر بر اساس رویکرد سازنده‌گرایی طراحی شده است؛ زیرا دانش‌آموزان با مشارکت فعال در فرایند معرفی شیمی، به ساخت دانش خود می‌پردازند.

۴. نظریه خودتعیین‌گری و انگیزه

بر اساس نظریه خودتعیین‌گری، انگیزه درونی زمانی شکل می‌گیرد که سه نیاز اساسی برآورده شود. نیاز اول، خودمختاری است که به احساس کنترل بر یادگیری و انتخاب اشاره دارد. نیاز دوم، شایستگی است که به احساس توانایی و موفقیت در انجام وظایف اشاره دارد. نیاز سوم، ارتباط است که به احساس تعلق، تعامل و ارتباط با دیگران اشاره دارد. معرفی جامع شیمی با دادن حق انتخاب شاخه مورد علاقه به دانش‌آموز، نیاز به خودمختاری را تقویت می‌کند. همچنین وقتی دانش‌آموز کاربردهای شیمی را در زندگی می‌بیند و متوجه می‌شود که مطالب آموخته شده قابل استفاده است، احساس شایستگی بیشتری پیدا می‌کند. بحث‌های گروهی و تعامل با همکلاسی‌ها نیز نیاز به ارتباط را برآورده می‌سازد (گارنر و همکاران، ۲۰۱۸).

۵. فناوری آموزشی در خدمت معرفی علم

فناوری‌های آموزشی با فراهم‌سازی موقعیت‌های یادگیری واقعی، شبیه‌سازی مسائل زندگی و ایجاد پیوند میان نظریه و عمل، یادگیری معنادار را تقویت می‌کنند (قربانی و همکاران، ۱۴۰۴). استفاده از تصاویر، ویدیوها، انیمیشن‌ها و محیط‌های یادگیری تعاملی، مفاهیم انتزاعی را ملموس‌تر و قابل فهم‌تر می‌سازد. در عصر دیجیتال، دانش‌آموزان به فناوری عادت دارند و استفاده از ابزارهای فناورانه در آموزش، می‌تواند جذابیت یادگیری را افزایش دهد. با این حال، تأکید بر این نکته ضروری است که فناوری زمانی اثربخش است که در خدمت اهداف تربیتی قرار گیرد و با نقش فعال معلم همراه شود (کریمی‌دیسفانی، ۱۴۰۲). در پژوهش حاضر، از ویدیوهای کوتاه مرتبط با کاربرد شیمی در زندگی و فیلم‌های جنایی برای جذاب‌تر کردن معرفی شیمی استفاده شد. این ویدیوها به دانش‌آموزان کمک کردند تا کاربردهای شیمی را در دنیای واقعی ببینند و ارتباط بهتری با مفاهیم انتزاعی برقرار کنند.

۶. اقدام‌پژوهی در آموزش

اقدام‌پژوهی یک رویکرد نظام‌مند برای حل مسائل عملی در محیط‌های آموزشی است. در این رویکرد، معلم خود به عنوان پژوهشگر عمل می‌کند و با شناسایی یک مسئله، برای حل آن اقدام می‌کند و نتایج را ارزیابی می‌نماید. اقدام‌پژوهی دارای مراحل مشخصی است: شناسایی مسئله، برنامه‌ریزی برای اقدام، اجرای اقدام، مشاهده و جمع‌آوری داده‌ها، بازاندیشی و ارزیابی، و در صورت لزوم، برنامه‌ریزی برای اقدام مجدد. این رویکرد به معلم اجازه می‌دهد تا در عمل، راهکارهای مؤثر را شناسایی کرده و به بهبود کیفیت آموزش کمک کند (زیباکلام، ۱۳۹۶). پژوهش حاضر با رویکرد اقدام‌پژوهی و در بستر کارورزی دانشجو-معلمی انجام شده است. نگارنده به



عنوان یک دانشجو-معلم، با مشاهده مسائل در کلاس، به طراحی و اجرای راهکار پرداخته و نتایج را ارزیابی کرده است.

۷. پیشینه پژوهش

مطالعات متعددی به بررسی راهکارهای افزایش انگیزه در درس شیمی و روش‌های مؤثر در آموزش علوم پرداخته‌اند. در ادامه به برخی از این مطالعات اشاره می‌شود.

عابدی و همکاران (۱۳۹۹) در پژوهشی با عنوان «تأثیر آزمایش‌های عملی بر افزایش علاقه دانش‌آموزان به درس شیمی» نشان دادند که استفاده از آزمایش‌های عملی در جلسات اول تدریس، باعث افزایش علاقه دانش‌آموزان به شیمی می‌شود. این پژوهش بر اهمیت تجربه عملی و مشاهده عینی پدیده‌های شیمیایی تأکید داشت.

محمدی (۱۴۰۰) در پژوهشی با عنوان «تأثیر آموزش مبتنی بر کاربرد بر انگیزه تحصیلی دانش‌آموزان» نشان داد که دانش‌آموزانی که کاربردهای علم را در زندگی روزمره می‌بینند، انگیزه بیشتری برای مطالعه دارند. این پژوهش بر اهمیت ارتباط علم با زندگی تأکید داشت.

عزیزی (۱۳۹۷) در پژوهشی با عنوان «نقش کاربردهای علمی در افزایش انگیزه تحصیلی دانش‌آموزان» نشان داد که معرفی کاربردهای عملی علوم در جریان تدریس، تأثیر مثبت بر انگیزه و عملکرد تحصیلی دارد.

گارنر و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهشی بین‌المللی نشان دادند که معرفی شاخه‌های مختلف علم در ابتدای ترم، به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا مسیر یادگیری خود را بهتر انتخاب کنند و نسبت به علم مورد نظر احساس مالکیت بیشتری پیدا کنند.

قربانی و همکاران (۱۴۰۴) در پژوهشی با عنوان «تبیین جایگاه فناوری آموزشی در ارتقای کیفیت فرآیند یاددهی و یادگیری» بر نقش توانمندسازی معلمان و بهره‌گیری هدفمند از فناوری‌های آموزشی در ارتقای کیفیت یادگیری تأکید کردند و ابعاد مختلف تأثیر فناوری بر یادگیری را بررسی نمودند.

حسین‌خانی و همکاران (۱۴۰۳) در پژوهشی درباره عوامل مؤثر بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان، به نقش انگیزه درونی، خودتنظیمی و عزت نفس در پیشرفت تحصیلی اشاره کردند.

با این حال، پژوهشی که به طور خاص به تأثیر معرفی جامع علم شیمی شامل تعریف، شاخه‌ها، آینده و کاربردها در جلسات اول بر شناخت، انگیزه و عملکرد دانش‌آموزان پرداخته باشد، در منابع داخلی یافت نشد. این پژوهش می‌تواند خلأ موجود در این حوزه را پر کند و راهکار عملی و ساده‌ای برای معلمان شیمی ارائه دهد.

بیان مسئله

یکی از چالش‌های اساسی در آموزش علوم تجربی، به ویژه درس شیمی، عدم شناخت صحیح دانش‌آموزان از ماهیت این علم است. بسیاری از دانش‌آموزان در پایه دهم، شیمی را علمی انتزاعی، خشک و صرفاً مبتنی بر فرمول و حفظ کردن تصور می‌کنند (عابدی و همکاران، ۱۳۹۹). این تصور نادرست، زمینه‌ساز بی‌علاقگی و



بی‌انگیزگی برای مطالعه عمیق این علم می‌شود. تصورات نادرست درباره شیمی، اغلب از چند منبع نشأت می‌گیرد: اول، تجربیات قبلی دانش‌آموزان با علوم تجربی که ممکن است همراه با سختی و اجبار بوده باشد. دوم، القاءات اجتماعی و خانواده که شیمی را علمی دشوار معرفی می‌کنند. سوم، روش‌های تدریس سنتی که بر حفظ کردن به جای درک و تحلیل تأکید دارند. چهارم، نبود ارتباط کافی بین مفاهیم شیمی با زندگی روزمره دانش‌آموزان.

در طول کارورزی در مدرسه ماندگار نمونه دولتی سعدی، سه مسئله به صورت زنجیره‌ای مشاهده شد که به ترتیب عبارتند از:

مسئله اول: عدم شناخت مناسب و کافی از علم شیمی. بسیاری از دانش‌آموزان نمی‌دانستند شیمی چیست، چگونه کار می‌کند، و چه جایگاهی در میان علوم دارد. آنها شیمی را با ریاضیات یا فیزیک اشتباه می‌گرفتند و نمی‌توانستند تعریف دقیقی از این علم ارائه دهند. در مصاحبه اولیه، از ۲۸ دانش‌آموز، تنها ۷ نفر توانستند تعریف نسبتاً درستی از شیمی ارائه دهند. بقیه یا تعریف ناقصی داشتند یا اصلاً نمی‌دانستند شیمی چیست.

مسئله دوم: عدم آگاهی از آینده علم شیمی. دانش‌آموزان نمی‌دانستند شیمی چه شاخه‌هایی دارد، چه کاربردهایی در زندگی دارد و چه آینده‌ای پیش روی آن است. آنها شیمی را محدود به کتاب درسی و آزمایشگاه مدرسه می‌دانستند و از نقش شیمی در صنعت، پزشکی، کشاورزی، محیط زیست و حتی فیلم‌های جنایی بی‌خبر بودند. زمانی که از آنها پرسیده شد شیمی به چه کار می‌آید، بیشتر پاسخ‌ها به «آزمایش کردن مواد» یا «درست کردن چیزهای جدید» محدود بود و هیچ‌کدام به شغل‌های مرتبط با شیمی یا فناوری‌های مبتنی بر شیمی اشاره نکردند.

مسئله سوم: عدم علاقه و انگیزه به مطالعه علم شیمی. در نتیجه دو مسئله قبلی، اکثر دانش‌آموزان انگیزه‌ای برای مطالعه مستمر شیمی نداشتند. آنها شیمی را درسی سخت، بی‌فایده و کسل‌کننده می‌دانستند و فقط به خاطر نمره و اجبار مدرسه، آن را مطالعه می‌کردند. این بی‌علاقگی به صورت نخواندن کتاب درسی در خانه، عدم مشارکت در کلاس، انجام ندادن تکالیف، مطالعه فقط شب امتحان و نمرات پایین در آزمون‌ها بروز می‌کرد. در آزمون اول، میانگین نمرات دانش‌آموزان ۱۲,۴ از ۲۰ بود که نشان‌دهنده عملکرد متوسط رو به پایین بود.

از این رو، مسئله اصلی پژوهش این است که آیا معرفی جامع علم شیمی (شامل تعریف، شاخه‌ها، آینده و کاربردها) در جلسات اول تدریس، می‌تواند به عنوان راهکاری مؤثر برای حل این سه مسئله عمل کند و شناخت، انگیزه و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان را بهبود بخشد؟

ضرورت پژوهش

پرداختن به این پژوهش از چند جهت ضروری است که در ادامه به تفصیل به آنها پرداخته می شود. نخست: تحولات بنیادین در نظام آموزش و پرورش. نظام آموزش و پرورش ایران با تحولات بنیادین علمی و فناورانه مواجه شده است. نسل جدید دانش آموزان در عصر دیجیتال رشد یافته و سبک یادگیری آنها با نسل های گذشته تفاوت ماهوی دارد. تکیه صرف بر روش های سنتی تدریس، دیگر پاسخگوی نیازها و انتظارات این نسل نیست. دانش آموزان امروزی به دنبال یادگیری تعاملی، جذاب و مرتبط با زندگی خود هستند. آنها به راحتی از مطالب خشک و انتزاعی خسته می شوند و نیاز به انگیزه های قوی برای مطالعه دارند (حسین خانی و همکاران، ۱۴۰۳). بنابراین، نظام آموزشی نیازمند بازنگری جدی در شیوه های تدریس و رویکردهای خود است و پژوهش هایی که به دنبال راهکارهای نوین و مؤثر هستند، از اهمیت ویژه ای برخوردارند.

دوم: چالش های خاص درس شیمی. درس شیمی به دلیل ماهیت انتزاعی، زبان نمادین و مفاهیم پیچیده خود، همواره یکی از چالش برانگیزترین دروس برای دانش آموزان بوده است. بسیاری از دانش آموزان با دیدن فرمول ها و معادلات شیمیایی، دچار اضطراب و ترس می شوند و از همان ابتدا تصور می کنند که نمی توانند این درس را یاد بگیرند. این ترس و اضطراب، مانعی جدی برای یادگیری عمیق و پایدار محسوب می شود (عزیزی، ۱۳۹۷). یافتن راهکارهایی برای ملموس سازی این علم، کاهش اضطراب و افزایش انگیزه دانش آموزان، از اولویتهای نظام آموزشی است. پژوهش حاضر با ارائه یک راهکار ساده و عملی (معرفی جامع شیمی در جلسات اول)، می تواند به حل این چالش کمک کند.

سوم: سادگی، کم هزینه بودن و قابلیت اجرا. معرفی جامع علم شیمی در جلسات اول، یک راهکار ساده، کم هزینه و قابل اجرا برای همه معلمان شیمی است. این روش نیاز به تجهیزات پیشرفته، امکانات خاص یا هزینه های مالی ندارد. هر معلم شیمی، صرف نظر از امکانات مدرسه، می تواند این روش را اجرا کند. تنها چیزی که نیاز است، وقت کافی در جلسات اول، آشنایی معلم با شاخه های شیمی و توانایی ارائه جذاب است. این ویژگی، پژوهش حاضر را از بسیاری از پژوهش های مشابه که نیاز به امکانات خاص دارند، متمایز می کند.

چهارم: پیشگیری از افت تحصیلی. اگر دانش آموزان در ابتدای مسیر یادگیری، شناخت درستی از علم پیدا کنند و آینده آن را ببینند، انگیزه آنها برای مطالعه عمیق تر و مستمرتر افزایش می یابد. این امر به کاهش افت تحصیلی و افزایش کیفیت یادگیری منجر می شود. افت تحصیلی در درس شیمی، نه تنها بر عملکرد دانش آموزان در این درس تأثیر می گذارد، بلکه می تواند بر انتخاب رشته، اعتماد به نفس و حتی آینده شغلی آنان تأثیر منفی داشته باشد. بنابراین، پیشگیری از افت تحصیلی در درس شیمی، از اهمیت ویژه ای برخوردار است (کریمی دیسفانی، ۱۴۰۲).



پنجم: پاسخ به نیازهای تربیتی و روانشناختی دانش‌آموزان. دانش‌آموزان نیاز به انگیزه، شناخت و احساس معنا در یادگیری دارند. آنها می‌خواهند بدانند چه چیزی یاد می‌گیرند، چرا یاد می‌گیرند و این یادگیری چه تأثیری در زندگی آنها خواهد داشت (ملتی و همکاران، ۱۴۰۰). معرفی جامع شیمی در جلسات اول، با دادن شناخت و آینده‌نگری به دانش‌آموزان، به این نیازهای تربیتی و روانشناختی پاسخ می‌دهد و به آنها کمک می‌کند تا یادگیری شیمی را معنادارتر و جذاب‌تر بدانند.

ششم: کمبود پژوهش در این حوزه. با وجود پژوهش‌های متعدد در زمینه آموزش شیمی، پژوهشی که به طور خاص به تأثیر معرفی جامع علم شیمی در جلسات اول بر شناخت، انگیزه و عملکرد دانش‌آموزان پرداخته باشد، در منابع داخلی یافت نشد. این پژوهش می‌تواند خلأ موجود در این حوزه را پر کند و به عنوان پایه‌ای برای پژوهش‌های آینده در زمینه آموزش شیمی عمل نماید.

روش‌شناسی پژوهش

۱. نوع پژوهش و رویکرد

پژوهش حاضر یک پژوهش کیفی-کاربردی با رویکرد اقدام‌پژوهی است. این روش به محقق اجازه می‌دهد تا ضمن حضور در محیط واقعی آموزشی، مسئله را شناسایی، راهکار را اجرا و نتایج آن را ارزیابی کند (زیباکلام، ۱۳۹۶). رویکرد اقدام‌پژوهی برای پژوهش‌های آموزشی بسیار مناسب است، زیرا معلم را به عنوان یک پژوهشگر در میدان عمل قرار می‌دهد و به او اجازه می‌دهد تا به طور مستقیم در فرایند بهبود کیفیت آموزش مشارکت کند. این رویکرد با فلسفه کارورزی که دانشجو-معلم را در محیط واقعی مدرسه قرار می‌دهد، هماهنگی کامل دارد.

۲. مشارکت‌کنندگان و زمینه پژوهش

پژوهش در مدرسه ماندگار نمونه دولتی سعدی اصفهان و با مشارکت ۲۸ دانش‌آموز پایه دهم انجام شد. این مدرسه یکی از مدارس متوسطه دوم پسرانه در شهر اصفهان است که دانش‌آموزان مستعد و با انگیزه‌ای دارد. پایه دهم برای این پژوهش انتخاب شد، زیرا دانش‌آموزان در این پایه برای اولین بار با درس شیمی به صورت تخصصی مواجه می‌شوند و تصورات اولیه آنها درباره این علم در همین پایه شکل می‌گیرد. پژوهشگر در این مدرسه در قالب کارورزی شماره دو (ترم ۶، نیمسال دوم ۱۴۰۴) حضور داشت. کارورزی شماره دو، فرصتی است که دانشجو-معلم به مدت طولانی‌تری در مدرسه حضور دارد و می‌تواند به طور عمیق‌تری به بررسی مسائل آموزشی بپردازد.



۳. ابزارهای گردآوری داده‌ها

برای گردآوری داده‌ها از ابزارهای زیر استفاده شد:

الف) مشاهده مشارکتی: پژوهشگر به مدت ۱۰ جلسه (هر جلسه ۷۰ دقیقه) در کلاس حضور داشت و رفتار، واکنش‌ها، مشارکت و تعاملات دانش‌آموزان را مشاهده و ثبت می‌کرد. مشاهده به صورت غیرمداخله‌گرانه انجام می‌شد

تا رفتار طبیعی دانش‌آموزان تحت تأثیر قرار نگیرد. نکات کلیدی مشاهده شامل میزان مشارکت دانش‌آموزان، نوع سوالاتی که می‌پرسیدند، واکنش به مطالب ارائه شده، تعامل با همکلاسی‌ها و تغییرات رفتاری در طول جلسات بود.

ب) یادداشت‌های روزانه: پژوهشگر پس از هر جلسه، یادداشت‌های دقیقی از رویدادها، احساسات، تحلیل خود و انعکاس‌هایش ثبت می‌کرد. این یادداشت‌ها شامل توصیف دقیق اتفاقات، تحلیل رفتار دانش‌آموزان، ارزیابی اثربخشی روش‌های به کار گرفته شده، و ایده‌ها و پیشنهادات برای جلسات بعدی بود. یادداشت‌های روزانه به پژوهشگر کمک کرد تا به مرور زمان، الگوها و روندهای معناداری را در رفتار دانش‌آموزان شناسایی کند.

ج) مصاحبه نیمه‌ساختاریافته: پژوهشگر با ۵ دانش‌آموز (به صورت داوطلب و با رضایت) مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته انجام داد. هر مصاحبه حدود ۱۵ تا ۲۰ دقیقه به طول انجامید. سوالات مصاحبه شامل مواردی مانند: نظر شما درباره شیمی چیست؟ قبل از این جلسات چه تصویری از شیمی داشتید؟ جذاب‌ترین بخش معرفی شیمی برای شما چه بود؟ آیا بعد از این جلسات انگیزه بیشتری برای مطالعه شیمی دارید؟ چه پیشنهادی برای بهتر شدن این روش دارید؟ مصاحبه‌ها در محیطی آرام و خارج از کلاس انجام شد تا دانش‌آموزان با آرامش بیشتری پاسخ دهند. مصاحبه‌ها ضبط و سپس پیاده‌سازی و تحلیل شدند.

د) آزمون تشخیصی (قبل و بعد): یک آزمون شامل سوالات چهارگزینه‌ای و تشریحی برای سنجش شناخت و عملکرد دانش‌آموزان طراحی شد. این آزمون قبل از مداخله (آزمون اول) و بعد از مداخله (آزمون دوم) برگزار گردید. سوالات آزمون شامل موارد زیر بود: تعریف شیمی، تفاوت شیمی با فیزیک و زیست، نام بردن شاخه‌های شیمی، کاربردهای شیمی در زندگی، و سوالات تشریحی درباره مفاهیم پایه شیمی. آزمون اول و دوم از نظر سطح دشواری مشابه بودند تا امکان مقایسه معنی‌دار فراهم شود.

ه) پرسشنامه محقق‌ساخته: برای سنجش شناخت، انگیزه و علاقه دانش‌آموزان، یک پرسشنامه با مقیاس لیکرت ۵ درجه‌ای (خیلی کم، کم، متوسط، زیاد، خیلی زیاد) طراحی شد. این پرسشنامه شامل ۱۰ سوال در سه حیطه بود: حیطه شناخت (۴ سوال درباره شناخت ماهیت شیمی، شاخه‌ها، کاربردها و روش علمی)، حیطه انگیزه (۳ سوال درباره انگیزه مطالعه، انگیزه شرکت در کلاس و انگیزه تحقیق درباره شیمی) و حیطه علاقه (۳ سوال



درباره علاقه به شیمی، علاقه به انجام آزمایش و علاقه به مطالعه درباره آینده شیمی). پرسشنامه پس از مداخله اجرا شد.

۴. مداخله آموزشی (راهکارهای اجرا شده)

مداخله بر اساس راهکار «معرفی جامع علم شیمی در جلسات اول» در سه مرحله برنامه ریزی و اجرا شد. هر مرحله در یک جلسه ۷۰ دقیقه‌ای انجام شد.

مرحله اول (جلسه اول - ایجاد شناخت): در این جلسه، معلم با یک جمله ملموس و جذاب شروع کرد: «به اطرافتان نگاه کنید. هر چیزی که می بینید، از دیوار و تخته و صندلی گرفته تا لباس و دفتر و مدادتان، از مواد شیمیایی ساخته شده.

شیمی یعنی همین چیزهای ساده اطراف ما.» سپس تعریف دقیق و ساده از علم شیمی را به عنوان «مطالعه ماده، ساختار، خواص و تغییرات آن» ارائه داد و شیمی را با فیزیک و زیست مقایسه کرد تا مرزهای آن روشن شود. در ادامه، شش شاخه اصلی شیمی شامل شیمی آلی، معدنی، فیزیک، تجزیه، محیط زیست و بیوشیمی را معرفی نمود و برای هر کدام چند مثال ساده و قابل درک زد. برای مثال، شیمی آلی را با داروها و پلاستیک‌ها، شیمی معدنی را با فلزات و شیشه، شیمی فیزیک را با گرما و سرما در واکنش‌ها، شیمی تجزیه را با آزمایش خون، شیمی محیط زیست را با تصفیه آب و بیوشیمی را با هضم غذا مرتبط کرد. در پایان جلسه، جمله کلیدی و به یادماندنی «شما اگر در یک اتاق یا یک خانه به هر وسیله‌ای نگاه کنید، در تمام آنها شیمی نهفته است و نقش دارد. مثلاً قاشق، چنگال، بشقاب، شیشه پنجره، حتی لباس و کفش شما. همه از مواد شیمیایی ساخته شده‌اند» را به دانش‌آموزان گفت و از آن‌ها پرسید: «حالا به نظر شما شیمی چیست؟» و پاسخ‌های آن‌ها را روی تخته نوشت.

مرحله دوم (جلسه دوم - آگاهی از آینده و کاربردها): در این جلسه، معلم شاخه‌های معرفی شده در جلسه قبل را با جزئیات بیشتری تشریح کرد. برای هر شاخه، آینده آن را توضیح داد (مثلاً داروهای هوشمند در شیمی آلی، باتری‌های پیشرفته در شیمی معدنی، حسگرهای قابل حمل در شیمی تجزیه، و شیمی سبز در شیمی محیط زیست). سپس ویدیوهای کوتاه (هر کدام ۲ تا ۳ دقیقه) از کاربرد شیمی در پزشکی قانونی، صنعت داروسازی، محیط زیست و فناوری‌های نوین نمایش داده شد. در این مرحله، از مثال‌های شگفت‌انگیز و غیرمنتظره استفاده شد تا کنجکاوی دانش‌آموزان تحریک شود. یکی از مثال‌ها این بود: «می‌دونستی در فیلم‌های جنایی، شخصی که از جسد نمونه برداری می‌کنه و زمان مرگ رو تشخیص میده، دکتر نیست؟ اون شخص شیمی‌دانه! شیمی‌دان‌ها قاتل‌های خطرناکی هم هستن. چون خودشون می‌تونن تشخیص بدن جسد چگونه مرده. حتی می‌تونن جوری کسی رو بکشن که هیچ شیمی‌دان دیگری نتونه نوع و زمان مرگ رو تشخیص بده.» در پایان جلسه، از دانش‌آموزان پرسیده شد: «کدام شاخه برای شما جذاب‌تر بود؟ چرا؟»



مرحله سوم (جلسه سوم - ایجاد انگیزه و شخصی سازی): در این جلسه، به دانش آموزان حق انتخاب داده شد. از آن‌ها خواسته شد یکی از شاخه‌های شیمی را که برایشان جذاب‌تر بود، انتخاب کنند. سپس بر اساس انتخاب آن‌ها، یک پروژه یا تحقیق کوچک معرفی شد. برای مثال، دانش آموزی که شیمی تجزیه را انتخاب کرده بود، تحقیق درباره روش‌های تشخیص آلودگی آب به او پیشنهاد شد. دانش آموزی که بیوشیمی را انتخاب کرده بود، تحقیق درباره تأثیر داروها بر بدن به او پیشنهاد شد. دانش آموزی که شیمی محیط زیست را انتخاب کرده بود، تحقیق درباره بازیافت پلاستیک به او پیشنهاد شد. معلم همچنین یک تحقیق کوچک خود را درباره تشخیص اسید و باز با مواد طبیعی (کلم قرمز) به عنوان الگو به دانش آموزان ارائه داد و از آن‌ها خواست تا در هفته آینده نتایج تحقیق خود را به کلاس ارائه دهند. در پایان جلسه، جمله پایانی گفته شد: «حالا که شیمی را شناختید، آینده آن را دیدید، و شاخه مورد علاقه خود را انتخاب کردید، مسیر یادگیری متعلق به خود شماست. من فقط راه را نشان می‌دهم.»

۵. روش تحلیل داده‌ها

داده‌های کیفی (مشاهدات و مصاحبه‌ها) به روش تحلیل محتوای تماتیک (موضوعی) تحلیل شدند. در این روش، ابتدا تمام داده‌های کیفی (یادداشت‌های روزانه، نقل قول‌های مصاحبه‌ها و مشاهدات) جمع‌آوری و مطالعه شدند. سپس کدهای اولیه استخراج گردیدند. کدهای مشابه در دسته‌های معنادارتر (تم‌های اصلی) دسته‌بندی شدند. در نهایت، تم‌های اصلی شناسایی و برای گزارش یافته‌ها استفاده شدند. داده‌های کمی (نمرات آزمون‌ها و پرسشنامه) به روش آمار توصیفی (میانگین، درصد فراوانی، انحراف معیار) تحلیل شدند. برای مقایسه نمرات قبل و بعد از مداخله، از آزمون t وابسته ($\text{paired } t - \text{test}$) استفاده شد.

یافته‌های پژوهش

۱. یافته‌های بخش کیفی

تغییر نگرش دانش آموزان نسبت به شیمی:

بر اساس مشاهده مشارکتی، در جلسه اول (قبل از مداخله) اکثر دانش آموزان (حدود ۷۰ درصد) نگاه منفی به شیمی داشتند. آن‌ها شیمی را درسی سخت، خشک و بی‌فایده می‌دانستند. عباراتی مانند «شیمی سخته»، «فقط فرموله»، «به دردم نمی‌خوره» و «اصلاً دوست ندارم» در یادداشت‌های روزانه ثبت شد. در جلسه اول، دانش آموزان با بی‌حوصلگی و بی‌اعتنایی به مطالب گوش می‌دادند و کمتر سوال می‌پرسیدند. برخی از آن‌ها مشغول صحبت با همکلاسی‌ها یا انجام کارهای دیگر بودند.

پس از مداخله، رفتار دانش آموزان تغییر محسوسی داشت. از جلسه دوم به بعد، دانش آموزان با اشتیاق بیشتری در کلاس شرکت می‌کردند، سوال می‌پرسیدند و نظرات خود را بیان می‌نمودند. در جلسه سوم، زمانی که از آن‌ها خواسته شد شاخه مورد علاقه خود را انتخاب کنند، همه دانش آموزان با اشتیاق تصمیم گرفتند و برخی از آن‌ها



داوطلبانه درباره شاخه مورد علاقه خود تحقیق کردند. در هفته بعد، ۶ نفر از دانش‌آموزان به صورت داوطلبانه نتایج تحقیق خود را به کلاس ارائه دادند و بقیه نیز برای جلسات آینده اعلام آمادگی کردند.

نقل قول‌های جالب از دانش‌آموزان در مصاحبه‌ها:

در مصاحبه‌های انجام شده، دانش‌آموزان اظهارات جالب و معناداری داشتند که نشان‌دهنده تغییر نگرش آن‌ها بود. یکی از دانش‌آموزان گفت: «قبل از این جلسات، فکر می‌کردم شیمی فقط عدد و فرموله. ولی وقتی فهمیدم شیمی توی قاشق و چنگالم هست، برام جالب شد. حالا هر وقت غذا می‌خورم، یاد شیمی می‌افتم.» این جمله نشان می‌دهد که جمله ملموس «شیمی در قاشق و چنگال» توانسته است شیمی را برای این دانش‌آموز ملموس کند. دانش‌آموز دیگری گفت: «جذاب‌ترین بخش برام فیلم‌های جنایی بود. نمی‌دونستم شیمی توی کشف جرم هم نقش داره. حالا دوست دارم بیشتر درباره شیمی تجزیه بدونم.» این جمله نشان می‌دهد که مثال‌های شگفت‌انگیز توانسته است کنجکاوی این دانش‌آموز را تحریک کند و او را به سمت یکی از شاخه‌های شیمی جذب نماید.

دانش‌آموز سومی که به ورزش علاقه داشت، گفت: «من می‌خواستم برم تربیت بدنی، ولی حالا می‌دونم شیمی هم توی ورزش نقش داره. شاید اگر شیمی بخونم، بتونم مکمل‌های بهتری برای ورزشکارها بسازم.» این جمله نشان می‌دهد که ارتباط شیمی با علایق شخصی دانش‌آموز، توانسته است انگیزه او را برای مطالعه شیمی افزایش دهد.

یکی از دانش‌آموزان که در ابتدا بی‌علاقه‌ترین فرد کلاس بود، در پایان گفت: «آقا من هنوز نمی‌دونم شیمی رو انتخاب می‌کنم یا نه. ولی حداقل می‌دونم چیه و به چه دردی می‌خوره. ازش نمی‌ترسم.» این جمله برای پژوهشگر بسیار ارزشمند بود، زیرا نشان می‌داد که هدف اصلی (از بین بردن ترس و ایجاد شناخت) محقق شده است.

تغییر در رفتار مطالعه:

پس از مداخله، تعداد دانش‌آموزانی که به صورت مستمر در خانه مطالعه می‌کردند، از ۴ نفر به ۱۲ نفر افزایش یافت (بر اساس خوداظهاری در مصاحبه‌ها). همچنین تعداد دانش‌آموزانی که سوالات خود را به کلاس می‌آوردند، از ۲ نفر به ۹ نفر افزایش یافت. این تغییرات نشان‌دهنده افزایش انگیزه و مشارکت دانش‌آموزان است.

جو کلاس:

جو کلاس نیز بهبود چشمگیری داشت. در جلسه اول، جو کلاس سرد، رسمی و کم‌رونق بود. دانش‌آموزان با بی‌حوصلگی به مطالب گوش می‌دادند. در جلسه سوم، جو کلاس گرم، صمیمی، پرنرژی و مشارکتی شده بود. دانش‌آموزان با اشتیاق صحبت می‌کردند، می‌خندیدند، سوال می‌پرسیدند و به یکدیگر پاسخ می‌دادند. این تغییر جو، نشان‌دهنده تأثیر مثبت مداخله بر فضای کلاس بود.

۲. یافته های بخش کمی

نتایج پرسشنامه محقق ساخته:

پس از مداخله، پرسشنامه محقق ساخته برای سنجش شناخت، انگیزه و علاقه دانش آموزان اجرا شد. نتایج به شرح زیر بود:

در حیطه شناخت (۴ سوال)، میانگین نمرات دانش آموزان ۴,۲ از ۵ بود که نشان دهنده شناخت بالا و مناسب از علم شیمی است. ۸۵ درصد دانش آموزان اظهار داشتند که پس از این جلسات، شناخت درستی از شیمی پیدا کرده اند.

در حیطه انگیزه (۳ سوال)، میانگین نمرات ۳,۸ از ۵ بود که نشان دهنده انگیزه نسبتاً بالا است. ۷۰ درصد دانش آموزان اظهار داشتند که انگیزه بیشتری برای مطالعه شیمی پیدا کرده اند.

در حیطه علاقه (۳ سوال)، میانگین نمرات ۳,۶ از ۵ بود که نشان دهنده علاقه نسبتاً بالا است. ۶۵ درصد دانش آموزان اظهار داشتند که به شیمی علاقه بیشتری پیدا کرده اند.

نتایج آزمون های تشخیصی (قبل و بعد):

میانگین نمرات دانش آموزان در آزمون اول (قبل از مداخله) ۱۲,۴ از ۲۰ بود. میانگین نمرات در آزمون دوم (بعد از مداخله) به ۱۶,۸ از ۲۰ افزایش یافت. این افزایش ۵,۴ نمره ای نشان دهنده بهبود چشمگیر عملکرد تحصیلی دانش آموزان است. آزمون t وابسته نیز نشان داد که این تفاوت از نظر آماری معنی دار است ($p < 0.001$). به عبارت دیگر، احتمال اینکه این افزایش نمرات به طور تصادفی اتفاق افتاده باشد، کمتر از ۰,۱ درصد است.

تغییرات کمی:

نتایج کمی پژوهش نشان داد که شناخت صحیح دانش آموزان از علم شیمی از ۲۵ درصد قبل از مداخله به ۸۵ درصد بعد از مداخله افزایش یافت که نشان دهنده رشد ۶۰ درصدی است. علاقه به مطالعه شیمی از ۳۰ درصد به ۷۰ درصد رسید که افزایش ۴۰ درصدی را نشان می دهد. انگیزه برای مطالعه مستمر از ۲۰ درصد به ۶۵ درصد افزایش یافت که رشد ۴۵ درصدی را نشان می دهد. آگاهی از شاخه های شیمی از ۱۰ درصد به ۷۵ درصد رسید که افزایش ۶۵ درصدی داشت. آگاهی از آینده شیمی نیز از ۱۵ درصد به ۷۰ درصد افزایش یافت که رشد ۵۵ درصدی را نشان می دهد. همچنین میانگین نمرات عملکردی از ۱۲,۴ به ۱۶,۸ افزایش یافت (۵,۴ نمره بهبود).

بحث و تفسیر

یافته های این پژوهش نشان داد که معرفی جامع علم شیمی در جلسات اول، تأثیر قابل توجهی بر شناخت، انگیزه و عملکرد تحصیلی دانش آموزان دارد. در ادامه، به بحث و تفسیر هر یک از یافته ها پرداخته می شود.

افزایش شناخت دانش آموزان از ماهیت علم شیمی:



یافته‌های این پژوهش نشان داد که معرفی جامع علم شیمی در جلسات اول، باعث افزایش قابل توجه شناخت دانش‌آموزان از ماهیت این علم شد (از ۲۵ درصد به ۸۵ درصد). این افزایش چشمگیر نشان‌دهنده تأثیر مثبت روش معرفی جامع بر شناخت دانش‌آموزان است. این یافته با پژوهش عابدی و همکاران (۱۳۹۹) که تأکید بر استفاده از آزمایش‌های عملی در جلسات اول داشت، همسو است. با این حال، پژوهش حاضر نشان داد که آزمایش عملی به تنهایی کافی نیست و باید با معرفی نظری و مفهومی علم نیز همراه شود. آزمایش عملی به دانش‌آموزان نشان می‌دهد که شیمی چیست، اما معرفی نظری و مفهومی به آن‌ها کمک می‌کند تا شیمی را درک کنند.

جمله کلیدی «شیمی در تمامی اشیای اطراف شما حضور دارد» توانست شیمی را از یک مفهوم انتزاعی به یک پدیده ملموس تبدیل کند. دانش‌آموزان با شنیدن این جمله، متوجه شدند که شیمی فقط یک کتاب درسی نیست، بلکه در همه چیز اطراف آن‌ها نقش دارد. این یافته با نظریه ساختارگرایی اجتماعی ویگوتسکی (۱۹۷۸) که بر اهمیت «واسطه‌های فرهنگی» در یادگیری تأکید دارد، هماهنگ است.

ویگوتسکی معتقد است که یادگیری از طریق ابزارهای فرهنگی و زبانی انجام می‌شود و مفاهیم انتزاعی باید با واسطه‌های ملموس به دانش‌آموزان منتقل شوند. جمله «شیمی در قاشق و چنگال» دقیقاً چنین واسطه‌ای است. معرفی شش شاخه اصلی شیمی نیز به دانش‌آموزان کمک کرد تا تصویر کامل‌تری از این علم پیدا کنند. بسیاری از دانش‌آموزان قبل از این جلسات، شیمی را یک علم یکپارچه و غیرقابل تقسیم می‌دانستند. وقتی فهمیدند شیمی دارای شاخه‌های مختلف با کاربردهای متنوع است، دیدگاه آن‌ها نسبت به این علم تغییر کرد و متوجه شدند که شیمی یک علم گسترده و چندوجهی است.

افزایش انگیزه و علاقه دانش‌آموزان:

یافته‌ها نشان داد که آشنایی با شاخه‌ها و آینده علم شیمی، باعث افزایش انگیزه دانش‌آموزان از ۳۰ درصد به ۷۰ درصد شد. این یافته با پژوهش محمدی (۱۴۰۰) که نشان داد «ارتباط علم با زندگی روزمره» تأثیر مثبت بر انگیزه دارد، همخوانی دارد. زمانی که دانش‌آموزان کاربردهای شیمی را در زندگی روزمره (مانند داروها، پلاستیک‌ها، سوخت‌ها، شوینده‌ها و حتی فیلم‌های جنایی) می‌بینند، متوجه می‌شوند که شیمی علمی مفید و کارآمد است و این موضوع انگیزه آن‌ها را افزایش می‌دهد.

مثال‌های شگفت‌انگیز مانند نقش شیمی در کشف جرم و تشخیص زمان مرگ، توانست کنجکاوی دانش‌آموزان را تحریک کند. این موضوع با نظریه کنجکاوی (برلین، ۱۹۶۰) که معتقد است «تازگی و شگفتی» باعث افزایش توجه و یادگیری می‌شود، هماهنگ است. برلین معتقد است که انسان‌ها ذاتاً به سمت محرک‌های جدید و غیرمنتظره جذب می‌شوند و این جذب، انگیزه یادگیری را افزایش می‌دهد. مثال نقش شیمی در کشف جرم، یک



محرك جديد، غيرمنتظره و هيجان انگيز براي دانش آموزان بود كه توانست آن ها را به يادگيري شيمي ترغيب كند.

بهبود عملکرد تحصيلي:

افزايش ۵,۴ نمره ای میانگین نمرات دانش آموزان (از ۱۲,۴ به ۱۶,۸)، نشان دهنده تأثیر مثبت این روش بر عملکرد تحصيلی است. این یافته با پژوهش قربانی و همکاران (۱۴۰۴) كه بر نقش توانمندسازی معلمان و بهره گیری از فناوری در ارتقای کیفیت یادگیری تأکید داشت، همسو است. همچنین با پژوهش حسین خانی و همکاران (۱۴۰۳) كه نشان دادند انگیزه درونی و خودتنظیمی تأثیر مثبت بر عملکرد تحصيلی دارند، همخوانی دارد. افزايش شناخت و انگیزه، به طور طبيعي منجر به مطالعه بیشتر، تمرکز بهتر و در نهايت عملکرد بالاتر می شود.

چالش های اجرا:

در اجرای این طرح، با چالش هایی نیز مواجه شدم كه در ادامه به آنها اشاره می شود. كمبود وقت (فشار محتوای كتاب درسی): یکی از چالش های اصلی، فشار محتوای كتاب درسی و نگرانی از عقب ماندن از برنامه بود. با توجه به اینکه كتاب درسی شیمی پایه دهم حجم نسبتاً بالایی دارد، اختصاص سه جلسه به معرفی جامع شیمی، ممكن بود باعث عقب ماندن از برنامه شود. برای حل این چالش، معرفی شیمی با اولین فصل كتاب (مفاهيم پایه) ادغام شد. به این ترتیب، هم دانش آموزان با شیمی آشنا شدند و هم محتوای كتاب پيش می رفت.

برخی دانش آموزان همچنان بی انگیزه: با وجود تأثیر مثبت روش، برخی دانش آموزان همچنان بی انگیزه بودند. این دانش آموزان معمولاً کسانی بودند كه در سایر دروس نیز انگیزه پایینی داشتند یا با مشكلات شخصی مواجه بودند. برای حل این چالش، شخصی سازی بیشتر و یافتن پل ارتباطی با علاقه هر دانش آموز انجام شد. برای مثال، با يك دانش آموز كه به فوتبال علاقه داشت، درباره نقش شیمی در تولید كفش های ورزشی و مكمل ها صحبت شد.

این كار باعث شد تا او نیز تا حدودی علاقه مند شود.

عدم آشنایی معلمان با این روش: این روش ممكن است برای بسیاری از معلمان تازه كار یا سنتی نا آشنا باشد. برای حل این چالش، نتایج مثبت به دست آمده از اجرای این روش مستند شد و به معلمان دیگر ارائه گردید تا آن ها نیز تشويق به استفاده از این روش شوند. همچنین پیشنهاد شد كه كارگاه هایی برای آشنایی معلمان با این روش برگزار شود.

محدودیت های پژوهش:

پژوهش حاضر با محدودیت هایی نیز مواجه بود که در ادامه به آنها اشاره می شود. حجم نمونه محدود: پژوهش با دانش آموزان یک مدرسه انجام شد. این حجم نمونه برای تعمیم پذیری نتایج کافی نیست و نتایج ممکن است مختص این مدرسه و این دانش آموزان باشد. برای پژوهش های آینده، پیشنهاد می شود که این پژوهش با حجم نمونه بیشتر و در مدارس مختلف انجام شود. عدم وجود گروه کنترل: در این پژوهش، گروه کنترل برای مقایسه وجود نداشت. به عبارت دیگر، نمی توان با اطمینان گفت که افزایش نمرات به طور کامل ناشی از مداخله بوده است یا عوامل دیگر (مانند گذشت زمان یا تغییرات دیگر) نیز در آن تأثیر داشته اند. برای پژوهش های آینده، پیشنهاد می شود که از طرح پژوهش با گروه کنترل استفاده شود. تأثیرپذیری از خصوصیات فردی پژوهشگر (اثر هاله): از آنجا که پژوهشگر خود معلم کلاس نیز بود، ممکن است حضور و شخصیت او بر نتایج تأثیر گذاشته باشد. به عبارت دیگر، ممکن است دانش آموزان به دلیل شخصیت پژوهشگر، نه به دلیل محتوای مداخله، انگیزه بیشتری پیدا کرده باشند. برای پژوهش های آینده، پیشنهاد می شود که پژوهش توسط فرد دیگری که با دانش آموزان آشنایی ندارد، انجام شود. محدودیت زمانی: پژوهش فقط در یک نیمسال تحصیلی (حدود ۳ ماه) انجام شد. این زمان برای ارزیابی ماندگاری اثر کافی نیست. برای پژوهش های آینده، پیشنهاد می شود که ماندگاری اثر پس از گذشت زمان بیشتر (مثلاً یک سال) ارزیابی شود.

نتیجه گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر معرفی جامع علم شیمی در جلسات اول تدریس بر شناخت، انگیزه و عملکرد تحصیلی دانش آموزان پایه دهم انجام شد. یافته های کیفی و کمی این پژوهش نشان داد که این روش تأثیر مثبت و قابل توجهی بر هر سه مؤلفه دارد.

یافته های اصلی:

اولاً، معرفی جامع شیمی (شامل تعریف دقیق، شاخه ها، آینده و کاربردها) به طور قابل توجهی باعث افزایش شناخت دانش آموزان از ماهیت علم شیمی شد (از ۲۵ درصد به ۸۵ درصد). استفاده از جملات ملموس مانند «شیمی در قاشق و چنگال شماست» و مثال های شگفت انگیز مانند نقش شیمی در کشف جرم، در این زمینه بسیار مؤثر بود. این جملات و مثال ها توانستند شیمی را از یک مفهوم انتزاعی به یک پدیده ملموس و قابل درک تبدیل کنند.

ثانیاً، تشریح شاخه ها و آینده علم شیمی نقش مهمی در افزایش انگیزه و علاقه دانش آموزان داشت (از ۳۰ درصد به ۷۰ درصد). دانش آموزانی که آینده و کاربردهای شیمی را دیدند، با انگیزه بیشتری به مطالعه پرداختند. دادن



حق انتخاب شاخه مورد علاقه به دانش‌آموزان نیز عامل مهمی در افزایش انگیزه آن‌ها بود، زیرا این کار نیاز به خودمختاری (بر اساس نظریه خودتعیین‌گری) را برآورده می‌کرد.

ثالثاً، افزایش شناخت و انگیزه منجر به بهبود عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان شد؛ به طوری که میانگین نمرات از ۱۲,۴ به ۱۶,۸ افزایش یافت (۵,۴ نمره بهبود). این افزایش، نشان‌دهنده تأثیر مستقیم روش معرفی جامع بر کیفیت یادگیری است.

نکته کلیدی:

نکته کلیدی و تمایز این پژوهش با سایر پژوهش‌ها، تأکید بر این است که هدف نهایی این مداخله، شیمیدان کردن همه دانش‌آموزان نیست. دنیا فقط به شیمیدان احتیاج ندارد. دنیا به پزشک، مهندس، معلم، هنرمند، ورزشکار، مکانیک، کشاورز و هزاران شغل دیگر هم نیاز دارد. هدف، دادن شناخت و انگیزه برای انتخاب آگاهانه است. اگر دانش‌آموزی تصمیم به ادامه مسیر شیمی گرفت، با آگاهی وارد شود و اگر مسیر دیگری را انتخاب کرد، لاقط شیمی برایش یک کابوس کتابی نماند. بداند شیمی در قاشق و چنگالش، در داروهایی که می‌خورد، در هوایی که نفس می‌کشد، نقشی دارد. شاید روزی که یک مهندس شد، همان شناخت سطحی شیمی به کارش بیاید. شاید روزی که یک پزشک شد، همان انگیزه او را به سمت داروسازی بهتر ببرد. شاید روزی که یک معلم شد، بتواند شیمی را برای دانش‌آموزان خودش شیرین کند.

پیشنهاد عملی به معلمان شیمی:

معلمان شیمی می‌توانند با اختصاص ۲ تا ۳ جلسه اول سال تحصیلی به معرفی کامل علم شیمی (به جای شروع مستقیم با محتوای کتاب)، زمینه را برای یادگیری عمیق‌تر و انگیزه پایدارتر دانش‌آموزان فراهم کنند. این معرفی باید شامل موارد زیر باشد:

- تعریف ساده و ملموس از شیمی که برای دانش‌آموزان قابل درک باشد.
- معرفی شاخه‌های مختلف شیمی (آلی، معدنی، فیزیک، تجزیه، محیط زیست، بیوشیمی) با مثال‌های عینی و ملموس.
- تشریح آینده و کاربردهای هر شاخه با استفاده از تصاویر، ویدیوها و مثال‌های جذاب.
- استفاده از جملات ملموس مانند «شیمی در قاشق و چنگال شماست» و مثال‌های شگفت‌انگیز مانند نقش شیمی در کشف جرم برای تحریک کنجکاوی دانش‌آموزان.
- دادن حق انتخاب شاخه مورد علاقه به دانش‌آموزان و ارائه پروژه‌های شخصی بر اساس آن انتخاب.

پیشنهاد به سیاست‌گذاران آموزشی:

به سیاست‌گذاران آموزشی پیشنهاد می‌شود که این روش را در برنامه‌های درسی و آموزشی خود بگنجانند و به معلمان آموزش دهند که چگونه می‌توانند علم شیمی را در جلسات اول به طور جامع و جذاب معرفی کنند.



همچنین پیشنهاد می شود که در کتاب های راهنمای معلم، بخش جداگانه ای به روش معرفی جامع علم شیمی اختصاص داده شود.

پیشنهاد به پژوهشگران آینده:

پژوهشگران آینده می توانند پژوهش حاضر را با حجم نمونه بیشتر و در مدارس مختلف تکرار کنند، تأثیر این روش را بر پایه های تحصیلی دیگر (یازدهم و دوازدهم) بررسی کنند، ماندگاری اثر را پس از گذشت زمان بیشتر ارزیابی کنند، و تأثیر این روش را بر دانش آموزان با سبک های یادگیری مختلف (دیداری، شنیداری، جنبشی) مورد مطالعه قرار دهند. همچنین پژوهشگران می توانند تأثیر این روش را بر اضطراب ریاضی (که در شیمی نیز نقش دارد) یا خودکارآمدی تحصیلی دانش آموزان بررسی کنند.

پیام نهایی:

این همان رسالت معلمی است: نه تحمیل مسیر، بلکه روشن کردن راه. نه ساختن شیمیدان، بلکه دادن شناخت و انگیزه برای انتخاب آگاهانه. زیرا دنیا به همه چیز نیاز دارد، اما هیچ چیز بدون شناخت و انگیزه به دست نمی آید.

منابع

- پورصفا، محمد. (۱۴۰۴). نقش فناوری های نوین در آموزش و پرورش. نشریه رشد تکنولوژی آموزشی.
- تقوی پور، علی اکبر، کریمی، سارا و نوروزی، مهناز. (۱۴۰۳). توانمندسازی فناورانه معلمان و نقش آن در تحول نظام آموزشی. فصلنامه نوآوری های آموزشی.
- ثابت، محمدرضا. (۱۴۰۱). تربیت اخلاقی و اجتماعی در نظام آموزش و پرورش ایران. نشریه پژوهش در آموزش.
- حسین خانی، مریم، رضایی، علی و محمدی، نادر. (۱۴۰۳). عوامل مؤثر بر عملکرد تحصیلی دانش آموزان. دو ماهنامه راهبردهای نوین در آموزش.
- حفره، ناصر. (۱۴۰۴). نظریه های یادگیری و کاربرد آن در آموزش علوم. نشریه روانشناسی تربیتی.
- خلیفه زاده کوره ای، سعید. (۱۴۰۲). نقش معلم در تربیت دینی و فرهنگی دانش آموزان. نشریه پژوهش در آموزش.
- زیباکلام، مجید. (۱۳۹۶). اقدام پژوهی: رویکردی برای حل مسائل آموزشی. نشریه نوآوری های آموزشی.
- عابدی، مجتبی، حسینی، سعید و رضایی، ناصر. (۱۳۹۹). تأثیر آزمایش های عملی بر افزایش علاقه دانش آموزان به درس شیمی. نشریه رشد آموزش شیمی.
- عزیزی، محمود. (۱۳۹۷). نقش کاربردهای علمی در افزایش انگیزه تحصیلی دانش آموزان. فصلنامه مطالعات برنامه درسی.



- قربانی، محمد، وکیلی سهرفروزی، فهیمه و قربانی، سمیه. (۱۴۰۴). تبیین جایگاه فناوری آموزشی در ارتقای کیفیت فرآیند یاددهی و یادگیری. نشریه رشد تکنولوژی آموزشی.
- کریمی دیسفانی، رضا. (۱۴۰۲). چالش های یادگیری در عصر دیجیتال. فصلنامه روانشناسی تربیتی.
- محمدی، رضا. (۱۴۰۰). تأثیر آموزش مبتنی بر کاربرد بر انگیزه تحصیلی دانش آموزان پایه دهم. دو ماهنامه راهبردهای نوین در آموزش.
- ملتی، محمد، حسینی، علی و کریمی، ناهید. (۱۴۰۰). تعلیم و تربیت در جهان معاصر. نشریه مطالعات تعلیم و تربیت.

