



دو روش، دو اثر

مقایسه اثربخشی روش تدریس سنتی و تدریس به کمک دست‌سازه‌ها

دکتر اعظم غلامی

استادیار زیست‌شناسی دانشگاه فرهنگیان تهران

سعید کیانی

دانشجوی دکتری روانشناسی تربیتی دانشگاه علامه طباطبایی

مهر داد مقصودی

دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه فرهنگیان

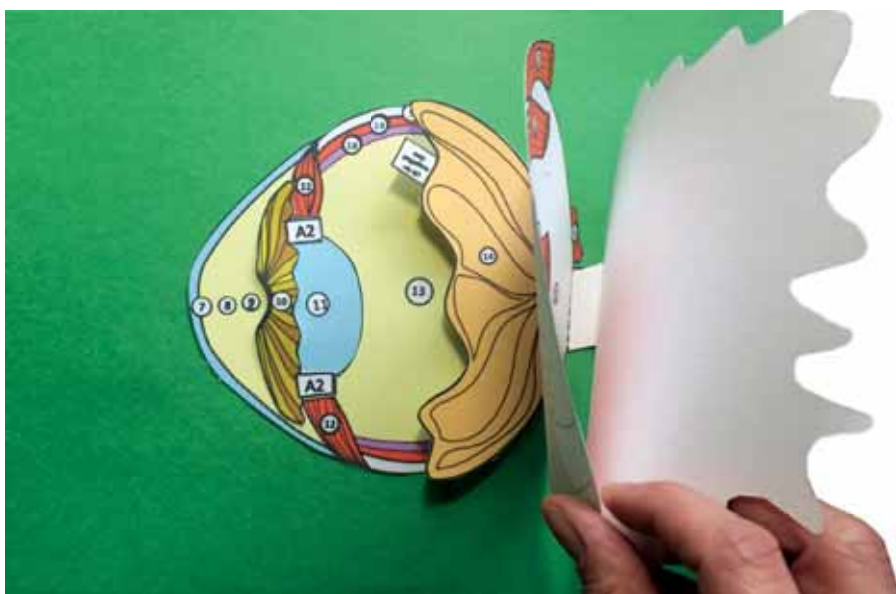
چکیده

امروزه در تلاش برای ارتقای فرایند یادگیری، استفاده از روش‌های نوین و فعال به جای روش‌های سنتی در امر آموزش بسیار ضروری است. یکی از این روش‌ها برای رشته علوم تجربی روش «دست‌به‌کار» یا «دست‌سازه» است. استفاده از دست‌سازه در تدریس یکی از راه‌کارهایی است که علاوه بر ایجاد خلاقیت و نوآوری در دانش‌آموزان، تدریس را جالب و یادگیری را آسان و شوق‌انگیز می‌کند؛ چرا که این روش با ایجاد ارتباط میان مفاهیم علمی و تجارب واقعی دانش‌آموزان در زندگی، درک و یادگیری آن‌ها را افزایش می‌دهد و از طرف دیگر، کمبودهای امکانات آزمایشگاهی را جبران می‌کند و باعث پیشرفت تحصیلی

دانش آموزان می‌شود. لذا، در این پژوهش سعی شده است تأثیر استفاده از دست‌سازه‌ها بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان در یکی از مباحث زیست‌شناسی پایه دهم (مبحث از: یاخته تا گیاه) بررسی شود. شیوه تحقیق از نوع شبه‌آزمایشی به روش طرح ۴ گروهی سولومون است. جامعه آماری کلیه دانش‌آموزان پسر پایه دهم فریدن در سال تحصیلی ۹۶-۱۳۹۵ است. نمونه آماری شامل چهار گروه است که مجموعاً ۱۰۳ نفر هستند. نمونه‌گیری به روش خوشه‌ای صورت گرفته و اختصاص آن‌ها به گروه آزمایش و گواه کاملاً تصادفی است. در گروه‌های آزمایش تدریس همراه با استفاده از دست‌سازه‌ها و در گروه‌های گواه تدریس به روش سنتی بوده است. نتایج حاصل از تحلیل آماری در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌داری را بین گروه‌های گواه و آزمایش نشان می‌دهد که نشان‌دهنده مؤثر بودن استفاده از دست‌سازه‌ها بر پیشرفت تحصیلی نسبت به روش سنتی است.

کلیدواژه‌ها: دست‌سازه، پیشرفت تحصیلی، زیست‌شناسی.

انتخاب روش
تدریس مناسب
که بتواند هم
باعث یادگیری
دانش آموزان شود
و هم معلم به
وسیله آن بتواند
پیشرفت تحصیلی
دانش آموزان را
کنترل کند، از
اهمیت زیادی
برخوردار است



مقدمه

تدریس می‌کنیم را می‌فهمند کار بسیار سختی است (وانیدز^۱ و همکاران، ۲۰۰۵). بنابراین، انتخاب روش تدریس مناسب که بتواند هم باعث یادگیری دانش‌آموزان شود و هم معلم به وسیله آن بتواند پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان را کنترل کند، از اهمیت زیادی برخوردار است (جینا^۲ ۲۰۱۲). از سویی دیگر همگام با پیشرفت و توسعه علوم و فناوری شاهد دگرگونی‌هایی در فلسفه، محتوا و روش‌های آموزشی هستیم. رویکردهای سنتی و تصور انتقال دانش توسط معلم به مخاطبان، جای خود را به رویکردهای نوینی، نظیر ساختن‌گرایی داده است. به همین علت، بهترین سرمایه‌گذاری در آموزش و پرورش توجه بیشتر به شیوه‌های نوین آموزشی

هدف فعالیت‌های آموزشی، رشد آگاهی و توانایی‌های بالقوه انسان است. با توجه به گستردگی و پوشش وسیع فعالیت‌های نظام آموزشی، لازم است که در طراحی و اجرای فعالیت‌های آن از مطلوب‌ترین شیوه‌ها استفاده کرد تا کیفیت آموزشی ارتقا یابد (رستگارپور و همکاران ۱۳۸۸). برای آموزش علوم تجربی باید محیطی را فراهم کرد که علاوه بر اینکه برای یادگیری هیجان‌انگیز است، مبتنی بر برنامه‌های غنی باشد تا دانش‌آموزان را به چالش فکری بکشانند. کنترل پیشرفت تعداد زیادی از دانش‌آموزان در کلاس و هم‌چنین دانستن اینکه آیا آن‌ها مفاهیمی که ما در درس علوم تجربی

موفقیت و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان هر جامعه نشان‌دهنده موفقیت نظام آموزشی در زمینه هدف‌یابی و توجه به رفع نیازهای فردی است

است (حاتمی ۱۳۸۸). یکی از شیوه‌های نوین آموزشی وسایل کمک‌آموزشی، رسانه‌ها و رایانه‌هاست. این‌گونه امور به امر تدریس کمک می‌کنند، انگیزه و آگاهی به وجود می‌آورند و بر سرعت فرایند یاددهی و یادگیری می‌افزایند (کرمی‌گزافی و همکاران ۱۳۸۸). از سوی دیگر دست‌سازها همچون پلی ارتباطی باعث تبدیل فرایند یاددهی، یادگیری به حالت مدرن خوانده شده‌اند؛ زیرا یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های آموزش و پرورش نوین توجه خاص به فعالیت‌هایی است که دانش‌آموزان در خارج از کلاس و مدرسه انجام می‌دهند. این‌گونه فعالیت‌ها با مشارکت دانش‌آموزان و معلمان انجام می‌گیرد و موجب غنای برنامه درسی و تعمیق یادگیری می‌شوند و این یکی دیگر از مؤلفه‌های آموزش و پرورش نوین است (حاجی‌زاده، ۱۳۸۸). استیون^۳ (۲۰۰۳) بیان داشته است که در کنار تدریس محتوای علوم، باید دانش‌آموزان را در فرایندهای علمی درگیر کرد، اما متأسفانه در عمل چنین اتفاقی نمی‌افتد و تحقیقات نشان داده‌اند که در این زمینه معلمان تا حدودی ضعیف عمل می‌کنند. بسیاری از فراگیران در فهم قسمت‌هایی از برنامه درسی به کمک نیاز دارند که باید محتوای دانش عملاً به آن‌ها نشان داده شود. از آنجا که یادگیری تحت شرایطی انجام می‌گیرد، پس باید بکوشیم این شرایط را کشف کنیم و در مؤثر ساختن یادگیری به کار ببندیم؛ یعنی شیوه‌ها و روش‌هایی در آموزش و تدریس به کارگیریم که شرایط حاکم بر یادگیری را فراهم کند.

بیان مسئله

تحصیل از مهم‌ترین دغدغه‌های هر نظام آموزشی در تمامی جوامع است. موفقیت و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان هر جامعه نشان‌دهنده موفقیت نظام آموزشی در زمینه هدف‌یابی و توجه به رفع نیازهای فردی است. بنابراین، نظام آموزشی را زمانی می‌توان کارآمد و موفق دانست که پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان آن در مقاطع مختلف بیشترین و بالاترین رقم را داشته باشد (مرادی‌مقدم، ۱۳۸۳). پیشرفت تحصیلی به‌عنوان یک متغیر آموزشی همواره مورد توجه پژوهشگران و

متخصصان آموزش و پرورش بوده است. عوامل پیچیده و گاه ناشناخته‌ای کیفیت و کمیت یادگیری دانش‌آموزان و پیشرفت تحصیلی آنان را تحت تأثیر قرار می‌دهد (رشید و همکاران، ۱۳۹۱). بلوم در نظریه یادگیری آموزشی خود می‌کوشد تا متغیرهایی که موجب تفاوت‌های افراد در پیشرفت تحصیلی می‌شوند را تعیین کند. وی معتقد است که اگر سه متغیری که مشخص کرده است، به دقت مورد توجه قرار گیرند، یادگیری در آموزشگاه‌ها به بهترین وجه صورت خواهد گرفت و آموزشگاه‌ها به سمت نظام آموزشی خالی از اشتباه قدم بر خواهند داشت. این سه متغیر عبارت‌اند از: میزان تسلط دانش‌آموز بر پیش‌نیازهای مربوط به یادگیری موردنظر، میزان انگیزشی که دانش‌آموز برای یادگیری دارد (می‌تواند داشته باشد) و میزان تناسب روش آموزشی با شرایط و ویژگی‌های دانش‌آموز (بلوم^۴، ۱۹۸۲). گانیس^۵ معتقد است که برای یادگیری دو دسته شرایط وجود دارد، شرایط درونی و بیرونی. رویدادهای آموزشی که یکی از شرایط بیرونی یادگیری است موقعیتی است که به وسیله معلم و یا مربی فراهم می‌شود تا یادگیرنده بتواند تحت آن شرایط مراحل یادگیری را بگذراند. یکی از عوامل مهم در پیشرفت تحصیلی روش تدریس مدرس است که از مهم‌ترین عوامل تشکیل‌دهنده محیط‌های آموزشی است (شاه‌مرادی، ۱۳۷۴). عوامل مهم تأثیرگذار بر پیشرفت تحصیلی از دیدگاه لورابگ خصوصیات مدرسه مانند مشارکت فعال دانش‌آموزان در فعالیت‌های یادگیری است (ترجمه سیدمحمدی، یحیی، ۱۳۹۴). امروزه روش‌های تدریس بر پایه مشارکت گروهی، فعالیت‌های دانش‌آموزان همراه با وسایل کمک‌آموزشی است و تدریسی مؤثر خواهد بود که در ایجاد انگیزش در دانش‌آموزان نقش اساسی ایفا کند؛ چراکه به‌وسیله تدریس مؤثر یادگیری قابل توجهی حاصل خواهد شد و از رضایت‌مندی حاصل از چنین یادگیری‌ای دانش‌آموزان برای یادگیری بیشتر، انگیزه قوی به دست خواهند آورد (فرخی، ۱۳۸۸). زیست‌شناسی رشته‌ای از علوم پایه است که به ساختار، عمل، رفتار و ویژگی‌های موجودات زنده و عوامل مؤثر بر آن‌ها می‌پردازد؛ این رشته

خود از شاخه‌های متعددی تشکیل یافته است که هر یک از آن‌ها جانداران را از یکی از جنبه‌ها بررسی و تجزیه و تحلیل می‌کنند. یافته‌های زیست‌شناسی یا از طبیعت و یا در آزمایشگاه و به کمک تجربه به دست آمده‌اند، بنابراین، به شرایط خاص و ابزارهای ویژه‌ای نیاز است که باید فراهم شود تا فراگیری این شاخه مهم از علم محقق شود. آموزش زیست‌شناسی با توجه به ویژگی‌های خاص خود اگر با اشیای یادگیری همراه شود، متحول خواهد شد (ناصری، ۱۳۹۲). از سویی دیگر درس زیست‌شناسی یکی از درس‌های اصلی و اساسی رشته تجربی است و می‌تواند یکی از حوزه‌های پژوهشی گسترده در روان‌شناسی تربیتی باشد. از آنجا که در شیوه‌های نوین آموزشی در عصر حاضر از وسایل کمک‌آموزشی بسیار استفاده می‌شود، می‌توان به استفاده از دست‌سازها در امر آموزش اشاره کرد. ورتاکینگ^۱ و همکاران (۲۰۰۹) معتقدند که رویکرد دست‌سازها نه تنها برای دستیابی به درک مفاهیم مفید است، بلکه به ایجاد توانایی تجزیه و تحلیل داده‌ها در وضعیتی جدید در دانش‌آموزان می‌شود. استفاده از دست‌سازها در آزمایشگاه‌های علوم بحث بسیار مورد توجهی است؛ اما در کشورمان به‌غیر از موارد محدود، به آن پرداخته نشده است. گرچه در مورد روش آزمایشگاهی و نیز استفاده از آزمایشگاه‌های مجازی و نرم‌افزارهای رایانه‌ای آزمایشگاهی تحقیقات بسیار صورت گرفته؛ اما در مورد ساخت دستی وسایل توسط خود دانش‌آموزان تحقیق چندانی صورت نگرفته است. تجارب عملی به‌دست آمده از آزمایشگاه‌های عملی و واقعی با دست‌سازها بسیار واقعی‌تر و به زندگی دانش‌آموزان نزدیک‌تر و قابل‌انتقال‌تر است (سیدی و همکاران ۱۳۹۱). با توجه به اینکه یکی از عوامل موفقیت هر نظام آموزش، روش تدریس معلم است و اخیراً برای تدریس درس زیست‌شناسی تأکید زیادی بر استفاده از روش‌های نوین شده و از طرفی دیگر درس زیست‌شناسی یکی از دروس مهم و کلیدی در رشته علوم تجربی است، از این‌رو برآن شدیم میزان اثربخشی تدریس به روش سنتی (معلم‌محور) و تدریس با دست‌سازها را روی یکی از متغیرهای مهم آموزشی با عنوان پیشرفت تحصیلی بررسی کنیم.

روش تحقیق

جامعه مورد مطالعه در تحقیق حاضر شامل همه دانش‌آموزان پسر پایه دهم شهرستان فریدن در ۷ دبیرستان با تعداد ۱۱ کلاس درس و ۲۷۱ دانش‌آموز در سال تحصیلی ۹۶-۱۳۹۵ است. در این پژوهش از بین ۷ دبیرستان پسرانه موجود در شهر، ۳ دبیرستان در مرکز شهر انتخاب شد که در این سه مدرسه ۶ کلاس دهم وجود داشت و به‌طور کاملاً تصادفی چهار کلاس با مجموع ۱۰۳ دانش‌آموز انتخاب شد. برای اندازه‌گیری متغیر پیشرفت تحصیلی از آزمون پیشرفت تحصیلی (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) معلم‌ساخته استفاده شد. با توجه به اینکه ضروری‌ترین و عملی‌ترین شواهد روایی، با استفاده از نتایج ابزارهای سنجش و اندازه‌گیری‌های روانی، با اتکا به داوری خبرگان و متخصصین تجارب حرفه‌ای صورت می‌پذیرد (هومن، ۱۳۷۰). بنابراین، پرسشنامه محقق ساخته، برای اظهار نظر در مورد روایی، محتوایی آن، در اختیار چند نفر از اساتید متخصص و صاحب‌نظران با تجربه قرار گرفت و پیشنهادهای ایشان در مورد حذف یا اصلاح چند عبارت و پرسش اعمال شد. آزمون پیشرفت تحصیلی بر اساس محتوای کتاب زیست‌شناسی پایه دهم فصل از یاخته تا گیاه تهیه و توسط ۷ نفر از دبیران مجرب زیست‌شناسی شهرستان فریدن تأیید شد. در این مطالعه به منظور بررسی پایایی پرسشنامه با توجه به دو ارزشی بودن پاسخ آزمودنی‌ها، از آزمون کودر-ریچاردسون ۲۱ استفاده شد.

برای تدریس محتوای فصل نامبرده با کمک دست‌سازها، پس از طراحی تعدادی دست‌ساز مختلف و توجیه دانش‌آموزان توسط محقق، سفارش وسایل لازم برای تولید دست‌سازهای مختلف به آنان داده شد. دانش‌آموزان در

دست‌سازها

همچون پلی

ارتباطی باعث

تبدیل فرایند

یاددهی، یادگیری

به حالت مدرن

خوانده شده‌اند

جدول ۱. طرح چهارگروهی سولومون

پس آزمون	متغیر مستقل	پیش‌آزمون
*	برنامه مبتدی بر الگوی قیاسی	*
*	برنامه عادی	*
*	برنامه مبتدی بر الگوی قیاسی	-
*	برنامه عادی	-

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که آموزش زیست‌شناسی به کمک دست‌سازها باعث افزایش پیشرفت تحصیلی در دانش‌آموزان می‌گردد و این روش تدریس با روش سنتی تفاوت دارد

جلسات بعدی تدریس، با مشارکت معلم اقدام به ساخت دست‌سازها کردند. دست‌سازهای طراحی شده عبارت‌اند از: تهیه سلول گیاهی به کمک ابزارهای ساده و روزمره، تهیه مدلی برای نمایش کار سلول‌های نگهبان روزنه در گیاهان، تهیه مدلی برای نمایش آوندها در ساقه گیاه، تهیه مدل حرکت شیره خام در آوند چوبی در مبحث فشار ریشه‌ای.

طرح پژوهشی این تحقیق از نوع طرح‌های نیمه‌آزمایشی با پیش‌آزمون و پس‌آزمون یکسان است که به‌کارگیری روش چهار گروهی سولومون اجرا شده است. در این پژوهش از یک طرح دارای پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل استفاده شده است. برای حذف تأثیر پیش‌آزمون در حساس کردن فراگیران و ایجاد خدشه در روایی برونی پژوهش، از طرح چهار گروهی سولومون بهره برده‌ایم. به این ترتیب که افراد گروه به‌طور اتفاقی به چهار دسته تقسیم شدند. این طرح پژوهشگر را قادر می‌کند تا چندین تحلیل آماری به عمل آورد و داده‌هایی با اعتبار بیشتر ارائه دهد (میرزایی و همکاران، ۱۳۸۸). الگوی طرح چهار گروهی سولومون به‌صورت زیر است:

جدول ۲. شاخص‌های مرکزی و پراکندگی نمونه پژوهش بر اساس گروه‌بندی

گروه	پیش‌آزمون		پس‌آزمون	
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
تدریس با دست‌سازهای دارای پیش‌آزمون و پس‌آزمون	۱/۴۱	۱/۰۵	۱۶/۷۹	۱/۸۱
تدریس با دست‌ساز بدون پیش‌آزمون و همراه با پس‌آزمون	-	-	۱۶/۰۸	۱/۹۴
تدریس سنتی دارای پیش‌آزمون و پس‌آزمون	۱/۲۶	۰/۹۲	۱۳/۸۴	۲/۱۸
تدریس سنتی بدون پیش‌آزمون و همراه با پس‌آزمون	-	-	۱۳/۴۷	۳/۳۷

اجرای پژوهش

در این پژوهش پیش از شروع تدریس فصل ششم در کتاب زیست‌شناسی پایه دهم و بعد از اختصاص تصادفی گروه‌ها به گروه‌های آزمایش و گواه در طرح چهار گروهی سولومون، از یکی

از گروه‌های آزمایش و یکی از گروه‌های گواه به‌طور تصادفی پیش‌آزمون به عمل آمد که گروه آزمایش اول و گروه گواه اول بودند. محقق با دبیران مربوطه در هر ۴ گروه مذاکره کرده تا تفاوت در روش تدریس به حداقل برسد و متغیر تفاوت روش تدریس بین گروه‌ها وجود نداشته باشد. در کلاس‌های گروه‌های آزمایش، تدریس با استفاده از دست‌سازها و در کلاس‌های گروه‌های گواه، تدریس به روش سنتی و بدون استفاده از دست‌سازها انجام گرفت. در پایان تدریس مطالب فصل و اجرای طرح تحقیق، در یک جلسه از همه دانش‌آموزان در تمامی گروه‌های آزمایش و گواه، پس‌آزمون به عمل آمد. نتایج حاصل از پیش‌آزمون و پس‌آزمون با استفاده از نرم‌افزار SPSS برای بررسی فرضیه تحقیق، تجزیه و تحلیل شد.

غالباً هدف اصلی پژوهشگر کسب اطلاع درباره گروه‌های کوچک نیست؛ بلکه می‌خواهد از طریق یافته‌های گروه نمونه، اطلاعات لازم را درباره جامعه‌ای که گروه نمونه از آن انتخاب کرده است، کسب کند. هدف پژوهشگر عبارت است از تعمیم اصول و یافته‌های نحوی که قادر باشد حوادث را تبیین و پیش‌بینی کند. با استفاده از آمار استنباطی می‌توان از طریق یافته‌های حاصل از گروه‌های نمونه، درباره جامعه به استنباط پرداخت. البته، باید توجه داشت در این استنباط اندکی عدم اطمینان وجود خواهد داشت (دلاور، ۱۳۸۳). از پیش‌فرض‌های آزمون‌های پارامتریک نرمال بودن توزیع داده‌ها است. نرمال بودن توزیع آزمون‌های پارامتریک عموم بر میانگین و انحراف معیار بنیان‌گذاری شده در حالتی که توزیع جامعه نرمال نباشد. این شاخص‌ها نمایی واقعی از وضعیت جامعه را به تصویر نمی‌کشد. برای بررسی نرمال بودن توزیع یک متغیر، عموماً از دو آزمون که آزمون‌های نیکویی برازش نامیده می‌شوند، استفاده می‌شود. این دو آزمون هر دو جزء آزمون‌های غیر پارامتریک دسته‌بندی می‌شوند. بنابراین، برای آزمون نرمال بودن توزیع از آزمون‌های غیر پارامتریک استفاده می‌شود. مهم‌ترین این آزمون‌ها عبارت‌اند از: ۱. آزمون خی دو، ۲. آزمون کلموگروف-اسمیرنوف. به علت محدودیت‌های کمتر آزمون کالموگروف-اسمیرنوف از این آزمون غیر پارامتریک جهت بررسی فرض نرمال

اخیراً برای تدریس درس زیست‌شناسی تأکید زیادی بر استفاده از روش‌های نوین شده است

۳. نتایج تحلیل واریانس دوره‌ها برای نمرات پیشرفت تحصیلی درس زیست‌شناسی

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	۱۹۱/۰۷۰a	۳	۶۳/۶۹۰	۱۱/۲۸۶	۰/۰۰۰
Intercept	۲۱۶۶۸/۹۴۷	۱	۲۱۶۶۸/۹۴۷	۳/۸۴۰E۳	۰/۰۰۰
pre	۷/۰۵۴	۱	۷/۰۵۴	۱/۲۵۰	۰/۲۶۶
treatment	۱۸۵/۳۶۰	۱	۱۸۵/۳۶۰	۳۲/۸۴۵	۰/۰۰۰
pre * treatment	۰/۶۸۲	۱	۰/۶۸۲	۰/۱۲۱	۰/۷۲۹
Error	۵۱۹/۱۹۵	۹۲	۵/۶۴۳		
Total	۲۲۵۲۸/۳۱۲	۹۶			
Corrected Total	۷۱۰/۲۶۵	۹۵			

a. R Squared = .۲۶۹ (Adjusted R Squared = .۲۴۵)

جدول ۴. نتایج تحلیل واریانس یک‌راهه برای مقایسه نمرات پس از آزمون درس زیست‌شناسی

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	۱۹۱/۰۷۰a	۳	۶۳/۶۹۰	۱۱/۲۸۶	۰/۰۰۰	۰/۲۶۹
Intercept	۲۱۶۶۸/۹۴۷	۱	۲۱۶۶۸/۹۴۷	۳۸۴/۰	۰/۰۰۰	۰/۹۷۷
Group	۱۹۱/۰۷۰	۳	۶۳/۶۹۰	۱۱/۲۸۶	۰/۰۰۰	۰/۲۶۹
Error	۵۱۹/۱۹۵	۹۲	۵/۶۴۳			
Total	۲۲۵۲۸/۳۱۲	۹۶				
Corrected Total	۷۱۰/۲۶۵	۹۵				

a. R Squared = .۲۶۹ (Adjusted R Squared = .۲۴۵)

جدول ۵. نتایج آزمون تعقیبی شفه برای مقایسه نمرات پس از آزمون درس زیست‌شناسی

(I) g	(J) g	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	۹۵% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
۱	۲	۰/۷۱	۰/۶۷۹	۰/۷۷۷	-۱/۲۲	۲/۶۵
	۳	۲/۹۵*	۰/۶۷۹	۰/۰۰۱	۱/۰۲	۴/۸۹
	۴	۳/۳۳*	۰/۷۰۱	۰/۰۰۰	۱/۳۳	۵/۳۲
۲	۱	-۰/۷۱	۰/۶۷۹	۰/۷۷۷	-۲/۶۵	۱/۲۲
	۳	۲/۲۴*	۰/۶۷۲	۰/۰۱۴	۰/۳۳	۴/۱۵
	۴	۲/۶۱*	۰/۶۹۴	۰/۰۰۴	۰/۶۴	۴/۵۹
۳	۱	-۲/۹۵*	۰/۶۷۹	۰/۰۰۱	-۴/۸۹	-۱/۰۲
	۲	-۲/۲۴*	۰/۶۷۲	۰/۰۱۴	-۴/۱۵	-۳/۳۳
	۴	۰/۳۷	۰/۶۹۴	۰/۹۶۲	-۱/۶۰	۲/۳۵
۴	۱	-۳/۳۳*	۰/۷۰۱	۰/۰۰۰	-۵/۳۲	-۱/۳۳
	۲	-۲/۶۱*	۰/۶۹۴	۰/۰۰۴	-۴/۵۹	-۰/۶۴
	۳	-۰/۳۷	۰/۶۹۴	۰/۹۶۲	-۲/۳۵	۱/۶۰

**برگزاری جلسات
توجیهی معلمان
برای استفاده
از دست‌سازه‌ها
در حین تدریس
و ارائه نتایج
حاصل از تغییر
در روش تدریس،
گزارش آن به
مراجع بالاتر،
مبادله اطلاعات و
تجربیات معلمان
با یکدیگر راهکار
مناسبی است**

بودن توزیع استفاده می‌شود (حسینی، ۱۳۷۹). برای تصمیم‌گیری در مورد فرض نرمال بودن توزیع، چنانچه مقدار (Z) کالموگروف-اسمیرنوف بین $(+1/96)$ تا $(-1/96)$ باشد با ۹۵ درصد اطمینان می‌توانیم به نرمال بودن توزیع حکم کنیم و چنانچه مقدار آن بزرگ‌تر از $(+1/96)$ یا کوچک‌تر از $(-1/96)$ باشد توزیع نرمال نیست (حسینی، ۱۳۷۹). با بررسی نرمال بودن متغیرهای پژوهش، مقدار Z گروه یک‌الی چهار به ترتیب برابر $0/583$ ، $0/593$ ، $0/800$ و $0/560$ است. با توجه به اینکه مقدار (Z) کالموگروف-اسمیرنوف بین $(+1/96)$ تا $(-1/96)$ قرار دارند که بیانگر نرمال بودن توزیع متغیرهاست.

بررسی فرضیه تحقیق

با توجه به اینکه این تحقیق بر اساس طرح چهارگروهی سولومون است برای بررسی این فرضیه بنابر پیشنهاد سالومون به نقل از هومن (۱۳۸۵) نمره‌های پس‌آزمون بدون توجه به پیش‌آزمون از طریق تحلیل واریانس دوره‌ها بررسی می‌شود. برای بررسی این فرضیه از طریق تحلیل واریانس دوره‌ها نمرات پیش‌آزمون بر اساس اینکه در معرض پیش‌آزمون بوده‌اند یا خیر و مقوله‌بندی متغیر مستقل (روش تدریس دست‌سازه و سنتی) است. نتایج تحلیل واریانس دوره‌ها برای نمرات پیشرفت تحصیلی درس زیست‌شناسی نمونه این پژوهش بر اساس اینکه در معرض پیش‌آزمون بوده‌اند یا خیر و مقوله‌بندی متغیر مستقل (روش تدریس دست‌سازه و سنتی) در جدول ۳ مشاهده می‌شود.

همان‌گونه که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، بین حضور یا عدم حضور در پیش‌آزمون با مقوله‌بندی متغیر مستقل (روش تدریس دست‌سازه و سنتی) اثر تعاملی معنادار نیست. اثر تعاملی زمانی وجود دارد که اثر یک متغیر در متغیر دیگر ثابت نباشد و در ارتباط با سطوح متغیر دیگر تغییر کند. جهت بررسی تفاوت بین نمرات پس‌آزمون درس زیست‌شناسی در این ۴ گروه از آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه و آزمون تعقیبی شفه استفاده شد که نتایج آن در جداول ۴ و ۵ مشاهده می‌شود.

بر اساس نتایج جدول ۴ تفاوت بین نمرات پس‌آزمون درس زیست‌شناسی در این ۴ گروه از لحاظ آماری معنادار است و با توجه مقدار مجذور ای‌تا ($0/269$) که بیانگر این است تقریباً ۲۷ درصد

از واریانس متغیر وابسته تحت تأثیر شرایط آزمایش و ۷۳ درصد از تغییرات آن تحت تأثیر سایر عوامل است. جهت بررسی اینکه بین نمرات پس‌آزمون درس زیست‌شناسی کدام گروه‌ها متفاوت است از آزمون تعقیبی شفه استفاده شد و نتایج آن در جدول ۵ مشاهده می‌شود.

بر اساس نتایج جدول ۵ تفاوت بین گروه اول (تدریس با دست‌سازه دارای پیش‌آزمون و پس‌آزمون) با گروه سوم (تدریس سنتی دارای پیش‌آزمون و پس‌آزمون) و گروه چهارم (تدریس سنتی بدون پیش‌آزمون و همراه با پس‌آزمون) از لحاظ آماری معنادار است و با توجه به تفاوت میانگین‌های گروه‌ها، وضعیت نمرات پس‌آزمون درس زیست‌شناسی تدریس با دست‌سازه دارای پیش‌آزمون و پس‌آزمون نسبت به گروه‌های سوم و چهارم از لحاظ آماری به‌طور معنادار بیشتر است و همچنین تفاوت بین گروه دوم (تدریس با دست‌سازه بدون پیش‌آزمون و همراه با پس‌آزمون) با گروه سوم (تدریس سنتی دارای پیش‌آزمون و پس‌آزمون) و گروه چهارم (تدریس سنتی بدون پیش‌آزمون و همراه با پس‌آزمون) از لحاظ آماری معنادار است و با توجه به تفاوت میانگین‌های گروه‌ها، وضعیت نمرات پس‌آزمون درس زیست‌شناسی تدریس با دست‌سازه بدون پیش‌آزمون و همراه با پس‌آزمون نسبت به گروه‌های سوم و چهارم از لحاظ آماری به‌طور معنادار بیشتر است.

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که آموزش زیست‌شناسی به کمک دست‌سازه‌ها باعث افزایش پیشرفت تحصیلی در دانش‌آموزان می‌گردد و این روش تدریس با روش سنتی تفاوت دارد. این یافته‌ها با پژوهش وارناندو (۲۰۱۱) و پودرسو (۲۰۱۳) که معتقدند هیچ پیشرفتی در موفقیت دانش‌آموزان وجود ندارد مگر با استفاده از یک مدل مبتنی بر یادگیری مانند دست‌سازه، همسو است. نتایج پژوهش‌های مرگندولر (۲۰۰۶) اکینس (۲۰۰۸) اوزمن و کراور (۲۰۰۸) سیدی (۱۳۹۱) ناصری (۱۳۹۲) کرامر و دلماس (۲۰۰۲) ورتاکنیک و همکاران (۲۰۱۶) ایکوومی و همکاران (۲۰۱۵) جکوب و همکاران (۲۰۱۶) و... در دروس مختلف حاکی از تأثیر مثبت دست‌سازه‌ها روی پیشرفت تحصیلی بوده است. در این پژوهش به این نتیجه دست یافتیم که دست‌سازه‌ها نقش غیرقابل‌انکاری بر وجوه یادگیری دارند که می‌توانند

بسیاری از کاستی‌های آموزش را در سطح مدارس پوشش داده و باعث تعمیق یادگیری و تبدیل دانش‌آموزان به یادگیرندگان مادام‌العمر شوند. در نتیجه پیشنهاد می‌شود که معلمان را از نقش و تأثیر مثبت به‌کارگیری دست‌سازها در تدریس آگاه کنیم (در جهت آگاهی معلمان از مفهوم و فلسفه وسایل کمک‌آموزشی همچون دست‌سازها برگزاری دوره‌های آموزش ضمن خدمت می‌تواند جو مناسبی برای به‌کارگیری دست‌سازها توسط معلمان به وجود آورد). همچنین برگزاری جلسات توجیهی معلمان برای استفاده از دست‌سازها در حین تدریس و ارائه نتایج حاصل از تغییر در روش تدریس، گزارش آن به مراجع بالاتر، مبادله اطلاعات و تجربیات معلمان با یکدیگر راهکار مناسبی است. ارائه نتایج تحقیق به آموزش و پرورش و معطوف ساختن توجه آن‌ها به نقش دست‌سازها و تأثیر آن بر روی پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان و برگزاری همایش‌ها و جشنواره‌ها در ترویج استفاده از دست‌سازها نقش ارزشمندی دارد که با توجه به ارزش این فعالیت‌ها در بهبود فرایند یادگیری لازم است با تداوم آن‌ها به نهادینه شدن اخلاق استفاده از دست‌سازها اقدام شود. تهیه کتاب‌های راهنما و لحاظ کردن استفاده از دست‌سازها در نظام ارزشیابی فعالیت دبیران باعث زمینه‌سازی بهتر و بیشتر از دست‌سازها در نظام آموزشی رسمی فراهم می‌آورد. به معلمان پیشنهاد می‌شود که برای استفاده از دست‌سازها علاقه و اشتیاق نشان دهند و به مدارس بودجه‌ای اختصاص داده شود که امکان خرید وسایل موردنیاز برای ساخت دست‌سازها متناسب با هر رشته تحصیلی و در هر مقطعی را داشته باشند.

پی‌نوشت‌ها

- | | |
|------------------|-------------------|
| 1. Vanides at.al | 2. Jena at.al |
| 3. Steven, M. K. | 4. Benjamin Bloom |
| 5. Robart Gagne | 6. Vrtačnik at.al |

منابع

۱. بلوم، بنجامین؛ (۱۳۷۴). ویژگی‌های آدمی و یادگیری آموزشی. ترجمه علی‌اکبر سیف. تهران: مرکز نشر دانشگاهی (۱۹۸۲).
۲. حاتمی، جواد. میرزایی، رسول عبدالله. عباسی، جواد؛ (۱۳۸۸). بهبود کیفیت آموزش مفاهیم درس شیمی به کمک نقشه‌های مفهومی. نشریه علمی پژوهشی فناوری آموزش، سال سوم، جلد ۳، شماره ۴، تابستان ۱۳۸۸.
۳. حاجی‌زاده، صمد. (۱۳۹۲). بررسی نقش دست‌سازها در بهبود فرایند یادگیری. نشریه علمی پژوهشی فناوری آموزش، سال سوم، جلد ۲، شماره ۵.

۴. رستگارپور، حسن. بیرانوند، فریده. کاوسیان، جواد. (۱۳۸۸). تأثیر الگوی آموزشی تحلیل، طراحی، تولید، اجرا و ارزیابی بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی. فصلنامه روان‌شناسی کاربردی. سال ۳، شماره ۳ (۱۱). صص ۷۴-۸۴. پاییز ۱۳۸۸.
۵. رشید، خسرو. ذاکری، علیرضا. سلحشوری، احمد. کرد نوقایی، رسول. (۱۳۹۱). انگیزه تحصیلی دانش‌آموزان دوره متوسطه در رابطه با عوامل محیطی. نشریه علمی پژوهشی فناوری آموزش، سال هفتم، جلد ۷، شماره ۲، زمستان ۱۳۹۱.
۶. روان‌شناسی رشد - جلد دوم (از نوجوانی تا پایان زندگی). (۱۳۹۴). لورای برک، یحیی سیدمحمدی (مترجم).
۷. سیدی، سمیرا. احمدی، فاطمه. نصری، صادق. صدراالاشرافی، مسعود. (۱۳۹۱). بررسی تأثیر کاربرد دست‌سازهای آزمایشگاهی بر کیفیت آموزش فیزیک. نشریه علمی پژوهشی فناوری آموزش، سال هفتم، جلد ۷، شماره ۲، زمستان ۱۳۹۱.
۸. شاهمرادی، احمد. (۱۳۷۴). نظریه سلسله‌مراتب گاتنه (نظریه‌های آموزشی و روش‌های کاربردی (۲)). آبان ۱۳۷۴ - شماره ۱۱۲.
۹. فرخی، مهری. (۱۳۸۸). بررسی اثربخشی روش تدریس همیاری بر انگیزه پیشرفت تحصیلی در درس علوم تجربی دانش‌آموزان دختر پایه پنجم ابتدایی ناحیه ۷ شهر مشهد در سال تحصیلی ۸۹-۸۸. دانشگاه علامه طباطبایی. دانشکده روانشناسی علوم تجربی.
۱۰. کرمی‌گزافی، علیرضا. یونسسی، جلیل. عزیزیان، علی. (۱۳۸۸). مقایسه میزان تأثیر آموزش آزمایشگاه شیمی به کمک نرم‌افزار آموزشی و روش سنتی در پیشرفت تحصیلی و نگرش دانش‌آموزان. نشریه علمی پژوهشی فناوری آموزش، سال چهارم، جلد ۴، شماره ۲، زمستان ۱۳۸۸. صص ۹۹-۹۱.
۱۱. مرادی‌مقدم، محمود. (۱۳۸۳). نگاهی به آمار نتایج امتحانات سال تحصیلی. پژوهش‌نامه آموزشی پژوهشکده تعلیم و تربیت، ۳، شماره‌های ۷۲ و ۷۳.
۱۲. میرزایی، رسول عبدالله. حاتمی، جواد. تقی‌زاده بروجنی، سوسن. (۱۳۸۸). مقایسه تأثیر روش تدریس قیاسی و روش تدریس سنتی در یادگیری مفاهیم انتزاعی شیمی. فصل‌نامه تعلیم و تربیت شماره ۱۱۸-۱۰۰.
۱۳. ناصری، ملیحه. (۱۳۹۲). تأثیر اشیای یادگیری بر یادگیری زیست‌شناسی. مجله رشد آموزش زیست‌شناسی. دوره بیست و هفتم. پاییز ۱۳۹۲. صص ۴۲-۳۸.
۱۴. هومن، حیدرعلی. (۱۳۸۵). تحلیل داده‌های چندمتغیری در پژوهش رفتاری. تهران: بیک فرهنگ.

15. Jacob Filgona. Dr. Joel Filgona. Dr. Linus K. Sababa. (2016). Effect of Hands-On Learning Strategy on Senior Secondary School Students' Achievement in Topographical Map Studies in Mayo Belwa Local Government Area, Nigeria. International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPST) ISSN: 2509-0119. Vol. 4 No. 1 October 2016, pp. 01-10.
16. Jena, Ananta, Kumar. (2012). Does constructivist approach applicable through concept maps to achieve meaningful learning in Science? Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, 13,1(7), 1-23.
17. Margareta Vrtačnik. Mojca Jurišević. Nataša Gros. (2016). Impact of the hands-on approach in teaching and learning visible spectrometry on students' achievements and its relation with students' motivational orientations and study programs. Educatin and culture. Leonard da Vinci.
18. Steven, M. K. (2003). Newport News Teacher Performance Assessment System: A Case Study. <http://cpre.wceruw.org/papers/Newport>.
19. Ihejimaizu C. C. and Ochui, I. O. (2016). UTILIZATION OF BIOLOGY LABORATORY EQUIPMENT AND STUDENTS' ACADEMIC PERFORMANCE IN CROSS RIVER STATE, NIGERIA. British Journal of Education. Vol.4, No.9, pp.55-63, August 2016(Special Issue).
20. Vanides, Yue Yin. Miki Tomita, & Maria Araceli Ruiz-Primo. (2005). Concept Maps in the Science Classroom, National Science Teachers Association, Reprinted with permission from Science Scope, 28(8), 27-31.