

## تأثیر آموزش فعال فناورانه (TEAL) در درس زیست‌شناسی بر انگیزه‌ی تحصیلی دانش‌آموزان

ندا پریشانی\*      دکتر سید ابراهیم میر شاه جعفری\*\*      دکتر احمد عابدی\*\*\*  
دانشگاه اصفهان

### چکیده

هدف پژوهش حاضر، تعیین میزان تأثیر آموزش به روش فعال فناورانه (TEAL) بر انگیزه‌ی تحصیلی دانش‌آموزان در سال تحصیلی ۸۹-۸۸ بود. روش پژوهش براساس ماهیت، نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون و گروه کنترل بود. برای دست‌بابی به هدف پژوهش، از بین دبیرستان‌های شهرستان خمینی شهر به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای تصادفی، دو کلاس ۲۷ نفره در دو دبیرستان، یکی به عنوان گروه کنترل و دیگری به عنوان گروه آزمایش انتخاب شدند. سپس پژوهشگر به مدت هجده جلسه‌ی آموزشی، گروه آزمایش را تحت مداخله‌ی روش تدریس فعال فناورانه (TEAL) قرار داد. نخستین ابزار این پژوهش، پرسشنامه‌ی انگیزش تحصیلی ولرند بود که باقری (۱۳۷۹) روایی‌سازه آن را تایید نموده بود. ضریب پایایی به روش آلفای کرونباخ برای کل پرسشنامه ۰/۷۵ گزارش شده است. در این پژوهش تحصیلات پدر، تحصیلات مادر، شغل پدر، سن پدر، سن مادر، تعداد اعضای خانواده، نمره‌ی هوش و معدل سال قبل دانش‌آموزان، به عنوان متغیرهای همپراش، تحت کنترل قرار گرفتند. جهت کنترل نمرات هوش از آزمون هوش ریون استفاده گردید. نتایج پژوهش نشان داد، آموزش زیست‌شناسی به روش فعال فناورانه (TEAL) بر انگیزه‌ی تحصیلی

\* کارشناس ارشد برنامه‌ریزی آموزشی

\*\* دانشیار گروه علوم تربیتی

\*\*\* استادیار گروه علوم تربیتی

دریافت مقاله: ۸۹/۵/۴      ارسال جهت اصلاحات: ۸۹/۱۰/۸

دریافت اصلاحات: ۸۹/۱۱/۲      ارسال به داور نهایی: ۸۹/۱۱/۲۳

دریافت پاسخ داور نهایی: ۸۹/۱۱/۳۰      پذیرش: ۹۰/۳/۳۱

دانش‌آموزان در مقایسه با روش معمول در آموزش و پرورش تأثیر مثبتی داشته که میزان بهبود در انگیزه‌ی تحصیلی با توجه به مجذور اتا ۸۹/۱ درصد از تغییرات بود.

**واژه‌های کلیدی:** روش فعال فناورانه (TEAL)، انگیزه‌ی تحصیلی.

### ۱. مقدمه

در طی سال‌های اخیر، بهره‌گیری از فناوری‌های نوین در کلاس درس بیشتر مورد توجه واقع شده است، تغییرات سریع فناوری در فرآیند یاددهی-یادگیری موجب تحولات وسیع شده و هدف آن بهبود کیفیت آموزش در مدارس بوده است. فناوری‌های جدید با به همراه آوردن فرصت‌های مناسب در جهت استعدادها و علایق شخصی دانش‌آموزان، به بهبود نظام آموزشی مدارس کمک می‌کند (بایلر و ریتچی<sup>۱</sup>، ۲۰۰۲). با وجود فناوری‌های جدید و فراهم شدن فرصت‌های مناسب در جهت کمک به استعدادها و علایق شخصی دانش‌آموزان، متأسفانه در عمل معلمان زیست‌شناسی نتوانسته‌اند نقش مستقیمی در رشد دانش و تکنولوژی داشته باشند، چرا که فراگیران به تنهایی و بدون آمادگی ذهنی، که وظیفه‌ی یک معلم است، نمی‌توانند در قرن بیست و یکم نقش خود را در علوم و تکنولوژی ایفا نمایند (نگبو<sup>۲</sup>، ۲۰۰۶). حال با توجه به اینکه فقر فکری فراگیران را می‌توان نتیجه‌ی حاکمیت روش‌های سنتی تدریس (سخنرانی) دانست (شعبانی، ۱۳۸۵)، ضروری است از روش‌های فعال نوین به خوبی استفاده نمود تا موجب خدمات و پیشرفت‌های بسیاری در عرصه‌ی آموزش و یادگیری گردد. استفاده از ترکیب روش تدریس کاوشگری گروهی در آزمایشگاه و شبیه‌سازی (یا استفاده از فیلم، اینترنت، انیمیشن یا تصویر سه بعدی بنا به ضرورت تدریس) و سخنرانی کوتاه در موقعیت‌های مختلف (بنا به ضرورت) روش تدریس فعال فناورانه (TEAL)<sup>۳</sup> می‌باشد. در این روش، کلاس و آزمایشگاه از هم جدا نیست و با استفاده از پست الکترونیکی می‌توان برای هر دانش‌آموز، با توجه به تفاوت‌های فردی آنان، تکالیف خاصی را معین نمود (بلچر<sup>۴</sup>، ۲۰۰۵). این روش تدریس در زمره روش‌های فعال تدریس می‌باشد. روش فعال فناورانه اولین بار در دانشگاه MIT<sup>۵</sup> در درس فیزیک اجرا گردید. شکل‌گیری این روش تدریس از آنجا آغاز گردید که در سال ۱۹۹۳ فکر حمایت از تعامل بین فراگیران از طریق یادگیری مشارکتی و قرار دادن فهم مفاهیم، به عنوان هدف اصلی تدریس، در ذهن هک<sup>۶</sup> (استاد فیزیک هندی تبار) شکل

گرفت. با این وجود تدریس فیزیک در دانشگاه‌ها به صورت سخنرانی بود و حضور فراگیران در آزمایشگاه و مشارکت آن‌ها در یادگیری، با وجود تجربی بودن علم فیزیک، وجود نداشت لذا، جک ویلسون<sup>۷</sup> در دانشگاه پلی تکنیک رنسالر<sup>۸</sup> (۱۹۹۴) تدریس فیزیک را در آزمایشگاه و به صورت تجربی آغاز کرد که این خود یک رویه‌ی تازه در کلاس‌های درس محسوب می‌گردید (بلچر، ۲۰۰۳). اصلاح برنامه‌های درسی فیزیک در دانشگاه MIT به وسیله‌ی هک (۱۹۹۸) و مک درموت و ردیش<sup>۹</sup> (۱۹۹۹) با تاکید بر یادگیری فعال به صورت گروه‌های زوجی، جهت فهم بیشتر فراگیران، ادامه یافت. هک در ۱۹۹۸ نشان داد که یادگیری در گروه‌های زوجی دو برابر سخنرانی اثر دارد. اما این روش نیز با توجه به درصد بالای مردودین در فیزیک به وسیله‌ی بلچر و اعضای تیمش که شامل پتر دورمشکین<sup>۱۰</sup> و دیوید لیستر<sup>۱۱</sup> بود، اصلاح گردید (بلچر، ۲۰۰۱). این روش تدریس جدید، TEAL نامیده شد. یکی از اهداف این روش، جایگزین کردن روش تدریس فعال به جای سخنرانی‌های طولانی مدت بود. در این روش، فراگیران به تعداد نه نفر، در گروه‌های سه نفره (یا تعداد بیشتر) دور یک میز می‌نشینند. در هر گروه سه نفره یک کامپیوتر موجود است، علاوه بر آن وسایل آزمایش نیز بر روی میزها قرار می‌گیرد. فراگیران با وسایل موجود آزمایش انجام می‌دهند و کاوشگری گروهی در آزمایشگاه را آغاز می‌کنند (بلچر، ۲۰۰۴). سپس آنچه را که با چشم دیده نمی‌شود از طریق شبیه سازی، تصاویر و فیلم مشاهده می‌کنند یا چنانچه نیازمند محاسبه، نمودار یا اطلاعات اضافه‌تری باشد، از کامپیوتر استفاده می‌کنند. در این روش، دانش‌آموزان با کاوشگری در آزمایشگاه به کشف مفاهیم دست می‌یابند. اگر چه روش کاوشگری گروهی می‌تواند مهارت‌هایی نظیر تفکر و خلاقیت را پرورش دهد، اما با این حال روانشناسان یادگیری، دو مشکل اصلی این روش را مشخص کرده‌اند. این مشکلات بیشتر ناشی از خطاهای یادگیری و ائتلاف وقت آموزشی است (صفوی، ۱۳۸۶). روش فعال فناورانه (TEAL)، هر دو مشکل یادگیری کاوشگری گروهی را با استفاده از تکنولوژی و سخنرانی‌های کوتاه در زمان‌های مختلف تدریس (بسته به موقعیت) مرتفع نموده است. اساس تئوری معلم در این روش، رویکرد یادگیری ساختن‌گرایی است. از آن جا که دانش نمی‌تواند به سادگی از معلم به فراگیران انتقال پیدا کند، لذا فراگیران باید در ساختن دانش درگیر شوند و خودشان دانش را بسازند. ایده‌ی ساختن‌گرایی، ناشی از تعهدی است که در اثر چیدمان فراگیران در کلاس حاصل می‌شود. این

تعهد از چیدمانی که اشخاص به صورت انفرادی نشسته‌اند حاصل نمی‌شود. تعامل اجتماعی، هسته‌ی مرکزی تدریس و یادگیری علوم در دنیاست. محیط TEAL در جهت حمایت از تعامل اجتماعی، تشویق فراگیران به یادگیری فعال و علاقه مند کردن آن‌ها و نیز ایجاد فضای کلاسی که پرورش دهنده و ایجاد کننده‌ی اصلاح در تصور می‌باشد، طراحی شده است. در این رویکرد به فراگیران کمک می‌شود تا تصور کنند، فرضیه سازی کنند و نگرششان را درباره‌ی مفاهیم بهبود بخشند. این پیشرفت، حاصل به کارگیری فناوری آموزشی، آزمایش و کسب تجربه است. یادگیری فعال اغلب حاصل تبادل ایده‌ها می‌باشد و در پایان باعث ارتقای دانش افراد می‌گردد. بهبود فضای یادگیری، تجربیات فیزیکی (کاوشگری در آزمایشگاه) و دسترسی به وب و ورود به فضای واقعی و سه بعدی، زندگی واقعی بدون محدودیت را امکان پذیر می‌کند. باید متذکر شد که کلید تغییر در این روش انعطاف پذیری مدل از طریق شبیه سازی کاوشگرانه و بهبود فهم مفاهیم اصلی، متون علمی است.

در همین راستا، دری و بلچر در پایان سال ۲۰۰۱ روش تدریس فعال فناورانه (TEAL) را برای ۱۸۰ دانش‌آموز و در پاییز ۲۰۰۳ برای ۶۰۰ دانش‌آموز، با موفقیت اجرا کردند و گروهی که به روش فعال فناورانه (TEAL) آموزش دیده بودند، در فهم مفاهیم فیزیک به صورت شگرف و معناداری نسبت به گروهی که به صورت سخنرانی آموزش دیده بودند، نمرات شان پیشرفت کرده بود (به نقل از بلچر، ۲۰۰۵). هم‌چنین در سال ۲۰۰۸ درمشکین تحقیق دیگری در درس‌های مختلف فیزیک انجام داد در طی این پژوهش، پس از استفاده از روش یادگیری فعال فناورانه (TEAL)، درصد مردودی‌ها به طور متوسط از ۱۵٪ به کمتر از ۴٪ کاهش یافت. در ایران، نصرت (۱۳۸۸) در پژوهشی تحت عنوان "تأثیر آموزش فعال فناورانه (TEAL) درس فیزیک بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دختر اول دبیرستان شهرستان فلاورجان" نشان داد که این روش تدریس اثر قابل ملاحظه‌ای در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس فیزیک داشته است.

از طرف دیگر، کیفیت انگیزشی دانش‌آموزان تا اندازه‌ای به سبک تدریس وابسته است (فلد لافر<sup>۱۲</sup> و همکاران، ۱۹۸۸؛ گودنو<sup>۱۳</sup>، ۱۹۹۳). در حقیقت یک معلم دانش‌آموز محور و منعطف می‌تواند دانش‌آموزان را فعال کند و آن‌ها را به داشتن هسته‌ی علیت درونی هدایت کند (ریان و گرولنیک<sup>۱۴</sup>، ۱۹۸۶؛ دچارمز<sup>۱۵</sup>، ۱۹۷۲). انگیزش مهمترین شرط یادگیری است. یکی از ابعاد انگیزش در دانش‌آموزان، انگیزش تحصیلی است. انگیزش

تأثیر آموزش فعال فناورانه (TEAL) در درس زیست‌شناسی بر ... ۵

تحصیلی در مدرسه به رفتارهایی اطلاق می‌گردد که به یادگیری و پیشرفت منجر می‌شود (دسی و ریان<sup>۱۶</sup>، ۲۰۰۲). پژوهش‌های مرتبط با آموزش و پرورش در این زمینه بیان‌گر آن است که بین انگیزش و عملکرد دانش‌آموزان همبستگی مثبتی وجود دارد (بلاک و دسی<sup>۱۷</sup>، ۲۰۰۰؛ ولرند و همکاران<sup>۱۸</sup>، ۱۹۹۳، دسی و همکاران، ۱۹۹۱). پژوهش رضوان در سال ۱۳۸۵ با نام "بررسی رابطه‌ی بین انگیزش پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دختر و پسر دوره‌ی متوسطه‌ی شهر اصفهان با ویژگی‌های آموزشگاهی" تایید‌کننده‌ی این موضوع است که روش تدریس نیز می‌تواند به صورت یک متغیر جداگانه بر روی انگیزش پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان اثر بگذارد. بحرانی (۱۳۷۲) در پژوهش خود بیان می‌دارد که روش تدریس و آراستگی، به عنوان دو متغیر جداگانه، بر روی انگیزش پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان تأثیر گذار هستند. جواهری (۱۳۸۳) پژوهشی تحت عنوان "تأثیر استفاده از نرم‌افزارهای کامپیوتری پاور پوینت در بهبود کیفیت فراگیری هندسه‌ی فضایی" انجام داده است. نتیجه‌ی به‌دست آمده نشان می‌دهد که بازدهی و انگیزش فراگیرها با استفاده از نرم‌افزار تقویت شده است. صدرارحامی (۱۳۸۵) تحقیقی تحت عنوان "بررسی اثر رویکردهای آموزش نوین هندسه" بر مبنای نظریه‌ی ون‌هیلی بر پیشرفت تحصیلی، انگیزش و نگرش دانش‌آموزان" انجام داده است که نتایج تحقیق تفاوت معنادار بین پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان و نیز نگرش و انگیزش دانش‌آموزان در روش تدریس بر مبنای نظریه ون‌هیلی و روش سنتی را نشان می‌دهد. ویلمز<sup>۱۹</sup> (۲۰۰۵) طی گزارشی بیان کرد، بر اساس چند تحقیق انجام شده استفاده از رایانه اثر مثبتی بر انگیزه و میزان یادگیری افراد داشته است. نتایج پژوهش پتتریچ و دی‌گروت<sup>۲۰</sup> (۱۹۹۰) در زمینه‌ی ارتباط مؤلفه‌های انگیزش و شناختی با عملکرد تحصیلی، نشان دهنده‌ی اهمیت مولفه‌ی انگیزش است. در زمینه‌ی انگیزش تحصیلی در ایران، قاسمی پیر بلوطی (۱۳۷۴)، منظری توکلی (۱۳۷۵)، قاجاگر (۱۳۷۳) و باقری (۱۳۷۱)، اغلب به بررسی رابطه‌ی این متغیر با پیشرفت تحصیلی پرداخته‌اند. با توجه به مراتب فوق و نقش مهم انگیزه‌ی تحصیلی در یادگیری و جلوگیری از ترک تحصیل دانش‌آموزان، هدف پژوهش حاضر، تعیین میزان تأثیر آموزش به روش فعال فناورانه (TEAL) بر انگیزه‌ی تحصیلی دانش‌آموزان دختر است. فرضیه‌ی پژوهش نیز به قرار زیر می‌باشد:

- بین میزان انگیزه‌ی تحصیلی به روش فعال فناورانه (TEAL) و روش معمول در

درس زیست‌شناسی تفاوت وجود دارد.

## ۲. روش تحقیق

پژوهش حاضر بر اساس هدف از نوع تحقیقات کاربردی بود. این پژوهش را می‌توان در قلمرو پژوهش‌های تجربی در نظر گرفت. با توجه به این‌که انتخاب نمونه‌ها کاملاً تصادفی نبود و نیز کنترل همه‌ی متغیرها در اختیار پژوهشگر نبود، پژوهش حاضر نیمه‌تجربی یا طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون و گروه است. خلاصه‌ی طرح پژوهش، در دیاگرام شماره ۱ ارایه شده است.

دیاگرام ۱: خلاصه طرح پژوهش

پس‌آزمون	متغیر مستقل	پیش‌آزمون	گروه	گروه‌ها
T <sub>2</sub>	X <sub>1</sub>	T <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	گروه آزمایش، تدریس زیست‌شناسی به روش فعال فناورانه (TEAL)
T <sub>2</sub>	-	T <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	گروه کنترل، تدریس زیست‌شناسی به روش معمول

### ۲-۱. جامعه آماری، روش و حجم نمونه

جامعه‌ی آماری این پژوهش، شامل کلاس‌های پایه‌ی سوم دبیرستان شهرستان خمینی شهر در سال تحصیلی ۸۹-۸۸ بود. برای این‌که تحقیق به صورت کنترل شده تری اجرا شود، صرفاً کلاس‌های دانش‌آموزان دختر و فقط پایه‌ی سوم انتخاب شدند که تعداد آن‌ها ۴۲ کلاس درس بود. روش نمونه‌گیری در این پژوهش خوشه‌ای چند مرحله‌ای بود. به این صورت که از بین دبیرستان‌های دخترانه‌ی شهرستان خمینی شهر دو دبیرستان به طور تصادفی انتخاب گردید. سپس از بین کلاس‌های سوم تجربی هر دبیرستان یک کلاس (گروه) به صورت تصادفی انتخاب شد (یک کلاس به عنوان آزمایش و کلاس دیگر به عنوان کنترل). با توجه به اینکه در تحقیقات آزمایشی باید هر گروه حداقل ۱۵ نفر باشد (گال و همکاران، ۱۹۹۶، ترجمه‌ی نصر و همکاران، ۱۳۸۳: ۳۸۶) حجم نمونه در پژوهش حاضر شامل دو گروه بود که در هر گروه ۲۷ دانش‌آموز به تصادف انتخاب شده بودند.

## ۲-۲. متغیرهای مورد بررسی

در این تحقیق روش تدریس به عنوان متغیر مستقل و انگیزه‌ی تحصیلی دانش‌آموزان به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شد. در این پژوهش تحصیلات پدر، تحصیلات مادر، سن پدر، سن مادر، شغل پدر، تعداد اعضای خانواده، نمره‌ی هوش و معدل سال قبل به عنوان متغیرهای همپراش در نظر گرفته شدند.

## ۲-۳. ابزارهای تحقیق

### ۲-۳-۱. آزمون هوش ریون<sup>۲۱</sup>

جی. سی. ریون این آزمون را اندکی پیش از جنگ جهانی دوم تهیه کرد. بعد از آن، پژوهش‌های زیادی در زمینه‌ی آزمون مذکور به عمل آمد و این آزمون بارها مورد تجدید نظر قرار گرفت. سوال‌های مطرح شده در آزمون همه از یک نوع و شامل توالی و الگوهای اشکال یا نمودارهایی هستند که بر اساس منطق خاص تنظیم شده‌اند و آزمودنی باید هر یک از نمودارها را با انتخاب یک شکل از بین چند شکل کامل کند. این آزمون برای کلاس‌های سوم راهنمایی تا بزرگسال مناسب بوده و شامل پنج مجموعه است. هر کدام از این مجموعه‌ها ۱۲۰ سوال دارند. هنجارهای درصدی این آزمون برای کودکان و بزرگسالان انگلیسی زبان به دست آمده است (عابدی و همکاران، ۱۳۷۴). در ایران این آزمون در شهرهای مختلف هنجار یابی شده است. دفتر مشاوره و تحقیق آموزش و پرورش (۱۳۷۳) در نمونه‌ای چهل هزار نفری در تمام کشور برای آزمون مذکور جدول‌های هنجار تهیه کرده و روایی آن تأیید گردیده است. پایایی آزمون در مطالعات مختلف، بین ۰/۷ تا ۰/۹ گزارش شده است (آناستازی، ترجمه‌ی براهنی، ۱۳۷۴). آزمون هوش ریون دستورالعمل‌های مختلفی دارد. در این پژوهش، از دستورالعمل دفتر مشاوره و تحقیق آموزش و پرورش (۱۳۷۳) استفاده شد که حاوی ۶۰ سوال بود و هر سال از دانش‌آموزان سال اول دبیرستان گرفته می‌شود.

### ۲-۳-۲. پرسشنامه‌ی انگیزه‌ی تحصیلی ولرند:

این پرسشنامه شامل ۲۸ سوال بسته پاسخ با هفت طیف لیکرت (کاملاً مخالفم، نسبتاً مخالفم، مخالفم، نه موافقم نه مخالفم، موافقم، بسیار موافقم، کاملاً موافقم) بود. در این پرسشنامه کمترین نمره (۱) به گزینه‌ی کاملاً مخالفم و بیشترین نمره (۷) به گزینه‌ی کاملاً موافقم داده شد. هم‌چنین باقری (۱۳۷۹) روایی سازه این پرسشنامه به روش تحلیل عاملی

را تایید نموده است. ضریب پایایی به روش همسانی درونی (آلفا کرونباخ) به ترتیب برای انگیزش درونی ۰/۷۸، انگیزش بیرونی ۰/۷۳، بی‌انگیزشی ۰/۷۲ و کل پرسشنامه ۰/۷۵ گزارش شده است. در این پژوهش نمره‌ی کل پرسشنامه در نظر گرفته شده است.

#### ۲-۴. روش اجرا

##### ۲-۴-۱. اجرای پیش‌آزمون پرسشنامه:

در این پژوهش، از پرسشنامه انگیزه تحصیلی ولرند استفاده گردید. جهت اجرای پیش‌آزمون پرسشنامه، در هر دو گروه آزمایش و کنترل، ابتدای اولین جلسه‌ی آموزشی در نظر گرفته شد. اجرای پیش‌آزمون و پس‌آزمون پرسشنامه‌ی انگیزه‌ی تحصیلی به وسیله‌ی معاونان دبیرستان‌ها انجام گرفت (دو سو کور).

##### ۲-۴-۲. اجرای تدریس:

در گروه کنترل، تدریس درس زیست‌شناسی به روش معمول (روش سخنرانی) و به مدت ۱۸ جلسه آموزشی (هر جلسه ۹۰ دقیقه) صورت گرفت. در این گروه، دانش‌آموزان به آزمایشگاه برده نشدند و نیز در طی این ۱۸ جلسه، هیچ‌گونه امتحانی به عمل نیامد و فقط تدریس و پرسش کلاسی صورت گرفت. در گروه آزمایش، تدریس به شیوه‌ی فعال فناورانه (TEAL) انجام شد. مراحل تدریس به شیوه‌ی فعال فناورانه (TEAL) به طور خلاصه به قرار زیر اجرا گردید:

۱. در طی هجده جلسه‌ی آموزشی، معلم (پژوهشگر) سوال‌های ارزشیابی آغازین را چند روز قبل از تشکیل کلاس درس برای دانش‌آموزان پست الکترونیکی می‌نمود و از دانش‌آموزان پاسخ دریافت می‌کرد. در صورتی که دانش‌آموزی نمره‌ی لازم را کسب نمی‌نمود، معلم پاسخ صحیح را همراه با راهنمایی‌های لازم برای دانش‌آموزان پست الکترونیکی می‌کرد (دانش‌آموزانی که در خانه امکان دسترسی به اینترنت نداشتند، با همکاری کادر دبیرستان از امکانات دبیرستان استفاده می‌نمودند).

۲. در تمام طول این هجده جلسه، کلاس درس در آزمایشگاه تشکیل شد و دانش‌آموزان از همان جلسه‌ی اول گروه بندی شدند. به این گونه که دانش‌آموزان به تعداد نه نفر، در گروه‌های سه نفره (تعدادی از گروه‌ها بیشتر) به دور یک میز آزمایشگاه نشستند. در هر گروه یک کامپیوتر قرار داشت. علاوه بر آن وسایل آزمایش (جعبه‌ی تشریح، مغز یا چشم گاو، مولاژ و هرآنچه که مورد نیاز بود) نیز بر روی میزها قرار

می‌گرفت.

۳. معلم با سخنرانی کوتاه دانش‌آموزان را بر می‌انگیخت، سپس دانش‌آموزان با وسایل موجود بر روی میزها، کاوشگری را آغاز می‌کردند.

۴. دانش‌آموزان از کامپیوتر جهت مشاهده‌ی انیمیشن یا فیلم و آنچه در آزمایشگاه با چشم دیده نمی‌شد (مانند، ایجاد، هدایت و انتقال جریان عصبی) و تجزیه و تحلیل نمودارها (مانند، نمودار بیماری ایدز) یا دریافت اطلاعات بیشتر استفاده می‌نمودند.

۵. معلم از قبل انیمیشن، فیلم و عکس‌های مربوط به بحث کلاسی را تهیه کرده بود و در صورت لزوم (قطع اینترنت یا نیاز به سخنرانی و بحث در کل کلاس و...) از Data Show استفاده می‌نمود.

۶. معلم با سوال‌های خود از دانش‌آموزان، پیشروی صحیح آن‌ها را کنترل می‌نمود.

۷. دانش‌آموزان می‌توانستند با سوال کردن و راهنمایی گرفتن از معلم به کاوشگری خود عمق بیخشند.

۸. در پایان هر جلسه، ارزشیابی پایانی به صورت گروهی به عمل می‌آمد.

۶- جهت تعیین تکلیف در خانه از دانش‌آموزان خواسته می‌شد با استفاده از اینترنت درباره‌ی سوال‌هایی که معلم مطرح کرده بود، جستجو نمایند و پاسخ‌های خود را که شامل متن، انیمیشن یا فیلم بود، برای معلم پست الکترونیکی نمایند.

۳-۴-۲. اجرای پس آزمون پرسشنامه:

پس از اتمام ۱۸ جلسه آموزش، پرسشنامه‌ی انگیزش ولرند به دانش‌آموزان داده شد و نیز جهت کسب اعتبار درونی به شیوه‌ی پیش‌آزمون عمل گردید.

۴-۴-۲. روش تجزیه و تحلیل اطلاعات:

در این پژوهش، جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها در سطح آمار توصیفی از میانگین و انحراف معیار و در سطح استنباطی و برای بررسی فرضیه‌ی پژوهش، از تحلیل کوواریانس (آنکوا) استفاده شده است.

### ۳. یافته‌ها

برای آزمون این فرضیه، ابتدا پیش فرض نرمال بودن بررسی گردید. نتایج بررسی نرمال بودن داده‌های پژوهش در جدول شماره ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱: نتایج آزمون فرض نرمال بودن داده‌ها

شاپیرو - ویلک			کالموگروف - اسمیرنوف			گروه
سطح معناداری	df	آماره	سطح معناداری	df	آماره	
۰/۰۷۹	۲۷	۰/۹۳۲	۰/۲۰	۲۷	۰/۱۳۲	آزمایش
۰/۹۱۵	۲۷	۰/۹۸۳	۰/۲۰	۲۷	۰/۱۰۱	کنترل

نتایج جدول شماره ۱ نشان می‌دهد، پیش فرض نرمال بودن داده‌های مربوط به انگیزه‌ی تحصیلی برقرار بوده است. هم‌چنین بر اساس پیش فرض تساوی واریانس‌های دو گروه آزمایش و کنترل، از آزمون لوین استفاده گردید. نتایج آزمون لوین در جدول شماره ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲: نتایج آزمون لوین برای بررسی پیش فرض تساوی واریانس‌ها

متغیر وابسته	F	df1	df2	سطح معناداری
انگیزه‌ی تحصیلی	۰/۰۹۹	۱	۵۲	۰/۷۵۵

نتایج جدول شماره ۲ نشان می‌دهد، که تساوی واریانس‌ها بین دو گروه آزمایش و کنترل برقرار بوده است. اطلاعات جدول شماره ۳ میانگین و انحراف معیار دو گروه کنترل و آزمایش در متغیر وابسته (انگیزه‌ی تحصیلی) را بدون در نظر گرفتن متغیرهای مداخله‌گر نشان می‌دهد. در واقع این جدول نشان می‌دهد میانگین‌های برآورد شده (تعدیل شده یا سازگار شده) انگیزه‌ی تحصیلی دو گروه کنترل و آزمایش پس از کنترل متغیرهای تعدیل کننده، به ترتیب ۱۲۴/۲۲ و ۱۷۷/۴۵ بوده است.

تأثیر آموزش فعال فناورانه (TEAL) در درس زیست‌شناسی بر ... ۱۱

جدول ۳: میانگین و انحراف معیار تعدیل شده‌ی انگیزه‌ی تحصیلی در دو گروه کنترل و آزمایش پس‌آزمون

گروه آزمایش		گروه کنترل		متغیر وابسته
انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	
۱/۹۵	۱۷۷/۴۵	۱/۹۵	۱۲۴/۲۲	انگیزه‌ی تحصیلی تعدیل شده در پس‌آزمون

در ادامه جهت آزمون فرضیه‌ی مورد نظر، از تحلیل کوواریانس (آنکوا) استفاده گردید. نتایج آزمون تحلیل کوواریانس تفاوت دو گروه آزمایش و کنترل، در جدول شماره ۴ نشان داده شده است.

جدول ۴: نتایج آزمون کوواریانس تفاوت دو گروه کنترل و آزمایش در متغیر انگیزه‌ی تحصیلی

شاخص آماری / منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه‌ی آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معنا داری	Eta <sup>2</sup> مجذور اتا	توان
تحصیلات پدر	۲۴/۱۰۲	۱	۲۴/۱۰۲	۰/۲۵۹	۰/۶۱۴	۰/۰۰۶	۰/۰۷۹
تحصیلات مادر	۳۲۵/۷۷۶	۱	۳۲۵/۷۷۶	۳/۴۹۴	۰/۰۶۹	۰/۰۷۷	۰/۴۴۷
شغل پدر	۱۱۶/۴۴۷	۱	۱۱۶/۴۴۷	۱/۲۴۹	۰/۲۷۰	۰/۰۲۹	۰/۱۹۴
سن پدر	۳۴/۱۲۰	۱	۳۴/۱۲۰	۰/۳۶۶	۰/۵۴۸	۰/۰۰۹	۰/۰۹۱
سن مادر	۳۴/۰۰۰	۱	۳۴/۰۰۰	۰/۳۶۵	۰/۵۴۹	۰/۰۰۹	۰/۰۹۱
تعداد فرزند	۶۱/۶۹۵	۱	۶۱/۶۹۵	۰/۶۶۲	۰/۴۲۱	۰/۰۱۶	۰/۱۲۵
وضعیت اقتصادی	۶۷/۴۸۱	۱	۶۷/۴۸۱	۰/۷۲۴	۰/۴۰۰	۰/۰۱۷	۰/۱۳۲
هوش	۶۲/۹۰۱	۱	۶۲/۹۰۱	۰/۶۷۵	۰/۴۱۶	۰/۰۱۶	۰/۱۲۶
معدل سال قبل	۱۲۸/۷۳۲	۱	۱۲۸/۷۳۲	۱/۳۸۱	۰/۲۴۷	۰/۰۳۲	۰/۲۰۹
پیش‌آزمون	۱۲/۹۸۶	۱	۱۲/۹۸۶	۰/۱۳۹	۰/۷۱۱	۰/۰۰۳	۰/۰۶۵
گروه	۳۲۱۱۷/۰۰۹	۱	۳۲۱۱۷/۰۰۹	۳۴۴/۴۶۸	۰/۰۰۰۱	۰/۸۹۱	۱/۰۰
خطا	۳۹۱۵/۹۳۹	۴۲	۹۳/۲۳۷				
کل	۱۲۷۴۸۰۱	۵۴					

بر اساس اطلاعات جدول شماره ۴، بین میزان انگیزه‌ی تحصیلی در آموزش به روش

فعال فناورانه (TEAL) و روش معمول در آموزش و پرورش، تفاوت معنا دار وجود داشته است. به عبارت دیگر، آموزش به روش فعال فناورانه (TEAL) بر انگیزه‌ی تحصیلی تاثیر داشته است. با در نظر گرفتن مجذور اتا، می‌توان گفت ۸۹/۱ درصد این تغییرات یا بهبود ناشی از تأثیر مداخله یا آموزش به روش فعال فناورانه (TEAL) بوده است. هم‌چنین بر اساس نتایج جدول شماره ۴ متغیرهای تحصیلات پدر، تحصیلات مادر، شغل پدر، سن پدر، سن مادر، تعداد فرزند، وضعیت اقتصادی، هوش، معدل سال قبل و پیش‌آزمون به عنوان متغیر مداخله‌گر، کواریت شده‌اند، اما مشاهده شد که این متغیرها تاثیر معناداری بر پیشرفت تحصیلی نداشته‌اند.

#### ۴. بحث و نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از تحلیل کواریانس (آنکوا) در مورد فرضیه‌ی پژوهش نشان داد، با در نظر گرفتن تحصیلات پدر، تحصیلات مادر، سن پدر، سن مادر، شغل پدر، تعداد اعضای خانواده، نمره‌ی هوش و معدل سال قبل به عنوان متغیرهای همپراش، تدریس زیست‌شناسی به شیوه‌ی فعال فناورانه (TEAL) بر انگیزه‌ی تحصیلی تأثیر معناداری داشته است که این یافته‌ها، با یافته‌های ویلمز (۲۰۰۵)، پتتریچ و دی گروت (۱۹۹۰)، بحرانی (۱۳۷۲)، قاسمی پیر بلوطی (۱۳۷۴)، منظری توکلی (۱۳۷۵)، قاجارگر (۱۳۷۳)، باقری (۱۳۷۱)، رضوان (۱۳۸۵)، جواهری (۱۳۸۳) همسو می‌باشد. یکی از نکات مهم پژوهش حاضر این نکته می‌باشد که همگرایی تدریس فعال در آزمایشگاه و فناوری می‌تواند نتایج تدریس فعال را در مورد انگیزه‌ی تحصیلی به طور موثر نسبت به شیوه‌ی معمول در آموزش و پرورش ارتقا دهد و این همگرایی اثر خود را از طریق افزایش تحریک کاوشگری، ساختن دانش به وسیله‌ی دانش‌آموز و در نهایت انگیزش، به مرحله‌ی ظهور می‌رساند.

روش تدریسی که بیشتر بتواند دانش‌آموزان را درگیر مسایل عاطفی کند، می‌تواند انگیزش بیشتری برای یادگیری ایجاد نماید. علاقه‌ی دانش‌آموزان به کار با رایانه می‌تواند سبب گردد که یادگیری با سرعت بیشتری صورت گیرد و نیز از آن جا که محور اصلی یادگیری، انگیزه‌ی یادگیرنده است، شبیه سازی و استفاده از رایانه می‌تواند با ایجاد حس کنجکاوی، موفقیت‌هایی را برای فراگیران ایجاد نماید. به عبارت دیگر، زمانی که طراحی آموزشی خوب باشد، یادگیری از طریق فناوری آموزشی بهبود می‌یابد و در حیطه‌ی عاطفی

تأثیر آموزش فعال فناوریانه (TEAL) در درس زیست‌شناسی بر ... ۱۳

نیز بهبود چشمگیری حاصل می‌گردد.

#### یادداشت‌ها

1. Baylor & Ritchie
2. Nwagbo
3. Technology Enabled Active Learning
4. Belcher
5. Massachusetts Institute of Technology
6. Hake
7. Jack Whillson
8. Rennsaeler poly technic
9. Mcdermott & Redish
10. Peter Dourmashkin
11. David Lister
12. Feldlaufer
13. Gooddenow
14. Ryan & Grolnick
15. Decharms
16. Deci & Ryan
17. Black & Deci
18. Vallerand
19. Willemes
20. Pintrich & De Groot
21. Raiven

#### منابع

- الف. فارسی
- آناستازی، آن. (۱۳۷۴). *روان آزمایی*، ترجمه محمد نقی براهنی، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- باقری، مسعود (۱۳۷۱). تأثیر انگیزش در پیشرفت تحصیلی. تربیت. ۸ (۴).
- باقری، ناصر. (۱۳۷۹). *هنجار یابی مقیاس انگیزش تحصیلی بین دانش‌آموزان دبیرستان‌های شهر تهران*. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم.
- بحرانی، محمود. (۱۳۷۲). *بررسی رابطه انگیزش تحصیلی و عادات مطالعه گروهی از دانش‌آموزان متوسطه شیراز*. پایان نامه‌ی فوق لیسانس. دانشکده‌ی علوم تربیتی و روان‌شناسی دانشگاه شیراز.
- جواهری، جهانچهر. (۱۳۸۳). تأثیر استفاده از نرم‌افزارهای کامپیوتر پاور پوینت در بهبود کیفیت فراگیری هندسه فضایی. *چکیده مقالات هفتمین کنفرانس آموزش ریاضی، سندج: سازمان آموزش و پرورش استان کردستان*.
- دفتر مشاوره و تحقیق وزارت آموزش و پرورش (۱۳۷۳). *هنجاریابی آزمون هوشی مدرج ریون فرم ۲*. تهران: وزارت آموزش و پرورش.
- رضوان، شیوا. (۱۳۸۵). *بررسی رابطه انگیزش پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دختر و پسر*

- دوره متوسطه شهر اصفهان با ویژگی‌های آموزشگاهی آنان، مجله روانشناختی و تربیتی پژوهش‌های اصفهان، زمستان و پاییز، ۲ (۶): ۶۱-۷۲.
- شعبانی، حسن. (۱۳۸۵). مهارت‌های آموزشی روش‌ها و فنون تدریس، چاپ تربیت سوم، تهران: انتشارات سمت.
- صدرارحامی، سعیده. (۱۳۸۵). بررسی اثر رویکردهای نوین آموزش هندسه بر مبنای نظریه ون هیلری بر پیشرفت تحصیلی، انگیزش و نگرش دانش‌آموزان دبیرستان‌های دخترانه شهرستان تیران و کرون در سال تحصیلی ۸۵-۱۳۸۴. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم تربیتی دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان.
- صفوی، امان‌الله. (۱۳۸۶). روش، فنون و الگوهای تدریس. چاپ اول. تهران: انتشارات سمت.
- عابدی، محمدرضا؛ امیدی، عبدالله؛ رضایت، اکبر. (۱۳۷۴). هنجاریاب مقدماتی و بررسی اعتبار و پایایی آزمون هوش و کسلر بزرگسالان در ایران. پایان‌نامه کارشناس ارشد روانشناسی، تهران: دانشگاه علوم پزشکی ایران.
- قاجارگر، مرتضی. (۱۳۷۳). بررسی رابطه‌ی بین انگیزش و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دختر و پسر دوره راهنمایی تحصیلی منطقه ۷ آموزش و پرورش در تهران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده روان‌شناسی و علوم
- قاسمی پیر بلوطی، محمد. (۱۳۷۴). بررسی رابطه پیشرفت تحصیلی با انگیزش و منبع کنترل در دانش‌آموزان سال سوم راهنمایی شهرکرد. پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشکده‌ی روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران.
- گال، مردیت؛ بوری، وانه و گال، جویس. (۱۹۹۶) روش‌های تحقیق کمی و کیفی در علوم تربیتی و روان‌شناسی (جلد اول)، ترجمه احمدرضا نصر و همکاران (۱۳۸۳)، تهران: سمت؛ دانشگاه شهید بهشتی.
- منظری توکلی، علیرضا. (۱۳۷۵). بررسی رابطه‌ی انگیزه پیشرفت، هسته کنترل و پیشرفت تحصیلی در بین دانش‌آموزان مقطع متوسطه. پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشگاه روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه شیراز.
- نصرت، فاطمه. (۱۳۸۸). تأثیر آموزش فعال فناورانه فیزیک بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دوره متوسطه، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم تربیتی دانشگاه آزاد خوراسگان.

ب. انگلیسی

- Baylor, L. & Ritchie, D. (2002). What Factors Facilitate Teacher Skill, Teacher Morale and Perceived Student Learning in Technology-using classrooms? *Computer & Education Journal*, 39 (2): 35-41.
- Belcher, J. (2001). Studio Physics at MIT. *MIT Physics Annual*, 58-64.
- Belcher, J. W. (2003). *Technology enabled active learning (TEAL). Icampus, The MIT Microsoft Alliance*. Retrieved on May 5, 2007, from <http://icampus.mit.edu/projects/TEAL/shtml>.
- Belcher, J. (2004). Improving student understanding with TEAL. *The MIT Faculty Newsletter*, XVI (2): 1, 8-10.
- Belcher, J. (2005). Technology Enabled Active Learning. Retrieved on May 5, 2007, Available at <http://icampus.mit.edu/projects/TEAL/shtml>.
- Black, A. E. & Deci, E. L. (2000). The effects of instructors' autonomy support and students' autonomous motivation on learning organic chemistry: A self-determination theory perspective. *Science Education*, 84, 740-756.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2002). Overview of self-determination theory: an organismic dialectical perspective. In E. L. Deci & R. M. Ryan (Eds.), *Handbook of self-determination Research* (pp. 3-33). New York: The University of Rochester Press.
- Deci, E. L., Vallerand, R. J., Pelletier, L. G. & Ryan, R. M. (1991). Motivation and education: The self-determination perspective. *Educational Psychologist*, 26, 325-346.
- Decharms, R. (1972). Personal causation training in the schools. *Journal of Applied Social Psychology*, 2, 95-115.
- Dourmashkin, P. (2008). Redesign of mechanics and Electromagnetism at MIT. *Course redesign work shop*. October, MIT.
- Feldlaufer, H., Midgley, C., & Eccles, J. S. (1988). Student, teacher, and observer perception of the classroom environment before and after the transition to junior high school. *Journal of Early Adolescence*, 8, 133-156.
- Gooddenow, C. (1993). Classroom belonging among early adolescent students: Relationship to motivation orientation and academic. *Journal of Early Adolescence*, 13, 21-43.
- Hake, R. R. (1998). Interactive engagement versus traditional methods: A

- six-thousand student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physisc*, 66, 64-74.
- Mcdermo , L., & Redish ,E. (1999). Physics education research. *American Journal of Physics*, 67, 9, 758-762.
- Nwagbo, ch. (2006). Effects of two teaching methods on the achievement and attitude to biology of students of different levels of scientific literacy, *International Journal of Educational Research*, 45, 210, 229.
- Pintrich, P. R. & De Groot, E. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82, 33-40.
- Ryan, R. M. & Grolnick, W. S. (1986). Origins and pawns in the classroom: Self-report and projective assessments of individual differences in children's perceptions. *Journal of Personality and Social Psychology*, 50, 550-558.
- Vallerand, R. J., Pelletier, L. G., Blais, M, R., Briere, N. M., Sencecal, C. & Vallieres, E. F. (1993). On the assessment of intrinsic, extrinsic and a motivation in education: Education on the concurrent and construct validity of the academic motivation scale. *Educational and Psychological Measurement*, 53, 159-172.
- Willems, M. (2005). Values in education: A challenge for teacher educator. *Journal of Teaching and Teacher Education*, 21, 205-210.