

دانشگاه فرهنگیان
دوفصلنامه علمی
نظریه و عمل در تربیت معلمان
سال نهم، شماره پانزدهم، بهار و تابستان ۱۴۰۲

تأثیر کاربرد روش اسکمپر بر میزان پیشرفت تحصیلی و خلاقیت دانش‌آموزان در آموزش مجازی درس زیست‌شناسی

اعظم غلامی^۱

طاهره سادات حسینی^۲

نسترن دراج^۳

چکیده

هدف از این تحقیق بررسی تأثیر کاربرد روش اسکمپر بر میزان پیشرفت تحصیلی و خلاقیت دانش‌آموزان دختر در آموزش مجازی درس زیست‌شناسی پایه دهم دبیرستان طالقانی شهرستان رودهن در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ است. از جامعه آماری دو کلاس به صورت تصادفی با ۶۴ نفر دانش‌آموز انتخاب شد که یک کلاس با روش اسکمپر و کلاس دیگر به روش سنتی توسط یک دبیر تحت آموزش مجازی به صورت آنلاین قرار گرفتند. پژوهش به صورت نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون انجام شد. برای بررسی اثر روش اسکمپر بر خلاقیت از پرسش‌نامه خلاقیت تورنس

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۵/۲۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۴

۱. عضو هیئت علمی گروه زیست‌شناسی، دانشگاه فرهنگیان، تهران (نویسنده مسؤول)

Azam.gholami@gmail.com

۲. کارشناس ارشد آموزش زیست‌شناسی، دانشگاه فرهنگیان، تهران

mohammadkhodabakhshi051@gmail.com

۳. دکتری زیست‌شناسی، دانشگاه فرهنگیان، تهران

dorraj.gh@gmail.com

استفاده شد. به منظور بررسی فرضیه‌های تحقیق و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد. نتایج حاصل نشان داد دو گروه آزمایش و گواه در متغیر پیشرفت تحصیلی، دارای تفاوت معنی‌داری نمی‌باشند؛ اما در متغیر خلاقیت، تفاوت معنادار است. به‌طور کلی نتایج نشان داد آموزش مجازی درس زیست‌شناسی به روش اسکمپر از نظر درک مفهومی مطالب و پیشرفت تحصیلی بدون تأثیر است و مداخله آن در تدریس فقط موجب افزایش میزان خلاقیت در دانش‌آموزان می‌شود.

کلید واژه‌ها: اسکمپر، آموزش مجازی، پیشرفت تحصیلی، خلاقیت، زیست‌شناسی.

۱. مقدمه:

آموزش و پرورش مهم‌ترین نهاد آموزشی است که برای توسعه همه‌جانبه، با تأثیرگذاری بر فرهنگ جوامع و ایجاد زمینه لازم، شرایط مناسب را برای دستیابی به نتیجه مطلوب و رفع مشکلات فراهم می‌کند (شیری، ۱۳۹۴: ۱۲۴). امروزه در کشورهای توسعه‌یافته، شکوفایی خلاقیت دانش‌آموزان از مهم‌ترین اهداف آموزش و پرورش به شمار می‌رود (اوستا و همکاران، ۱۳۹۸: ۱۶). در این کشورها اهمیت پرورش خلاقیت به حدی است که مواد درسی ویژه‌ای در تمامی مقاطع تحصیلی در نظر گرفته شده است. این برنامه‌ریزی به علت نقش زیربنایی خلاقیت در توسعه و پیشرفت و غلبه بر تغییر و تحولات اجتناب‌ناپذیر زندگی است (فرج‌اللهی و همکاران، ۱۳۸۹: ۲). ولیکن از آن جا که متأسفانه در سیستم آموزشی ما کتاب راهنمای تدوین شده خاصی برای آموزش خلاقیت در اختیار معلمان قرار داده نشده است، تلاش خود معلمان برای مطالعه و اجرای روش‌هایی که بتوانند خلاقیت دانش‌آموزان را در هر زمینه‌ای ارتقا بخشند؛ ضروری به نظر می‌رسد (سیام سیارا^۱ و همکاران، ۲۰۲۰: ۱: ۸). مطابق تحقیقات انجام شده، روش اسکمپر یک روش بسیار مؤثر در دستیابی به ایده‌های نو است. این روش حاوی سؤال‌هایی است که فرد در خصوص موضوع از خود می‌پرسد و با این اقدام می‌تواند ایده‌های جدیدی را تولید کند (جابری نصر ایتسام، ۱۳۹۷). مشکل صرفاً به نبود کتاب خلاقیت ختم نمی‌شود، در ایران اکثر معلمان از روش‌های

سنتی تدریس برای آموزش استفاده می‌کنند و به‌ندرت از روش‌های جدید یادگیری که موجب فعالیت و یادگیری مطلوب دانش‌آموزان در آموزش می‌شود، استفاده می‌کنند و دانش‌آموزان نمی‌توانند دانش آموخته شده را در زندگی واقعی به کار گیرند؛ از این رو خرم بخت (۱۳۹۵) بیان داشته مسائلی که دانش‌آموزان با آن در کلاس درس مواجه می‌شوند عمدتاً مسائل خوب تعریف شده هستند؛ یعنی مسائلی که در آن هدف به طور روشن بیان شده و اطلاعات موردنیاز برای حل کردن مسئله در دسترس قرار داده شده است و تنها یک راه حل درست برای حل کردن مسئله لازم است (لیستی‌کا^۱، 2019:1:12). درحالی‌که مسائلی در دنیای واقعی و محیط خارج از مدرسه عمدتاً پیچیده و با راه‌حل‌های متنوع قابل حل هستند؛ بنابراین «یکی از مشکلات نظام آموزش، استفاده بیش از حد معلمان از روش‌های تدریس سنتی و غیرفعال است که هدف اساسی آن انتقال معلومات از ذهن معلم به دانش‌آموزان است. در این حالت ذهن دانش‌آموز به انباری از اطلاعات تبدیل می‌شود که تناسبی با نیاز و اندیشه‌های او ندارد» (آبیر^۲ 2014:3:15). ناگفته پیداست برای حذف این روش اشتباه نیاز به نوآوری و تغییر در تدریس است تا بر میزان اطمینان به ماندگاری مطلب آموخته شده و کاربردی کردن آن در زندگی دانش‌آموزان افزوده شود. به همین دلیل «ایجاد نوآوری و تغییر در روش‌های تدریس، در حال حاضر نظام‌های آموزشی دنیا را درگیر کرده است به طوری که رعایت آن، تناسب میان محتوا و روش‌های آموزشی با دوره‌های بعدی زندگی دانش‌آموزان را می‌تواند میسر سازد» (آیدد و کسرسیوگلو^۳، ۲۰۱۰:۲). روش اسکمپر^۴ (ایده جوئی) یکی از معروف‌ترین و پرکاربردترین روش‌های آموزش خلاقیت است که به نظر می‌رسد به راحتی بتوان از آن برای آموزش در کلاس‌های درس هم استفاده کرد (ناگا سوبرامانی و ایاپان^۵، ۲۰۱۸:۱:۳). در حقیقت هدف اصلی این روش، پرورش قدرت تصور و تجسم فرد است تا آن‌ها را در مواقع ضروری در جهات و ابعاد گوناگون به حرکت درآورد (کیخا و عباسپور، ۱۳۹۸:۴:۸). واژه اسکمپر از

-
1. Listika
 2. Abeire
 3. Ayded, M.N. Kesercioglu
 4. scamper
 5. Naga Subramani, Iyappan

ابتدای حروف ۷ فعل انگلیسی (جایگزینی^۱، ترکیب^۲، مناسب کردن (تطبیق دادن - سازگار کردن) برای یک هدف دیگر^۳، اصلاح^۴، کاربرد دیگر^۵، حذف^۶، وارونه کردن^۷) کردن^۷) و ۷ روش مختلف گرفته شده که در دستیابی به ایده‌های نو بسیار مؤثر است. در این روش فرد سؤالاتی که مربوط به روش را در خصوص موضوع از خود می‌پرسد و با این اقدام ایده‌های جدیدی کشف کرده و یا در ارتقای کیفیت ایده‌های گذشته و بهبود آنها تلاش می‌کند (هارتلی^۸ و همکاران، ۲۰۱۶: ۲۲). «دانش‌آموزان در جریان روش اسکمپر از قیدوبند تفکر محدود خارج می‌شوند و به سمت تفکر باز و خلاق پیش می‌روند و در واقع به یک نوع آزادی ذهنی دست می‌یابند. آزادی که شاید یکی از بهترین زمینه‌های بروز آن دنیای زنده است چرا که انسان مرتباً با زنده‌ها در ارتباط است. اسکمپر به دلیل آزادی‌هایی که به دانش‌آموزان می‌دهد تا بدون هیچ‌گونه محدودیتی افکار و تخیلات خود را بیان کنند، زمینه خوبی برای سنجش و مطالعه خلاقیت فراهم می‌آورد» (جابری نصر، ۱۳۹۷). در این میان پژوهشگرانی چون طالبی و همکاران (۱۳۹۹، ۳: ۱۴) بیان داشته‌اند که آموزش‌های مداخله‌ای و کاربرد تکنیک بارش فکری و اسکمپر در افزایش خلاقیت در مهارت‌های طراحی دانشجویان، نقش چشمگیری داشته و از سوی دیگر خلاقیت ابتکاری بیش از سایر مؤلفه‌ها از این روش‌ها تأثیر پذیرفته است. در واقع دانشجویان توانستند با مراحل ایده‌یابی و ایده‌پردازی به کمک روش‌های خلاقیت ایده‌های شاخص خود را مرتبط با موضوع طراحی دنبال نمایند. ویسام خلف و فارس^۹ (۲۰۲۰، ۲: ۱۲) نشان دادند آموزش با روش اسکمپر تأثیر مثبتی بر تفکر واگرا دارد. سیام سیارا^{۱۰} و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهشی که تحت عنوان مدل یادگیری ERCoRe برای بهبود تفکر خلاق مهارت‌های

-
1. Substitute
 2. Combine
 3. Adapt
 4. Modify
 5. Put to Another Use
 6. Eliminate
 7. Reverse
 8. Hartley
 9. Wissam Khalaf and Firas
 10. Siam Siara Noor

معلمان زیست‌محیطی انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که مهارت‌های تفکر خلاق در معلمانی که با روش یادگیری ERCoRe آموزش داده شده بودند بالاتر از روش سخنرانان و روش‌های پرسش و پاسخ بودند. این روش یک مدل یادگیری بر اساس فرضیه ساختن‌گرایی است که برای تقویت مهارت‌های همکاری دانش‌آموزان طراحی شده است. ERCoRe مخفف افعال برانگیختن^۱، بازسازی^۲، تأیید^۳ و بازتاب^۴ است (سیام سیارا و همکاران، ۲۰۲۰: ۸).

در درس زیست‌شناسی دانش‌آموز با علوم زیستی، ساختار و عملکرد بافت‌ها، اندام‌ها، دستگاه‌های بدن خود و سایر جانداران آشنا می‌شود. بی‌تردید دانش‌آموز برای یافتن ارتباط صحیح بین آموخته‌های زیست‌شناسی با زیست واقعی، درک دنیای درونی خود، توصیف جهان زنده بیرون از خود و ... نیاز به آموزش صحیح، تفکر خلاق و نقاد دارد، آموزشی که قابل فهم و انتقال بوده و رساندن مفاهیم را آسان‌تر سازد (واترز^۵، ۲۰۱۶). مسلم که این امر، جز از راه تفکر خلاق و آفریننده ممکن نیست. با توجه به نمرات دانش‌آموزان از فصل‌های مختلف کتاب زیست‌شناسی پایه دهم در سنوات گذشته و همچنین نظرسنجی از اغلب دبیران زیست‌شناسی، می‌توان نتیجه گرفت که اکثریت دانش‌آموزان رشته تجربی نمی‌توانند ارتباط خوبی با مباحث گیاهی درس زیست‌شناسی برقرار کنند قدم‌پور (۱۳۹۶). یکی از معضلات دبیران برای آموزش این فصول عدم ارتباط و علاقه‌مندی دانش‌آموزان با این مباحث است. شاید یکی از دلایل اصلی این نامهربانی با زیست‌شناسی گیاهی، غیرمشهود بودن فرایندها و ناملوس بودن بسیاری از واکنش‌های درون ساختارهای گیاهی باشد و یا شاید این که بسیاری از وقایع بیوشیمیایی ساختارهای گیاهی برای دانش‌آموزان قابل تجربه و درک نیست (ایمانی و همکاران، ۲۰۱۸: ۴). لذا نیاز به ارائه راهکارهای مناسب به منظور ایجاد ارتباط بیشتر و بهتر دانش‌آموزان با محتوای زیست‌شناسی گیاهی لازم و ضروری به نظر می‌رسد. از آن جا که در کشورمان تجارب پژوهشی غنی در این خصوص یافت

-
1. Eliciting
 2. Restructuring
 3. Confirming
 4. Reflecting
 5. Watters

نشد؛ از این رو پژوهش حاضر به دنبال این مسئله است که تأثیر کاربرد روش اسکمپر در آموزش مجازی بر میزان پیشرفت تحصیلی و خلاقیت دانش‌آموزان در مباحث گیاهی درس زیست‌شناسی پایه دهم رشته تجربی چیست؟

باتوجه به عنوان و اهداف، این پژوهش به دنبال پاسخ به فرضیات زیر است:

فرضیه اول: استفاده از روش اسکمپر در آموزش مجازی درس زیست‌شناسی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان تأثیر دارد.

فرضیه دوم: استفاده از روش اسکمپر در آموزش مجازی درس زیست‌شناسی بر خلاقیت دانش‌آموزان تأثیر دارد.

۱.۱. روش پژوهش

نوع پژوهش نیمه‌آزمایشی و طرح پژوهش به صورت پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه گواه است. چون امکان تصادفی بودن کامل نمونه با تردید همراه است؛ بنابراین انتخاب طرح به صورت نیمه‌آزمایشی بوده و سعی شده است که حتی المقدور به تصادفی نزدیک باشد. جامعه آماری این پژوهش، دانش‌آموزان مشغول به تحصیل دختر پایه دهم شهرستان رودهن در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ بود که به صورت نمونه‌گیری تصادفی انتخاب شدند و نمونه مورد مطالعه در این پژوهش (۶۴ دانش‌آموز دختر پایه دهم) به صورت تصادفی ۳۲ نفر به عنوان گروه آزمایش و ۳۲ نفر به عنوان گروه گواه انتخاب شدند. اما در طول فرایند، ۶ نفر از دانش‌آموزان به دلایل مختلف از پژوهش کنار گذاشته شدند؛ بنابراین ارزشیابی‌های پایانی در دو گروه ۲۸ و ۳۰ نفری انجام شد. در طرح این پژوهش ابتدا از هر دو گروه گواه و آزمایش یک پیش‌آزمون به عمل آمد. سپس آزمودنی‌های گروه آزمایش در معرض متغیر مستقل (روش اسکمپر) قرار گرفته و از لحاظ متغیرهای وابسته پژوهش یعنی پیشرفت تحصیلی و خلاقیت با پس‌آزمون، مورد اندازه‌گیری واقع شده‌اند و نتایج به دست آمده با نتایج گروه گواه مورد مقایسه قرار گرفته‌اند. در این طرح منظور از آزمون‌های انجام شده؛ یعنی همان پیش‌آزمون و پس‌آزمون است و منظور از متغیر مستقل ارائه شده؛ یعنی روش اسکمپر به صورت آموزش مجازی است. به این صورت که از هر دو گروه آزمایش و گواه یک پیش‌آزمون با سؤالات تفکربرانگیز مربوط به فصل ۷ کتاب زیست‌شناسی دهم به صورت مجازی به عمل آمد. سپس برای گروه آزمایش در بستر آموزش مجازی نرم‌افزارها و شیوه‌هایی جهت آموزش به روش اسکمپر مرتبط با محتوای آموزشی فصل

هفتم در اختیار دانش‌آموزان قرار گرفت. در این روش ابتدا از نرمش فکری و بعد شناخت زیر تکنیک‌های اسکمپر و نهایتاً کاربرد عملی تکنیک‌ها در پیدا کردن سؤالات و راه‌حل‌های خلاقانه و بدیع برای آموزش مباحث گیاهی استفاده شد. ولی به گروه گواه، آموزش با همان روش سنتی ادامه یافت. پس از اتمام فصل ۷ از هر دو گروه آزمایش و گواه پس‌آزمونی باز هم با سؤالات تفکربرانگیز مرتبط با فصل ۷ و البته در همان سطح سؤالات پیش‌آزمون (آزمون اول) به عمل آمد.

مقایسه اثربخشی آموزش به روش ایده‌جویی (اسکمپر) با روش سنتی بر میزان خلاقیت دانش‌آموزان با استفاده از پرسش‌نامه خلاقیت تورنس انجام شد. به این صورت که پس از پایان فرایند تدریس و آموزش به روش اسکمپر، پرسش‌نامه ۶۰ سؤالی خلاقیت تورنس برای سنجش ۴ بخش خلاقیت در اختیار دانش‌آموزان قرار داده شد. سپس نتایج دو گروه با هم مقایسه شدند. گردآوری داده‌ها در این تحقیق با استفاده از آزمون محقق ساخته از فصل هفتم کتاب زیست‌شناسی پایه دهم و پرسش‌نامه سنجش خلاقیت تورنس انجام شده است.

برای سنجش خلاقیت دانش‌آموزان از پرسش‌نامه خلاقیت تورنس استفاده شد. پرسش‌نامه سنجش خلاقیت تورنس چهار عامل تشکیل‌دهنده خلاقیت یعنی سیالی، ابتکار، انعطاف و بسط را مورد سنجش قرار می‌دهد. دامنه نمره کل خلاقیت هر آزمودنی بین ۰ تا ۱۲۰ است.

آزمون پیشرفت تحصیلی محقق ساخته بر اساس مهارت‌های موردنظر در اهداف آموزش زیست‌شناسی، دانش و مهارت شخصی و با کمک گرفتن از کتب کمک‌آموزشی و نکات آموزشی در دوره‌های ضمن خدمت و واحدهای دانشگاهی مربوطه و سپس دریافت تأییدیه استاندارد بودن سؤالات طبق نظر برخی دبیران، کارشناسان و متخصصان طراحی شده است. جهت بررسی روایی آزمون یادگیری دانشی، در فرم ارائه شده به دبیران و سرگروه زیست‌شناسی برای هر سؤال آزمون بر طبق هدف آزمون نظرخواهی شده است که برای تعیین نزدیکی هر یک از سؤالات آزمون به اهداف پژوهش، از عبارات وزن‌دار زیر و نمرات تعیین شده برای هر یک از عبارات استفاده شده است (بسیار کم: ۱، کم: ۲، متوسط: ۳، زیاد: ۴، بسیار زیاد: ۵). از مقایسه دو جدول می‌توان نتیجه گرفت که علاوه بر استاندارد بودن سؤالات و در واقع روایی آزمون، هر دو آزمون پیش و پس‌آزمون از نظر سطح دشواری سؤالات در سطح تقریباً

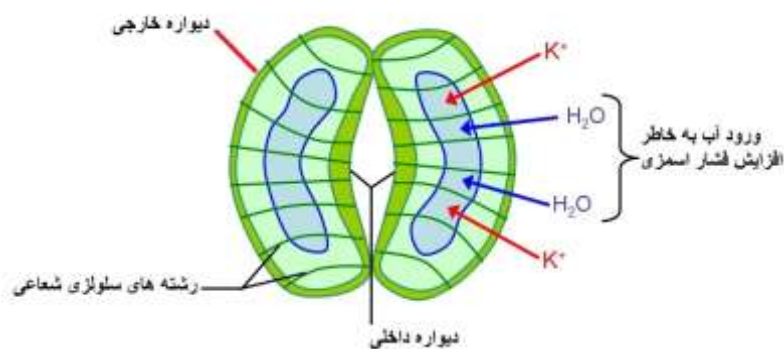
یکسانی قرار دارند. پایایی در این تحقیق از ضریب آلفای کرونباخ با استفاده از نرم‌افزار spss انجام گرفت، بدین ترتیب که پس از تأیید روایی پرسش‌نامه در یک مطالعه مقدماتی، پرسش‌نامه‌ها بین ۲۰ نفر از افراد جامعه اجرا گردید که ضریب پایایی ۰/۸۹ به دست آمد. با توجه به میزان آلفای به دست آمده که بالاتر از ۰/۷ است، بنابراین پرسش‌نامه در این تحقیق از پایایی خوبی برخوردار است.

به منظور آموزش گروه آزمایش به روش اسکمپر، از تکنیک‌های مختلفی استفاده شده است که چند نمونه به عنوان مثال ارائه می‌گردد:

- جمع‌آوری گیاهان منطقه، تهیه فیلم کوتاه و ارائه گزارش در کلاس (روش‌های جایگزینی، معکوس‌سازی و حذف‌کردن)
- کاشت دانه در لیوان یک‌بار مصرف شفاف و تهیه عکس از مراحل رشد ریشه (روش‌های تغییر و جایگزینی)
- تهیه و به اشتراک‌گذاری فیلم تهیه شده از مدل باز و بسته‌شدن روزنه‌های هوایی گیاهان با استفاده از بادکنک (روش‌های اقتباس و جایگزینی)

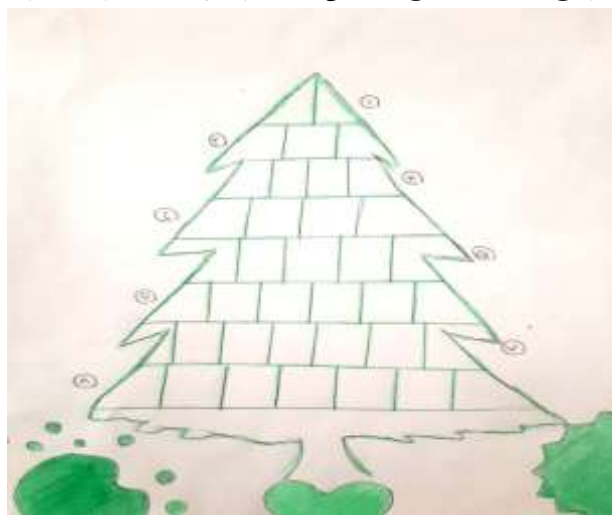


شکل (۱)- باز و بسته‌شدن روزنه‌های هوایی در گیاه با استفاده از بادکنک



شکل (۲)- ساختار روزنه هوایی گیاه

- برگزاری اردوهای علمی - تفریحی مجازی (روش های اصلاح، تغییر، کاربرد دیگر و حذف کردن)
- تشویق به مشارکت در کارگروهی و ارائه نتایج پایانی فعالیت گروهی (روش های حذف کردن، تغییر و معکوس سازی)
- بازی ها و سرگرمی های آموزشی (روش های ترکیب و کاربرد دیگر)



شکل (۳)- جدول سرگرمی به شکل درخت کاج

جدول (۱)- جدول سرگرمی درخت کاج

ردیف	سؤالات
۱	گیاهی که با اندام مکنده مواد مغذی را از پیچیدن به دور گیاهان دریافت می کند.
۲	نیرویی که در تعرق به وجود می آید و می تواند در یک روز گرم باعث کاهش قطر تنه درخت شود.
۳	سازوکار لازم برای جابه جایی آب و مواد محلول در آن را فراهم می کند.
۴	نوار کاسپاری که علاوه بر یاخته های جانبی یاخته های دیواره پشتی را می پوشاند دارای چه نوع یاخته ای است؟
۵	قارچ ها توانایی جذب چه موادی را دارند و آن را در اختیار گیاه قرار می دهند؟
۶	به دلیل وجود چه چیزی آب و مواد محلول در آن، نمی توانند از طریق مسیر اپوپلاستی وارد یاخته های درون پوست شوند.
۷	ریزوبیوم ها و سیانوباکتری ها چه ماده ای را تولید و در اختیار گیاه می گذارند؟
۸	آب و مواد محلول در عرض ریشه از طریق انتقالات سیمپلاستی آپوپلاستی و عرض غشا در نهایت به کدام قسمت پوست می روند.

۲,۱. تجزیه و تحلیل اطلاعات

جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات از آمار توصیفی و استنباطی به شرح زیر و با استفاده از نرم افزار spss20 انجام شد. از شاخص های آمار توصیفی مانند میانگین، انحراف معیار، واریانس، حداقل و حداکثر نمره برای کلیه متغیرهای مورد مطالعه و آزمون کواریانس^۱ (ANCOVA) جهت تجزیه و تحلیل داده های پژوهش استفاده شده است.

۲. نتایج پژوهش

فرضیه اول: استفاده از روش اسکمپر در آموزش مجازی درس زیست شناسی بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان تأثیر دارد.

جدول (۲) - شاخص های توصیفی متغیر پیشرفت تحصیلی در پیش آزمون و پس آزمون در آزمودنی های گروه های گواه و آزمایش

متغیر	زمان	گروه	تعداد	دامنه	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار	واریانس
پیشرفت تحصیلی	پیش آزمون	گواه	۳۰	۱۱/۷۵	۰	۱۱/۷۵	۶/۱	۳/۱	۹/۶۵
		آزمایش	۲۸	۱۱/۵	۰	۱۱/۵	۶/۸	۳/۴	۱۱/۶۲
	پس آزمون	گواه	۳۰	۸/۷۵	۱۱/۲۵	۲۰	۱۶/۸	۲/۱	۴/۵
		آزمایش	۲۸	۹/۵	۱۰/۵	۲۰	۱۷/۱	۲/۸	۸/۱۵

همان طور که در جدول (۲) گزارش شده است، میانگین نمره پیشرفت تحصیلی در گروه گواه در پیش آزمون برابر ۶/۱ و در پس آزمون برابر ۱۶/۸ محاسبه شده است که افزایش زیادی را نشان می دهد. برای گروه آزمایش نیز این نمرات (در مرحله پیش آزمون برابر ۶/۸ و در مرحله پس آزمون برابر ۱۷/۱) افزایش قابل ملاحظه ای داشته است. جهت بررسی فرضیه از آزمون تحلیل واریانس استفاده شده است.

جدول (۳) - نتایج حاصل از تحلیل واریانس در متن کواریانس بر روی میانگین نمرات پیشرفت تحصیلی در گروه‌های کنترل و آزمایش

متغیر	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره آزمون F	سطح معنی داری	مجدوراتا	توان آزمون
پس آزمون پیشرفت تحصیلی	۰/۵۱۸	۱	۰/۵۱۸	۰/۰۸۲	۰/۷۷۶	۰/۰۰۲	۰/۰۵۹

همان‌طور که در جدول (۳) ملاحظه می‌گردد، تحلیل واریانس در متن کواریانس چندمتغیری برای متغیر پیشرفت تحصیلی به این صورت به دست آمد، ($P = ۰/۷۷۶$)، پس متغیر پیشرفت تحصیلی در مدل معنی دار نیست؛ بنابراین استفاده از روش اسکمپر به شیوه مجازی در مقایسه با روش سنتی بر پیشرفت تحصیلی در دانش‌آموزان تأثیر ندارد. در نتیجه فرضیه فرعی اول رد می‌شود. در این جدول نیز تأثیر یا تفاوت متغیر پیشرفت تحصیلی برابر با $۰/۰۰۲$ بوده که به این معنا است که تقریباً $۰/۲$ درصد تفاوت‌های فردی در نمرات متغیر وابسته پیشرفت تحصیلی مربوط به متغیر گروه است.

فرضیه دوم: استفاده از روش اسکمپر در آموزش مجازی درس زیست‌شناسی بر خلاقیت دانش‌آموزان تأثیر دارد.

جدول (۴) - شاخص‌های توصیفی متغیر خلاقیت در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در آزمودنی‌های گروه‌های گواه و آزمایش

متغیر	زمان	گروه	تعداد	دامنه	حداقل	حداکثر	میانگین	محرکات	واریانس
خلاقیت	پیش‌آزمون	گواه	۳۰	۷۱	۴۹	۱۲۰	۸۴/۱۸	۱۶/۴۶	۲۷۰/۹۳
		آزمایش	۲۸	۶۳	۴۷	۱۱۰	۸۸/۷۱	۱۵/۸۴	۲۵۱/۱۷
	پس‌آزمون	گواه	۳۰	۶۴	۵۳	۱۱۷	۸۴/۳۱	۱۵/۳۸	۲۳۶/۶۷
		آزمایش	۲۸	۵۵	۵۷	۱۱۲	۹۲/۷۵	۱۳/۶۲	۱۸۵/۵۴

بر اساس جدول (۴)، آمار توصیفی میانگین نمره خلاقیت در گروه گواه در پیش‌آزمون برابر ۸۴/۱۸ و در پس‌آزمون برابر ۸۴/۳۱ محاسبه شده که افزایش کمی داشته، در حالی که برای گروه آزمایش در مرحله پیش‌آزمون این میانگین برابر ۸۸/۷۱ و در مرحله پس‌آزمون برابر ۹۲/۷۵ گزارش شده است که افزایش قابل ملاحظه‌ای را نشان می‌دهد. جهت بررسی فرضیه از آزمون تحلیل واریانس استفاده شده است. همچنین در مقایسه خرده مؤلفه‌های پرسش‌نامه خلاقیت، اختلاف معناداری مشاهده نشد و این نتیجه نشان می‌دهد کاربرد روش اسکمپر به‌طور کلی بر میزان خلاقیت دانش‌آموزان گروه آزمایش تأثیر دارد.

جدول (۵) نتایج حاصل از تحلیل واریانس در متن کواریانس بر روی میانگین نمرات خلاقیت در گروه‌های گواه و آزمایش

متغیر	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره آزمون F	سطح معنی‌داری	مجذور اتا	توان آزمون
پس‌آزمون خلاقیت	۳۶۱/۹	۱	۳۶۱/۹	۲۳/۲۵	۰/۰۰۱	۰/۳۰۱	۰/۹۹۷

باتوجه به جدول (۵)، تحلیل واریانس در متن کواریانس چندمتغیری برای متغیر خلاقیت نشان می‌دهد که $F = ۲۳/۲۵$ ، $P = ۰/۰۰۱$. پس متغیر خلاقیت در مدل معنی‌دار بوده و لذا استفاده از روش اسکمپر به شیوه مجازی بر خلاقیت دانش‌آموزان تأثیر دارد. همچنین بر اساس این جدول حدود ۳۰ درصد تفاوت‌های فردی در نمرات متغیر وابسته خلاقیت مربوط به متغیر گروه بوده و توان آماری نیز برابر ۰/۹۹۷ محاسبه شده است.

۳. بحث و نتیجه‌گیری

توانمندسازی ساختار آموزشی کشور در آموزش مجازی و اجرایی نمودن روش‌های نوین و مؤثر این نوع آموزش در شرایط کنونی از ضرورت‌ها است. مسلماً برای بهره‌گیری بهتر از این شیوه‌ها و پیاده‌کردن آن‌ها در مدارس و کلاس‌های درس تخصصی زیست‌شناسی، آشنایی بیشتر و بهتر با روش‌های نوین آموزشی، همچنین همگام‌شدن با فناوری‌های روز در عرصه‌های آموزشی امری واجب و ضروری است.

نتیجه بررسی فرضیات تحقیق نشان می‌دهد روش اسکمپر در آموزش زیست‌شناسی به شیوه مجازی تأثیر دارد که با نتایج تحقیق صمدی (1:1398)، طالبی و همکاران (14:3:1399) و جابری نصر (۱۳۹۷) همسو است چراکه آنان در پژوهش خود به این نتایج دست یافتند:

- آموزش بارش مغزی و اسکمپر بر خلاقیت نوشتاری تأثیر فراوانی دارد.
- آموزش روش بارش مغزی و اسکمپر بر ابعاد خلاقیت نوشتاری (سیالی، انعطاف‌پذیری، اصالت و بسط) اشخاص تأثیر دارد و بین گروه گواه و گروه آموزش تفاوت معناداری وجود دارد.

- آموزش روش بارش مغزی و اسکمپر بر خود پنداره خلاق تأثیر ندارد.

در تبیین این فرضیه می‌توان گفت یکی از بهترین کارها به‌منظور به‌خاطر سپاری مطالب آموزشی این است که به‌جای منفعل بودن، دانش‌آموزان را فعالانه درگیر روش اسکمپر کرده تا ضمن طرح سؤال ایده‌جویانه و پاسخ‌دادن به سؤالات متفاوت (فعالیت ذهنی)، جهت‌یادگیری مطالب علمی و هم‌چنین جهت‌کسب مهارت خلاقیت همراه با یک فعالیت عملی هم‌زمان، میزان به‌خاطر سپاری درازمدت و یادگیری باثبات افزایش یابد.

بررسی فرضیه اول نشان می‌دهد استفاده از روش اسکمپر به شیوه مجازی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در مقایسه با روش سنتی با توجه به تحلیل واریانس در متن کوواریانس چندمتغیری برای متغیر پیشرفت تحصیلی ($P = 0/776$ ، $F = 0/082$)، معنی‌دار نیست. در نتیجه فرضیه فرعی اول رد می‌شود. نتایج این فرضیه با نتایج تحقیق قدم پور (۱۳۹۶) همسو است. در واقع روش اسکمپر، یکی از ساده‌ترین و کوتاه‌ترین روش‌ها برای رسیدن به تفکر خلاق و پیشرفت در تحصیل است که در آن از چند روش یا انواع پرسش‌ها استفاده می‌شود که عبارت‌اند از: جایگزین کردن، ترکیب کردن، سازگار کردن، تغییر دادن، به‌کارگیری برای کاربردهای دیگر، حذف کردن و معکوس کردن. با استفاده از این روش‌ها می‌توان از ۷ دیدگاه متفاوت، به‌کوش در مشکلات تحصیل پرداخت (کانالس و ملدونادو^۱، 60:2018). این روش کل‌نگر کمک می‌کند تا بهترین تصمیمی اتخاذ شود که به نوآوری و پیشرفت منجر می‌گردد.

1. Canales, A., & Maldonado

فرضیه دوم بیان می‌کند استفاده از روش اسکمپر در آموزش به شیوه مجازی بر افزایش خلاقیت در دانش‌آموزان تأثیر دارد. طبق جدول (۵) تحلیل واریانس در متن کوواریانس چندمتغیری برای متغیر خلاقیت نشان می‌دهد ($F = 23/25$, $P = 0/001$) این متغیر در مدل معنی‌دار بوده، پس فرضیه فرعی دوم مبنی بر این که استفاده از روش اسکمپر به شیوه مجازی موجب افزایش خلاقیت در دانش‌آموزان می‌شود، مورد تأیید قرار می‌گیرد. نتایج این فرضیه با نتایج تحقیق طالبی و همکاران (14:3:1399) و بدری گرگری و کلوانی (۱۳۹۲: 3:2) همسو است چرا که آنان در پژوهش خود به این نتیجه دست یافتند آموزش‌های مداخله‌ای و کاربرد روش بارش فکری و اسکمپر در افزایش خلاقیت در مهارت‌های طراحی دانشجویان، نقش چشمگیری داشته و از سوی دیگر خلاقیت ابتکاری بیش از سایر مؤلفه‌ها از این روش‌ها تأثیر پذیرفته است. در واقع دانشجویان توانستند با مراحل ایده‌یابی و ایده‌پردازی به کمک روش‌های خلاقیت ایده‌های شاخص خود را مرتبط با موضوع طراحی دنبال نمایند. در تبیین این فرضیه باید گفت در روش اسکمپر برای نمونه، از مواردی استفاده می‌شود که یا در حال حاضر وجود ندارند یا ایده‌هایی هستند که تغییرات را پدید می‌آورند. روش اسکمپر همچنین به‌عنوان ابزار یادگیری که آگاهی، تحریک، تسلط، انعطاف‌پذیری و اصالت را به وجود می‌آورد و به‌عنوان محرکی برای سؤال و جواب کردن عمل می‌کند (لیستیکا، ۲۰۱۹: 12). روش ایده‌جویی (اسکمپر) یک روش نظری و عملی برای کمک به متخصصان، به‌ویژه برای افراد کمتر خلاق یا تازه‌کار، همچنین به‌عنوان میان‌بری برای مراحل طولانی خلاقیت است، بنابراین با آموزش مبتنی بر عملکرد و آموزش اسکمپری (ایده‌جویی) به‌راحتی می‌توان تلفیق مناسبی بین درس زیست‌شناسی و سایر دروس ایجاد کرد و علاوه بر افزایش یادگیری بر خلاقیت دانش‌آموزان نیز افزود (زینلی و همکاران، 1399: 4:9). با کمک روش‌هایی چون فعالیت دستی، ایفای نقش، بازی علمی و استفاده از فناوری، می‌توان تدریس زیست‌شناسی را به‌صورت قابل‌توجهی با سایر دروس مثل فیزیک و شیمی که در بعضی موارد اهداف آنها در یک راستا است، ترکیب نمود و خلاقیت دانش‌آموزان را دوچندان کرد؛ بنابراین استفاده از روش اسکمپر به شیوه مجازی موجب افزایش خلاقیت در دانش‌آموزان می‌شود. در این راستا پیشنهاد می‌شود برای ایجاد خلاقیت در دانش‌آموزان، بهتر است در ابتدا میل و اشتیاق

به خلاقیت را در آنان توسط فعالیت دستی، ایفای نقش، بازی علمی و استفاده از فناوری ایجاد کرد؛ مشروط به آن که مراقب بود دانش‌آموزان بدون دلیل و منطق، دنباله‌رو ساخته نشوند و همچنین با ایجاد و برگزاری دوره‌های ضمن خدمت مناسب و به‌موقع (بدو استخدام) برای مدیران و دبیران، زمینه‌آشنایی آنان با مفاهیم خلاقیت و راهکارهای صحیح پرورش و تقویت آن، جهت خلاق کردن فراگیران فراهم گردد.

آشنا شدن دانش‌آموزان با طرح سؤال‌های گوناگون و همچنین عنوان کردن ایده‌های جدید از طریق خرده تکنیک و خرده فنون اسکمپر یعنی اقتباس کردن، جایگزین نمودن، ترکیب کردن، تغییر و بزرگ‌سازی، در نظر گرفتن کاربردهای دیگر، حذف نمودن و معکوس کردن، برای فراگیران این امکان را فراهم می‌آورد تا ایده‌های نو و بسیاری در رابطه با موضوع جدید از خود بروز دهند، این تکنیک به دانش‌آموزان کمک کرد تا در برخورد با موضوعات جدید جهت فکری خود را عوض کرده و در واقع با مسئله همسو شوند. از سوی دیگر این روش سبب افزایش قابلیت ابتکار در فعالیت‌های دانش‌آموزان، جواب‌ها و ایده‌های آن‌ها می‌شود. آموزش به روش اسکمپر باعث شد دانش‌آموزان هنگام برخورد با موضوعی جدید ضمن توجه به مفاهیم و محتوای اصلی به مسائل جزئی هم توجه کنند و قادر به ارائه، تشریح، توضیح و تفسیر مناسب از این جزئیات هم باشند.

روش اسکمپر در واقع فن ایده‌جویی، روشی عملی و اصولی جهت تحریک تخیل، تفکر و اگر، ابتکار، دریافت و انتقال چارچوب‌های خلاقیت فراگیران به منظور استفاده مستقل از سایر تکالیف و وظایف است. خلاقیت نیازمند ۶ عامل توانایی فکری، دانش و آگاهی، شیوه درست فکر کردن، شخصیت، انگیزش، فضا و محیط است؛ لذا فراگیرانی که در کلاس پرورش خلاقیت با روش اسکمپر شرکت کردند این کار بر میزان خلاق بودن آن‌ها تأثیر مثبت گذاشته و در ابعاد گوناگون خلاقیت تورنس (سیالی، انعطاف، ابتکار، بسط) رشد داشتند؛ اما نتایج این پژوهش نشان می‌دهد کاربرد روش اسکمپر در فضای مجازی بر میزان پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان تأثیر محسوسی نداشته است. این موضوع می‌تواند ناشی از مشکلات ارزشیابی در فضای مجازی باشد؛ لذا برای به‌دست آوردن نتایج دقیق‌تر، لازم است اثر آموزش به روش اسکمپر بر پیشرفت تحصیلی درس زیست‌شناسی، در شرایط آموزش حضوری نیز مورد بررسی قرار گیرد.

منابع

- اوستا میهن، ایمانی فائزه، علویان فیروزه (۱۳۹۸)، *تحلیل محتوای کتاب زیست‌شناسی پایه دهم دوره دوم متوسطه رشته علوم تجربی از منظر فعال و غیرفعال بودن بر مبنای الگوی ویلیام رومی*، پژوهش در آموزش زیست‌شناسی، ۱۶، ۶۱-۵۰.
- ایمانی؛ فائزه، اوستا، میهن؛ و رجایی، سید مهدی (۱۳۹۸)، *مروری بر روش‌های نوین آموزش زیست‌شناسی*، پژوهش در آموزش زیست‌شناسی، ۴، ۴۳-۵۶.
- بدری گرگری، رحیم؛ کلوانی ناهید (۱۳۹۲)، *تأثیر روش ایده‌جویی (اسکمپر) بر تفکر خلاق دانشجویان دختر رشته‌های فنی و مهندسی*، فصلنامه علمی پژوهشی ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، 3(2)، 151-168.
- جابری نصر، ابتهسام (۱۳۹۷)، *تأثیر آموزش روش بارش مغزی و اسکمپر بر خلاقیت نوشتاری و خودپنداره خلاق دانش‌آموزان متوسطه دوره اول شهرستان دشت آزادگان*، دانشگاه خلیج فارس: پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده روان‌شناسی تربیتی.
- خرم بخت، علیرضا (۱۳۹۵)، *بررسی تأثیر بازی ویدئویی دوبعدی و سه‌بعدی بر سبک‌های حل مسئله، خلاقیت و مهارت‌های اجتماعی دانشجویان*، دانشگاه خلیج فارس بوشهر: پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده ادبیات و علوم انسانی.
- زینلی، بهروز؛ تاجیک اسماعیلی، سمیه؛ نیرومند، لیلا؛ و مظفری، افسانه (۱۳۹۹)، *نقش شیوه‌های نوین آموزشی در ارتباطات تعاملی معلم و دانش‌آموزان*، فصلنامه مطالعات آموزشی و آموزشگاهی، 9(4)، 193-213.
- شبییری، سید محمد (۱۳۹۴)، *روش‌های تدریس و یادگیری مؤثر آموزش‌های زیست‌محیطی در آموزش و پرورش*، تعلیم و تربیت، 31(4)، ۱۵۹-۱۷۷.
- صمدی، افسانه (۱۳۹۸)، *چالش‌های موجود در آموزش زیست‌شناسی و نقش خلاقیت در افزایش یادگیری آن*، پژوهش در آموزش زیست‌شناسی، ۱، ۳۰-۱۵.
- طالبی، مهناز؛ موسوی، میر سعید؛ و پوشینه کامبیز (۱۳۹۹)، *ارزیابی تأثیر تکنیک بارش فکری و اسکمپر بر ارتقا خلاقیت مهارت طراحی معماری*، نشریه علمی فناوری آموزش، 14(3)، ۶۸۹-۷۰۶.

فرج‌اللهی، مهران؛ موسوی، سید علی محمد؛ و تاجی پروانه (۱۳۸۹)، *شناسایی عوامل مؤثر در پرورش خلاقیت دانش‌آموزان مقطع راهنمایی از دیدگاه دبیران، مدیران و کارشناسان آموزش اداره منطقه شش آموزش و پرورش استان تهران، تفکر و کودک*، 1(2)، ۱۰۰-۸۳.

قدم پور، عزت‌الله (۱۳۹۶)، *مقایسه اثربخشی آموزش به روش‌های ایده‌جویی (اسکمپر) بارش مغزی و سنتی در تغییر سطح خودپنداره خلاق و باز بودن نسبت به تجربه، دانشگاه لرستان: پایان‌نامه دکتری روان‌شناسی تربیتی.*

کیخا، احمد؛ عباس‌پور، عباس (۱۳۹۸)، *رابطه بین هوش سازمانی و عملکرد سازمانی با میانجیگری خلاقیت (موردکاوی: دانشگاه تهران)*، ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، 8(4)، ۱-۳۲.

Abeire, AM (2014), *The comparison between cooperative teaching methodologies of physics and also discovery and speech-based method and the students educational progress and their approach to this course*, Journal of curriculum research (15)3: 23-14.

Ayded, M.N. Kesercioglu, T (2010), *The effect of active learning applications on the students views about scientific knowledge*, Procedia Social and Behavioral Sciences, 2: 3786-3783.

Canales, A., Maldonado, L (2018), *Teacher quality and student achievement in Chile: Linking teachers' contribution and observable characteristics*, Educational Development, 60, 33-50

Hartley, K.A., Plucker, J.A., a Long, H (2016), *Creative self-concept and teacher rating of student creativity in Chinese elementary classrooms*, Thinking Skill Creativity, 22, 142-151.

Listika Yusi Risnani (2019), *SCAMPER Technique: Stimulation of Student reativity for Pre-service Biology Teacher in Laboratory Activities*, Jurnal Pendidikan Biology, 12(1), 35-40.

Naga Subramani, P.C., IyappanV (2018), *Innovative methods of teaching and learning*, Journal of Applied and Advanced Research 3(1), 59-62.

Syamsiara nur & co workers (2020), *ERCoRe Learning Model to Improve Creative-Thinking Skills of Preservice Biology Teachers*, Journal for the Education of Gifted Young, 8(1), 549 – 569.

Syamsiara nur, Siti Zubaidah, Susriyati mahanal, Fatchur rohman (2020), *ERCoRe Learning Model to Improve Creative-Thinking Skills of Preservice Biology Teachers*, Journal for the Education of Gifted Young Scientists, 8(1), 549-569.

- Watters, D (2016), *Librarian perspectives on digital literacy in Irish third level education*, Dissertation of MSC in Information and Library Management. Dublin Business School.
- Wisaam Khlf Jassim & Firas Hazim Hadi (2020), *Effect Of SCAMPER Program For Generating Ideas On The Divergent Thinking Of The Fourth Grade Students In Physics*, Talent Development & Excellence, 12(2), 2182-2204.