



The effect of designing and implementing a creative experiment on students' motivation and learning in the topic of Biodiversity of Living Organisms

Mostafa Pordeli ^{1,*}, Ali Moghiseh ²

¹ M.Sc. in Developmental Cell Biology, Kharazmi University, Tehran, Iran

² Master's Student, Department of Cellular and Molecular Biology, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

* Corresponding author: ( M.pordeli73@gmail.com)

ABSTRACT

Background and Objectives: The aim of this study is to investigate the effect of implementing a creative experiment in teaching the topic of "Animal Diversity" on the learning and academic motivation of ninth grade students. The research method was a quasi-experimental design with two experimental and control groups. The statistical population included all ninth grade students of the first secondary schools in the 5th district of Tehran in the academic year 1403-1404. **Methods:** The study sample included 51 students who were selected through purposive sampling and randomly assigned to each of the two groups. The measurement tools of the variables were the researcher-made academic achievement test and the Harter standard academic motivation questionnaire. The validity of the researcher-made instrument was determined using the opinions of expert teachers and their reliability was determined using the test-retest method. The research method was based on comparative teaching between the experimental groups. In the experimental group, the topic in question was taught by designing and implementing a creative and interactive laboratory activity; while the control group received traditional lecture-based education. **Findings:** Data were collected through a researcher-made test of biological concepts and an academic motivation questionnaire and analyzed with statistical t-tests. The results showed that the mean scores of learning and academic motivation in the experimental group were significantly higher than the control group ($p < 0.05$). **Conclusion:** The findings confirm that the use of creative experiments can deepen the learning of biological concepts and increase students' motivation to learn.

Keywords: Creative experimentation, experimental science education, diversity of living things, learning, academic motivation.

RESEARCH ARTICLE

Received: 22 November 2025

Revised: 25 November 2025

Accepted: 02 December 2025

Published online: 15 December 2025

ISSN (Online): [2717-2252](https://doi.org/10.2717/2252)

Citation: Pordeli, M; Moghiseh, A (2025). The effect of designing and implementing a creative experiment on students' motivation and learning in the topic of "Biodiversity of Living Organisms". *Research in Biology Education*, 5(1), 69-79.

© The author(s): Mostafa Pordeli, Ali Moghiseh
Publisher: Farhangian University



پژوهش در آموزش زیست‌شناسی، سال ۱۴۰۴، شماره ۱، صفحات ۶۹-۷۹

پژوهش در آموزش زیست‌شناسی

<https://Bioedu.cfu.ac.ir>



تأثیر طراحی و اجرای یک آزمایش خلاقانه بر انگیزش و یادگیری دانش‌آموزان در مبحث گوناگونی جانداران

مصطفی پردلی^{۱*}، علی مقیسه^۲

۱. دانش‌آموخته رشته زیست‌شناسی سلولی تکوینی، مقطع کارشناسی ارشد، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه زیست‌شناسی سلولی و مولکولی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

* نویسنده مسئول: (m.pordeli73@gmail.com)

چکیده

پیشینه و اهداف: هدف این پژوهش بررسی تأثیر اجرای یک آزمایش خلاقانه در آموزش مبحث «گوناگونی جانداران» بر یادگیری و انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان پایه نهم است. روش پژوهش از نوع نیمه‌آزمایشی با دو گروه آزمایش و کنترل بود. جامعه آماری شامل تمامی دانش‌آموزان پایه نهم مدارس متوسطه اول منطقه ۵ شهر تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ بود. روش‌ها: نمونه مورد مطالعه شامل تعداد ۵۱ نفر دانش‌آموز است که به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب و به شکل تصادفی در هر یک از دو گروه مورد مطالعه قرار داده شدند. ابزار اندازه‌گیری متغیرها آزمون محقق‌ساخته پیشرفت تحصیلی و پرسشنامه استاندارد انگیزش تحصیلی هارتر بود. روایی ابزار محقق‌ساخته با استفاده از نظرات معلمان متخصص و پایایی آن‌ها به شیوه بازآزمایی تعیین شد. روش اجرای پژوهش بر مبنای تدریس مقایسه‌ای بین گروه‌های مورد آزمایش بود. در گروه آزمایش، مبحث موردنظر با طراحی و اجرای یک فعالیت آزمایشگاهی خلاقانه و تعاملی آموزش داده شد؛ در حالی که گروه کنترل آموزش سنتی مبتنی بر سخنرانی را دریافت کردند. یافته‌ها: داده‌ها از طریق آزمون محقق‌ساخته از مفاهیم زیستی و پرسش‌نامه انگیزش تحصیلی جمع‌آوری و با آزمون‌های آماری t تحلیل شدند. نتایج نشان داد که میانگین نمرات یادگیری و انگیزش تحصیلی در گروه آزمایش به طور معناداری بالاتر از گروه کنترل بود ($p < 0/05$). نتیجه‌گیری: یافته‌ها تأیید می‌کند که استفاده از آزمایش‌های خلاقانه می‌تواند یادگیری مفاهیم زیستی را عمیق‌تر کرده و انگیزه دانش‌آموزان برای یادگیری را افزایش دهد. **واژه‌های کلیدی:** آزمایش خلاقانه، آموزش علوم تجربی، گوناگونی جانداران، یادگیری، انگیزش تحصیلی.

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۹/۰۱

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۹/۰۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۹/۱۱

تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۴/۰۹/۲۴

شاپا الکترونیکی: ۲۷۱۷-۲۲۵۲



ارجاع: پردلی، مصطفی؛ مقیسه، علی (۱۴۰۴). تأثیر طراحی و اجرای یک آزمایش خلاقانه بر انگیزش و یادگیری دانش‌آموزان در مبحث «گوناگونی جانداران». پژوهش در آموزش زیست‌شناسی، ۵(۱)، ۶۹-۷۹

© نویسندگان. مصطفی پردلی^{*}، علی مقیسه

ناشر: دانشگاه فرهنگیان

مقدمه

علوم تجربی یکی از دانش‌ها و معرفت‌های بشری است که یافته‌های آن از طریق مشاهده، انجام آزمایش و تجربه بدست می‌آید. هدف از آموزش علوم تجربی کسب اطلاعات و دانستنی‌ها در خصوص پدیده‌های مختلف طبیعی مربوط به زیست‌شناسی، شیمی، فیزیک و زمین‌شناسی است و دانش‌آموزان در کنار آشنایی با اصول و مفاهیم علوم تجربی و سواد علمی و فناوری، مهارت‌ها و نگرش‌های لازم را کسب خواهند کرد تا به عنوان یک شهروند آگاه قادر به تصمیم‌گیری منطقی و آگاهانه در زندگی خود باشند (Science Education Curriculum, Farhangian University, 2020, p. 7).

آزمایش به عنوان یک ابزار آموزشی مهم در علوم تجربی مطرح است، انجام آزمایش به دانش‌آموزان امکان می‌دهد تا به طور فعال در یادگیری شرکت کنند و به صورت عملی مفاهیم را تجربه کنند. این روش برای یادگیری عمیق تر و توسعه مهارت‌های علمی مفید است (Ezzatkah, 2018).

در روش‌های سنتی تدریس، یادگیری مفاهیم زیست‌شناختی اغلب به حفظ مطالب تئوریک محدود می‌شود و انگیزش دانش‌آموزان پایین است. پژوهش‌های پیشین نشان داده‌اند که روش‌های فعال یاددهی - یادگیری مانند انجام آزمایش‌ها، مشاهده مستقیم و طراحی فعالیت‌های عملی، نقش مؤثری در ارتقای فهم علمی دانش‌آموزان دارند. قاسمی و همکاران (۱۴۰۳)، در پژوهش خود نشان دادند که ادغام آزمایش‌های عملی در برنامه‌های درسی زیست‌شناسی، نه تنها به بهبود عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان منجر می‌شود، بلکه نگرش مثبت آن‌ها را نسبت به علم زیست‌شناسی تقویت می‌کند؛ همچنین با تاکید بر اهمیت طراحی و اجرای آزمایش‌های عملی موثر، راهکارهایی برای بهره‌برداری حداکثری از این روش آموزشی گزارش کردند. تاکنون برخی پژوهش‌ها توسط پژوهشگران تاثیر فعالیت‌های عملی و آزمایشگاهی را بر شاخص‌های یادگیری بررسی کرده است:

رستم زاده و همکاران (۱۴۰۲)، در پژوهشی با عنوان تاثیر آزمایش و آزمایشگاه در یادگیری درس علوم تجربی، بیان کردند، اگر برنامه‌ها و سایر فعالیت‌های مدرسه با توجه به رغبت‌های محصلان تنظیم شوند در این صورت به طور فعال در آنها شرکت می‌کنند و در نتیجه نه تنها بهتر و آسان تر یاد می‌گیرند بلکه می‌آموزند که چگونه خود را با شرایط مدرسه وفق دهند.

مومنی (۱۴۰۳)، در پژوهشی تاثیر آزمایشگاه‌های شیمی را بر افزایش یادگیری و ایجاد انگیزه دانش‌آموزان گزارش نمود.

نتایج پژوهش رستمی و قربانی (۱۴۰۲)، تفاوت معنادار نمرات درسی و میزان علاقه مندی دانش آموزانی که در آزمایشگاه شرکت کرده بودند را نسبت به دانش آموزانی که در آزمایشگاه شرکت نداشتند، نشان دادند.

مستور و همکاران (۱۳۹۱) تاثیر برگزاری آزمایشگاه را به دو صورت مجازی و واقعی بر یادگیری و یادداری دانش آموزان در درس فیزیک بررسی کردند و دریافتند که در هر دو حالت آزمایشگاه حقیقی و آزمایشگاه واقعی بر یادگیری تاثیر معناداری نسبت به روش سنتی آموزش دارد.

مبحث «گوناگونی جانداران» در کتاب علوم پایه نهم، از جمله موضوعاتی است که نیازمند درک دقیق مفاهیم زیستی و مشاهده تفاوت‌ها و شباهت‌های ساختاری میان گونه‌های مختلف جانداران می‌باشد. بنابراین، هدف پژوهش حاضر طراحی و اجرای یک آزمایش خلاقانه در این مبحث و بررسی اثربخشی آن بر یادگیری و انگیزش دانش آموزان است. در راستای هدف پژوهش دو فرضیه در این پژوهش مطرح است:

فرضیه اول: آموزش از طریق طراحی و اجرای آزمایش خلاقانه بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان در درس گوناگونی جانداران تاثیر دارد.

فرضیه دوم: آموزش از طریق طراحی و اجرای آزمایش خلاقانه بر انگیزش تحصیلی دانش آموزان در درس گوناگونی جانداران تاثیر دارد.

روش پژوهش

روش این پژوهش از نوع نیمه آزمایشی با دو گروه آزمایش و کنترل است. مقایسه دو گروه با یکدیگر از طریق پس‌آزمون صورت گرفته است. جامعه آماری این پژوهش شامل دانش آموزان پسر پایه نهم منطقه ۵ تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ است، که حجم نمونه به تعداد ۵۱ نفر که به صورت نمونه در دسترس از دو کلاس پایه نهم مدرسه «امید فردا» انتخاب شده است. نمونه مورد مطالعه در دو گروه آزمایش و کنترل (آزمایش ۲۵ نفر و کنترل ۲۶ نفر) قرار گرفت. دانش آموزان هر دو کلاس از بسیاری جهات همچون سطح علمی، موقعیت فرهنگی و اجتماعی خانواده همپایه یکدیگرند و تدریس مباحث توسط یک دبیر علوم تجربی (محقق) انجام شد.

در این پژوهش فصل یازدهم کتاب علوم تجربی پایه نهم (گوناگونی جانداران، مبحث باکتری‌ها، آغازیان و قارچ‌ها) برای تدریس با طراحی و اجرای آزمایشی خلاقانه انتخاب شد. ضرورت انتخاب این مبحث، ایجاد علاقمندی دانش آموزان به مباحث علوم تجربی بود.

متغیرهای مورد بررسی شامل پیشرفت تحصیلی و ایجاد انگیزش دانش‌آموزان در مبحث مورد نظر بود. بر این اساس، ابزار اندازه‌گیری متغیرها در دو بخش شامل آزمون محقق ساخته پیشرفت تحصیلی از مفاهیم درس و پرسشنامه انگیزشی هارتر بود.

در آزمون محقق ساخته پیشرفت تحصیلی، ۱۰ سوال طراحی شد. روایی سوالات با استفاده از نظر ۲ نفر از مدرسان علوم تجربی و ۱ نفر از اساتید علوم تربیتی، سنجیده شد. پایایی آزمون نیز با استفاده از شیوه بازآزمایی تعیین شد. در ارزیابی انگیزش تحصیلی از پرسشنامه انگیزشی هارتر شامل ۳۳ گویه (گویه‌ها کمی تغییر یافت و در حد دانش‌آموزان دوره ی متوسطه اول کاهش پیدا کرد) استفاده شد. این پرسشنامه، از روایی و پایایی برخوردار است (Zahiri nav and Rajabi, 2009).

روش اجرای پژوهش بر مبنای تدریس مقایسه‌ای بین گروه‌های کنترل و آزمایش بود. در این پژوهش موضوع تدریس، مطالب فصل یازدهم کتاب علوم تجربی پایه نهم با عنوان «گوناگونی جانداران- مبحث باکتری‌ها، آغازیان و قارچ‌ها» انتخاب شد. در کلاس گروه کنترل، آموزش از طریق روش‌های سنتی صورت گرفت، در حالیکه در کلاس گروه آزمایش، اداره کلاس و تدریس بر مبنای طراحی آزمایش «مشاهده آغازیان موجود در آب های راکد با میکروسکوپ» انجام شد. این آموزش در گروه آزمایش در ۴ جلسه‌ی ۷۵ دقیقه‌ای و مطابق با اهداف پژوهش و فصل انتخاب شده توسط محقق صورت گرفت و جلسه‌ای نیز به ارزشیابی اختصاص یافت، اما در گروه کنترل به دلیل سخنرانی بودن ماهیت آموزش در دو جلسه تدریس و جمع بندی شد (جدول ۱).

جدول ۱- محتوای آموزشی کلاس گروه آزمایش بر مبنای طراحی و اجرای آزمایش خلاقانه

جلسه	مفاهیم تدریس شده	آزمایش و اجرا در کلاس طراحی	فعالیت‌های دانش‌آموزان
۱	- کلیات جانداران میکروسکوپی - باکتری‌ها	- نمونه برداری با گوش پاک کن از دست‌های کثیف، اشیای کثیف مثل موبایل، میز، صندلی و یا جاهای کثیف و کشت دادن روی ظرف ژله	- ثبت مشاهدات روزانه (ماکروسکوپی)
۲	- آغازیان	- بررسی وجود آغازیان در آب‌های راکد، مثل آب حوض، آب ته گلدان، و یا آب جوی و رودخانه (به هدف مشاهده آمیب، پارامسی و سایر تک سلولی‌های آغازی)	- مشاهده میکروسکوپی در کلاس آزمایشگاه، رسم تصاویر و مقایسه
۳	- قارچ‌ها	- قرار دادن دست‌های شسته و دست‌های کثیف دانش آموزان روی برش‌های نان تست و قرار دادن در کیسه‌های زیپ دار جداگانه به همراه یک کیسه حاوی نان تست بدون تماس - قرار دادن تکه های نان و یا میوه در شیشه های در باز، نیمه باز و در بسته و مقایسه نهایی بعد از چند روز	- ثبت مشاهدات روزانه (ماکروسکوپی)

۴	- مشاهدات میکروسکوپی - جمع بندی	- نمونه‌های باکتری‌ها و قارچ‌های رشد یافت در بسترهای یاد شده در جلسات قبلی در این جلسه مشاهده میکروسکوپی می‌شود.	- بررسی با میکروسکوپ و رسم تصاویر قابل مشاهده (میکروسکوپی)
۵	سنجش و ارزشیابی	- برگزاری آزمون درسی - توزیع پرسشنامه انگیزش	- پاسخگویی به آزمون و تکمیل پرسشنامه انگیزش

بعد از پایان آموزش‌ها در هر دو کلاس، آزمون مورد نظر از هر دو کلاس به عمل آمد (با استفاده از ابزار اندازه‌گیری تهیه شده) و داده‌های حاصل از پژوهش در قالب آماره‌های توصیفی و استنباطی و با استفاده از نرم افزار SPSS26 تجزیه و تحلیل شدند.

نتایج و بحث

داده‌های حاصل از پس‌آزمون در بین دانش‌آموزان، با هدف تاثیر آموزش از طریق طراحی و اجرای یک آزمایش خلاقانه بر پیشرفت و انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان پایه نهم در درس علوم تجربی و تفاوت این روش با روش آموزش سنتی، در دو سطح توصیفی و استنباطی تحلیل گردید. جدول ۲ تعداد و درصد فراوانی افراد هر گروه را نشان می‌دهد.

جدول ۲- فراوانی تعداد نمونه‌ها به تفکیک دو گروه آزمایش و کنترل

گروه	فراوانی	درصد فراوانی
آموزش سنتی (گروه کنترل)	۲۶	۵۱
آموزش به روش طراحی و اجرای یک آزمایش خلاقانه (گروه آزمایش)	۲۵	۴۹
کل	۶۰	۱۰۰

اطلاعات جمعیت شناختی نمونه‌های مورد مطالعه به تفکیک گروه نشان می‌دهد که تعداد ۲۶ نفر معادل ۵۱ درصد از مجموع افراد مورد مطالعه در گروه کنترل و تعداد ۲۵ نفر معادل ۴۹ درصد از مجموع افراد مورد مطالعه در گروه آزمایش حضور داشته‌اند. به منظور توصیف متغیرها در دو گروه آزمایش و کنترل، به ارائه آمار توصیفی مربوط به متغیرها شامل میانگین، انحراف معیار، کمترین و بیشترین نمره در هر گروه پرداخته می‌شود (جدول ۳ و ۴).

جدول ۳- توصیف نمرات پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان به تفکیک دو گروه آزمایش و کنترل

گروه	میانگین	انحراف معیار	بالاترین نمره	پایین ترین نمره
آموزش سنتی (گروه کنترل)	۱۵/۷۱	۱/۳۴	۱۷/۵	۱۴
آموزش به روش طراحی و اجرای یک آزمایش خلاقانه (گروه آزمایش)	۱۸/۲۵	۱/۴۱	۱۹/۵	۱۷

همانگونه که جدول ۳ نشان می‌دهد، نمرات پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در پس‌آزمون برای گروهی که تحت آموزش متفاوت آزمایشگاهی بوده‌اند در مقایسه با آن دسته از دانش‌آموزان که در معرض آموزش سنتی قرار داشتند، از نظر توصیفی متفاوت بوده و افزایش داشته است.

جدول ۴- توصیف نمرات انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان به تفکیک دو گروه آزمایش و کنترل

گروه	میانگین	انحراف معیار	بالا ترین نمره	پایین ترین نمره
آموزش سنتی (گروه کنترل)	۴۹/۸۳	۱/۸۸	۸۸	۴۹
آموزش به روش طراحی و اجرای یک آزمایش خلاقانه (گروه آزمایش)	۷۹/۰۱	۳/۸۳	۹۹	۶۹

همانگونه که جدول ۴ نشان می‌دهد، نمرات انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان برای گروه آزمایش در مقایسه با آن دسته از دانش‌آموزان که در معرض آموزش سنتی قرار داشتند، از نظر توصیفی متفاوت بوده و افزایش داشته است.

یافته‌های استنباطی

جهت مقایسه نمرات پیشرفت و انگیزش تحصیلی بین دو گروه، ابتدا به بررسی نرمال بودن مشاهدات با استفاده از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف در دو گروه مورد مطالعه پرداخته شده است (جدول ۵).

جدول ۵- نتایج آزمون کولموگروف-اسمیرنوف در بررسی نرمال بودن پیشرفت تحصیلی و انگیزش دانش‌آموزان در دو گروه آزمایش و کنترل

گروه‌ها	متغیر	آماره آزمون	درجه آزادی	P-value	نتیجه
گروه آزمایش	پیشرفت تحصیلی	۰/۳۲۲	۲۲	۰/۶۵۱	نرمال
	انگیزش تحصیلی	۰/۲۶۱	۲۲	۰/۶۶۳	نرمال
گروه کنترل	پیشرفت تحصیلی	۰/۸۴۳	۲۱	۰/۶۷۱	نرمال
	انگیزش تحصیلی	۰/۴۵۱	۲۱	۰/۷۴۳	نرمال

از آنجا که سطح معنی‌داری به دست آمده (P-value) در آزمون کلموگروف اسمیرنوف، در متغیرهای پژوهش در هر دو گروه، بیش از مقدار ۰/۰۵ می‌باشد، در نتیجه می‌توان گفت که توزیع متغیرهای مورد بررسی در نمونه آماری دارای توزیع نرمال است و با توجه به نرمال بودن توزیع نمرات، برای بررسی تفاوت دو گروه و پاسخ به فرضیات پژوهش از آزمون پارامتریک t مستقل استفاده شد.

پاسخ به فرضیات پژوهش

پس از انتخاب آزمون آماری مناسب برای هر یک از متغیرهای پژوهش و تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از هر آزمون به بررسی فرضیات پژوهش پرداخته شد:

فرضیه اول: آموزش از طریق طراحی و اجرای آزمایش خلاقانه بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان در درس گوناگونی جانداران تاثیر دارد.

در این مورد آزمون آماری تی تست انجام شد و نتایج تجزیه و تحلیل آماری در جدول ۶ آمده است.

جدول ۶- نتایج آزمون تی تست در بررسی اختلاف میانگین نمرات پیشرفت تحصیلی دو گروه آزمایش و کنترل

گروه‌ها	اختلاف میانگین	انحراف معیار	تفاضل انحرافات استاندارد	Df	P-value
گروه آزمایش	۸/۲۷	۲/۴۱	۰/۴۰۵	۲۲	۰/۰۰۱
گروه کنترل	۷/۹۵	۲/۳۶	۰/۴۱۶	۲۱	۰/۰۰۱

با توجه به جدول ۶ هر چه مقدار P-Value کمتر از ۰/۰۵ باشد، آزمون وجود اختلاف میانگین در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ رد نشده و نتیجه می‌گیریم که با اطمینان ۹۵ درصد بین دو گروه تفاوت معنی‌دار وجود دارد. «به نظر می‌رسد بین روش آموزش از طریق طراحی و اجرای آزمایش خلاقانه و روش سنتی بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان در درس گوناگونی جانداران تفاوت معنی‌داری وجود دارد».

نتایج این بخش از مطالعه با نتایج پژوهش‌های مومنی (۱۴۰۳) که نشان داد؛ دانش‌آموزانی که از طریق تدریس به شیوه آزمایشگاهی آموزش دیده بودند، پیشرفت تحصیلی بالاتری در مقایسه با دانش‌آموزان آموزش دیده با روش تدریس سنتی داشتند، همسویی نشان می‌دهد. همچنین با نتایج پژوهش‌های رستمی و قربانی (۱۴۰۲) در ارتباط با پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس شیمی با استفاده از روش تدریس آزمایشگاهی و نیز با پژوهش‌های رستم زاده و همکاران (۱۴۰۲) در مورد نقش و تاثیر برگزاری آزمایشگاه در افزایش نمرات دانش‌آموزان در درس علوم تجربی همسو می‌باشد. **فرضیه دوم:** آموزش از طریق طراحی و اجرای آزمایش خلاقانه بر انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان در درس گوناگونی جانداران تاثیر دارد.

نتایج تجزیه و تحلیل آماری با آزمون آماری تی تست در خصوص انگیزش تحصیلی در جدول ۷ آمده است.

جدول ۷- نتایج آزمون تی تست در بررسی اختلاف میانگین نمرات انگیزش تحصیلی دو گروه آزمایش و کنترل

گروه‌ها	اختلاف میانگین	انحراف معیار	تفاضل انحرافات استاندارد	Df	P-value
گروه آزمایش	۶/۳۹	۲/۵۵	۰/۴۸۷	۲۲	۰/۰۰۱
گروه کنترل	۱۰/۴۶	۴/۶۱	۰/۳۰۶	۲۱	۰/۰۰۱

با توجه به جدول ۷ هر چه مقدار P-Value کمتر از ۰/۰۵ باشد، آزمون وجود اختلاف میانگین در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ رد نشده و نتیجه می‌گیریم که با اطمینان ۹۵ درصد بین دو گروه تفاوت معنی‌دار وجود دارد. « به نظر می‌رسد بین روش آموزش از طریق طراحی و اجرای آزمایش خلاقانه و روش سنتی بر انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان در درس گوناگونی جانداران تفاوت معنی‌داری وجود دارد».

نتایج این بخش از مطالعه با نتایج پژوهش نیکپور و همکاران (۱۴۰۱) همسو است؛ این پژوهشگران با بررسی اثر روش آزمایشگاهی بر میزان انگیزش دانش‌آموزان با استفاده از مقیاس لیکرت، نتیجه گرفتند که آموزش به شیوه آزمایشگاهی بر انگیزش دانش‌آموزان تاثیر قابل توجه و معنی‌داری داشته است. همچنین با پژوهش‌های سلیمانی و همکاران (۱۳۹۹) و پژوهش‌های مومنی (۱۴۰۳) در ارتباط با بهبود انگیزش و علاقمندی دانش‌آموزان بر اثر شیوه تدریس عملی و آزمایشگاهی در درس شیمی همسو است.

یافته‌های پژوهش نشان داد که اجرای آزمایش‌های خلاقانه تأثیر قابل‌توجهی بر افزایش انگیزش و بهبود یادگیری دانش‌آموزان در مبحث گوناگونی جانداران دارد. این نتیجه با دیدگاه‌های یادگیری فعال و سازنده‌گرایی همسو است؛ جایی که یادگیرندگان از طریق تجربه مستقیم و مشارکت فعال، مفاهیم علمی را بهتر درک و تثبیت می‌کنند. در این مطالعه، امکان مشاهده مستقیم سبب شد یادگیری از حالت حفظی به فرایندی اکتشافی تبدیل شود. این امر با رویکرد کاوش‌محور در آموزش علوم هم‌خوان است و به تقویت تفکر انتقادی و درگیری شناختی منجر می‌شود (Dehghan Banadaky et al., 2024).

در تبیین و توضیح نتایج به دست آمده در این مطالعه می‌توان با اشاره به ویژگی‌های آموزشی در شیوهی یادگیری آموزش عملی، نتایج را بهتر تبیین نمود. کلاس آزمایشگاهی با داشتن ویژگی‌هایی چون مشاهده مستقیم رویدادها، استفاده از یادگیری فعال، همیاری و همکاری، تعامل، تمرین و دریافت بازخورد، می‌تواند باعث پویاتر شدن کلاس درس شود و همین امر می‌تواند انگیزه یادگیری و عملکرد فراگیران را ارتقا ببخشد (Zare et al., 2023).

در روش‌های نوین یادگیری، تأکید بر نقش یادگیرنده به‌عنوان سازنده دانش و اطلاعات است (رویکرد سازنده‌گرا) و یادگیرنده است که مفاهیم اصلی موضوعات مختلف را درمی‌یابد و می‌تواند آن‌ها را برای خود، معنادار ساخته و تفسیر کند. برونر به عنوان یکی از چهره‌های برجسته روانشناسی تربیتی با گرایش روانشناسی شناختی سازنده‌گرا معتقد بود که در نظریه رفتارگرایی انگیزه وجود ندارد و نظام دیویی هم انگیزه را از بین برده است. به نظر او رفتارگرایی بانگیزه موافق نیست و در نظام دیویی هم انگیزه آنقدر فردی شده که عملاً انگیزه آموزشی و پرورشی را نمی‌توان دخالت داد. او معتقد بود که کسب دانش به هر شکلی که باشد یک فرایند فعال است و یادگیرنده خود، دانش خود را می‌سازد تأکید برونر در

آموزش بر یادگیری اکتشافی است البته او مدافع یادگیری اکتشافی به صورت تعاملی است که باعث ایجاد انگیزه و رغبت در یادگیرنده برای یادگیری بیشتر می شود، نبود انگیزه یادگیری از عواملی هستند که با یادگیری از طریق برگزاری کلاس معکوس تا حد زیادی قابل حل هستند (Mirzaei Matin et al., 2020).

از طرف دیگر کلاس آزمایشگاه فقط شامل صرف کردن زمان کلاس درس برای یادگیری فردی نیست بلکه سبب تشویق دانش آموزان به پذیرش مسئولیت یادگیری، فعالیت های گروهی و تیمی، حل مسائل سطوح مختلف با توجه به سطوح و توانایی آنان، ارائه راه حل های جدید و ایده پردازی و تقویت آنان در جهت رسیدن به یادگیری در حد تسلط در محتوا نیز می شود و بالاخره سبب بهبود تعامل معلم و شاگرد و پویایی کلاس گشته و انگیزه یادگیری را افزایش دهد (Dehghan Banadaky et al., 2024).

آزمایش طراحی و اجرا شده در این پژوهش به دانش آموزان امکان داد تا به صورت عملی با تنوع زیستی آشنا شوند، شباهت ها و تفاوت ها را شخصاً مشاهده و تحلیل کنند و نتیجه گیری علمی داشته باشند. این فرآیند نه تنها به تثبیت مفاهیم کمک کرد، بلکه موجب افزایش علاقه و انگیزه دانش آموزان به درس علوم نیز شد.

مشارکت نویسندگان

این مقاله به صورت پژوهش آزاد انجام شده است و از طراحی پژوهش تا اجرای میدانی و گردآوری داده ها با مشارکت هر دو نویسنده ی پژوهشگر معلم صورت گرفته است. تجزیه و تحلیل داده ها و نگارش و تدوین مقاله نیز به صورت سهم برابر انجام شده است.

تشکر و قدردانی

از تمامی همکاران فرهنگی و دانش آموزانی که در انجام پروژه مشارکت و همکاری داشته اند، تشکر و قدردانی می شود.

تعارض منافع

هیچگونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

منابع

- Dehghan Benadaki, D., Mahdavi, L., Zare, Z. (2024). The effect of multimedia flipped teaching on students' motivation and academic progress in Biology. *Technology of Education Journal*, 18(4), 951–964.
- Ezzatkah K. (2018). *Teaching methods for experimental and social sciences in elementary schools* (6th ed.). Payame Noor Publications.
- Farhangian University. (2020). *Undergraduate curriculum for the experimental sciences program*.
- Ghasemi, F., Gholami, S., Pahlavani Rad, N., Hosseinpour, F. (2024). The role of practical experiments in enhancing students' understanding and interest in biology. In *Proceedings of the First International Conference on Innovative Ideas in Cultural and Educational Studies in Education with Emphasis on Action Research, Lesson Study, and Narrative Inquiry in the Third Millennium*.
- Mirzaei Matin, K., Moradi Mokhles, H., Salehi, V., Mirzaeifar, D. (2020). The effectiveness of flipped classroom on motivational strategies for learning of physics concepts. *Educational Psychology*, 16(58), 189–216.
- Momeni, F. (2024). The impact of chemistry laboratories on students' learning and interest in chemistry. *Research in Chemistry Education*, 6(3), 32–63.
- Nikpour, M., Hosseinzadeh, F. (2022). Investigating the effect of laboratory activities on students' motivation and learning. In *Proceedings of the Seventh National Conference on New Approaches in Education and Research, Mahmoudabad*.
- Rostami, N., Ghorbani, F. (2022). Investigating the effect of laboratory day on students' learning and interest in chemistry. *Research in Chemistry Education*, 4(2), 403–414.
- Rostamzadeh, F., Shoja Abadi, M., Asadi, S., Rostamzadeh, N. (2023). The effect of experiments and laboratories on learning in experimental sciences. In *Proceedings of the International Conference on Management and Industry*.
- Zahiri nav, B., Rajabi, S. (2009). The study of variables reducing academic motivation of Persian language and literature students. *Teaching and Learning Research*, 7(1), 69–80.
- Zare, Z., Balash, F., Shiralizadeh, B. (2022). The effect of "brain-based learning" education on students' cognitive, skill, and emotional learning in Biology. *CPJ*, 10(2), 6–17.