



Journal of Environmental
Management and Law

فصلنامه مدیریت و حقوق محیط زیست

<https://sanad.iau.ir/en/Journal/jeml>

The Effectiveness of Project-Based Environmental Ethics Education on Responsibility and Attitudes Toward the Environment Among Fifth-Grade Male Students in District 3 of Isfahan

Malihe Shirazi¹, Nasrollah Ghashghaeizadeh^{*2}

¹. Master's degree, Department of educational management, Isf.c., Islamic Azad University, Isfahan, Iran

². Assistant professor, Department of educational management, Isf.c., Islamic Azad University, Isfahan, Iran

*Corresponding Author: nasir252@iau.ac.ir

Original Paper

Abstract

Received: 2024.11.05

Accepted: 2025.04.08

Keywords:

Environmental Ethics
Education,
Project-Based Method,
Responsibility,
Environmental Attitude,
Fifth-Grade Students.

The present study aimed to investigate the effectiveness of project-based environmental ethics education on the environmental attitudes and responsibility of fifth-grade elementary students in District 3 of Isfahan, Iran. This research was applied in purpose and employed a quasi-experimental design with a pretest-posttest control group. The statistical population consisted of all fifth-grade male students in the district, from which 60 students were randomly selected and assigned to experimental and control groups. Data were collected using two standardized questionnaires: the Environmental Responsibility Questionnaire by Cashman (2015) and the Environmental Attitude Questionnaire by Dunlap, Boyce, and Stanley (2018), both previously validated for reliability and validity. The experimental group received eight weeks of project-based environmental ethics education, while the control group received no intervention. The results of multivariate analysis of covariance (MANCOVA) indicated a significant effect of project-based education on environmental attitudes ($F = 118.099, p < 0.001, \eta^2 = 0.678$) and environmental responsibility ($F = 210.132, p < 0.001, \eta^2 = 0.790$). These findings suggest that project-based education significantly improved students' attitudes and heightened their sense of environmental responsibility. The active participation of students in educational activities fostered the internalization of ethical values, enhanced self-efficacy, and promoted a more positive attitude toward nature. The results underscore the importance of employing active and participatory approaches in environmental education at the elementary level and provide valuable guidance for educational policymakers in fostering environmentally responsible and aware future generations.

<https://doi.org/10.30486/JEML.2025.140408231224579>



Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the

اثربخشی آموزش اخلاق محیط زیستی به روش پروژه بر مسئولیت پذیری و نگرش به محیط زیست دانش آموزان پسر پایه پنجم ناحیه ۳ اصفهان

ملیحه شیرازی^۱، نصراله قشقائی زاده^{۲*}

۱- کارشناسی ارشد، گروه علمی مدیریت آموزشی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران

۲- استادیار، گروه علمی مدیریت آموزشی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: nasir@iua.ac.ir

نوع مقاله:	چکیده
علمی-پژوهشی	هدف پژوهش حاضر بررسی اثربخشی آموزش اخلاق محیط زیستی به روش پروژه محور بر نگرش و مسئولیت پذیری محیط زیستی دانش آموزان پایه پنجم ابتدایی ناحیه ۳ شهر اصفهان بود. این مطالعه از نظر هدف کاربردی و از نظر روش، نیمه تجربی با طرح پیش آزمون و پس آزمون با گروه کنترل انجام شد. جامعه آماری شامل کلیه دانش آموزان پسر پایه پنجم این ناحیه بود که از میان آن ها ۶۰ نفر به صورت تصادفی انتخاب و در دو گروه آزمایش و کنترل گمارده شدند. ابزار گردآوری داده ها شامل دو پرسشنامه استاندارد مسئولیت پذیری محیط زیستی و نگرش محیط زیستی بود که روایی و پایایی آن ها تأیید شده است. گروه آزمایش طی هشت هفته آموزش اخلاق محیط زیستی را به روش پروژه محور دریافت کرد و گروه کنترل هیچ مداخله ای نداشت. نتایج تحلیل کوواریانس چندمتغیره نشان داد که آموزش پروژه محور بر نگرش محیط زیستی ($F=118.099$; $p<0.001$; $\eta^2=0.678$) و مسئولیت پذیری محیط زیستی ($F=210.132$; $p<0.001$; $\eta^2=0.790$) تأثیر معنادار دارد. بدین معنا که آموزش مبتنی بر پروژه توانست موجب بهبود قابل توجه نگرش و افزایش سطح احساس مسئولیت دانش آموزان نسبت به محیط زیست شود. بر اساس یافته ها، مشارکت عملی دانش آموزان در فعالیتهای آموزشی موجب درونی سازی ارزش های اخلاقی، تقویت خودکارآمدی و ایجاد نگرش مثبت تر نسبت به طبیعت گردید. نتایج این پژوهش بر اهمیت به کارگیری رویکردهای فعال و مشارکتی در آموزش محیط زیستی مدارس ابتدایی تأکید دارد و می تواند راهنمایی مؤثر برای سیاست گذاران آموزشی در جهت پرورش نسل های آینده مسئول و آگاه محیط زیستی باشد.
تاریخچه مقاله:	
ارسال: ۱۴۰۳/۰۸/۱۵	
پذیرش: ۱۴۰۴/۰۱/۲۰	
کلمات کلیدی:	
آموزش اخلاق محیط زیستی، روش پروژه، مسئولیت پذیری، نگرش محیط زیستی، دانش آموزان پایه پنجم.	

مقدمه

بحران‌های محیط زیستی معاصر (مانند آلودگی و تغییر اقلیم) تهدیدی جدی برای بقای بشر هستند که ریشه در تغییر نگرش انسان دارد. انسان امروزی، برخلاف باورهای سنتی، طبیعت را صرفاً منبعی برای مصرف می‌بیند و همین نگاه مصرف‌گرایانه، تعامل پایدار با محیط زیست را مختل کرده است (Wilson, 2022). مؤثرترین راهبرد برای مقابله با بحران‌های محیط زیستی، دگرگونی نگرش نسل‌های آینده است که صرفاً از طریق آموزش امکان‌پذیر است. این آموزش باید فراتر از دانش‌افزایی، با تکیه بر اخلاق محیط زیستی، حس احترام، مسئولیت‌پذیری و تعهد به همزیستی با طبیعت را در کودکان و نوجوانان نهادینه سازد (Vladova, 2023). نظام‌های آموزشی و به‌طور خاص مدارس، مسئولیت اساسی در شکل‌دهی نگرش‌های پایدار نسبت به محیط زیست دارند. آموزش زودهنگام مفاهیم محیط زیستی در این نهادها، برای نهادینه‌سازی رفتارهای صحیح و تربیت نسلی آگاه و متعهد حیاتی است (Afzal Khani et al., 2020; Abolhassani et al., 2012). آموزش اخلاقی در میان کودکان، که ذهن‌های انعطاف‌پذیری دارند، می‌تواند پایه‌های یک نگرش پایدار را بنا نهد. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که کودکان در سنین ابتدایی، مانند پایه پنجم دبستان، در مرحله‌ای از رشد شناختی هستند که می‌توانند مفاهیم اخلاقی پیچیده را درک کنند و آن‌ها را در رفتارهای روزمره اعمال نمایند (Fili et al., 2022; Asgaripoor et al., 2020). تحقق این تحول اساسی در آموزش، مستلزم به‌کارگیری رویکردهایی است که یادگیرنده را در محور فرآیند آموزش قرار داده و فرصت‌های مناسبی برای تجربه، تأمل، گفت‌وگو و کنش‌گری فعالانه فراهم آورد (Abolhassani et al., 2012; Hosseini Rad & Rahmaty, 2022). یکی از کارآمدترین روش‌ها برای دستیابی به این اهداف، یادگیری مبتنی بر پروژه است. این روش، فرآیند یادگیری را از یک حالت انفعالی به یک فرآیند فعال، مشارکتی، پژوهش‌محور و خلاقانه دگرگون می‌سازد (Darling-Hammond et al., 2024). در این رویکرد، کسب دانش نه از طریق انتقال صرف، بلکه از مسیر کشف، تجربه، حل مسائل واقعی و اجرای پروژه‌های عینی صورت می‌پذیرد. این متدولوژی، به‌ویژه در انتقال مفاهیم محیط زیستی که نیازمند درک کاربردی و پرورش نگرش اخلاقی هستند، اثربخشی قابل توجهی دارد (Afzal Khani et al., 2020). مطالعات مختلف نشان داده‌اند که مشارکت دانش‌آموزان در پروژه‌های آموزشی نه تنها سطح درک آنان از مسائل محیط زیستی را افزایش می‌دهد، بلکه به ایجاد تغییرات رفتاری مثبت نیز منجر می‌شود (Krajcik et al., 2023; Abolhassani et al., 2012). Qaaddi & Talebi (۲۰۱۸) در مطالعه توصیفی-همبستگی خود بر روی دانش‌آموزان دختر مقطع متوسطه شهرستان داراب دریافتند که با وجود رابطه مثبت بین نگرش، دانش و ارزش‌های زیست‌محیطی با رفتار، عملکرد رفتاری محیط‌زیستی آن‌ها به‌طور نسبی ضعیف است. این نتیجه بر ناکافی بودن آموزش‌های نظری صرف تأکید کرده و به‌طور ضمنی ضرورت استفاده از رویکردهای عملی و فعال مانند یادگیری مبتنی بر پروژه را برای تحقق تغییرات رفتاری مؤثر برجسته می‌سازد.

با هدف برون‌رفت از محدودیت‌های آموزش‌های نظری، soleimani و همکاران (۲۰۱۹) الگوی آموزش در بستر طبیعت را برای تقویت اخلاق محیط‌زیستی پیشنهاد داده‌اند. یافته‌های این پژوهش، مبتنی بر تحلیل اسناد بالادستی، نشان می‌دهد که تعامل مستقیم با محیط طبیعی از طریق این الگو، فرآیند درونی‌سازی مفاهیم و تعمیق تجربیات عاطفی مرتبط با اخلاق محیط‌زیستی را شتاب می‌بخشد. پژوهش Qajanti Far و همکاران (۲۰۲۵) بر اثربخشی برنامه‌های آموزشی خلاقانه و غیرمستقیم، از جمله داستان‌سرایی و نمایش، در مقطع ابتدایی تأکید دارد. این روش‌ها، به‌طور معناداری آگاهی شناختی و نگرش مثبت دانش‌آموزان نسبت به محیط زیست را ارتقا بخشیده‌اند و پتانسیل رویکردهای کیفی را در سنین پایین مورد تأیید قرار داده‌اند. Krajcik و همکاران (۲۰۲۳) در یک مطالعه تجربی، اثربخشی آموزش پروژه‌محور را بر یادگیری علوم در دانش‌آموزان ابتدایی ارزیابی کردند. نتایج حاکی از آن بود که این رویکرد عملیاتی (از طریق اجرای کمپین‌های عملی و طراحی پوسترهای آموزشی)، منجر به تحول یادگیری عمیق و افزایش تعهدات فردی و اجتماعی دانش‌آموزان شده است، که می‌تواند به نگرش و مسئولیت‌پذیری محیط‌زیستی تعمیم یابد.

Uzorka و همکاران (۲۰۲۴) در مطالعه‌ای درباره راهبردهای درگیری دانش‌آموزان در ابتکارات پایداری، نشان دادند که آموزش مبتنی بر پروژه از طریق فعالیت‌های میدانی و تحلیل موقعیت‌های واقعی، نه تنها سطح دانش را ارتقا می‌دهد، بلکه تعهدات اخلاقی، عاطفی و اجتماعی را در قبال توسعه پایدار تقویت می‌کند. این نتایج، هم‌راستا با پژوهش حاضر، بر نقش اساسی روش پروژه‌محور در ترویج نگرش‌ها و رفتارهای مسئولانه محیط‌زیستی فراتر از انتقال صرف مفاهیم نظری تأکید می‌ورزد. Altassan (۲۰۲۴) در پژوهشی، نقش حیاتی ادغام پایدار انرژی خورشیدی، تغییر رفتار و شیوه‌های بازیافت در نهادهای آموزشی را برای حفاظت محیط و آموزش کیفیت مورد تأکید قرار داد. نتایج نشان داد که استفاده از منابع آموزشی خارج از کلاس درس (مانند پروژه‌های عملی و تعامل با سازمان‌های محلی)، موجب افزایش علاقه، درک عملی و حس تعهد محیط زیستی در دانش‌آموزان می‌شود؛ رویکردی که پیوند میان مدرسه و جامعه را برای تحقق اهداف تربیتی ضروری می‌سازد.

با وجود اهمیت موضوع، تاکنون در ایران تحقیقات محدودی به بررسی تأثیر روش‌های نوین آموزشی از جمله یادگیری مبتنی بر پروژه در آموزش اخلاق محیط زیستی پرداخته‌اند. به‌ویژه در مدارس ابتدایی و در مناطق خاص، خلأ پژوهش‌های میدانی به‌وضوح احساس می‌شود (Hosseini Rad & Rahmaty, 2022). این پژوهش بر مبنای دغدغه‌ای محوری شکل گرفت که ناظر بر وجود یک گسست عمیق میان محتوای آموزشی رسمی و کاربست اخلاقی آن در عرصه محیط زیست است. محدود شدن فرایند آموزش به انتقال صرف داده‌ها و مفاهیم نظری، در تربیت نسلی متعهد و مسئولیت‌پذیر که به لحاظ اخلاقی در قبال طبیعت احساس وظیفه کند، ناکارآمد است. این ضرورت، محرک اصلی برای کنکاش در شیوه‌های آموزشی بدیع و مؤثری همچون یادگیری مبتنی بر پروژه شد؛ رویکردی که پتانسیل تبدیل دانش‌آموزان از دریافت‌کنندگان منفعل اطلاعات، به کنشگران آگاه و مسئول در مواجهه با چالش‌های زیست‌بوم خود را داراست. بنابراین در این پژوهش، با بهره‌گیری از رویکرد آموزش مبتنی بر پروژه، به تقویت اخلاق محیط زیستی در میان دانش‌آموزان پرداخته شد. تمرکز تحقیق بر بررسی میزان اثربخشی این رویکرد بر دو مؤلفه اساسی یعنی مسئولیت‌پذیری و نگرش محیط زیستی دانش‌آموزان پسر پایه پنجم ابتدایی در ناحیه ۳ اصفهان بود. اهمیت این مطالعه در آن نهفته است که با اتکا به روش‌های علمی و داده‌های تجربی، به ارزیابی یکی از شیوه‌های نوین تربیتی پرداخته شد که می‌تواند در سیاست‌گذاری‌های آموزشی آینده مورد توجه قرار گیرد. بر این اساس، پرسش اساسی پژوهش این است که آیا آموزش اخلاق محیط زیستی به روش پروژه محور بر نگرش محیط زیستی و مسئولیت‌پذیری محیط زیستی دانش‌آموزان پایه پنجم اثربخش است؟

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و با روش نیمه تجربی انجام شده است. طرح پژوهش از نوع پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل است. این نوع طرح به دلیل بررسی تأثیر یک مداخله آموزشی (آموزش اخلاق محیط زیستی به روش پروژه‌محور) بر متغیرهای وابسته (مسئولیت‌پذیری و نگرش به محیط زیست)، در شرایط نسبتاً کنترل‌شده، انتخاب شده است. در ابتدا، هر دو گروه آزمایش و کنترل از نظر مسئولیت‌پذیری و نگرش به محیط زیست در مرحله پیش‌آزمون مورد سنجش قرار گرفتند. سپس، آموزش اخلاق محیط زیستی به روش پروژه محور تنها برای گروه آزمایش اجرا شد. پس از پایان دوره آموزشی، دوباره هر دو گروه در مرحله پس‌آزمون مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند. این طراحی امکان بررسی تأثیر علی متغیر مستقل (آموزش اخلاق محیط زیستی به روش پروژه‌محور) بر متغیرهای وابسته را در محیطی نسبتاً کنترل‌شده فراهم می‌سازد.

جامعه آماری و روش نمونه‌گیری

جامعه آماری پژوهش شامل کلیه دانش‌آموزان پسر پایه پنجم ابتدایی منطقه ۳ آموزش و پرورش شهر اصفهان بود. جهت تعیین نمونه، از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای استفاده شد. در مرحله اول، یک مدرسه از مدارس پسرانه منطقه ۳ به صورت تصادفی انتخاب

شد. مدرسه انتخاب شده، از نظر امکانات آموزشی، سطح تحصیلی دانش آموزان و شرایط جغرافیایی با سایر مدارس هم سطح بوده و شرایط لازم برای انجام پژوهش را دارا بود. در مرحله دوم، از میان کلاس‌های پایه پنجم مدرسه، دو کلاس به صورتی انتخاب شدند و به طور تصادفی به عنوان گروه آزمایش و گروه کنترل گمارده شدند. در نهایت، حجم نمونه ۶۰ نفر (۳۰ نفر در گروه آزمایش و ۳۰ نفر در گروه کنترل، مطابق جدول ۱) به روش تصادفی ساده انتخاب شدند. این روش، ضمن رعایت اصول اخلاقی و اجرایی، امکان انجام پژوهش در شرایط نسبتاً کنترل شده و قابل مقایسه را فراهم ساخت. در این راستا اقدامات زیر صورت گرفت:

- اخذ رضایت نامه آگاهانه از والدین
- اطلاع رسانی شفاف به مدیر مدرسه و دانش آموزان
- تضمین محرمانگی اطلاعات فردی
- احترام به حق انصراف آزمودنی‌ها در هر زمان
- پرهیز از هرگونه آسیب جسمی یا روانی به آزمودنی‌ها

جدول ۱- ویژگی‌های جمعیت‌شناختی نمونه پژوهش

Table. 1 – Demographic Characteristics of the Research Sample

گروه	تعداد دانش آموز	میانگین سن (سال)
آزمایش	۳۰	۱۰.۳
کنترل	۳۰	۱۰.۵
جمع کل	۶۰	-

ابزار گردآوری اطلاعات

در این پژوهش، فرآیند گردآوری داده‌ها به صورت ترکیبی از مطالعات کتابخانه‌ای و ابزارهای میدانی انجام شده است. در مرحله نخست، با بهره‌گیری از منابع علمی، کتاب‌ها، مقالات داخلی و خارجی، پایان‌نامه‌ها و اسناد مرتبط، اطلاعات نظری و پیشینه علمی لازم در زمینه آموزش اخلاق محیط زیستی، مسئولیت‌پذیری و نگرش به محیط زیست گردآوری شد. در مرحله بعد، برای گردآوری داده‌های میدانی و سنجش دقیق متغیرهای پژوهش، از پرسشنامه‌ها بهره گرفته شد. بدین منظور، دو پرسشنامه استاندارد شامل پرسشنامه مسئولیت‌پذیری محیط زیستی و پرسشنامه نگرش محیط زیستی، که پیش از این در مطالعات علمی معتبر مورد استفاده قرار گرفته و از روایی و پایایی قابل قبولی برخوردارند، انتخاب و به کار گرفته شدند.

• پرسشنامه مسئولیت‌پذیری محیط زیستی

برای سنجش میزان احساس مسئولیت دانش آموزان نسبت به محیط زیست، از پرسشنامه مسئولیت‌پذیری محیط زیستی کاشمن (۲۰۱۵) استفاده شد. این ابزار شامل ۲۰ سؤال بود که ابعاد گوناگون رفتار مسئولانه محیط زیستی نظیر مشارکت در فعالیت‌های محیط زیستی، مصرف آگاهانه منابع، تفکیک و کاهش زباله، استفاده بهینه از انرژی و رعایت اصول پایداری در زندگی روزمره را مورد ارزیابی قرار می‌داد. دامنه نمرات این پرسشنامه بین ۲۰ تا ۱۰۰ متغیر بود؛ به طوری که نمرات بالاتر نشان‌دهنده میزان بالاتر مسئولیت‌پذیری نسبت به محیط زیست تلقی می‌شدند.

این پرسشنامه شامل چهار مؤلفه اصلی است:

- ✓ رفتارهای فردی در قبال محیط زیست
- ✓ علاقه‌مندی به آموزش‌های محیط‌زیستی و افزایش آگاهی

✓ مشارکت در فعالیت‌های محیط‌زیستی گروهی

✓ باور به اثرگذاری فردی در حفاظت از محیط زیست

دلیل انتخاب این پرسشنامه، جامعیت و توانایی آن در پوشش ابعاد مختلف مسئولیت‌پذیری محیط‌زیستی و همچنین اعتبار روان‌سنجی بالا در نمونه‌های مختلف است که آن را به ابزاری مناسب برای ارزیابی رفتار مسئولانه دانش‌آموزان تبدیل کرده است.

• پرسشنامه نگرش به محیط زیست

برای ارزیابی نگرش دانش‌آموزان نسبت به محیط زیست، از پرسشنامه نگرش محیط‌زیستی دونو، بویس و استنلی (۲۰۱۸) استفاده شد. این ابزار دارای ۲۰ سؤال بود که به بررسی علاقه‌مندی به محیط زیست، میزان نگرانی نسبت به مسائل محیط‌زیستی و تمایل به مشارکت در فعالیت‌های مرتبط با آن می‌پرداخت. نمرات این پرسشنامه در بازه‌ای بین ۲۰ تا ۱۰۰ قرار داشت و نمرات بالاتر نشان‌دهنده نگرش مثبت‌تر نسبت به محیط زیست بود.

پرسشنامه مذکور شامل چهار مؤلفه اصلی بود:

✓ ارزش‌ذاتی طبیعت و حقوق محیط‌زیست

✓ نگرانی نسبت به پیامدهای تخریب محیط‌زیست

✓ باور به مسئولیت اجتماعی و فردی در حفاظت از محیط‌زیست

✓ حمایت از قوانین و اقدامات محافظت از محیط‌زیست

دلیل انتخاب این پرسشنامه، پوشش جامع نگرش‌های محیط‌زیستی و سازگاری آن با سطح درک و تجربه دانش‌آموزان پایه پنجم است؛ همچنین سادگی اجرا و قابلیت سنجش دقیق نگرش‌های محیط‌زیستی آن، این ابزار را برای پژوهش حاضر مناسب ساخته است. در هر دو پرسشنامه مورد استفاده در این پژوهش، از مقیاس لیکرت پنج درجه‌ای برای پاسخ‌گویی استفاده شده است (Sarmad et al., 2021). در این مقیاس، پاسخ‌دهندگان میزان موافقت یا مخالفت خود را با هر گویه در پنج سطح مشخص بیان می‌کنند که شامل گزینه‌های: کاملاً مخالفم، مخالفم، نظری ندارم، موافقم و کاملاً موافقم است.

جدول ۲- شیوه نمره‌گذاری به روش لیکرت
Table. 2 – Likert-scale scoring method

نمره	گزینه پاسخ‌دهی
۱	کاملاً مخالفم
۲	مخالفم
۳	نظری ندارم
۴	موافقم
۵	کاملاً موافقم

برای تفسیر نمرات کل حاصل از دو پرسشنامه مورد استفاده در این پژوهش، از دسته‌بندی سه‌گانه در جدول ۳، به‌صورت تقریبی استفاده شده است:

جدول ۳- تفسیر نمرات
Table. 3 – Interpretation of Scores

نمره کل پرسشنامه	سطح متغیر مربوطه
۲۰-۴۶	سطح پایین
۴۷-۷۳	سطح متوسط
۷۴-۱۰۰	سطح بالا

برای ارزیابی روایی محتوایی پرسشنامه‌ها، از نظرات دو متخصص در حوزه علوم تربیتی استفاده شد که پس از بررسی دقیق مفاهیم، گویه‌ها و ساختار، همخوانی محتوا با اهداف پژوهش را تأیید کردند. پایایی پرسشنامه‌ها با ضریب آلفای کرونباخ سنجیده شد که مقادیر ۰.۸۷ برای مسئولیت‌پذیری محیط زیستی و ۰.۸۳ برای نگرش به محیط زیست بدست آمد که هر دو مقدار نشان‌دهنده پایایی مطلوب و قابل قبول ابزارها هستند.

مراحل اجرای پژوهش

پس از تعیین نمونه‌ها و تقسیم آن‌ها به دو گروه آزمایش و کنترل، پیش‌آزمون‌های مربوط به متغیرهای وابسته پژوهش (مسئولیت‌پذیری و نگرش محیط زیستی) در هر دو گروه به‌طور هم‌زمان اجرا شد تا سطح اولیه این متغیرها پیش از مداخله مشخص گردد. در ادامه، مداخله آموزشی مبتنی بر آموزش اخلاق محیط زیستی به روش پروژه در طی ۸ هفته متوالی به صورت هفته‌ای یک جلسه‌ی ۴۵ دقیقه‌ای، برای گروه آزمایش اجرا شد. این جلسات شامل فعالیت‌های عملی، مشارکتی و پروژه‌محور بود و به‌گونه‌ای طراحی شده بود تا مسئولیت‌پذیری و نگرش مثبت نسبت به محیط زیست را در دانش‌آموزان تقویت نماید. در این مدت، گروه کنترل هیچ‌گونه آموزشی در زمینه اخلاق محیط زیستی دریافت نکرد. پس از اتمام دوره آموزشی، پس‌آزمون در هر دو گروه اجرا گردید تا تغییرات احتمالی در متغیرهای پژوهش مورد سنجش قرار گیرد. در پایان، برای تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از پیش‌آزمون و پس‌آزمون از نرم‌افزار SPSS استفاده شد.

نتایج

به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش‌های آمار توصیفی و استنباطی با نرم افزار spss استفاده شد. به منظور آزمون فرضیات تحقیق از آزمون کوواریانس و آزمون تی مستقل استفاده شد. همچنین برای بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون کلموگروف اسمیرنوف استفاده شده است.

در جدول ۴ میانگین و انحراف معیار نمرات متغیر نگرش محیط زیستی و مسئولیت‌پذیری محیط زیستی به تفکیک گروه آزمایش و گواه به نمایش گذاشته شده است.

جدول ۴- میانگین و انحراف معیار نمرات متغیر نگرش محیط زیستی و مسئولیت‌پذیری محیط زیستی به تفکیک گروه آزمایش و گواه
Table 4 – The mean and standard deviation of the scores for the Environmental Attitude and Environmental Responsibility variables, disaggregated by the experimental and control groups.

متغیر	مراحل	گروه آزمایش		گروه کنترل	
		میانگین (M)	انحراف معیار (SD)	میانگین (M)	انحراف معیار (SD)
نگرش محیط زیستی	پیش آزمون	۵۹/۲۶	۳/۹۲	۵۸/۲۳	۳/۳۳
	پس آزمون	۷۱/۶۰	۴/۳۳	۵۹/۷۳	۳/۸۷
مسئولیت‌پذیری محیط زیستی	پیش آزمون	۶۲/۵۶	۳/۹۶	۵۹/۸۰	۳/۹۲
	پس آزمون	۷۶/۲۰	۳/۵۹	۶۰/۵۶	۴/۰۱

همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، میانگین و انحراف معیار نمرات نگرش محیط زیستی در گروه آزمایش پیش‌آزمون (۵۹.۲۶ و ۳.۹۲) و پس‌آزمون (۷۱.۶۰ و ۴.۳۳) و در گروه کنترل پیش‌آزمون (۵۸.۲۳ و ۳.۳۳) و پس‌آزمون (۵۹.۷۳ و ۳.۸۷) است. در متغیر مسئولیت‌پذیری محیط زیستی، میانگین و انحراف معیار گروه آزمایش در پیش‌آزمون (۶۲.۵۶ و ۳.۹۶) و پس‌آزمون (۷۶.۲۰ و ۳.۵۹) و

در گروه کنترل پیش‌آزمون (۵۹.۸۰ و ۳.۹۲) و پس‌آزمون (۶۰.۵۶ و ۴.۰۱) است. این آمار توصیفی نشان‌دهنده افزایش قابل توجه نمرات در گروه آزمایش پس از مداخله است، در حالی که تغییرات در گروه کنترل محدود بوده است.

به منظور بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف استفاده شد. در جدول ۵ نتایج حاصل از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف نمایش داده شده است.

جدول ۵- آزمون کلموگروف-اسمیرنوف جهت ارزیابی نرمال بودن توزیع نمرات متغیرهای تحقیق

Table 5 – The Kolmogorov-Smirnov test for assessing the normality of the distribution of scores for the research variables

متغیر	مراحل	آماره	سطح معناداری
نگرش محیط زیستی	پیش آزمون	۰/۱۰۳	۰/۰۷۵
	پس آزمون	۰/۱۱۰	۰/۰۶۶
مسئولیت پذیری محیط زیستی	پیش آزمون	۰/۰۸۹	۰/۲۰۰
	پس آزمون	۰/۱۰۲	۰/۰۶۴

همان‌طور که در جدول ۵ مشاهده شد سطح معناداری در تمامی متغیرها بالاتر از سطح معناداری ۰/۰۵ است. بنابراین داده‌ها نرمال هستند.

برای بررسی مقایسه دو گروه کنترل و آزمایش در مرحله پس‌آزمون از آزمون تی مستقل (جدول ۶) استفاده شده است.

جدول ۶- نتایج آزمون تی مستقل متغیرهای نگرش محیط زیستی و مسئولیت پذیری محیط زیستی در پس‌آزمون

Table 6 - The results of the independent samples t-test for the environmental attitude and environmental responsibility variables in the post-test

متغیر	مقدار واریانس	سطح معناداری	مقدار آماره تی	درجه آزادی	سطح معناداری
نگرش محیط زیستی	۰/۴۷۰	۰/۴۹۶	-۱۱/۱۷۵	۵۸	۰/۰۰۱
مسئولیت پذیری محیط زیستی	۰/۲۳۷	۰/۶۲۹	-۱۵/۸۹۰	۵۸	۰/۰۰۱

یکی از پیش‌فرض‌های آزمون تی مستقل برابری واریانس است. براساس جدول ۶، در متغیر نگرش محیط زیستی مقدار واریانس ۰/۴۷۰ و سطح معناداری ۰/۴۹۶ و در متغیر مسئولیت پذیری محیط زیستی مقدار واریانس ۰/۲۳۷ و سطح معناداری ۰/۶۲۹ است که سطح معناداری بالاتر از مقدار سطح معناداری ۰/۰۵ است، بنابراین پیش‌فرض برابری واریانس رعایت شده است. در متغیر نگرش محیط زیستی مقدار تی ۱۱/۱۷۵ و سطح معناداری ۰/۰۰۱ و در متغیر مسئولیت پذیری محیط زیستی مقدار تی ۱۵/۸۹۰ و سطح معناداری ۰/۰۰۱ است در هر دو متغیر نگرش محیط زیستی و مسئولیت پذیری محیط زیستی سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ است، بنابراین در پس‌آزمون در این دو متغیر بین گروه کنترل و آزمایش تفاوت معناداری وجود دارد.

در ادامه از تحلیل کوواریانس برای مقایسه نمرات پس‌آزمون دو گروه (کنترل و آزمایش) با کنترل تأثیر نمرات پیش‌آزمون استفاده شد. در جدول ۷ همگنی شیب‌های رگرسیون بررسی شده است.

جدول ۷- همگنی شیب‌های رگرسیون در متغیرهای نگرش محیط زیستی و مسئولیت پذیری محیط زیستی

Table 7 - Homogeneity of regression slopes in the variables of environmental attitude and environmental responsibility

متغیر	F	معناداری
نگرش محیط زیستی	۲/۸۱۷	۰/۱۱۲
مسئولیت پذیری محیط زیستی	۰/۶۹۷	۰/۵۰۲

با توجه به جدول فوق مقدار سطح معناداری بالاتر ۰/۰۵ است، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت پیش فرض همگونی شیب رگرسیون رعایت شده است.

با استفاده آزمون لوین برای واریانس‌ها، در دو گروه مورد بررسی قرار گرفت که در جدول ۸ نتایج آزمون لوین را نشان داده شده است.

جدول ۸- آزمون برابری واریانس‌های لوین نمرات متغیر نگرش محیط زیستی و مسئولیت پذیری محیط زیستی

Table 8- Levene's Test for Equality of Variances for the Scores of the Environmental Attitude and Environmental Responsibility Variables

متغیر	F	df 1	df 2	معناداری
نگرش محیط زیستی	۰/۱۸۵	۱	۵۸	۰/۶۶۸
مسئولیت پذیری محیط زیستی	۰/۳۲۵	۱	۵۸	۰/۵۷۱

در جدول ۸، نتایج نشان می‌دهد که آزمون F برای هیچ‌یک از متغیرها معنادار نیست و سطح معناداری برای متغیرهای ادراک درد و تحمل پریشانی از سطح معناداری ۰/۰۵ فراتر است ($p > 0.05$)، که حاکی از رعایت پیش فرض برابری واریانس‌ها بین گروه‌ها است. در ادامه، برای بررسی پیش فرض همگنی ماتریس کوواریانس گروه‌ها، از آزمون باکس (جدول ۹) استفاده شده است.

جدول ۹- نتایج آزمون همگونی واریانس‌ها

Table 9- Results of the homogeneity of variances test

آزمون باکس	۱/۵۳۷
تحلیل واریانس	۰/۴۹۳
درجه آزادی ۱	۳
درجه آزادی ۲	۶۰۵۵۲۰/۰۰
سطح معناداری	۰/۶۸۷

همان‌طور که نتایج جدول ۹ نشان می‌دهد ($p > ۰/۰۵$ و $F = ۰/۴۹۳$)، سطح معناداری بالاتر از ۰/۰۵ است و پیش فرض همگونی واریانس‌ها رعایت شده است. چهار آزمون متغیری در نرم افزارهای آماری به کار می‌روند که عبارتند از: آزمون پیلای، لامبدای ویکلز، اثر هتلینگ و بزرگترین ریشه وری است. با توجه به نتایج آزمون M باکس، برای ارزیابی اثر چند متغیری از آزمون اثر پیلای استفاده شد. نتایج آزمون‌های چند متغیری در جدول ۱۰ آمده است.

جدول ۱۰- نتایج تحلیل کوواریانس چند متغیری روی نمرات متغیرهای نگرش محیط زیستی و مسئولیت پذیری محیط زیستی

Table 10- Results of the multivariate analysis of covariance (MANCOVA) on the scores of environmental attitude and environmental responsibility variables

نام آزمون	مقدار	F	درجه آزادی	خطای درجه آزادی	سطح معناداری
اثر پیلای	۰/۸۳۱	۱۳۵/۱۱۳	۲/۰۰	۵۵/۰۰	۰/۰۰۱
لامبدای ویکلز	۰/۱۶۹	۱۳۵/۱۱۳	۲/۰۰	۵۵/۰۰	۰/۰۰۱
اثر هتلینگ	۴/۹۱۳	۱۳۵/۱۱۳	۲/۰۰	۵۵/۰۰	۰/۰۰۱
بزرگترین ریشه خطا	۴/۹۱۳	۱۳۵/۱۱۳	۲/۰۰	۵۵/۰۰	۰/۰۰۱

جدول فوق نتایج حاصل از تحلیل کوواریانس چند متغیره بر روی تفاضل نمرات نگرش محیط زیستی و مسئولیت پذیری محیط زیستی را در دو گروه نشان می‌دهد. با توجه به نتایج جدول ۱۰ مشاهده می‌شود که در تمام آزمون سطح معناداری کوچکتر از ۰/۰۵ است، بیانگر این است که بین گروه‌های آزمایش و کنترل، حداقل در یکی از متغیرهای وابسته با هم تفاوت معناداری دارند. برای پی بردن به این تفاوت تحلیل کوواریانس چند متغیره انجام گرفت که نتایج حاصل از آن در جدول شماره ۱۱ درج شده است.

جدول ۱۱- نتایج آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیره نمرات متغیرها در گروه آزمایش و کنترل

Table 11- Multivariate Analysis of Covariance (MANCOVA) results for variable scores in the experimental and control groups

متغیر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	مجذور اتا
نگرش محیط زیستی	۱۹۹۱/۶۸۹	۱	۱۹۹۱/۶۸۹	۱۱۸/۰۹۹	۰/۰۰۱	۰/۶۷۸
مسئولیت پذیری محیط زیستی	۳۱۱۸/۷۶۶	۱	۳۱۱۸/۷۶۶	۲۱۰/۱۳۲	۰/۰۰۱	۰/۷۹۰

نتایج مندرج در جدول ۱۱ نشان می‌دهد که در متغیر نگرش محیط زیستی بین دو گروه آزمایش و کنترل تفاوت معناداری وجود دارد ($F = 118/099$ و $p < 0/05$). میزان تاثیر برابر با ۰/۶۷۸ است. یعنی حدود ۶۷ درصد از تفاوت‌های فردی در نمره‌های پس آزمون متغیر نگرش محیط زیستی ناشی از اثربخشی آموزش اخلاق محیط زیستی به روش پروژه محور است. در متغیر مسئولیت پذیری محیط زیستی بین دو گروه آزمایش و کنترل تفاوت معناداری وجود دارد ($F = 210/132$ و $p < 0/05$). میزان تاثیر برابر با ۰/۷۹۰ است. یعنی حدود ۷۹ درصد از تفاوت‌های فردی در نمره‌های پس آزمون متغیر مسئولیت پذیری ناشی از اثربخشی آموزش اخلاق محیط زیستی به روش پروژه محور است. بنابراین آموزش اخلاق محیط زیستی به روش پروژه محور بر نگرش محیط زیستی و مسئولیت پذیری محیط زیستی دانش آموزان پایه پنجم دبستان اثربخش است.

بحث و نتیجه گیری

در این پژوهش، هدف بررسی اثربخشی آموزش اخلاق محیط زیستی به روش پروژه محور بر نگرش و مسئولیت‌پذیری محیط زیستی دانش‌آموزان پایه پنجم بود. نتایج حاصل از تحلیل داده‌ها نشان داد که اجرای این نوع آموزش توانسته است تأثیر معناداری بر بهبود

نگرش و ارتقای سطح مسئولیت پذیری دانش آموزان در ارتباط با مسائل محیط زیست داشته باشد. شرکت کنندگان در گروه آزمایش پس از گذراندن جلسات آموزشی، دیدگاه‌های مثبت‌تری نسبت به ارزش طبیعت، پیامدهای تخریب محیط زیست و ضرورت ایفای نقش فعال در حفاظت از آن پیدا کردند. همچنین، تغییرات مشاهده شده حاکی از آن بود که آموزش پروژه‌محور سبب افزایش حساسیت دانش آموزان نسبت به مسائل محیطی و تقویت باور آنان به توانایی فردی برای ایجاد تغییرات مثبت در این حوزه شده است.

نتایج تحلیل کوواریانس چندمتغیره نشان داد که آموزش اخلاق محیط زیستی به روش پروژه‌محور به طور معناداری نگرش محیط زیستی ($F = 118.099$, $\eta^2 = 0.678$) و مسئولیت‌پذیری محیط زیستی ($F = 210.132$, $\eta^2 = 0.790$) را در گروه آزمایش بهبود بخشید ($p < 0.001$). میانگین نمرات نگرش محیط زیستی در گروه آزمایش از 59.26 در پیش‌آزمون به 71.60 در پس‌آزمون افزایش یافت، در حالی که در گروه کنترل تغییر ناچیزی (از 58.23 به 59.80) مشاهده شد. به طور مشابه، مسئولیت‌پذیری محیط زیستی در گروه آزمایش از 62.56 به 76.20 افزایش یافت، در مقابل تغییرات جزئی در گروه کنترل (از 59.73 به 60.56). این یافته‌ها حاکی از آن است که مداخله آموزشی حدود 67.8% و 79% از واریانس تغییرات در نگرش و مسئولیت‌پذیری را توجیه می‌کند.

این نتایج با مطالعات پیشین همخوانی دارد. برای مثال، ارتباط مثبت بین دانش محیط زیستی، نگرش و رفتار با توسعه اخلاق محیط زیستی در دانش‌آموزان، که Feili و همکاران (2022) گزارش کرده‌اند، با افزایش نگرش مثبت در گروه آزمایش پژوهش حاضر همسو است. همچنین، اثربخشی آموزش محیط زیستی بر نگرش و آگاهی دانش‌آموزان، همان‌طور که Asgaripoor و همکاران (2020) نشان داده‌اند، تأیید می‌کند که رویکردهای عملی مانند روش پروژه می‌تواند تغییرات پایدار ایجاد کند. از سوی دیگر، مطالعه Sandbrook و همکاران (2019) بر تنوع دیدگاه‌های حفاظتی در جنبش جهانی حفاظت تأکید دارد که با تمرکز پژوهش حاضر بر ادغام ارزش‌های ذاتی طبیعت در آموزش اخلاقی همخوانی دارد. Altassan (2023) نیز چارچوبی برای ادغام پایدار انرژی خورشیدی، تغییر رفتار و بازیافت در نهادهای آموزشی ارائه می‌دهد که با فعالیت‌های پروژه‌محور در این پژوهش برای تقویت رفتارهای مسئولانه محیط زیستی سازگار است. Afzal Khani (2020) اثرات آموزش محیط زیستی بر نگرش و رفتار دانش‌آموزان در گرمسار را بررسی کرده و نتایج مشابهی مبنی بر بهبود تعهد فردی و اجتماعی گزارش می‌کند. Soleimani و همکاران (2019) با رویکرد نظریه بنیانی، مدلی برای توسعه مدارس طبیعت در ایران پیشنهاد می‌کنند که با تأکید بر تجربیات عملی در پژوهش حاضر همراستا است. در نهایت، Suarlin (2023) ادغام آموزش محیط زیستی برای شکل‌گیری شخصیت‌های مراقب محیط زیست در مدارس را بررسی کرده که با نتایج پژوهش حاضر در تقویت نگرش و مسئولیت‌پذیری از طریق روش پروژه همخوانی دارد.

از منظر نظری، نتایج را می‌توان با رویکرد سازنده‌گرایی و یادگیری اجتماعی تبیین کرد. روش پروژه‌محور، با تأکید بر تجربیات عملی مانند پاکسازی محله و تفکیک زباله، دانش‌آموزان را از دریافت‌کنندگان منفعل به سازندگان فعال دانش تبدیل کرد و مؤلفه‌های شناختی، عاطفی و رفتاری نگرش را تقویت نمود. این فرآیند، همسو با نظریه یادگیری اجتماعی بندورا، خودکارآمدی را از طریق مشاهده نتایج اقدامات افزایش داد. همچنین، رویکرد بوم‌محور در طراحی پروژه‌ها، دانش‌آموزان را به دیدن خود به عنوان بخشی از اکوسیستم تشویق کرد و ارزش ذاتی طبیعت را نهادینه ساخت. در نتیجه، آموزش اخلاق محیط زیستی به روش پروژه‌محور نه تنها آگاهی را افزایش داد، بلکه تغییرات پایدار در نگرش و رفتار ایجاد کرد و دانش‌آموزان را به شهروندان مسئول تبدیل نمود. این یافته‌ها بر لزوم ادغام رویکردهای عملی در برنامه‌های آموزشی تأکید دارد. یکی از جنبه‌های مهم نتایج این پژوهش آن بود که دانش‌آموزان نه تنها در سطح شناختی، بلکه در سطح عاطفی و رفتاری نیز پیشرفت قابل توجهی نشان دادند. در جریان این آموزش، دانش‌آموزان از طریق فعالیت‌های عملی و مشارکتی، تجربه‌های واقعی از مسئولیت‌پذیری محیط زیستی به دست آوردند. این تجربه‌ها باعث شد که نگرش آنان از یک رویکرد صرفاً نظری به یک دیدگاه عملی و کاربردی تبدیل شود. به عبارت دیگر، آنان آموختند که حفاظت از محیط‌زیست تنها یک مفهوم ذهنی یا آموزشی نیست، بلکه رفتاری است که می‌توان و باید در زندگی روزمره به کار بست.

همچنین، یافته‌ها بیانگر آن است که روش پروژه‌محور با فراهم کردن فرصت برای فعالیت‌های گروهی و تشویق به همکاری، نقش مهمی در ایجاد حس تعلق و مسئولیت مشترک ایفا کرده است. در این فرایند، دانش‌آموزان یاد گرفتند که مسائل محیط زیستی تنها با تلاش فردی حل نمی‌شوند، بلکه نیازمند همیاری و مشارکت جمعی هستند. این موضوع به آنان کمک کرد تا علاوه بر توجه به وظایف فردی، به نقش و جایگاه خود در جامعه نیز آگاه شوند. در بعد نگرشی، آموزش ارائه‌شده توانست موجب شکل‌گیری درکی عمیق‌تر از اهمیت محیط‌زیست شود و ارزش‌های اخلاقی مرتبط با آن را در ذهن دانش‌آموزان نهادینه کند. این تحول نگرشی نه تنها در قالب افزایش آگاهی بروز یافت، بلکه در تقویت انگیزه برای اقدام و تغییر رفتار نیز مؤثر بود. به این ترتیب، می‌توان گفت که رویکرد پروژه‌محور با ایجاد پیوند میان دانش، احساس و عمل، زمینه را برای پرورش شهروندانی آگاه و مسئول فراهم می‌سازد.

به طور کلی، نتایج این پژوهش نشان داد که آموزش اخلاق محیط زیستی به روش پروژه‌محور توانسته است فراتر از یک آموزش تئوریک عمل کند و در عمل تغییراتی پایدار در نگرش و رفتار دانش‌آموزان ایجاد نماید. این یافته‌ها بیانگر آن است که چنین رویکردی می‌تواند به عنوان مدلی اثربخش برای آموزش محیط‌زیست در مدارس ابتدایی مورد استفاده قرار گیرد. این نتایج به وضوح نشان می‌دهد که ترکیب تجربه‌های عملی با مفاهیم نظری، اثربخشی آموزش را دوجندان کرده و باعث می‌شود که دانش‌آموزان به طور فعال و داوطلبانه در فرآیند یادگیری و حفاظت از محیط‌زیست مشارکت داشته باشند. در نهایت، می‌توان نتیجه گرفت که آموزش مبتنی بر پروژه نه تنها در ارتقای آگاهی محیط زیستی مؤثر است، بلکه به تقویت روحیه مسئولیت‌پذیری فردی و اجتماعی نیز منجر می‌شود. این امر گام مهمی در جهت تربیت نسل آینده‌ای است که قادر به درک چالش‌های محیط‌زیستی و ایفای نقش مؤثر در حفظ و بهبود شرایط محیط زیستی جامعه خواهد بود.

پیشنهادهات

براساس نتایج حاصل پیشنهادهای زیر ارائه می‌گردد:

- تلفیق مفاهیم محیط زیستی با محتوای درسی علوم و سایر دروس برای ایجاد نگرش مثبت و پایدار در دانش‌آموزان نسبت به اهمیت حفاظت از محیط زیست.
- استفاده از بازدیدهای میدانی (مانند بازدید از پارک‌ها، باغ‌موزه‌های طبیعی یا مراکز بازیافت) برای تقویت ارزش‌گذاری نسبت به طبیعت و افزایش حساسیت نسبت به پیامدهای تخریب محیط زیست.
- بهره‌گیری از روش‌های خلاقانه همچون داستان‌نویسی، نقاشی، نمایش یا بازی‌های آموزشی برای تقویت ابعاد عاطفی نگرش محیط زیستی در دانش‌آموزان.
- فراهم آوردن فرصت‌های مشارکت در برنامه‌های مدرسه‌ای یا اجتماعی (مانند روز درختکاری یا کمپین‌های جمع‌آوری زباله) به‌منظور تقویت باور به مسئولیت اجتماعی و احساس تعهد در قبال محیط زیست.
- طراحی و اجرای برنامه‌های آموزشی پروژه‌محور در مدارس ابتدایی برای تقویت رفتارهای فردی مسئولانه مانند صرفه‌جویی در مصرف آب و انرژی، رعایت بهداشت محیط مدرسه و مدیریت پسماند.
- برگزاری کارگاه‌ها و نمایشگاه‌های دانش‌آموزی درون‌مدرسه‌ای با محوریت پروژه‌های محیط زیستی (مانند ساخت کاردستی از مواد بازیافتی یا طراحی پوسترهای محیط زیستی) برای نهادینه‌سازی رفتارهای پایدار.
- جلب مشارکت والدین در فعالیت‌های پروژه‌های دانش‌آموزان تا انتقال ارزش‌ها و رفتارهای محیط زیستی به محیط خانواده نیز گسترش یابد و پایداری اثرات آموزشی تضمین شود.

Extended Abstract

Introduction: The escalating environmental crises, including pollution and climate change, pose significant threats to human survival, largely stemming from a shift in human attitudes toward nature as a consumable resource. Transforming the environmental attitudes of future generations through education is deemed the most effective strategy to address these challenges. Early education, particularly in schools, plays a pivotal role in fostering sustainable attitudes by embedding ethical values, respect, and responsibility toward nature in children and adolescents. This study focuses on evaluating the effectiveness of project-based learning as an innovative educational approach to enhance pro-environmental attitudes and responsibility among fifth-grade male students in District 3 of Isfahan, Iran.

Materials and methods: This applied research adopted a quasi-experimental design with a pre-test-post-test control group framework. The target population comprised all fifth-grade male students in District 3 of Isfahan's education system. Using a multi-stage cluster sampling method, one school was randomly selected, followed by the random assignment of two classes into experimental ($n=30$) and control ($n=30$) groups. Data were collected using validated questionnaires: the Environmental Responsibility Questionnaire by Kashman (2015) and the Environmental Attitude Questionnaire by Donovan, Boyce, and Stanley (2018), both employing a five-point Likert scale. The experimental group underwent an 8-week project-based learning intervention, consisting of weekly 45-minute sessions focused on environmental ethics, while the control group received no such training. Pre- and post-tests assessed changes in environmental attitudes and responsibility, analyzed using multivariate analysis of covariance (MANCOVA).

Results: The results indicated significant improvements in the experimental group. The mean environmental attitude score increased from 59.26 in the pre-test to 71.60 in the post-test, compared to a minor change from 58.23 to 59.80 in the control group ($F=118.099$, $p<0.001$, $\eta^2=0.678$). Similarly, the environmental responsibility score rose from 62.56 to 76.20 in the experimental group, versus a slight increase from 59.73 to 60.56 in the control group ($F=210.132$, $p<0.001$, $\eta^2=0.790$). These findings suggest that the intervention accounted for 67.8% and 79% of the variance in attitude and responsibility scores, respectively.

Discussion and Conclusion: The findings align with the notion that project-based learning, by integrating experiential and emotional elements, enhances the internalization of environmental ethics and fosters sustainable behaviors. The approach supports constructivist and social learning theories, enabling students to actively construct knowledge and develop self-efficacy through practical engagement. The study confirms that such methods can transform students into responsible citizens, bridging the gap between theoretical education and practical application. However, limitations include the focus on a specific grade, content domain, geographic area, and lack of longitudinal follow-up. Future research should explore long-term effects, diverse educational levels, and cultural variations. Practical recommendations include integrating environmental concepts into curricula, organizing field visits, and encouraging parental involvement in project activities to sustain educational impacts.

Keywords: Environmental education, project-based learning, environmental attitudes, responsibility, fifth-grade students, Iran.

References

- Feili, A., Alipour, S., Sabet, M. R., & SABET, A. (2022). The Relationship between Environmental Knowledge, Attitude and Behavior with the Development of Environmental Ethics. *Ethics in Science and Technology*; 16 (4) :81-89 [In Persian]
- Asgaripoor, A., Amiri, M. J., & Rahimi, S. (2020). Evaluation of Environmental Education Effectiveness on Environmental Attitude and Awareness of Students. *Journal of Environmental Science and Technology*, 22(4 (95)), 315-326. [In Persian]
- Sandbrook, C., Fisher, J. A., Holmes, G., Luque-Lora, R., & Keane, A. (2019). The global conservation movement is diverse but not divided. *Nature Sustainability*, 2(4), 316-323.
- Altassan, A. (2023). Sustainable integration of solar energy, behavior change, and recycling practices in educational institutions: a holistic framework for environmental conservation and quality education. *Sustainability*, 15(20), 15157.
- Afzal Khani, M. (2020). The Effect of Environmental Education on Students' Attitude and Behavior toward Environmental Protection in Garmsar. *Geography (Regional Planning)*, 9(37), 57-78.
- soleimani, F. , Soleimani, N. , Jamali, A. and Shabannejad Khas, R. (2019). A Model Representation with Grounded Theory approach for Nature Schools Development in Iran. *School Administration*, 7(3), 123-103. doi: 10.34785/J010.1398.252
- Suarlin, S. (2023). Integrating environmental education to form environmental care characters in schools. *Advances in Community Services Research*, 1(2), 44-53.
- Wilson, E. O. (2022). *The future of life*. Vintage.
- Vladova, I. (2023). Towards a more sustainable future: The importance of environmental education in developing attitudes towards environmental protection. In *SHS web of conferences* (Vol. 176, p. 01009). EDP Sciences.
- Abolhassani, N., Sayyadi, M. H., & Doosti, M. R. (2012). Investigating the Role of Education in Promoting Environmental Ethics and Culture. In *Proceedings of the Second Conference on Environmental Planning and Management*, Tehran, Iran.
- Darling-Hammond, L., Schachner, A. C., Wojcikiewicz, S. K., & Flook, L. (2024). Educating teachers to enact the science of learning and development. *Applied Developmental Science*, 28(1), 1-21.
- Hosseini Rad, M., & Rahmaty, Z. (2022). Students', environmental education: Efficacy of new and practical teaching methods. *Research In Biology Education*, 4(1 (10)), 51-64. SID. <https://sid.ir/paper/1061750/en>
- Krajcik, J., Schneider, B., Miller, E. A., Chen, I. C., Bradford, L., Baker, Q., ... & Peek-Brown, D. (2023). Assessing the effect of project-based learning on science learning in elementary schools. *American Educational Research Journal*, 60(1), 70-102.
- Qaaddi, A., & Talebi, S. (2018). The relationship between subjective norms, behavioral control, attitudes, knowledge, and environmental values of students with their environmental behaviors. In *Proceedings of the Fifth National Conference on Modern Research in Humanities and Social Studies of Iran*, Tehran, Iran.
- Qajanti Far, B. R., Goldizadeh Jaran Moradi, A., & Parseh, M. S. (2025). The impact of educational programs on enhancing environmental awareness. In *Proceedings of the Sixth International Conference on Educational Sciences, Counseling, Psychology, and Social Sciences, Hamadan, Iran*. <https://civilica.com/doc/2373915>
- Uzorka, A., Akiyode, O., & Isa, S. M. (2024). Strategies for engaging students in sustainability initiatives and fostering a sense of ownership and responsibility towards sustainable development. *Discover Sustainability*, 5(1), 320.
- Sarmad, Z., Bazargan, A., & Hejazi, E. (1400). *Research methods in behavioral sciences*. Tehran: Agah Publications.