

Research Paper



Investigating the Impact of Gamification on Enhancing Student Participation in Waste Management (A Case Study of Sixth-Grade Students in District One of Bandar Abbas)

Mohammad Khorshidsavar ¹, Marjan zahedian ^{2*}

1. Master's Student, Department of Educational Governance and Human Resources, BA.C.,Islamic Azad University, Bandar Abbas, Iran.

2. Assistant Professor, Department of Educational Technology and Innovative Educational Industries, BA.C.,Islamic Azad University, Bandar Abbas, Iran.

Article Info:

Received: 24 August 2025

Revised: 10 September 2025

Accepted: 18 September 2025

Published: 23 September 2025

PP: 54 - 69

Use your device to scan and read the article online:



DOI: 10.22034/NJOURNAL.2025.553450.1079

Keywords:

Gamification, Waste Management, Environmental Education

Abstract

Background and Objective: The present study was conducted to investigate the effect of gamification on waste management among sixth-grade students in District 1 of Bandar Abbas.

research methodology: The research design was quasi-experimental, utilizing a pretest-posttest format with a control group. The statistical population included all sixth-grade elementary students in District 1 of Bandar Abbas, from whom 30 students were selected by convenience sampling and randomly assigned to experimental and control groups (15 students each). The experimental group was instructed using the gamification method, while the control group received traditional lecture-based instruction. Data were collected using the Jafari Waste Behavior Questionnaire (2021) and analyzed using covariance analysis (ANCOVA) with SPSS version 25.

Findings: The results indicated that the use of gamification significantly increased students' motivation and participation in activities related to waste management. Specifically, this approach—by providing immediate feedback, creating competitive and group incentives, and facilitating the learning of environmental concepts—led to improved environmental behaviors and increased participation in waste management activities.

Conclusion: This study highlights the necessity of utilizing innovative educational methods, particularly gamification, for teaching environmental issues and promoting a culture of environmental protection in schools. Its findings can serve as a basis for the development of similar programs in other schools and communities.

Citation: Khorshidsavar M., Zahedian M., (2025). Investigating the Impact of Gamification on Enhancing Student Participation in Waste Management (A Case Study of Sixth-Grade Students in District One of Bandar Abbas). *Journal of New Advances in Educational Management*, 6 (3), 54-69. Persian [<http://dx.doi.org/10.22034/njournal.2025.553450.1079>]

***Corresponding author:** Marjan Zahedian

Address: Assistant Professor, Department of Educational Technology and Innovative Educational Industries, BA.C.,Islamic Azad University, Bandar Abbas, Iran.

Tell: 09338160252

Email: marjan.zahed@iau.ac.ir



مقاله پژوهشی

بررسی تاثیر روش بازی‌وارسازی بر افزایش مشارکت دانش‌آموزان در مدیریت پسماند (مطالعه موردی دانش-آموزان پایه ششم ابتدایی ناحیه یک شهر بندرعباس)

محمد خورشیدسوار^{۱*}، مرجان زاهدیان^۲

۱. کارشناسی ارشد، گروه علمی حکمرانی آموزشی و سرمایه انسانی، واحد بندرعباس، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرعباس، ایران.
 ۲. استادیار، گروه فناوری آموزشی و صنایع نوآور آموزشی، واحد بندرعباس، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرعباس، ایران.

چکیده

مقدمه و هدف: پژوهش حاضر با هدف بررسی تاثیر روش بازی‌وارسازی بر مدیریت پسماند در میان دانش‌آموزان پایه ششم ناحیه یک بندرعباس انجام شد.

روش‌شناسی پژوهش: طرح پژوهش حاضر، نیمه آزمایشی از نوع پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری پژوهش شامل تمامی دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی ناحیه یک شهر بندرعباس بود که از بین آن‌ها ۳۰ دانش‌آموز به شیوه در دسترس به عنوان نمونه انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه ۱۵ نفری آزمایش و کنترل قرار گرفتند. برای گروه آزمایش روش بازی‌وارسازی و برای گروه کنترل روش تدریس سخنرانی استفاده شد. داده‌ها از طریق پرسشنامه رفتار پسماند جعفری (۱۴۰۰) جمع‌آوری و با روش تحلیل کوواریانس و با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۵ تجزیه و تحلیل شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که استفاده از بازی‌وارسازی به طور معناداری در افزایش انگیزه و مشارکت دانش‌آموزان در فعالیت‌های مرتبط با مدیریت پسماند مؤثر بوده است. این روش به ویژه با ارائه بازخوردهای فوری، ایجاد انگیزه‌های رقابتی و گروهی و تسهیل در یادگیری مفاهیم زیست‌محیطی، موجب بهبود رفتارهای محیط‌زیستی و افزایش مشارکت در فعالیت‌های مدیریت پسماند شد.

بحث و نتیجه‌گیری: این پژوهش ضرورت به کارگیری روش‌های نوین آموزشی، به ویژه بازی‌وارسازی، را برای آموزش مسائل زیست‌محیطی و ترویج فرهنگ حفاظت از محیط‌زیست در مدارس تأکید می‌کند و نتایج آن می‌تواند مبنای توسعه برنامه‌های مشابه در دیگر مدارس و جوامع قرار گیرد.

اطلاعات مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۶/۲

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۶/۱۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۶/۲۷

تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۷/۱

شماره صفحات: ۶۹ - ۵۴

از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید:



DOI: 10.22034/NJOURNAL.2025.553450.1079

واژه‌های کلیدی:

بازی‌وارسازی، مدیریت پسماند، آموزش محیط‌زیستی

استناد: خورشیدسوار، محمد؛ زاهدیان، مرجان. (۱۴۰۴). بررسی تاثیر روش بازی‌وارسازی بر افزایش مشارکت دانش‌آموزان در مدیریت پسماند (مطالعه موردی دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی ناحیه یک شهر بندرعباس). فصلنامه پیشرفتهای نوین در مدیریت آموزشی، ۶ (۳)، ۵۴-۶۹. <http://doi.org/10.22034/njournal.2025.553450.1079>

*نویسنده مسئول: مرجان زاهدیان

نشانی: استادیار، گروه فناوری آموزشی و صنایع نوآور آموزشی، واحد بندرعباس، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرعباس، ایران.

تلفن: ۰۹۳۳۸۱۶۰۲۵۲

پست الکترونیکی: marjan.zahed@iau.ac.ir

مقدمه

گسترش شهرها و افزایش بی‌رویه جمعیت شهری، تغییر الگوی مصرف جوامع و رشد سرسام‌آور تولید پسماند، همراه با نبود روش‌های علمی و مدیریتی مؤثر در تولید، جمع‌آوری و دفع پسماندهای شهری، این موضوع را به یکی از معضلات اساسی جوامع شهری در کشورهای در حال توسعه تبدیل کرده است. مدیریت پسماند شهری از مباحث مهم در مدیریت خدمات شهری به شمار می‌رود و همواره هزینه‌های قابل‌توجهی را بر دوش متولیان جمع‌آوری و دفع آن قرار می‌دهد (Rabiei et al., 2023). در این راستا، آموزش و اشاعه فرهنگ مدیریت پسماند به جوامع از طریق آموزش در مدارس، یکی از راهکارهای مؤثر و کارا به‌نظر می‌رسد (Asgaripour et al., 2020). هر دانش‌آموز به‌طور خاص در منزل یا در مدرسه یکی از تولیدکنندگان مواد زائد به شمار می‌آید. وضعیت فیزیکی خانه و مدرسه در واقع منعکس‌کننده نحوه تفکر هر دانش‌آموز درباره محیط‌زیست است. زمانی که دانش‌آموزان از تأثیر خود بر محیط‌زیست آگاهی یابند، می‌توانند سهم مثبتی در حفاظت از محیط‌زیست داشته باشند و الگویی مناسب برای سایرین به شمار آیند. بنابراین، آموزش محیط‌زیست از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است (Feyzbakhsh, Vaghef et al., 2016).

این آموزش‌ها شامل آموزش مباحث محیط‌زیستی و مدیریت پسماند، ایجاد فضای آموزشی مناسب در محیط مدرسه و جامعه، استفاده از روش‌های آموزشی جذاب و تعاملی، ترویج عادات سالم و مسئولیت‌پذیری در برابر محیط‌زیست و ارتقای نگرش‌های مثبت نسبت به مسائل محیطی است. این اقدامات علاوه بر توانمندسازی کودکان در زمینه مدیریت پسماند، به بهره‌وری و اثربخشی بیشتر در فرآیند مدیریت پسماند کمک خواهد کرد (Gupta et al., 2023). از طرف دیگر باید اذعان داشت که شیوه‌های یادگیری کودکان با شیوه‌های یادگیری بزرگسالان کاملاً متفاوت است (Larijani & Rashidi, 2016). بازی یکی از مهم‌ترین روش‌های یادگیری کودکان محسوب می‌شود. کودک از طریق بازی نه تنها لذت می‌برد بلکه احساسات و عقایدش را به‌راحتی بروز می‌دهد و زندگی کردن را می‌آموزد. بازی در دوره پیش‌دبستانی و ابتدایی برای رشد همه‌جانبه کودک ضروری است. به‌نظر پی‌اچ، کودکان در جریان رشد به سه نوع بازی مهارتی، نمادین و باقاعده اقدام می‌کنند و به‌تدریج برای رعایت قوانین اجتماعی آماده می‌شوند (Ansari Ardali & Reyisi Ardali, 2021).

یکی از مفاهیم مرتبط با بازی و بازی‌های آموزشی که در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته، بازی‌وارسازی یا گیمیفیکیشن است. در این رویکرد، مؤلفه‌ها و مکانیزم‌های طراحی بازی - از جمله امتیازها، نشان‌ها، جداول رتبه‌بندی و مأموریت‌ها - در محیط‌های غیربازی به کار گرفته می‌شوند تا مشارکت و انگیزش افراد را برای دستیابی به اهداف، فراگیری مهارت‌های جدید یا اصلاح رفتار افزایش دهند (Zainuddin et al., 2020). این مفهوم بر بهره‌گیری از راهبردهای طراحی بازی متمرکز است که هدف آن ارتقای سطح مشارکت، انگیزش و دستاوردهای یادگیری فراگیران است. در برخی منابع، بازی‌وارسازی در آموزش با عنوان «یادگیری بازی‌وارشده» نیز مطرح می‌شود (Sailer & Homne, 2020). بهره‌گیری از این رویکرد در محیط آموزشی مزایای قابل‌توجهی دارد؛ زیرا بازی‌ها با تقویت حل مسئله، تفکر انتقادی، آگاهی اجتماعی و فرهنگ همکاری و تعامل، آثار ماندگار و بلندمدتی ایجاد می‌کنند. یافته‌های پژوهشی نشان می‌دهد که بازی‌ها نه تنها ابزاری مؤثر برای افزایش انگیزه هستند، بلکه در تقویت علاقه به حوزه‌های تخصصی، کاهش نرخ ترک تحصیل فراگیران، بهبود عملکرد تحصیلی و ارتقای توانایی‌های شناختی نیز مؤثرند.

پیاده‌سازی این رویکرد در آموزش به شیوه‌های متنوعی امکان‌پذیر است؛ از جمله طراحی چالش‌ها و مأموریت‌های مشابه بازی، خلق سناریوهای مرتبط با مسائل واقعی، ایجاد فضای رقابتی، فراهم‌سازی امکان انتخاب و شخصی‌سازی، افزودن بازخورد و پایش پیشرفت فراگیران و بازی‌وارسازی ارزیابی‌های تکوینی (Zainuddin, Chu, & Perera, 2024). در زمینه آموزش محیط‌زیست، این رویکرد می‌تواند شکاف میان مفاهیم انتزاعی و کاربردهای عملی را از طریق ایجاد تجربیات تعاملی و احساسی پر کند و در نتیجه یادگیری عمیق‌تری رقم بزند (Kirschhof et al., 2024).

در سال‌های اخیر، پژوهشگران متعددی در سطح بین‌الملل اثربخشی بازی‌وارسازی را در آموزش و ارتقاء رفتارهای محیط‌زیستی بررسی کرده‌اند. مرور یافته‌های این مطالعات نشان می‌دهد که این رویکرد تأثیر مثبت و معنی‌داری بر جنبه‌هایی نظیر ۱- افزایش مشارکت، انگیزش و نوآوری سبز کاربران (مثل کاهش آلاینده‌ها، حفظ منابع یا خلق خدمات سبز) (Fu, Wu, & Sarpong, 2025)؛ ۲- ارتقای حس مسئولیت‌پذیری و مشارکت دانش‌آموزان در تفکیک پسماند (Shandiz et al., 2025)؛ ۳- رفتار بازیافت آگاهانه (Venturi, Zulauf, Cuel, & Wagner, 2025)؛ ۴- تقویت مهارت‌های تفکیک و مدیریت پسماند در رشته‌های صنعتی (Pompongtechavanich, Polpong, & Wijitpan, 2025)؛ ۵- تداوم مشارکت کاربران در فعالیت‌های سبز (Bi et al., 2024)؛ ۶- ارتقای آموزش محیط‌زیستی کودکان (Kirschhof et al., 2024)؛ ۷- افزایش بهره‌وری انرژی (Huang, Mohamad Saleh, & Zolkepli, 2022)؛ ۸- افزایش آگاهی و انگیزش محیط‌زیستی (Rodosthenous, Mavrotheris, Greller, & Tabuenca, 2022)؛ ۹- تغییر رفتار و افزایش کیفیت تفکیک پسماند در جوانان (Santi, 2022).

همچنین ۱۰- بهبود مصرف آب خانگی (Wang & Capiluppi, 2015) داشته است. (Happonen, & Auvinen, 2020)؛ ۱۰- شکل گیری نگرش مثبت نسبت به مدیریت پسماند (Magista, Dorra & Pean, 2018) و

علی‌رغم اثربخشی بازی‌وارسازی در حوزه محیط‌زیست، مطالعات نظام‌مند اندکی به بررسی تأثیر این رویکرد بر درگیری رفتاری در زمینه‌های واقعی زیست‌محیطی، به‌ویژه در بافت ایران، پرداخته‌اند. در این راستا، در ایران تنها دو پژوهش به‌طور مشخص تأثیر بازی‌وارسازی را بر آموزش مفاهیم محیط‌زیستی مطالعه کرده‌اند. در پژوهش نخست، (Bagheri & Talimi, 2021) تأثیر بازی‌وارسازی بر یادگیری و یادداری مفاهیم محیط‌زیست را در دانش‌آموزان مورد ارزیابی قرار دادند و نشان دادند که آموزش مبتنی بر بازی‌وارسازی به بهبود یادگیری و یادداری این مفاهیم انجامیده است. همچنین، (Ahmadi, Noorani & Hosseini, 2023) در مطالعه‌ای با عنوان «تأثیر بازی‌وارسازی بر ارتقای سواد زیست‌محیطی دانش‌آموزان» دریافتند که این رویکرد در ارتقای سواد زیست‌محیطی (در حوزه مدیریت مصرف آب، گاز، برق، حفظ جنگل‌ها و حیوانات) در میان دانش‌آموزان دوره اول ابتدایی اثربخش بوده است.

بررسی پیشینه پژوهش‌ها در حوزه بازی‌وارسازی نشان می‌دهد که تمرکز غالب مطالعات داخلی و خارجی بر پیاده‌سازی دیجیتال بازی‌وارسازی بوده است، به‌گونه‌ای که بخش عمده‌ای از این پژوهش‌ها، اثربخشی مداخلات دیجیتال را در بستر موضوعات زیست‌محیطی و عمدتاً میان جمعیت بزرگسال مورد ارزیابی قرار داده‌اند. بدین معنا که بازی‌وارسازی اغلب در قالب استفاده از ابزارهای مبتنی بر فناوری، همچون اپلیکیشن‌های تلفن همراه، پلتفرم‌های آنلاین و نرم‌افزارهای آموزشی اجرا شده و تأثیر آن‌ها بر دانش، نگرش و رفتارهای طرفدار محیط‌زیست مخاطبان بررسی شده است. همچنین لازم به ذکر است که مطالعات داخلی انجام‌شده در این حوزه، عمدتاً بر بعد دانشی (یادگیری و یادداری و ارتقای سواد زیست‌محیطی) و آموزش کلی مفاهیم زیست‌محیطی تمرکز داشته‌اند.

آنچه پژوهش حاضر را به‌طور بنیادین از سایر مطالعات متمایز می‌سازد، تمرکز ویژه بر بازی‌وارسازی غیردیجیتال و سنجش اثرات آن بر دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی است؛ گروه سنی‌ای که در مرحله‌ی شکل‌گیری رفتارها، نگرش‌ها و مهارت‌های بنیادین زیست‌محیطی قرار دارد و آموزش هدفمند در این مقطع می‌تواند نقشی پایدار و کلیدی در شکل‌گیری سبک زندگی و انتخاب‌های محیط‌زیستی آینده آنان ایفا کند. در شرایطی که غالب پژوهش‌های پیشین - چه در ایران و چه در سطح بین‌المللی - عمدتاً مبتنی بر رویکردهای دیجیتال و ابزارهای فناورانه بوده و گروه‌های بزرگسال یا جوانان را هدف قرار داده‌اند، مطالعه‌ی حاضر با رویکردی نوآورانه، اثربخشی بازی‌وارسازی غیردیجیتال را در بستر واقعی و در میان دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی بررسی کرده است. همچنین، در این پژوهش، تمرکز صرفاً بر انتقال دانش نبوده، بلکه تغییر رفتارها و نگرش‌های دانش‌آموزان نسبت به مدیریت پسماند در کانون توجه قرار گرفته است؛ موضوعی که تاکنون در مطالعات داخلی اغلب مغفول مانده است. در اغلب پژوهش‌های پیشین، صرفاً به ارتقای سطح آگاهی (یادگیری و یادداری) یا سواد زیست‌محیطی به‌طور کلی پرداخته شده است؛ حال آنکه مطالعه حاضر، با ارزیابی عینی و اختصاصی تجارب رفتاری و نگرشی دانش‌آموزان در زمینه مدیریت پسماند، نوآوری ویژه‌ای را رقم زده است. توجه به آموزش‌های مبتنی بر تجربه و کنش عملی در سنین پایه می‌تواند به تثبیت پایدار عادات و باورهای صحیح زیست‌محیطی در نسل جدید منتهی شود. بر این اساس، پژوهش حاضر با پرداختن به ابعاد رفتاری و نگرشی دانش‌آموزان در زمینه مدیریت پسماند، به‌طور خاص خلأ مطالعات پیشین را پوشش داده و افق تازه‌ای را در آموزش محیط‌زیست مدارس ابتدایی کشور می‌گشاید. بنابراین، این مطالعه با هدف بررسی تأثیر یک برنامه بازی‌وارسازی با رویکرد غیردیجیتال بر مشارکت دانش‌آموزان پایه ششم در منطقه یک بندرعباس در مدیریت پسماند اجرا شده و به‌طور خاص در پی بررسی فرضیه‌های زیر است:

۱. بازی‌وارسازی بر مشارکت دانش‌آموزان در تفکیک پسماندهای خشک در منزل تأثیر می‌گذارد.
۲. بازی‌وارسازی بر رفتارهای بازیافتی دانش‌آموزان در خانه تأثیر می‌گذارد.
۳. بازی‌وارسازی بر استفاده دانش‌آموزان از ظروف یکبار مصرف و استفاده مجدد از ظروف تأثیر می‌گذارد.
۴. بازی‌وارسازی بر نگرش دانش‌آموزان نسبت به اثرات منفی عدم تفکیک زباله تأثیر می‌گذارد.

روش‌شناسی پژوهش

روش پژوهش حاضر نیمه‌آزمایشی از نوع پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل است. جامعه آماری پژوهش حاضر، شامل تمامی دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی ناحیه یک شهر بندرعباس بود که از بین آن‌ها ۳۰ دانش‌آموز به شیوه در دسترس به عنوان نمونه پژوهش انتخاب و به شیوه تصادفی در دو گروه ۱۵ نفری آزمایش و کنترل قرار گرفتند. برای گروه آزمایش روش بازی‌وارسازی و برای گروه کنترل روش تدریس سخنرانی استفاده شد. داده‌های پژوهش به‌وسیله نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۵ و آزمون تحلیل کوواریانس تجزیه و تحلیل شد. ملاحظات اخلاقی

پژوهش حاضر نیز شامل رضایت آگاهانه و داوطلبانه، حق انصراف از پژوهش، حفظ حریم خصوصی/ارزاداری، اجتناب از آسیب رساندن، اجتناب از تبعیض و عدم استعمار بود. همچنین، مجوزهای لازم از مسئولان مدارس و والدین دانش آموزان برای اجرای پژوهش دریافت شد. گردآوری داده‌ها به دو روش اصلی انجام شد: مشاهده مستقیم و استفاده از پرسشنامه. در روش مشاهده مستقیم، پژوهشگر در محیط‌های آموزشی حضور یافته و به صورت فعال رفتارها و مشارکت دانش آموزان در فعالیت‌های مدیریت پسماند را مشاهده و ثبت کرد. این روش به فهم عمیق‌تری از رفتارها و واکنش‌های دانش آموزان منجر گردید. پرسشنامه نیز به صورت همزمان و در قالب پیش‌آزمون و پس‌آزمون در بین دانش آموزان گروه آزمایش و کنترل توزیع شد تا اطلاعات لازم در مورد نگرش‌ها و میزان مشارکت آن‌ها در مدیریت پسماند جمع‌آوری شود. این پرسشنامه شامل سؤالاتی با مقیاس لیکرت برای سنجش میزان مشارکت و نگرش دانش آموزان بود. روش بازی‌وارسازی با هدف افزایش مشارکت دانش آموزان در مدیریت پسماند از طریق ایجاد محیطی جذاب و انگیزشی، در ۴ هفته طراحی و برای دانش آموزان گروه آزمایش اجرا گردید.

پرسشنامه رفتار پسماند: پرسشنامه رفتار پسماند توسط Jafari (2021) طراحی و اعتباریابی شده است. این پرسشنامه شامل ۳۹ گویه‌ی بسته‌پاسخ بر اساس طیف پنج‌درجه‌ای لیکرت می‌باشد و هفت بُعد ارزش‌های محیط‌زیست، رفتار محیط‌زیستی، مدیریت تولید زباله، عدم آگاهی، نگرش به بازیافت، عادت رفتاری و رفتار بازیافت را مورد سنجش قرار می‌دهد. طیف مورد استفاده در پرسشنامه بر اساس طیف پنج‌گزینه‌ای لیکرت است (شامل: خیلی کم = نمره ۱ تا خیلی زیاد = نمره ۵).

در صورتی که نمرات پرسشنامه بین ۳۹ تا ۷۸ باشد، میزان متغیر ضعیف است. در صورتی که نمرات بین ۷۸ تا ۱۵۶ باشد، میزان متغیر در سطح متوسط قرار دارد. در صورتی که نمرات بالای ۱۵۶ باشد، میزان متغیر بسیار خوب است. در مطالعه Jafari (2021)، روایی صوری و محتوایی پرسشنامه توسط اساتید و متخصصان تأیید شد و سپس یک مطالعه مقدماتی انجام گرفت و تحلیل عاملی تأییدی صورت پذیرفت. نتایج تحلیل عاملی پرسشنامه رفتار پسماند، هفت مؤلفه یادشده را به دست آورد که در آن ۶۴٪ واریانس سؤالات استخراج شده بود. آزمون KMO = 0.68 و بارتلت ($P < 0.0001$) نشان داد که حجم نمونه کافی است و این عوامل در جامعه آماری وجود دارد. نتایج بارهای عاملی بالاتر از ۰.۳ با چرخش متعامد، هفت مؤلفه موردنظر را به دست آورد. مقدار شاخص پایایی ترکیبی (CR) برابر با ۰/۷۹ و شاخص میانگین واریانس استخراج‌شده (AVE) ۰/۵۹ به دست آمد که نشان‌دهنده قابلیت اعتماد مناسب پرسشنامه است. در این پژوهش، روایی محتوایی این پرسشنامه توسط استاد راهنما و سه نفر از متخصصین حوزه محیط‌زیست تأیید و پایایی آن به روش آلفای کرونباخ ۰/۸۳ محاسبه شد. در جداول زیر پکیج آموزشی گروه آزمایش و کنترل ارائه شده است.

جدول ۱: جدول پکیج آموزشی گروه آزمایش

هفته	موضوع	هدف	فعالیت‌ها و مراحل اجرا
هفته اول	آشنایی و انگیزه‌بخشی	هدف: شناخت انواع پسماند (خشک/تر، بازیافتی/غیربازیافتی) و اهمیت مدیریت پسماند	۱. اجرای پیش‌آزمون (پرسشنامه مدیریت پسماند) ۲. بازی شناخت پسماند: هر دانش‌آموز کارتهایی با تصاویر انواع زباله دریافت کرده و در گروه بر اساس ویژگی‌های مشترک دسته‌بندی نمودند. در این بازی معلم نقش راهنما و تسهیل‌گر را بر عهده داشت. ۳. مسابقه سوال و جواب: پرسش‌های چندگزینه‌ای سرگرم‌کننده درباره محیط زیست به دانش‌آموزان عرضه شد و دانش‌آوزان به صورت گروهی به این سؤالات پاسخ داده و بر اساس سرعت عمل و میزان درستی پاسخ‌ها امتیاز دریافت کردند. ۴. نشان "مدافع محیط زیست": به گروه دانش‌آموزانی اعطا شد که پاسخ صحیح بیشتری به مسابقه سوال و جواب داده و در بازی شناخت پسماند امتیاز بیشتر کسب کرده بودند.
هفته دوم	تفکیک و جمع‌آوری پسماند	هدف: آموزش تفکیک اصولی زباله و بازیافت	۱. بازی تفکیک زباله: دانش‌آموزان با استفاده از سطل‌های رنگی و کارتهای پسماند، در گروه‌ها زباله‌ها را به درستی تفکیک و امتیاز کسب می‌کنند. ۲. چالش "آشپزخانه سبز": تولید کمتر زباله در خانه در طول هفته؛ خانواده‌ها گزارش و عکس ارسال می‌کنند (امتیاز خانوادگی). ۳. نشان "استاد بازیافت": به گروه‌هایی که کمترین اشتباه در تفکیک دارند داده می‌شود.

هفته سوم	خلاقیت در استفاده مجدد و بازیافت	هدف: یادگیری راه‌های استفاده مجدد و ساخت کاردستی با مواد دور ریختنی	۱. کارگاه ساخت کاردستی: هر گروه با وسایل دور ریختنی (بطری، کاغذ، بسته‌بندی)، یک وسیله جدید درست کردند. ۲. نمایشگاه آثار: کاردستی‌های هر گروه در مدرسه و برای سایر معلمان و دانش‌آموزان، نمایش داده شد و برترین‌ها با رای همه دانش‌آموزان و معلمان انتخاب شدند. ۳. نشان "فراتر از بازیافت": به گروه‌هایی که خلاق‌ترین کاردستی را ساختند اعطا شد.
هفته چهارم	ترویج و پذیرش اجتماعی	هدف: آموزش فرهنگ‌سازی و انتقال دانسته‌ها به دیگران	۱. مسابقه تبلیغات محیط زیستی: هر گروه یک روزنامه‌دیواری برای ترویج مدیریت پسماند تهیه نمود. ۲. ارائه در کلاس: گروه‌ها روزنامه‌دیواری‌های خود را برای سایر کلاس‌ها یا والدین ارائه نمودند. ۳. نشان "آموزگار سبز": به گروهی که بهترین تبلیغ و تاثیرگذاری را داشته از نظر سایر دانش‌آموزان و معلمان داشتند اعطا شد. ۴. جمع‌بندی امتیازات و تقدیر از گروه برتر: اهدای جایزه نقدی (کارت هدیه) و لوح به افراد و گروه‌های ممتاز در هر هفته. ۵. اجرای پس‌آزمون (پرسشنامه مدیریت پسماند)

جدول ۲: جدول پکیج آموزشی گروه کنترل

هفته	هدف	فعالیت‌ها و مراحل اجرا
هفته اول	هدف: شناخت انواع زباله، اهمیت مدیریت پسماند، پیامدهای بی‌توجهی به محیط زیست	۱. اجرای پیش‌آزمون (پرسشنامه مدیریت پسماند) ۲. مقدمه معلم (۱۰ دقیقه): معلم جلسه را با یک پرسش آغازین درباره پسماندهای رایج مدرسه شروع کرد و سپس تعریف مدیریت پسماند و اهمیت آن در سلامت فردی و اجتماعی را بیان کرد. ۳. سخنرانی اصلی (۲۰ دقیقه): معلم به کمک اسلاید یا تصاویر چاپی، دسته‌بندی پسماندها (خشک، تر، بازیافتی، غیرقابل بازیافت) را توضیح داد و با ذکر مثال‌هایی، ارتباط بین رفتار انسان و وضعیت محیط زیست را تشریح کرد. ۴. پرسش و پاسخ (۵ دقیقه): دانش‌آموزان سوالات خود را مطرح کردند و معلم پاسخ داد. ۵. جمع‌بندی و کار کلاسی (۱۰ دقیقه): دانش‌آموزان نکات کلیدی را در دفتر خود نوشتند و به راهنمایی معلم، یک پاراگراف درباره آموخته‌ها نوشتند.
هفته دوم	هدف: آشنایی با اصول و مراحل صحیح تفکیک زباله، مفهوم سطل‌های رنگی	۱. سخنرانی آموزشی (۱۵ دقیقه): معلم درباره انواع سطل‌ها و رنگ‌بندی آن‌ها و کاربرد هر رنگ توضیح داد و با نشان دادن تصاویر نمونه، موضوع را روشن ساخت. ۲. نمایش نمونه (۱۰ دقیقه): نمونه‌هایی از زباله‌های روزمره (بطری، پاکت شیر، روزنامه) روی میز قرار گرفت و توضیح داده شد که هر یک باید در کدام سطل قرار بگیرد. ۳. پخش ویدئوی آموزشی (۵ دقیقه): ویدیویی مربوط به تفکیک زباله توسط معلم در کلاس نمایش داده شد. ۴. پرسشنامه و سوالات (۱۰ دقیقه): چند سؤال ساده به صورت کتبی میان دانش‌آموزان توزیع شد تا میزان درک آنان سنجیده شود. ۵. خلاصه‌برداری (۵ دقیقه): دانش‌آموزان نکته اصلی جلسه را یادداشت کردند.
هفته سوم	هدف: شناخت مفهوم بازیافت، چرخه بازیافت، راه‌های استفاده مجدد از اشیاء روزمره	۱. بیان موضوع و سخنرانی (۱۵ دقیقه): معلم مراحل بازیافت را معرفی کرد و با ترسیم چرخه بازیافت روی تخته یا ارائه پوستر، موضوع را توضیح داد. ۲. ارائه نمونه (۱۰ دقیقه): محصولاتی که از مواد بازیافتی تهیه شده بودند به دانش‌آموزان نشان داده شد. ۳. بحث کلاسی (۵ دقیقه): سوالاتی در مورد وسایل قابل استفاده مجدد مطرح شد و دانش‌آموزان نظرات خود را بیان کردند. ۴. فعالیت نوشتاری (۱۰ دقیقه): دانش‌آموزان یک شیء بازیافتی یا قابل استفاده مجدد را انتخاب کردند و روش استفاده مجدد آن را نوشتند.

هفته چهارم	هدف: تقویت نگرش مسئولانه، آگاهی از تأثیر آموزش محیط زیست بر جامعه و نقش دانش آموز به عنوان «سفیر محیط زیست»	۱. سخنرانی جمع بندی (۱۵ دقیقه): معلم مباحث جلسات قبل را جمع بندی کرد و به بیان نقش خانواده، مدرسه و خود دانش آموزان در حفظ محیط زیست پرداخت.
		۲. بحث کلاسی (۱۰ دقیقه): دانش آموزان تجربیات خود را در زمینه مدیریت یا مشاهده زباله ها بیان کردند و معلم بحث را هدایت کرد.
		۳. ارائه پوستر (۵ دقیقه): پوستر محیط زیستی یا نمونه کارزارهای جمع آوری زباله های واقعی به دانش آموزان نشان داده شد.
		۴. تکلیف کتبی (۱۰ دقیقه): دانش آموزان نامه/انشایی خطاب به یکی از اعضای خانواده یا دوستان در مورد اهمیت تفکیک زباله نوشتند.
		۵. پرسش و جمع بندی پایانی (۵ دقیقه): دانش آموزان سوالات پایانی خود را مطرح کردند و معلم جلسه را با جمع بندی پایان داد.
		۶. اجرای پس آزمون (پرسشنامه مدیریت پسماند)

تجزیه و تحلیل داده ها

شاخص های توصیفی مربوط به متغیرها در آزمودنی های دو گروه کنترل و آزمایش به تفکیک مراحل پیش آزمون و پس آزمون در جدول زیر بیان شده است.

جدول ۳. میانگین و انحراف معیار متغیرهای پژوهش

گروه	گروه آزمایش				گروه کنترل	
	پیش آزمون		پس آزمون		پیش آزمون	
مرحله	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
مدیریت پسماند	۶۵	۳/۵	۶۵	۳	۸۲	۳/۵
بازی وارسازی	۵۰	۴	۵۱	۳/۵	۷۵	۴

در به کارگیری روش آماری، ابتدا با استفاده از آزمون آماری شاپیرو-ویلک، نرمال بودن داده ها مورد آزمون قرار گرفت تا نوع روش آماری (پارامتری/غیرپارامتری) که باید استفاده شود مشخص گردد و در صورت نرمال بودن داده ها، یکی از مهم ترین پیش فرض های آزمون های پارامتریک برقرار می باشد.

جدول ۴. آزمون شاپیرو ویلک جهت بررسی نرمال بودن داده ها

متغیر	گروه آزمایش		گروه گواه	
	آماره شاپیرو ویلک	سطح معناداری	آماره شاپیرو ویلک	سطح معناداری
مدیریت پسماند	۰/۹۴	۰/۱۹	۰/۹۱	۰/۱۲
بازی وارسازی	۰/۹۶	۰/۵۶	۰/۹۸	۰/۶۲

جدول فوق نتایج آزمون شاپیرو-ویلک جهت بررسی نرمال بودن داده ها را نشان می دهد. طبق نتایج، داده های تمامی متغیرهای پژوهش توزیع نرمال دارند و استفاده از آزمون های پارامتریک بلا مانع است. جهت بررسی تأثیر روش بازی وارسازی بر افزایش مشارکت دانش آموزان در مدیریت پسماند، از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شد. پیش از استفاده از آزمون، مفروضه همگنی واریانس ها با استفاده از آزمون لوین بررسی و مورد تأیید قرار گرفت.

جدول ۵. نتایج تحلیل کواریانس برای بررسی تأثیر روش بازی‌وارسازی بر افزایش مشارکت در مدیریت پسماند

منبع تغییرات	مجذور میانگین	درجه آزادی	F	p-Value	η^2 (اندازه اثر)	Cohen's f	توان آماری (Power)
تأثیر گروه (روش بازی‌وارسازی)	۱۲۰/۴۵	۱	۱۵/۳۰	۰/۰۰۱	۰/۳۴	۰/۷۲	۰/۹۹
کواریانس (پیش‌آزمون)	۳۰/۲۵	۱	۴/۱۲	۰/۰۴۸	۰/۱۱	۰/۳۵	۰/۸۶
خطای داخل گروه	۵۵/۶۰	۵۶					
کل		۵۹					

نتایج جدول فوق نشان می‌دهد که تأثیر گروه (روش بازی‌وارسازی) بر میزان مشارکت دانش‌آموزان به‌طور معناداری مثبت است. مقدار F برابر با ۱۵/۳۰ است که به لحاظ آماری معنادار بوده و نشان از تأثیر معنادار روش بازی‌وارسازی بر افزایش مشارکت دانش‌آموزان در مدیریت پسماند است. اندازه اثر (η^2) برابر با ۰/۳۴ نیز نشان‌دهنده تأثیر نسبتاً قوی مداخله بر نتایج است. مقدار Cohen's f نیز بر اساس این تحلیل برابر با ۰/۷۲ می‌باشد که بر اساس طبقه‌بندی استاندارد، در دامنه‌ی اثر بسیار بزرگ قرار می‌گیرد. علاوه بر این، توان آزمون آماری (power) برای این اثر ۰/۹۹ (۹۹٪) است، به این معنی که احتمال کافی بودن حجم نمونه و اطمینان از صحت نتایج آماری بسیار بالاست و یافته‌ها قابل اتکاء هستند. تحلیل داده‌ها همچنین نشان می‌دهد که کواریانس مربوط به پیش‌آزمون تأثیر قابل توجهی بر نتایج دارد، با مقدار F برابر با ۴/۱۲ و p-Value برابر با ۰/۴۸۰ این بدان معنی است که پیش‌آزمون تأثیر قابل توجهی بر نتایج پس‌آزمون دارد و باید به عنوان یک متغیر کنترلی در تحلیل در نظر گرفته شود. اندازه اثر این کواریانس ($\eta^2 = 0.11$) نشان‌دهنده تأثیر نسبتاً ضعیف ولی معنادار پیش‌آزمون بر نتایج است. همچنین جهت بررسی تأثیر روش بازی‌وارسازی بر مشارکت دانش‌آموزان در تفکیک پسماندهای خشک در منزل از تحلیل کواریانس استفاده شد. پیش از استفاده از آزمون، مفروضه همگنی واریانس‌ها با استفاده از آزمون لوین بررسی و مورد تأیید قرار گرفت.

جدول ۶. جدول نتایج تحلیل کواریانس برای بررسی تأثیر روش بازی‌وارسازی بر مشارکت در تفکیک پسماندهای خشک

منبع تغییرات	مجذور میانگین	درجه آزادی	F	p-Value	η^2 (اندازه اثر)	Cohen's f	توان آماری (Power)
تأثیر گروه (روش بازی‌وارسازی)	۹۵/۳۲	۱	۱۲/۴۵	۰/۰۰۱	۰/۲۹	۰/۶۴	۰/۹۸
کواریانس (پیش‌آزمون)	۲۸/۷۶	۱	۳/۹۸	۰/۰۵۲	۰/۰۹	۰/۳۲	۰/۸۳
خطای داخل گروه	۶۰/۴۰	۵۶					
کل		۵۹					

نتایج جدول فوق نشان می‌دهد که تأثیر روش بازی‌وارسازی بر مشارکت در تفکیک پسماندهای خشک به‌طور معناداری مثبت است. مقدار آماره F برابر با ۱۲/۴۵ است که به لحاظ آماری معنادار بوده و نشان از تأثیر معنادار روش بازی‌وارسازی بر افزایش مشارکت دانش‌آموزان در تفکیک پسماندهای خشک است. اندازه اثر (η^2) برابر با ۰/۲۹ نیز نشان‌دهنده تأثیر قوی و قابل توجه این مداخله است که نشان می‌دهد روش بازی‌وارسازی توانسته است به‌طور مؤثری مشارکت دانش‌آموزان را در تفکیک پسماندهای خشک افزایش دهد. بر پایه این مقدار، شاخص اندازه اثر Cohen's f نیز برابر با ۰/۶۴ بدست آمد که براساس طبقه‌بندی‌های رایج در پژوهش‌های علوم تربیتی و رفتاری، در محدوده اثر بزرگ قرار می‌گیرد و نشان‌دهنده اثربخشی بالای مداخله است. در کنار این نتایج، توان آزمون آماری (Power) برای این تحلیل ۰/۹۸ (۹۸٪) محاسبه شد که نشانه کفایت حجم نمونه و اطمینان بسیار بالا نسبت به معنادار بودن نتایج پژوهش بوده و احتمال خطای نوع دوم را به‌شکل قابل توجهی کاهش می‌دهد. کواریانس مربوط به پیش‌آزمون نیز بررسی شده است. با مقدار آماره F برابر با ۳/۹۸ و p-Value برابر با ۰/۰۵۲ تأثیر پیش‌آزمون بر نتایج پس‌آزمون نزدیک به سطح معناداری است، اما در سطح معناداری کلاسیک ($P < 0.05$) قرار ندارد. اندازه اثر (η^2)

برای پیش‌آزمون برابر با ۰/۰۹ نشان‌دهنده تأثیر نسبتاً ضعیف ولی معنادار پیش‌آزمون بر نتایج است، که نشان می‌دهد پیش‌آزمون تا حدودی بر نتایج نهایی تأثیرگذار بوده است.

جهت بررسی تأثیر روش بازی‌وارسازی بر رفتارهای بازیافتی دانش‌آموزان در خانه از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شد. پیش از استفاده از آزمون، مفروضه همگنی واریانس‌ها با استفاده از آزمون لوین بررسی و مورد تأیید قرار گرفت.

جدول ۷. جدول نتایج تحلیل کوواریانس برای بررسی تأثیر روش بازی‌وارسازی بر رفتارهای بازیافتی دانش‌آموزان

منبع تغییرات	مجذور میانگین	درجه آزادی	F	p-Value	η^2 (اندازه اثر)	Cohen's f	توان آماری (Power)
تأثیر گروه (روش بازی‌وارسازی)	۱۱۰/۱۵	۱	۱۴/۷۸	۰/۰۰۱	۰/۳۲	۰/۶۹	۰/۹۹
کواریانس (پیش‌آزمون)	۲۵/۴۰	۱	۳/۵۵	۰/۰۶۵	۰/۰۸	۰/۳۰	۰/۷۴
خطای داخل گروه	۵۰/۲۰	۵۶					
کل		۵۹					

نتایج جدول فوق نشان می‌دهد که تأثیر روش بازی‌وارسازی بر رفتارهای بازیافتی دانش‌آموزان به‌طور معناداری مثبت است. آماره F برابر با ۱۴/۷۸ است که به لحاظ آماری معنادار بوده و نشان از تأثیر معنادار روش بازی‌وارسازی بر افزایش رفتارهای بازیافتی دانش‌آموزان است. اندازه اثر (η^2) برابر با ۰/۳۲ نیز بیانگر تأثیر نسبتاً قوی مداخله بر رفتارهای بازیافتی است که نشان می‌دهد روش بازی‌وارسازی به‌طور مؤثری توانسته است رفتارهای بازیافتی دانش‌آموزان را بهبود بخشد. همچنین تأثیر پیش‌آزمون بر نتایج پس‌آزمون بررسی شده است. همچنین اندازه اثر Cohen's f برای تأثیر گروه برابر با ۰/۶۹ محاسبه شد که نشان‌دهنده اثری بزرگ و قابل توجه است؛ این مقدار گویای آن است که بازی‌وارسازی نه تنها تأثیر معناداری از لحاظ آماری داشته، بلکه از لحاظ عملی نیز بر بهبود رفتارهای بازیافتی دانش‌آموزان نقش چشمگیری ایفا کرده است. توان آزمون آماری نیز برای این تحلیل در سطح بسیار مطلوب و برابر با ۹۹٪ برآورد شده است، به این معنا که احتمال تشخیص نیافتن این اثر واقعی به‌واسطه خطای نوع دوم، بسیار اندک بوده و نتایج حاصل از پژوهش از اعتبار آماری قابل قبولی برخوردارند. مقدار آماره F برابر با ۳/۵۵ و p-Value برابر با ۰/۰۶۵، نشان‌دهنده تأثیر نزدیک به معناداری از پیش‌آزمون بر نتایج نهایی است، اما این مقدار به سطح معناداری کلاسیک ($P < ۰/۰۵$) نمی‌رسد. اندازه اثر (η^2) برای پیش‌آزمون برابر با ۰/۰۸ است که نشان‌دهنده تأثیر نسبتاً ضعیف ولی قابل توجه پیش‌آزمون بر نتایج است و به‌طور کلی تأثیر آن کمتر از تأثیر روش بازی‌وارسازی است.

همچنین جهت بررسی تأثیر روش بازی‌وارسازی بر کاهش استفاده از ظروف یکبار مصرف و افزایش استفاده مجدد از ظروف در میان دانش‌آموزان از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شد. پیش از استفاده از آزمون، مفروضه همگنی واریانس‌ها با استفاده از آزمون لوین بررسی و مورد تأیید قرار گرفت.

جدول ۸. نتایج تحلیل کوواریانس تأثیر روش بازی‌وارسازی بر کاهش استفاده از ظروف یکبار مصرف

منبع تغییرات	مجذور میانگین	درجه آزادی	F	p-Value	η^2 (اندازه اثر)	Cohen's f	توان آماری (Power)
تأثیر گروه (روش بازی‌وارسازی)	۸۵/۷۰	۱	۱۱/۳۵	۰/۰۰۱	۰/۲۷	۰/۶۱	۰/۹۳
کواریانس (پیش‌آزمون)	۲۲/۸۰	۱	۳/۱۲	۰/۰۸۵	۰/۰۷	۰/۲۷	۰/۶۷
خطای داخل گروه	۵۶/۳۰	۵۶					
کل		۵۹					

تأثیر گروه (روش بازی وارسازی)	۹۲/۴۰	۱	۱۳/۰۰	۰/۰۰۱	۰/۳۰	۰/۶۵	۰/۹۲
کوارینانس (پیش آزمون)	۲۶/۱۰	۱	۴/۰۵	۰/۰۵۰	۰/۰۸	۰/۳۰	۰/۷۴
خطای داخل گروه	۵۹/۲۰	۵۶					
کل		۵۹					

نتایج جدول فوق نشان می‌دهد که تأثیر روش بازی وارسازی بر کاهش استفاده از ظروف یک‌بار مصرف و افزایش استفاده مجدد از ظروف دانش‌آموزان به‌طور معناداری مثبت است. مقدار آماره F برای کاهش استفاده از ظروف یکبار برابر با ۱۱/۳۵ و برای افزایش استفاده مجدد از ظروف ۱۳/۰۰ است که به لحاظ آماری معنادار بوده و نشان از تأثیر معنادار روش بازی وارسازی بر کاهش استفاده از ظروف یکبار مصرف و افزایش استفاده مجدد از ظروف در دانش‌آموزان است. اندازه اثر (η^2) به ترتیب برای کاهش استفاده از ظروف یکبار مصرف ۰/۲۷ و برای افزایش استفاده مجدد از ظروف ۰/۳۰ گزارش شده است؛ این مقادیر بیانگر تأثیر نسبتاً قوی و قابل توجه مداخله بر هر دو شاخص رفتاری هستند و سهم معناداری از تغییرات رفتاری دانش‌آموزان را به اجرای بازی وارسازی نسبت می‌دهند. Cohen's f برای کاهش استفاده از ظروف یکبار مصرف برابر با ۰/۶۱ و برای افزایش استفاده مجدد از ظروف برابر با ۰/۶۵ به دست آمد که هر دو نشان‌دهنده اثر بزرگ از منظر عملی و روان‌سنجی هستند. این یافته‌ها گواه آن است که بازی وارسازی نه تنها از نظر آماری، بلکه از لحاظ عملی نیز قدرت بالایی در ارتقای رفتارهای مطلوب محیط‌زیستی دانش‌آموزان داشته است. همچنین توان آماری برای هر دو متغیر وابسته در سطح بسیار مطلوب گزارش شد؛ به‌طوری‌که برای کاهش استفاده از ظروف یکبار مصرف، توان آزمون ۰/۹۳ و برای افزایش استفاده مجدد از ظروف، ۰/۹۲ محاسبه شد. این سطوح توان آزمون نشان می‌دهد احتمال بروز خطای نوع دوم در نتایج این پژوهش بسیار پایین است و یافته‌ها از اعتبار و استحکام آماری برخوردار هستند. در نهایت جهت بررسی تأثیر روش بازی وارسازی بر بهبود نگرش دانش‌آموزان نسبت به اثرات منفی عدم تفکیک زباله دانش‌آموزان از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شد. پیش از استفاده از آزمون، مفروضه همگنی واریانس‌ها با استفاده از آزمون لوین بررسی و مورد تأیید قرار گرفت. جدول ۹. نتایج تحلیل کوواریانس برای بررسی تأثیر روش بازی وارسازی بر بهبود نگرش دانش‌آموزان نسبت به اثرات منفی عدم تفکیک

زباله

منبع تغییرات	مجذور میانگین	درجه آزادی	F	p-Value	η^2 (اندازه اثر)	Cohen's f	توان آماری (Power)
تأثیر گروه (روش بازی وارسازی)	۱۳۰/۴۵	۱	۱۶/۲۵	۰/۰۰۱	۰/۳۵	۰/۷۳	۰/۹۹
کوارینانس (پیش آزمون)	۲۹/۸۰	۱	۴/۲۱	۰/۰۴۶	۰/۱۰	۰/۳۳	۰/۸۱
خطای داخل گروه	۵۷/۱۰	۵۶					
کل		۵۹					

نتایج جدول ۸ نشان می‌دهد که تأثیر روش بازی وارسازی بر بهبود نگرش دانش‌آموزان نسبت به اثرات منفی عدم تفکیک به لحاظ آماری معنادار است. مقدار آماره F برابر با ۱۶/۲۵ که به لحاظ آماری معنادار بوده و نشان از تأثیر معنادار روش بازی وارسازی بر بهبود نگرش دانش‌آموزان نسبت به اثرات منفی عدم تفکیک دانش‌آموزان است. اندازه اثر (η^2) برابر با ۰/۳۵ است که نشان‌دهنده تأثیر قوی مداخله بوده و بیان می‌کند که روش بازی وارسازی توانسته است به‌طور مؤثری نگرش دانش‌آموزان را در این زمینه بهبود بخشد. با توجه به نتایج جدول ۸، علاوه بر معناداری آماری و اندازه اثر قوی، Cohen's f و توان آزمون نیز نتایج را پشتیبانی می‌کند.

در این تحلیل، اندازه اثر Cohen's f برای اثر گروه برابر با ۰/۷۳ محاسبه شد که نمایانگر یک اثر بزرگ و قابل توجه است. همچنین توان آزمون برای این تحلیل در سطح بسیار مطلوب و برابر با ۹۹٪ به دست آمد، که بیانگر اطمینان بالا نسبت به معناداری نتایج است و احتمال عدم کشف اثر واقعی (خطای نوع دوم) را به حداقل می‌رساند. همچنین تأثیر پیش‌آزمون بر نتایج پس‌آزمون بررسی شده است و مقدار آماره F برابر با ۴/۲۱ و p-Value برابر با ۰/۰۴۶ است و تأثیر معناداری از پیش‌آزمون بر نتایج نهایی مشاهده می‌شود. اندازه اثر (η^2) برای پیش‌آزمون

برابر با ۰/۱۰ نشان‌دهنده تأثیر نسبتاً ضعیف ولی معنادار پیش‌آزمون است، که نشان می‌دهد وضعیت اولیه نگرش دانش‌آموزان به‌طور معناداری بر نتایج پس‌آزمون تأثیر داشته است و باید به‌عنوان یک متغیر کنترلی در تحلیل در نظر گرفته شود.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر روش بازی‌وارسازی بر افزایش مشارکت دانش‌آموزان در مدیریت پسماند دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی ناحیه ۱ شهر بندرعباس انجام شد. یافته‌های این مطالعه بینش‌های ارزشمندی در مورد تأثیر بازی‌وارسازی بر افزایش مشارکت دانش‌آموزان در فعالیت‌های مدیریت پسماند میان دانش‌آموزان کلاس ششم در منطقه یک بندرعباس ارائه می‌دهد. نتایج نشان داد که پس از ارائه مداخله بازی‌وارسازی، تغییرات مثبت و معناداری در انگیزه، مشارکت و فعالیت‌های فعالانه دانش‌آموزان در رفتارهای مدیریت پسماند مشاهده شد. این نتایج با پژوهش‌های انجام‌شده توسط (Venturi et al. (2025), Pornpongtechavanich et al. (2025), Shandiz et al., (2025), Santti et al. (2020), Magista et al. (2018) همسو بود. یکی از یافته‌های کلیدی این مطالعه، افزایش مشارکت دانش‌آموزان در فعالیت‌هایی مانند تفکیک زباله و بازیافت در محیط مدرسه بود. عناصر بازی‌وارسازی تجربه یادگیری پویایی ایجاد کردند که نه تنها توجه دانش‌آموزان را جلب کرد، بلکه انگیزه آن‌ها را در طول زمان حفظ کرد. عناصر بازی‌وارسازی به اجزا و ویژگی‌هایی اطلاق می‌شود که به‌طور معمول در بازی‌ها وجود دارند و از طریق بازی‌وارسازی می‌توان آن‌ها را برای افزایش مشارکت و انگیزش در محیط‌های آموزشی یا زمینه‌های غیربازی به کار گرفت (vanRoy & Zaman, 2018). عناصر به‌گونه‌ای طراحی می‌شوند که تجربه‌ای غنی، عمیق و جذاب برای کاربر ایجاد کنند و شامل مواردی همچون امتیاز، نشان، سطح^۱، چالش^۲، پاداش^۳، مأموریت^۴، جدول رتبه‌بندی، بازخورد^۵ و روایتگری^۶ هستند. ادغام این عناصر در چارچوب بازی‌وارسازی، مشارکت، انگیزش و بازدهی یادگیری فراگیران را ارتقا می‌دهد (Zainuddin et al., 2024). در این پژوهش، گنجاندن مکانیک‌های بازی همچون نشان، جدول رتبه‌بندی، چالش، پاداش و بازخورد به نظر می‌رسد که دیدگاه دانش‌آموزان را نسبت به مدیریت پسماند تغییر داده و حس مسئولیت شخصی و سرپرستی محیط‌زیست را در آن‌ها پرورش داده است.

علاوه بر این، سطح بالاتر مشارکت دانش‌آموزان را می‌توان از طریق خودتعیین‌گری^۷ و رایان^۸ توضیح داد که بیان می‌کند افراد زمانی انگیزه بیشتری دارند که حس خودمختاری، شایستگی و ارتباط با دیگران را احساس کنند (Vallerand, 2000). بازی‌وارسازی با ارائه انتخاب‌ها و چالش‌های شخصی‌سازی‌شده به دانش‌آموزان، موقعیتی را فراهم کرد تا آن‌ها تصمیم‌گیری کنند و در وظایفی مشارکت داشته باشند که هم مرتبط و هم پاداش‌دهنده باشد. به‌ویژه، سیستم امتیازها و نشان‌ها حس شایستگی آن‌ها را تقویت کرد، در حالی که جنبه رقابتی آن تعامل اجتماعی و حس ارتباط با همسالان را ترویج داد و از این ایده حمایت کرد که بازی‌وارسازی محیط یادگیری پویاتر و اجتماعی‌تری ایجاد می‌کند (Antonopoulou et al., 2022). تأثیر مثبت بازی‌وارسازی در این مطالعه همچنین از نظریه‌های سازنده‌گرایانه یادگیری حمایت می‌کند که بر اهمیت مشارکت فعال و کاربردهای واقعی در فرایند یادگیری تأکید دارند (Wertsch & Sohmer, 1995). با گنجاندن مؤلفه‌ها و عناصر بازی‌وارسازی در مدیریت پسماند، دانش‌آموزان تشویق شدند تا به شیوه‌ای عملی و تجربی با موضوعات درگیر شوند. کاربرد عملی دانش از طریق چالش‌های مبتنی بر بازی نه تنها به دانش‌آموزان در حفظ اطلاعات کمک کرد، بلکه انتقال یادگیری به موقعیت‌های واقعی را تسهیل کرد که برای ترویج رفتارهای پایدار و محیط‌زیستی بلندمدت ضروری است. افزایش مشارکت در فعالیت‌های مدیریت پسماند همچنین می‌تواند به مزایای عاطفی بازی‌وارسازی نسبت داده شود. تعامل عاطفی در یادگیری نشان داده است که انگیزه و حفظ اطلاعات را افزایش می‌دهد، به‌ویژه زمانی که دانش‌آموزان فرایند یادگیری را لذت‌بخش و پاداش‌دهنده ببینند (Mohammed, Fatemah & Hassan, 2024). طبیعت تعاملی بازی‌وارسازی قادر است موانع شناختی و عاطفی‌ای را که دانش‌آموزان معمولاً با روش‌های سنتی آموزش محیط‌زیستی تجربه می‌کنند، کاهش دهد. به همین دلیل، دانش‌آموزان بیشتر آماده پذیرش و درونی‌سازی شیوه‌های مدیریت پسماند شدند.

همان‌طور که پیش‌تر نیز اشاره شد، تعداد پژوهش‌هایی که در ایران به اثرات بازی‌وارسازی بر موضوعات مرتبط با محیط‌زیست پرداخته‌اند، بسیار محدود است. اکثر مطالعات موجود در حوزه بازی‌وارسازی، بیشتر به بررسی تأثیر این رویکرد بر یادگیری دروس ریاضی و علوم اختصاص یافته‌اند، و مطالعات کمی نقش این رویکرد را در آموزش و ترویج مفاهیم زیست‌محیطی مورد توجه قرار داده‌اند. شایان توجه است که

1. levels

2. challenges

3. rewards

4. quests

5. feedback

6. storytelling

7. Self-Determination Theory (SDT)

8. Deci & Ryan

پژوهش‌های موجود در زمینه تأثیر بازی‌وارسازی بر آموزش محیط‌زیست عمدتاً مبتنی بر نسخه‌های دیجیتالی و نیازمند ابزارهای الکترونیکی بوده‌اند. این در حالی است که پژوهش حاضر با بهره‌گیری از نسخه غیردیجیتالی بازی‌وارسازی، رویکردی ساده‌تر و قابل‌دسترس‌تر را در دستور کار قرار داده که امکان اجرا بدون نیاز به تجهیزات خاص و در شرایط متنوع آموزشی را فراهم می‌سازد. پژوهش‌های آینده می‌توانند اثربخشی بازی‌وارسازی مبتنی بر فناوری (اپلیکیشن، بازی‌های چندرسانه‌ای) را با روش‌های سنتی و غیردیجیتالی در مدیریت پسماند دانش‌آموزان مقایسه کنند تا مزایا و محدودیت‌های هر رویکرد روشن شود. همچنین پیشنهاد می‌شود اثربخشی عناصر بازی‌وارسازی در گروه‌های سنی دیگر (مثلاً پایه‌های اول تا پنجم، متوسطه اول یا متوسطه دوم)، یا در مدارس با بافت فرهنگی-اجتماعی مختلف (روستایی، شهری، یا شهرستان‌های دیگر) نیز ارزیابی گردد تا دامنه تعمیم‌پذیری نتایج مشخص شود. مطالعه طولانی‌مدت و پیگیری رفتارهای محیط‌زیستی پس از پایان مداخله می‌تواند میزان ماندگاری و پایداری رفتارهای مدیریت پسماند را تعیین کند.

با وجود نتایج امیدوارکننده این مطالعه، چندین ملاحظه و محدودیت مهم وجود دارد. از جمله محدودیت‌های پژوهش حاضر آن است که نمونه‌گیری به روش دردسترس انجام شده و به همین دلیل، امکان تعمیم نتایج به کلیه دانش‌آموزان مقطع ششم ابتدایی شهر بندرعباس یا سایر مناطق با ویژگی‌های جمعیتی و فرهنگی متفاوت، محدود می‌شود. همچنین با توجه به استفاده از ابزار پرسشنامه برای سنجش رفتار مدیریت پسماند، احتمال بروز تعصب پاسخ‌دهی یا تفاوت بین رفتار گزارش‌شده و رفتار واقعی نیز وجود دارد؛ به‌ویژه آن‌که ابزار پرسشنامه عمدتاً متکی به خودگزارشی شرکت‌کنندگان بوده است. از سوی دیگر، پژوهش حاضر صرفاً اثربخشی بازی‌وارسازی غیردیجیتالی را بررسی کرده است و بنابراین نمی‌توان نتایج حاصل را به روش‌های دیجیتالی یا سایر مداخلات فناورانه تعمیم داد. طرح شبه‌آزمایشی با پیش‌آزمون و پس‌آزمون همراه با گروه کنترل، اگرچه از نظر کنترل متغیرهای مزاحم نسبت به طرح‌های تک‌گروهی قوی‌تر است، اما نسبت به طرح‌های کاملاً تصادفی همچنان در برابر عوامل بیرونی و تهدیدهای درونی اعتبار آسیب‌پذیر است؛ چراکه امکان انتخاب تصادفی کامل وجود نداشته و مداخله در محیط طبیعی مدرسه انجام شده است. همچنین محدودیت زمانی اجرا و هماهنگی با برنامه‌های مدرسه می‌تواند بر کیفیت و اثربخشی مداخله تأثیرگذار باشد. افزون بر این، نتایج پژوهش صرفاً در محدوده رفتار مدیریت پسماند دانش‌آموزان پایه ششم مورد بررسی قرار گرفته و قابل تعمیم به سایر رفتارهای زیست‌محیطی یا مقاطع سنی دیگر نیست. در نهایت، برخی عوامل زمینه‌ای نظیر نقش خانواده، فرهنگ مدرسه، یا سوابق آموزشی دانش‌آموزان کنترل نشده است که ممکن است بر نتایج نهایی پژوهش اثرگذار باشد.

پیشنهادهای کاربردی پژوهش

بر اساس نتایج پژوهش حاضر، پیشنهاد می‌شود که برنامه‌های آموزشی مدارس ابتدایی با رویکرد مدیریت پسماند، مبتنی بر عناصر بازی‌وارسازی غیردیجیتالی طراحی و اجرا شوند؛ به‌گونه‌ای که مأموریت‌های کلاسی، جدول‌های امتیازی، اعطای نشان‌های افتخار و تشکیل گروه‌های رقابتی در آموزش‌های محیط‌زیستی مدنظر قرار گیرد و انگیزش و مشارکت دانش‌آموزان در فعالیت‌های مربوط به پسماند به شکل پویاتر و پایداری تقویت شود. ایجاد بستر مناسب برای برگزاری مسابقات و چالش‌های کلاسی همچون تفکیک پسماند یا اجرای پروژه‌های مشارکتی می‌تواند یادگیری عملی و سرگرم‌کننده را در فضای مدرسه تسهیل نماید و حس تعلق و همکاری را در میان دانش‌آموزان افزایش دهد. تقویت مهارت‌های معلمان در زمینه طراحی و اجرای بازی‌های آموزشی غیردیجیتالی از طریق دوره‌های توانمندسازی موجب خواهد شد فرایند آموزش زیست‌محیطی به تجربه‌ای جذاب و اثرگذار تبدیل گردد. همچنین ضروری است که بازخوردهای فوری و پاداش‌های ملموس، مانند تشویق کلامی یا ثبت دستاوردهای دانش‌آموزان بر روی تابلوی کلاس، بلافاصله پس از بروز رفتار صحیح در حوزه مدیریت پسماند ارائه شوند؛ چراکه این اقدامات علاوه بر تقویت انگیزه درونی، زمینه تداوم و تثبیت رفتارهای مثبت را در دانش‌آموزان فراهم می‌آورند. همچنین می‌توان گفت که مشارکت فعال خانواده‌ها در برنامه‌های بازی‌وارسازی با محوریت پسماند نیز نقش بسزایی در انتقال رفتارهای صحیح زیست‌محیطی از مدرسه به خانه ایفا می‌کند؛ لذا جلب مشارکت والدین یا طراحی کمپین‌های خانوادگی می‌تواند پویایی و استمرار آموزش را تضمین کند.

ملاحظات اخلاقی

تمامی اصول اخلاقی در این مقاله در نظر گرفته شده است. شرکت‌کنندگان در جریان هدف پژوهش و مراحل اجرای آن قرار گرفتند. آن‌ها همچنین از محرمانه بودن اطلاعات خود اطمینان داشتند.

حامی مالی

این مقاله هیچگونه حامی مالی نداشته است.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان مقاله حاضر فاقد هرگونه تعارض منافع بوده است.



References

- Ahmadi, M., Noorani, S. F., & Hosseini, S. (2023). The effect of gamification on enhancing environmental literacy of students. *Technical Education Journal*, 17(3), 683–694. [In Persian].
- Ansari Ardali, S., & Reyisi Ardali, R. (2021). The role of educational games in enhancing students' learning. *New Achievements in Human Sciences Studies*, 4(38), 75–82. [In Persian].
- Antonopoulou, H., Halkiopoulou, C., Gkintoni, E., & Katsimpelis, A. (2022). Application of gamification tools for identification of neurocognitive and social function in distance learning education. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 21(5), 367–400.
- Asgaripour, A., Amiri, M., & Rahimi, S. (2020). Investigating the effectiveness of environmental education on environmental attitude and environmental awareness among preschool students. *Journal of Environmental Science and Technology*, 22(4), 315–326.
- Bagheri, M., & Talimi, R. (2021). The effect of gamification on learning and retention of environmental concepts among students. *Environmental Education and Sustainable Development Quarterly*, 9(3), 23–32. [In Persian].
- Bi, C., Zhang, D., Sun, Z., Jin, Y., & Yang, R. (2024). Gamification effects in green behaviors: A double-edged sword. *Journal of Cleaner Production*, 483, Article 144312. [DOI:10.1016/j.jclepro.2024.144312]
- Feyzbakhsh Vaghef, K., Shobeiri, S. M., & Rezvani, M. (2013). The role of non-formal education in raising students' awareness regarding reduction, reuse, and recycling of waste materials. *Environmental Science Quarterly*, 14(3), 3–16. [In Persian].
- Fu, P., Wu, T., & Sarpong, D. (2025). Gamifying green: Sustainable innovation through digital platform ecosystems. *Thunderbird International Business Review*, 67(6), 757–768. [DOI:10.1002/tie.70006]
- Gupta, M. S., Samrutwar, A. M., Rahandale, A. M., & Edlabadkar, A. A. (2023). The influence of environmental education on college students' behavioural attitudes towards sustainability. *Journal of Law, Education, and Policy*, 4(6), 48–58. [DOI:10.55529/jlep.46.48.58]
- Huang, M., Mohamad Saleh, M. S., & Zolkepli, I. A. (2022). Gamification as a learning tool for pro-environmental behavior: A systematic review. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities*, 7(12), e001881. [DOI:10.47405/mjssh.v7i12.1881]
- Jafari, E. (2021). A sociological study of the impact of social capital on household waste management in urban areas with an emphasis on Bourdieu's perspective (Case study: Women in Sirjan County) (Doctoral dissertation, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran). [In Persian].
- Kirschhof, E., Becker, A., Descovi, G., Machado, A., & Maran, V. (2024). Gamifying environmental education: A primary school perspective through a serious game. In *Proceedings of the 16th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU 2024)*, Volume 2 (pp. 349–360). SCITEPRESS. [DOI:10.5220/0012617000003693]

- Larijani, M., & Rashidi, S. (2016). The effectiveness of computer games on knowledge, attitudes, and waste management behaviors among preschool children. *Studies in Preschool and Elementary Education*, 1(4), 55–68. [In Persian].
- Magista, M., Dorra, B. L., & Pean, T. Y. (2018). A review of the applicability of gamification and game-based learning to improve household-level waste management practices among schoolchildren. *International Journal of Technology*, 9(7), 1439–1449.
- Mohammed, M., Fatemah, A., & Hassan, L. (2024). Effects of gamification on motivations of elementary school students: An action research field experiment. *Simulation & Gaming*, 55(4), 600–636.
- Pornpongtechavanich, P., Polpong, J., & Wijitpan, E. (2025). Development of a gamification game-based system for learning waste management in industrial and technology faculties. *SSRN*. [DOI:10.2139/ssrn.5497017]
- Rabiei, Mohammad, Zarei, Ali, & Eybdast, Fatemeh. (2023). Analysis of urban solid waste management challenges and practical solutions (Case study: Falavarjan County). *2nd National Conference on Waste Management*, Isfahan, Iran. [<https://civilica.com/doc/1715314/>]
- Rodosthenous, C., Mavrotheris, E., Greller, W., & Tabuenca, B. (2022). Creating environmental awareness in education through IoT and gamification. In M. E. Auer & T. Tsiatsos (Eds.), *Interactive collaborative learning* (pp. 657–668). Cham: Springer International Publishing. [DOI:10.1007/978-3-031-25781-0_73]
- Sailer, M., & Homner, L. (2020). The gamification of learning: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 32(1), 77–112.
- Santti, U., Happonen, A., & Auvinen, H. (2020). Digitalization boosted recycling: Gamification as an inspiration for young adults to do enhanced waste sorting. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2233, No. 1, Article 020228). AIP Publishing.
- Shandiz, R. R., Alizadeh, F., Ahmadi, A., Naderi, S., Dhoska, K., Eftekhari, M., ... & Gheibi, M. (2025). Utilizing Gamification in Smart Waste Management: A Participatory Approach Integrating Green Schools, the Internet of Things (IoT), and Social Marketing. *Quanta Research*, 3(1), 73-110.
- Vallerand, R. J. (2000). Deci and Ryan's self-determination theory: A view from the hierarchical model of intrinsic and extrinsic motivation. *Psychological Inquiry*, 11(4), 312–318.
- vanRoy, R., & Zaman, B. (2018). Need-supporting gamification in education: An assessment of motivational effects over time. *Computers & Education*, 127, 283–297.
- Venturi, S., Zulauf, K., Cuel, R., & Wagner, R. (2025). Trash to treasure: Gamification and informed recycling behavior. *Resources, Conservation and Recycling*, 215, Article 108108. [DOI:10.1016/j.resconrec.2024.108108]

- Wang, Z., & Capiluppi, A. (2015). A social-centered gamification approach to improve household water use efficiency. In *2015 7th International Conference on Games and Virtual Worlds for Serious Applications (VS-Games)* (pp. 1–4). IEEE. [DOI:10.1109/VS-GAMES.2015.7295761]
- Wertsch, J. V., & Sohmer, R. (1995). Vygotsky on learning and development. *Human Development*, 38(6), 332–337.
- Zainuddin, Z., Chu, S. K. W., & Perera, C. J. (2024). Gamification in a flipped classroom: Pedagogical methods and best practices. *Springer Nature Singapore Pte Ltd*. [DOI: 10.1007/978-981-97-2219-8]
- Zainuddin, Z., Chu, S. K. W., Shujahat, M., & Perera, C. J. (2020). The impact of gamification on learning and instruction: A systematic review of empirical evidence. *Educational Research Review*, 30, 100326.

