



New Educational Approaches

New Educational Approaches

E-ISSN: 2423-6780

Vol. 20, Issue 1, No.41, P: 181- 208

Received: 14/12/2024 Accepted: 02/09/2025

Research Article

Effect of the 'Arash and Anna' Educational Computer game on Creativity Performance and its Dimensions (originality, fluency, flexibility and elaboration) in science lessons of Fourth grade male Elementary school Students in Isfahan

Bahar Motamedi: MSc Student in Psychology and Education of Children with Special Needs, Department of Psychology and Education of Children with Special Needs, Faculty of Educational Sciences and psychology, University of Isfahan, Isfahan, Iran.

Br.mtmdi@edu.ui.ac.ir

Abdalrasool Jamshidian* : Instructor, Department of Educational Sciences, Faculty of Educational Sciences and psychology, university of Isfahan, Isfahan, Iran.

a.r.jamshidian@edu.ui.ac.ir

Shaghayegh Nikneshan: Assistant Professor, Department of Educational Sciences, Faculty of Educational Sciences and psychology, Payame Noor University, Tehran, Iran.

Sh21nikneshan@pnu.ac.ir

Abstract

Nowadays, improving the quality of education is considered a crucial necessity, which has attracted the attention of educational system experts due to various reasons such as budget cuts, lack of proper educational facilities, low level of students' knowledge and skills, monotony in the classroom, and students' lack of motivation. The present study aimed to investigate the effect of the 'Arash and Anna' educational computer game on creativity performance and its dimensions (initiative, fluency, flexibility, and elaboration) in science lessons of fourth-grade male elementary school students in Isfahan during the academic year 2022-2023. This research was applied and its method was quasi-experimental with a pre-test-post-test design with a control group. The statistical population of this study were of all fourth-grade elementary school students in Isfahan, from which a sample of 30 fourth-grade elementary school students from 'Madad-e-Rangi' school were selected using the convenience sampling method and were randomly assigned to two groups, control (15 people) and experimental (15 people). The Torrance Creativity Test by Abedi (1993) was used to collect data. During a two-month period, the experimental group were taught the content of science lessons using the 'Arash and Anna' educational computer game. In contrast, the control group continued their activities based on the traditional teaching method. Collected data were analyzed using descriptive and inferential statistics with the help of SPSS-27 software. The results of the analysis of variance showed that the 'Arash and Anna' educational computer game had a significant effect on creativity performance and its dimensions (initiative, fluency, flexibility, and elaboration) in science lessons of fourth-grade male elementary school students ($p < 0.05$). According to the findings, it can be said that the 'Arash and Anna' educational computer game has a positive effect on creativity performance and its dimensions (initiative, fluency, flexibility, and elaboration) of fourth-grade male elementary school students in science lessons. Based on these results, it is suggested that teachers use the 'Arash and Anna' educational computer game as one of the effective strategies in teaching science in fourth grade.

Keywords: 'Arash and Anna' Educational Computer Game, Creativity Performance, Dimensions of Creativity (Originality, Fluency, Flexibility and Elaboration), Science Lessons, Fourth Grade Male Elementary School Students.



Introduction

Rapid expansion of digital technologies has brought profound transformations to educational systems worldwide, reshaping both teaching methodologies and learning processes. Among the key competencies required in the 21st century, creativity has emerged as an essential skill, increasingly recognized for its critical role in personal and professional development. Creativity not only contributes to individual growth but also empowers learners to navigate complex problems, adapt to dynamic environments, and actively engage in knowledge-based societies. However, traditional teaching methods that largely focused on direct content transmission and rote memorization are proven inadequate in fostering students' creative capacities. This has led to a growing emphasis on innovative educational strategies, such as computer-based educational games, as tools to nurture skills like creativity.

Computer-based educational games offer dynamic and meaningful learning environments through their interactive design, visual appeal, narrative structures, and emphasis on problem-solving. These games stimulate imagination, present novel situations, ignite curiosity, and provide instant feedback, thereby challenging students' cognitive abilities and promoting divergent thinking and creativity. Despite the increasing integration of educational games into pedagogical practices, there remains a lack of comprehensive, evidence-based research examining their specific impact on various dimensions of creativity—particularly within the school setting and embedded in curricular content. The present study seeks to address this gap by investigating the effect of the educational computer game '*Arash and Anna*' on the creativity performance of fourth-grade male students in Isfahan, Iran, focusing on four core dimensions: originality, fluency, flexibility, and elaboration within the context of science education.

Methodology

This study employed an applied, quasi-experimental design featuring a pretest–posttest structure with a control group. The target population consisted of all fourth-grade male students in Isfahan during the 1401–1402 academic year. From this population, 30 students were selected through convenience sampling and randomly assigned to experimental and control groups (15 students each). The data collection instrument was the Torrance Test of Creative Thinking, adapted by Abedi (1372), which independently assesses the dimensions of creativity—originality, fluency, flexibility, and elaboration. The total test score ranges from 0 to 120, with higher scores indicating greater creative capacity.

Over the course of two months, the experimental group engaged in eight instructional sessions in which science content was delivered through the interactive educational game '*Arash and Anna*'. This game presents scientific lessons using animation, storytelling, and hands-on activities, encouraging students to actively participate and generate creative ideas through open-ended scenarios. Each session specifically targeted and practiced one of the four creativity dimensions. In contrast, the control group received instruction on the same science topics using conventional teaching methods. At the end of the intervention period,

both groups completed a posttest measuring creativity. Data were analyzed using multivariate and univariate analyses of variance (MANOVA and ANOVA) in SPSS version 27.

Findings

The data analysis revealed that the use of the '*Arash and Anna*' educational game led to a significant increase in overall creativity scores and its subcomponents—originality, fluency, flexibility, and elaboration—in the experimental group compared to the control group. The multivariate analysis (Pillai's Trace) indicated a statistically significant difference between the two groups across at least one dimension of creativity ($P < 0.05$). The partial eta squared for the overall effect was 0.135, suggesting that a substantial proportion of the variance in creativity outcomes could be attributed to the educational intervention.

Further univariate analyses confirmed the game's significant effect on each individual dimension: originality ($P = 0.010$), fluency ($P = 0.009$), elaboration ($P = 0.005$), and especially flexibility ($P < 0.001$), which showed the most pronounced improvement. These findings suggest that the open-ended, narrative-driven, and interactive nature of '*Arash and Anna*' created an optimal environment for fostering originality, encouraging idea generation, promoting diverse perspectives, and supporting the refinement and expansion of students' thoughts. Collectively, these results affirm the game's efficacy in enhancing creativity and its dimensions within the framework of elementary science education.

Discussion and conclusion

This study clearly demonstrated that the educational computer game '*Arash and Anna*' has a significant and positive effect on the creative performance of fourth-grade male students, including its four key components: originality, fluency, flexibility, and elaboration. The game's success lies in its deliberate design, which transforms passive learning into an interactive, problem-centered experience. These findings underscore the potential of strategically integrating interactive technologies into formal education and highlight that a game's effectiveness is contingent not only on its design but also on its purposeful and guided application within the curriculum.

Based on these findings, it is recommended that purpose-built educational games be incorporated into official curricula and supported through teacher training and infrastructure development, with the aim of cultivating a generation of creative learners. Finally, given the limitations of this study—such as sample size and its focus on male students—future research should involve more diverse populations, extended timelines, and comparative designs to provide a more comprehensive understanding of the impact of educational games on creativity in school settings.

رویکردهای نوین آموزشی

دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه اصفهان

سال بیستم، شماره ۱، شماره پیاپی ۴۱، ص: ۱۸۱-۲۰۸

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۱۱

مقاله پژوهشی

تأثیر بازی آموزشی رایانه‌ای آرش و آنا بر عملکرد خلاقیت و ابعاد آن (ابتکار، سیالی، انعطاف‌پذیری و

بسط) در درس علوم دانش‌آموزان پسر پایه چهارم ابتدایی شهر اصفهان

بهار معتمدی: دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه روانشناسی و آموزش کودکان با نیازهای خاص، دانشکده علوم تربیتی و

روانشناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

Br.mtmdi@edu.ui.ac.ir

عبدالرسول جمشیدیان *: مربی، گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان،

ایران.

a.r.jamshidian@edu.ui.ac.ir

شقایق نیک‌نشان: استادیار، گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه پیام‌نور، تهران، ایران.

Sh21nikneshan@pnu.ac.ir

چکیده

امروزه ارتقای کیفیت آموزش و پرورش ضرورتی بسیار مهم محسوب می‌شود که به دلایلی متعدد همچون کاهش بودجه، نبود امکانات آموزشی مناسب، پایین بودن سطح دانش و مهارت دانش‌آموزان، یکنواختی در کلاس درس و بی‌انگیزه بودن دانش‌آموزان مورد توجه متخصصان نظام آموزشی قرار گرفته است. پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر بازی آموزشی رایانه‌ای «آرش و آنا» بر عملکرد خلاقیت و ابعاد آن (ابتکار، سیالی، انعطاف‌پذیری و بسط) در درس علوم دانش‌آموزان پسر پایه چهارم ابتدایی شهر اصفهان در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ انجام شد. این پژوهش از نوع کاربردی و روش آن، نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل است. جامعه آماری این پژوهش را کلیه دانش‌آموزان پایه چهارم ابتدایی شهر اصفهان تشکیل دادند که از میان آنها، ۳۰ دانش‌آموز پایه چهارم ابتدایی از مدرسه مدادهای رنگی با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس به عنوان نمونه انتخاب شدند و به صورت تصادفی در دو گروه کنترل (۱۵ نفر) و آزمایش (۱۵ نفر) قرار گرفتند. به منظور گردآوری داده‌ها از آزمون خلاقیت تورنس عابدی (۱۳۷۲) استفاده شد. طی یک دوره دوماهه، گروه آزمایش با بهره‌گیری از بازی آموزشی رایانه‌ای «آرش و آنا»، محتوای درس علوم را آموزش دیدند. در مقابل، گروه کنترل بر اساس روش سنتی آموزش، به فعالیت خود ادامه دادند. داده‌های پژوهش با استفاده از آمار توصیفی و استنباطی و به کمک نرم‌افزار SPSS-27 تحلیل شد. نتایج تحلیل واریانس نشان داد بازی آموزشی رایانه‌ای «آرش و آنا» بر عملکرد خلاقیت و ابعاد آن (ابتکار، سیالی، انعطاف‌پذیری و بسط) در درس علوم دانش‌آموزان پسر پایه چهارم ابتدایی مؤثر بوده است ($p < 0/05$). با توجه به نتایج به دست آمده، می‌توان گفت بازی آموزشی رایانه‌ای «آرش و آنا» بر عملکرد خلاقیت و ابعاد آن (ابتکار، سیالی، انعطاف‌پذیری و بسط) در درس علوم دانش‌آموزان پسر پایه چهارم ابتدایی تأثیر مثبت دارد. با توجه به این نتایج، پیشنهاد می‌شود معلمان بازی آموزشی رایانه‌ای «آرش و آنا» را به عنوان یکی از راهبردهای مؤثر در آموزش علوم در این پایه به کار بگیرند.

کلمات کلیدی: بازی آموزشی رایانه‌ای «آرش و آنا»، عملکرد خلاقیت، ابعاد خلاقیت (ابتکار، سیالی، انعطاف‌پذیری، بسط)، درس علوم و دانش‌آموزان پسر پایه چهارم ابتدایی.

*نویسنده مسئول



مقدمه

پیشرفت روزافزون بشر و ورود فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطاتی به عرصه جهانی، تحولاتی چشمگیر در ابعاد مختلف زندگی انسان پدید آورده و باعث تغییراتی شگرف در تمامی ساختارها، به ویژه آموزش و پرورش، در سرتاسر دنیا شده است. شرایط محیطی و قواعد زندگی به حدی پیچیده شده است که جوامع دیگر نمی‌توانند بدون توسعه و پرورش یادگیرندگان خلاق به بقای خویش امیدوار باشند. این امر عمدتاً به دلیل تغییرات متعدد و پیچیده اجتماعی، اقتصادی و فناورانه است که جامعه امروزی با آن‌ها مواجه است و به همگام شدن با این تغییرها و رویارویی با چالش‌ها در دنیای مدرن نیاز است (Said-Metwaly et al., 2021). اگرچه در دهه‌های گذشته خلاقیت^۱ به موضوع‌هایی خاص مانند هنرهای تجسمی یا موسیقی محدود می‌شد، اکنون به عنوان یک توانایی در نظر گرفته می‌شود که دائماً با تمام حوزه‌های دانش مرتبط است (Sátiro, 2012). در عصر حاضر، خلاقیت به عنوان یکی از مهم‌ترین و ضروری‌ترین مهارت‌ها برای موفقیت در زندگی فردی و اجتماعی شناخته می‌شود. در دنیای امروز که به سرعت در حال تغییر است، خلاقیت نقش حیاتی در انطباق با شرایط جدید، حل مشکلات پیچیده و ایجاد فرصت‌های نو ایفا می‌کند. با این حال، با وجود اهمیت فراوان خلاقیت، پرورش این توانایی در دانش‌آموزان با چالش‌هایی متعدد روبه‌رو است. نظام‌های آموزشی سنتی که بر حفظ و تکرار اطلاعات تأکید دارند، کمتر به پرورش خلاقیت دانش‌آموزان توجه می‌کنند. علاوه بر این، کمبود منابع و امکانات، فقدان معلمان آموزش‌دیده و نگرش‌های منفی نسبت به خلاقیت نیز از جمله موانع موجود در این زمینه هستند. در سال‌های اخیر، توجه به نقش بازی‌های آموزشی رایانه‌ای^۲ در پرورش خلاقیت دانش‌آموزان افزایش یافته است. بازی‌های آموزشی رایانه‌ای با ایجاد فضاهای جذاب و تعاملی، فرصتی مناسب را برای یادگیری و پرورش خلاقیت فراهم می‌کنند. با توجه به اهمیت بازی‌های آموزشی رایانه‌ای، هنوز شکاف پژوهشی جالب توجهی در این زمینه وجود دارد.

خلاقیت یک ویژگی ذاتی انسان است که تا حدودی در همه افراد وجود دارد و می‌توان با آموزش مناسب آن را شکوفا کرد. حسینی (۱۳۸۷) معتقد است خلاقیت هرچند بُعد فردی انسان است، از نظر ماهیت قابل آموزش است. بسیاری از متخصصان باور دارند خلاقیت مهارتی است که در سنین پایین قابل پرورش و رشد است. معلمان به عنوان مهم‌ترین عضو و معمار سازمان‌های آموزشی و مدارس، عنصر اصلی شایستگی هر نظام آموزشی به حساب می‌آیند (معجونی و تعجبی، ۱۴۰۱) و در شناسایی علایق، زمینه‌های رشد خلاقیت و نوآوری دانش‌آموزان و تربیت آنها به افرادی کارآفرین، مبتکر و خلاق در جامعه نقش اساسی دارند. از طرفی، بازی‌های آموزشی رایانه‌ای به سبب پیشرفت فناوری و عمومی شدن ابزارهای الکترونیکی، رواج یافته‌اند.

تکیه صرف بر آموزش‌های رسمی دیگر نمی‌تواند نیازهای یادگیری کودکان را برآورده کند؛ از این رو، ضرورت توجه به کسب تجربیات مستقیم کودکان پیش از هر برهه زمانی احساس می‌شود. تورنس باور دارد

^۱ creativity^۲ educational computer games

«برای تضمین بقای جامعه، نیازمند آن هستیم که خلاقیت کودکان خود را تقویت کنیم؛ زیرا در این دنیای پرشتاب و پر از چالش امروز، با وجود فشارهای روانی، سلاحی جز خلاقیت وجود ندارد که با آن بتوان به جنگ موانع و مشکلات رفت» (گرین و کافمن، ۱۳۹۶/۲۰۱۵). از آنجا که آموزش و پرورش مسئولیت خطیر تعلیم و تربیت نسل آینده را به عهده دارد، نخست باید بستری فراهم آورد تا استعدادها و توانمندی‌های ذاتی افراد شکوفا و به سمت بهره‌برداری بهینه هدایت شوند. از طرفی دیگر نیز، برای پویایی خود، نیازمند پرورش و بهره‌مندی از خلاقیت و نوآوری در سطح سازمانی است. به این منظور، تحول بنیادین در ساختار و محتوای آموزشی برای پرورش خلاقیت کودکان و نوجوانان امری ضروری است و معلمان به عنوان محور اصلی این تحول، نقشی مهم ایفا می‌کنند (حسینی، ۱۳۸۷). معلمان با ارائه مسئولیت‌ها، تکالیف فردی و گروهی به دانش‌آموزان و تشویق آنها به بیان آزادانه نظرات و ایده‌های خود، سبب می‌شوند دانش‌آموزان به طور دقیق مسائل و مشکلات را بررسی کنند و با تبادل نظرات و بیان ایده‌های خود با دیگر دانش‌آموزان، به فهم عمیق از دانش، پرورش خلاقیت و مهارت‌های حل مسئله برسند. به علاوه، هنگامی که معلمان بر حفظ طوطی‌وار مطالب و تکرار محتوای آموزشی متمرکز می‌شوند و توجهی به توانایی دانش‌آموزان در تحلیل اطلاعات و ترکیب مفاهیم نمی‌کنند، منجر به محدود شدن فرصت‌های یادگیری فعال و خلاقانه در دانش‌آموزان می‌شوند. در نتیجه، نقش معلمان به تنها انتقال‌دهندگان اطلاعات افزایش می‌یابد و آن‌ها ایده‌پردازی دانش‌آموزان را مانعی در توسعه فرایند یاددهی-یادگیری تصور می‌کنند (هویدا و داورپناه، ۱۳۹۸). نویسندگانی مانند رابینسون و لی (Robinson & Lee, 2011) استدلال می‌کنند مدارس امروزی باید دانش‌آموزان را برای آینده‌ای نامشخص که در انتظارشان است، آماده کنند. دانش‌آموزان برای رویارویی موفقیت‌آمیز با موقعیت‌های پیچیده و ارائه راه‌حل‌های بدیع برای بسیاری از مشکلات زندگی روزمره خود، به رشد تفکر خلاق نیاز دارند (Kashani- Vahid et al., 2017). پرورش خلاقیت در نظام آموزشی بستری را فراهم می‌آورد تا افرادی کارآفرین، مبتکر و خلاق تربیت شوند و در فرایند رشد دائمی جامعه نقش بسیار کلیدی در تولید علم، دانش و فناوری داشته باشند (جلالی، ۱۳۹۴).

برای شکوفایی خلاقیت در دانش‌آموزان، باید زمینه مناسب برای تلاش و حرکت آنها متناسب با رشد شخصیت فردی و تحول شناختی‌شان را ایجاد و موانع پیشرفتشان را برطرف کرد؛ از این رو، لازم است به خلاقیت به عنوان یک هدف اساسی و نیاز ضروری در تعلیم و تربیت توجه شود و باید دید خلاقیت برای رشد به چه شرایطی نیاز دارد، این شرایط را چگونه می‌توان فراهم کرد و در راه پرورش خلاقیت قدم برداشت. خلاقیت، توانایی کشف و پدیدآوردن روابط جدید، اندیشه‌هایی منحصربه‌فرد، دوری از باورهای قدیمی و روش‌های سنتی تفکر است (Gong & Xin, 2019). به طور کلی، خلاقیت به عنوان توانایی خلق ایده‌های کارآمد و جدید تعریف می‌شود (Sternberg, 2020).

گیلفورد (Guilford, 1959). به نقل از گنجی و همکاران، ۱۳۹۱) خلاقیت را ویژگی‌هایی مانند ابتکار^۱ (جواب‌های بدیع و جدید)، سیالی^۲ (فراوانی ایده‌ها) و انعطاف‌پذیری^۳ (تنوع جواب‌های فرد) تعریف می‌کند. تورنس (Torrance, 1992). به نقل از گنجی و همکاران، ۱۳۸۴) در پژوهش‌های خود ویژگی بسط^۴ را به این سه ویژگی اضافه کرده است. بسط به معنای تبیین دقیق، موشکافانه و جامع یک ایده با هدف روشن‌سازی ابعاد مختلف آن و ارتباط آن با سایر مفاهیم برای معرفی یک ایده بدیع و قبولاندن آن است. همچنین، شامل تعداد عناصری است که فرد برای یک راهکار مهم مطرح می‌کند.

بازی‌ها نیز به موازات راهیابی فناوری‌های رایانه‌ای به تمام لایه‌های زندگی، دست‌مایه این فناوری‌ها قرار گرفته‌اند و یکی از جنبه‌های زندگی کودکان را تحت عنوان بازی‌های آموزشی رایانه‌ای پدید آورده‌اند (خزایی و جلیلیان، ۱۳۹۳). منظور از بازی آموزشی رایانه‌ای، بازی‌هایی هستند که با هدف تسهیل فرایند یادگیری، کسب دانش، مهارت و نگرش‌های خاص در یک حوزه مشخص، طراحی و تولید شده‌اند (Del Aquila et al., 2017). به نقل از سعیدپور، ۱۳۹۸). می‌توان گفت به کار بردن فناوری‌ها و روش‌هایی مدرن مانند بازی‌های رایانه‌ای، زمینه مناسب برای شکوفایی تفکر انتقادی و پرورش خلاقیت دانش‌آموزان را فراهم می‌آورد (آماییل، ۱۳۷۵/۱۹۸۸). بسیاری از مطالعات تأیید کرده‌اند بازی به ویژه در سال‌های اولیه، جایی که تفاوتی بین بازی و یادگیری وجود ندارد، خلاقیت را تحریک می‌کند (Hammershøj, Garaigordobil & Berruenco, 2011; 2021). بازی اولین فعالیت خلاقانه کودک است و کنجکاوی، انعطاف‌پذیری، تخیل، بداهه‌نوازی و غیره را تحریک می‌کند (Russ, 2003; Hammershøj, 2021). بنابراین، شناخت جایگاه ویژه بازی‌های آموزشی رایانه‌ای در نظام آموزشی کشور و بهره‌گیری از آنها به عنوان ابزارهای کمک‌آموزشی در جامعه امروزی امری مهم تلقی می‌شود.

مرور پژوهش‌ها و دیدگاه‌های مختلف درباره تأثیر بازی‌های رایانه‌ای بر خلاقیت دهه‌هاست که به یکی از موضوع‌های چالش‌برانگیز و مورد بحث تبدیل شده است (Blanco-Herrera Atwood-Blaine et al., 2019; et al., 2019; Chen et al., 2021). در حالی که برخی از پژوهش‌ها همبستگی مثبت معناداری را بین انجام بازی‌های رایانه‌ای و تقویت خلاقیت نشان می‌دهند (Checa-Romero, 2016; Song et al., Blaskova, 2014; 2012)، برخی دیگر این ارتباط را منفی ارزیابی می‌کنند و معتقد هستند بازی‌های رایانه‌ای نه فقط به خلاقیت کمکی نمی‌کنند، بلکه می‌توانند آن را تضعیف نیز کنند (Hamlen, 2009; Blanco-Herrera et al., 2019).

طرفداران دیدگاه موافق استدلال می‌کنند بازی‌های رایانه‌ای با ایجاد محیط‌های تعاملی و پویا، فرصتی مناسب را برای پرورش خلاقیت فراهم می‌کنند. برای مثال، مطالعه سونگ و همکاران (Song et al., 2012)

¹ originality

² fluency

³ flexibility

⁴ elaboration

نشان داد بازیکنان بازی‌های رایانه‌ای، در مقایسه با افرادی که این بازی‌ها را انجام نمی‌دهند، از ویژگی‌های شخصیتی مانند بسط، انعطاف‌پذیری و ابتکار برخوردار هستند که همگی از مؤلفه‌های مهم خلاقیت به شمار می‌روند. همچنین، پژوهش جکسون و همکاران (Jackson et al., 2012) نیز به همبستگی مثبت معنادار بین استفاده از بازی‌های رایانه‌ای و خلاقیت در بین نوجوانان اشاره کرد. در مقابل، منتقدان این دیدگاه معتقد هستند انجام بازی‌های رایانه‌ای، به ویژه به صورت طولانی‌مدت، می‌تواند با کاهش تمرکز، تحلیل و پردازش اطلاعات و همچنین ایجاد وابستگی، و به طور غیرمستقیم، به تضعیف خلاقیت منجر شود. برای مثال، در مطالعه‌ای که توسط هملن (Hamlen, 2009) انجام شد، مشخص شد بین استفاده از بازی‌های رایانه‌ای و مؤلفه‌های خلاقیت مانند بسط، انعطاف‌پذیری و ابتکار، همبستگی منفی وجود دارد. یافته‌های گاکنباخ و دوپکو (Gackebach & Dopko, 2012) نیز نتایج مشابه را در میان دانشجویان نشان داد. به علاوه، برخی از پژوهشگران باور دارند، انجام بازی‌های رایانه‌ای می‌تواند منابع شناختی زیادی را مصرف کند و غوطه‌ور شدن طولانی‌مدت در این بازی‌ها می‌تواند به طور موقت توانایی‌های شناختی را مختل کند (Kuss & Griffiths, 2012). با این حال، نکته مهمی که باید به آن توجه کرد این است که همه بازی‌های رایانه‌ای یکسان نیستند. برخی از بازی‌ها، به ویژه بازی‌های آموزشی رایانه‌ای، می‌توانند نقشی مهم در تقویت خلاقیت و سایر مهارت‌های شناختی و اجتماعی ایفا کنند. مطالعات متعدد نشان داده‌اند بازی‌های آموزشی می‌توانند به بهبود پیشرفت تحصیلی، کاهش اضطراب، افزایش اعتمادبه‌نفس و توسعه مهارت‌های اجتماعی و فراشناختی دانش‌آموزان کمک کنند. برای مثال، پژوهش‌های کالین‌تی و مک‌کارتی (CalinT & McCarthy, 2001، به نقل از مرادی و نوروزی، ۱۳۹۵)، حسینی (۱۳۷۸)، محمد جانی (Mohammad Jani, 2008، به نقل از خزایی و جلیلیان، ۱۳۹۳)، بکی و محمود (Becky & Mahmoud, 2009، به نقل از خزایی و جلیلیان، ۱۳۹۳) و پژوهشگران دانشگاه ایالتی میشیگان (Michigan State University, 2011)، تأثیر مثبت بازی‌های رایانه‌ای، به ویژه بازی‌های آموزشی رایانه‌ای را بر جنبه‌های مختلف خلاقیت نشان می‌دهند. با وجود این، رحیمی و شوت (Rahimi & Shute, 2020) معتقد هستند همه بازی‌های رایانه‌ای نمی‌توانند به یک اندازه خلاقیت را افزایش دهند و برخی از سبک‌های بازی، مانند بازی‌های معمایی، در این زمینه مؤثرتر هستند. در نهایت، پژوهش بولوت و همکاران (Bulut et al., 2022) نشان می‌دهد طراحی بازی آموزشی می‌تواند به بهبود تفکر خلاق کمک کند. در مجموع، می‌توان گفت تأثیر بازی‌های رایانه‌ای بر خلاقیت موضوعی پیچیده و چندبُعدی است که به عواملی مختلف مانند نوع بازی، مدت‌زمان انجام بازی، ویژگی‌های شخصیتی کاربر و نحوه استفاده از بازی بستگی دارد.

با توجه به یافته‌های بالا، نمی‌توان به طور قاطع درباره تأثیر این بازی‌های آموزشی رایانه‌ای بر خلاقیت اظهارنظر کرد. برخی از مطالعات انجام بازی‌های رایانه‌ای را با تقویت خلاقیت مرتبط دانسته‌اند، در حالی که برخی دیگر این ارتباط را منفی ارزیابی می‌کنند. با وجود پژوهش‌های متعدد در زمینه تأثیر بازی‌های رایانه‌ای بر خلاقیت، هنوز مطالعات کافی درباره تأثیر بازی‌های آموزشی رایانه‌ای به طور ویژه بر خلاقیت دانش‌آموزان انجام نشده است و هنوز مشخص نیست آیا همه بازی‌های آموزشی رایانه‌ای به یک اندازه بر خلاقیت دانش‌آموزان تأثیر دارند یا خیر. همچنین، لازم است تأثیر این بازی‌ها بر ابعاد مختلف خلاقیت (ابتکار، سیالی،

انعطاف‌پذیری و بسط) به طور دقیق‌تر بررسی شود. در این راستا، پژوهش حاضر با تمرکز بر بازی آموزشی رایانه‌ای «آرش و آنا»، به ارزیابی نقش این نوع بازی‌ها در ارتقای خلاقیت و ابعاد آن (ابتکار، سیالی، انعطاف‌پذیری و بسط) در میان دانش‌آموزان پسر پایه چهارم ابتدایی شهر اصفهان اختصاص یافته است.

بازی آموزشی رایانه‌ای «آرش و آنا»، برای کودکان ۵ تا ۱۳ سال (پیش‌دبستانی تا ششم دبستان) طراحی شده است. این بازی‌های آموزشی رایانه‌ای، با هدف ارتقای یادگیری و تقویت مهارت‌های شناختی دانش‌آموزان، مجموعه‌ای متنوع از محتوای آموزشی را در قالب انیمیشن‌های جذاب و تعاملی ارائه می‌دهند. از ویژگی‌های بارز این بازی می‌توان به پوشش جامع محتوای درسی (شامل دروس ریاضی، علوم، قرآن، هدیه‌های آسمانی، نگارش و فارسی)، تقویت مهارت‌های چندگانه (زبان انگلیسی، کامپیوتر، خلاقیت، کاردستی، شطرنج و مهارت‌های زندگی)، محیط یادگیری تعاملی و جذاب (انیمیشن‌های زیبا، روایت داستانی، شخصیت‌پردازی و صداگذاری حرفه‌ای)، ارزشیابی و بازخورد (آزمون، بانک سؤال و کارنامه) و محتوای تأییدشده (همکاری با مؤسسه‌های معتبر و گواهینامه رسمی از وزارت آموزش و پرورش) اشاره کرد.

با توجه به اهمیت موضوع و کمبود پژوهش‌های انجام‌شده در این زمینه، پژوهش حاضر تأثیر بازی آموزشی رایانه‌ای «آرش و آنا»، بر خلاقیت و ابعاد آن (ابتکار، سیالی، انعطاف‌پذیری و بسط) در دانش‌آموزان پسر پایه چهارم ابتدایی شهر اصفهان را بررسی می‌کند.

روش پژوهش

با توجه به ماهیت مسئله و اهداف مدنظر، این پژوهش با بهره‌گیری از پژوهش نیمه‌آزمایشی و با استفاده از طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل اجرا شد. جامعه آماری این پژوهش را کلیه دانش‌آموزان پایه چهارم ابتدایی شهر اصفهان تشکیل دادند که از میان آنها، ۳۰ دانش‌آموز پسر از یک مدرسه ابتدایی به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند و به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل (هر گروه ۱۵ نفر) گمارده شدند. گفتنی است، در پژوهش‌های آزمایشی، حجم نمونه برای گروه آزمایش و کنترل دست‌کم ۱۵ نفر کافی است (گال و همکاران، ۱۳۸۲/۱۹۴۲). معیارهای خروج از این پژوهش شامل عدم حضور هم‌زمان در بازی‌های مشابه و تمایل به خروج از پژوهش بودند.

در ادامه، ابزار به کار رفته به منظور جمع‌آوری داده‌های مرتبط با خلاقیت و ابعاد آن (ابتکار، سیالی، انعطاف‌پذیری و بسط) و شیوه اجرای پژوهش توضیح داده می‌شود.

ابزار پژوهش: به منظور سنجش خلاقیت و ابعاد آن (ابتکار، سیالی، انعطاف‌پذیری و بسط)، از آزمون خلاقیت تورنس استفاده شده است که دارای ۶۰ پرسش و هر پرسش شامل ۳ گزینه است. مقیاس نمره‌گذاری پرسشنامه به گونه‌ای طراحی شده است که مقادیر صفر تا دو را برای سنجش سطوح مختلف خلاقیت در نظر می‌گیرد، به

طوری که افزایش نمره نشان‌دهنده افزایش سطح خلاقیت است. نمرات کسب‌شده در هر یک از چهار خرده‌آزمون ابتکار، سیالی، انعطاف‌پذیری و بسط، به صورت جداگانه و سپس به صورت مجموع، برای ارزیابی ابعاد مختلف خلاقیت استفاده شدند. دامنه نمره کل خلاقیت در این پژوهش بین ۰ تا ۱۲۰ قرار دارد که نشان‌دهنده طیفی وسیع از سطوح خلاقیت در میان شرکت‌کنندگان است. پرسش‌های ۱ تا ۲۲ به بُعد سیالی، ۲۳ تا ۳۳ به بُعد بسط، ۳۴ تا ۴۹ به بُعد ابتکار و ۵۰ تا ۶۰ به بُعد انعطاف‌پذیری اختصاص یافته‌اند. با جمع‌بندی نمرات کسب‌شده در هر یک از چهار خرده‌آزمون، نمره کل خلاقیت هر شرکت‌کننده محاسبه می‌شود، به طوری که هرچه این نمره بالاتر باشد، نشان‌دهنده سطح خلاقیت بالاتر آزمودنی است. این پرسشنامه به صورت استاندارد طراحی شده است، روایی آن با شیوه تحلیل عامل و همبستگی با آزمون‌های مشابه (تورنس) محاسبه شده است و به عنوان یکی از معتبرترین ابزارهای سنجش خلاقیت شناخته می‌شود. روایی هم‌زمان آزمون خلاقیت تورنس عابدی با آزمون خلاقیت تورنس بررسی شده است و ضرایب همبستگی معناداری بین خرده‌مقیاس‌های مشابه آنها، از جمله ابتکار ($r=0/497$) و سیالی ($r=0/468$) در سطح $0/05$ گزارش شده‌اند (عابدی، ۱۳۷۲). همچنین، پایایی آزمون خلاقیت تورنس عابدی نیز با استفاده از روش‌های آزمون-بازآزمون، تصنیف و آلفای کرونباخ بررسی شده است و ضرایب حاصل برای کل آزمون در دامنه $0/80$ تا $0/90$ و برای خرده‌مقیاس‌ها بین $0/61$ تا $0/85$ گزارش شده‌اند (عابدی، ۱۳۷۲؛ دائمی و مقیمی بارفروش، ۱۳۸۳؛ شکرکن و کفایت، ۱۳۷۳).

روش اجرای پژوهش: به منظور اجرای پژوهش، ۳۰ دانش‌آموز پسر پایه چهارم ابتدایی از یک مدرسه ابتدایی شهر اصفهان با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس، به عنوان نمونه انتخاب شدند. سپس، شرکت‌کنندگان به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) گمارده شدند. برای سنجش میزان خلاقیت شرکت‌کنندگان در پیش‌آزمون و پس‌آزمون، از آزمون خلاقیت تورنس عابدی (۱۳۷۲) استفاده شد. در ابتدای پژوهش، این آزمون بر روی آزمودنی‌های هر دو گروه آزمایش و کنترل اجرا شد. در ادامه، گروه آزمایش طی یک دوره دوماهه، محتوای درس علوم را با بهره‌گیری از بازی آموزشی رایانه‌ای «آرش و آنا»، آموزش دیدند. این بازی، با تمرکز بر مفاهیم کتاب علوم پایه چهارم ابتدایی، محتوا را در قالب انیمیشن‌های تعاملی، روایت‌های داستانی و فعالیت‌های عملی ارائه می‌کند. ساختار تعاملی و چندرسانه‌ای بازی به گونه‌ای طراحی شده است که با برانگیختن تخیل، تقویت مهارت‌های حل مسئله، تشویق به کنجکاوی و ایجاد موقعیت‌های جدید یادگیری، خلاقیت دانش‌آموزان را به طور مستقیم هدف قرار می‌دهد. ویژگی‌هایی مانند شخصیت‌پردازی جذاب، صداگذاری حرفه‌ای، تعامل کاربر با عناصر بازی و قابلیت خلق داستان توسط دانش‌آموزان، موجب می‌شوند تا فرایند یادگیری از حالت منفعلانه به مشارکتی و اکتشافی تبدیل شود. این بازی نه فقط مفاهیم علمی را به شیوه‌ای جذاب منتقل می‌کند، بلکه دانش‌آموزان را به تولید ایده‌ها، ساخت داستان‌ها و یافتن راه‌حل‌های خلاقانه برای مسائل علمی ترغیب می‌کند.

پروتکل جلسات آموزشی این پژوهش شامل ۸ جلسه بود که در هر جلسه، محتوا و فعالیت‌هایی مشخص برای دانش‌آموزان ارائه می‌شدند. معلم، پس از اجرای هر جلسه، به فعالیت‌های دانش‌آموزان بازخورد می‌داد تا

خلاقیت دانش‌آموزان به طور مستمر دنبال شود. گروه کنترل نیز در طول این دو ماه، محتوای درس علوم را به روش سنتی فرا گرفتند که شامل آموزش توسط معلم با استفاده از کتاب درسی و فعالیت‌های کلاسی بود. پس از اتمام دوره، آزمون خلاقیت تورنس عابدی (۱۳۷۲) مجدداً بر روی آزمودنی‌های هر دو گروه آزمایش و کنترل اجرا شد. داده‌های حاصل از آزمون خلاقیت تورنس عابدی (۱۳۷۲) با استفاده از آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) و استنباطی (تحلیل واریانس چندمتغیره) و به کمک نرم‌افزار SPSS-27 تحلیل شد.

جدول (۱) فعالیت‌هایی که گروه آزمایش انجام دادند را نشان می‌دهد:

جدول ۱: مراحل اجرا در گروه آزمایش

Table 1: Implementation steps in the experimental group

جلسات	محتوا	فعالیت
اول	تعریف خلاقیت و ابعاد آن (ابتکار، سیالی، انعطاف‌پذیری و بسط)، معرفی بازی «آرش و آنا» و نحوه کار با آن.	• بحث گروهی درباره مفهوم خلاقیت و ارائه مثال‌هایی از افراد خلاق. • انجام بازی «آرش و آنا»، آشنایی با محیط بازی و نحوه انجام مراحل آن.
دوم	مشاهده، بررسی و تعامل دانش‌آموزان با انیمیشن و داستان آموزشی مربوط به دستگاه گوارش در بازی آموزشی رایانه‌ای «آرش و آنا» (شامل سفر غذا در بدن، عملکرد اندام‌های گوارشی و تمرکز بر تقویت مفهوم ابتکار).	در راستای تقویت خلاقیت و بعد ابتکار در دانش‌آموزان، بازی آموزشی رایانه‌ای «آرش و آنا» به عنوان یک ابزار آموزشی تعاملی استفاده شد. دانش‌آموزان از طریق انیمیشن‌های دقیق و تعاملی، سفر غذا در بدن، عملکرد اندام‌های گوارشی و نقش آنزیم‌ها را مشاهده و تجربه کردند. این بخش از مداخله با چالش‌های علمی هدفمند همراه شد تا درکی عمیق‌تر و فعالانه‌تر از مفاهیم علمی ایجاد شود. پس از این مرحله، دو فعالیت اصلی طراحی و اجرا شدند: • ایده‌های گوارشی نو: دانش‌آموزان با مواجهه با مشکلات فرضی دستگاه گوارش (مانند اختلال در عملکرد اندام‌ها یا بیماری‌های فرضی)، به صورت گروهی، ایده‌های نوآورانه برای بهبود فرایند گوارش یا حل این مشکلات ارائه دادند (برای مثال، پیشنهاد طراحی رباتی برای هضم کارآمدتر غذا یا اختراع ساعت هوشمند گوارشی). • طراحی اندام گوارشی جدید: با بهره‌گیری از دانش کسب‌شده و تحریک قوه تخیل، دانش‌آموزان به طراحی یک اندام گوارشی جدید با عملکرد متفاوت ترغیب شدند و موظف به تشریح ویژگی‌های آن شامل شکل، عملکرد و ارتباط با سایر اندام‌ها شدند.
سوم	مشاهده و تحلیل انیمیشن و داستان آموزشی بازی رایانه‌ای «آرش و آنا» در راستای ارتقای آگاهی از حفظ سلامتی و عوامل مؤثر بر آن (مانند آلودگی هوا، تغذیه مناسب، نقش ورزش و سیستم ایمنی) با تمرکز بر تقویت مفهوم سیالی.	دانش‌آموزان با تمرکز بر مفهوم سیالی و تولید ایده‌های پرتعداد، بخش‌های مرتبط با سلامت بدن را در بازی آموزشی رایانه‌ای «آرش و آنا» مشاهده کردند. پس از این مرحله، دو فعالیت اصلی طراحی و اجرا شدند: • طوفان فکری برای حفظ سلامتی: با الهام از سناریوهای سلامتی مطرح‌شده در بازی و چالش‌هایی که با آنها روبه‌رو می‌شدند،

دانش‌آموزان به صورت گروهی، راه‌حل‌هایی متعدد و متنوع برای حفظ سلامت بدن در شرایط مختلف (مانند آلودگی هوا، کمبود خواب، تغذیه نامناسب و...) ارائه دادند. کلمات مرتبط با سلامتی: با توجه به واژگان کلیدی و مفاهیم علمی مرتبط با سلامتی که در بخش مربوط به بازی آموزشی رایانه‌ای «آرش و آنا» به کار رفته بود (مانند «ویتامین»، «باکتری»، «ورزش»)، یک کلمه به عنوان موضوع اصلی انتخاب شد و دانش‌آموزان در زمان مشخص هرچه بیشتر کلمات مرتبط با آن را بیان کردند.		
دانش‌آموزان با تمرکز بر مفهوم انعطاف‌پذیری، وارد بخش‌های مربوط به دستگاه تنفس در بازی آموزشی رایانه‌ای «آرش و آنا» شدند. آنها با انیمیشن‌های تعاملی مانند حرکت دیافراگم، جریان هوا در شش‌ها و تبادل گازها در کیسه‌های هوایی کار کردند و چالش‌هایی را بررسی کردند که راه‌حل‌هایی متفاوت برای مشکلات تنفسی مانند انسداد راه‌های هوایی در یک سناریوی فرضی ارائه می‌دادند. پس از این مرحله، دو فعالیت اصلی طراحی و اجرا شدند: - فعالیت تغییر کاربرد حباب: با الهام از نمایش حرکت هوا یا حباب‌های هوا در ریه‌ها که در بازی به تصویر کشیده شده بود، دانش‌آموزان با استفاده از وسایل ساده مانند نی، آب و مایع ظرفشویی، حباب‌هایی با شکل‌ها و اندازه‌های متفاوت ساختند و سپس کاربردهای جدید، غیرمعمول و فراتر از کاربرد اصلی را برای آنها پیشنهاد دادند. - فعالیت حل مسئله تنفسی به روش‌های مختلف: یک مسئله مرتبط با دستگاه تنفس (برای مثال، تنگی نفس در هنگام فعالیت فیزیکی شدید یا زندگی در محیط آلوده) مطرح شد و دانش‌آموزان با استفاده از دانش کسب‌شده از بازی و تفکر انعطاف‌پذیر، راه‌حل‌هایی گوناگون و متفاوت برای حل آن ارائه کردند.	مشاهده، بررسی و تعامل دانش‌آموزان با انیمیشن و داستان آموزشی بازی آموزشی رایانه‌ای «آرش و آنا» مربوط به مفاهیم دستگاه تنفس (نحوه عملکرد ریه‌ها، تبادل گازها و تأثیر عوامل بیرونی بر تنفس) با تمرکز بر تقویت مفهوم انعطاف‌پذیری.	چهارم
دانش‌آموزان با تمرکز بر مفهوم بسط، وارد بخش‌های مربوط به سیستم گردش خون در بازی آموزشی رایانه‌ای «آرش و آنا» شدند. آنها با انیمیشن‌های دقیق و داستان‌هایی مانند سفر یک گلبول قرمز در بدن یا پمپاژ خون توسط قلب تعامل کردند و تغییرات ضربان قلب را در شرایط مختلف (مانند ورزش یا هیجان که در بازی به صورت سناریو نمایش داده می‌شد) بررسی کردند. پس از این مرحله، دو فعالیت اصلی طراحی و اجرا شدند: داستان‌سازی ضربان قلب: با الهام از داستان‌ها یا رویدادهای بازی درباره سیستم گردش خون، دانش‌آموزان یک داستان کوتاه درباره تغییرات ضربان قلب در شرایط مختلف (برای مثال، قبل و بعد از ورزش، هنگام ترس یا هیجان) نوشتند. در این داستان‌سازی، جزئیات شامل احساسات شخصیت‌ها، محیط و تأثیرات فیزیولوژیکی گسترش داده شدند.	مشاهده، بررسی و تعامل انیمیشن و داستان آموزشی بازی آموزشی رایانه‌ای «آرش و آنا» مربوط به مفاهیم ضربان قلب، اجزای خون (گلبول‌های قرمز و سفید، پلاکت‌ها)، رگ‌ها (سرخرگ، سیاهرگ و مویرگ) و عملکرد کلی سیستم گردش خون با تمرکز بر تقویت مفهوم بسط.	پنجم

• توسعه ایده برای اندازه‌گیری نبض: دانش‌آموزان یک ایده اولیه برای طراحی یک وسیله جدید برای اندازه‌گیری دقیق‌تر یا آسان‌تر نبض ارائه دادند. سپس آن ایده را گسترش دادند و جزئیات بیشتری را به آن اضافه کردند؛ برای مثال، افزودن ویژگی‌های جدید، بیان کاربردهای بیشتر یا طراحی اولیه ظاهر دستگاه.		
دانش‌آموزان با تمرکز بر تلفیق ابعاد خلاقیت، بخش‌هایی از بازی آموزشی رایانه‌ای «آرش و آنا» را انجام دادند که مفاهیم انتقال مواد مغذی و اکسیژن در بدن و نقش اندام‌های مختلف در این فرایند را به تصویر می‌کشند. آنها با انیمیشن‌هایی که نحوه تبادل مواد بین خون و سلول‌ها را نشان می‌دادند یا چالش‌هایی که نیازمند «طراحی» یک سیستم فرضی برای انتقال مواد در بدن موجودات زنده بودند، تعامل کردند. پس از این مرحله، دو فعالیت اصلی طراحی و اجرا شدند: • طراحی یک وسیله برای انتقال مواد: با الهام از نحوه نمایش فرایندهای انتقال مواد در بدن که در بازی آموزشی رایانه‌ای «آرش و آنا» به تصویر کشیده شده بود، دانش‌آموزان باید یک وسیله جدید یا بهینه‌شده برای انتقال سریع‌تر یا کارآمدتر مواد مغذی و اکسیژن به بدن طراحی می‌کردند. • فعالیت نوشتن داستان خلاقانه درباره خون: دانش‌آموزان باید یک داستان کوتاه خلاقانه درباره سفر یک گلبول قرمز در بدن بنویسند و در آن به نقش گلبول‌های قرمز، سرخرگ، سیاهرگ و مویرگ‌ها اشاره کنند.	مشاهده، بررسی و تعامل انیمیشن‌ها و داستان‌های آموزشی بازی آموزشی رایانه‌ای «آرش و آنا» مرتبط به مفاهیم انتقال مواد مغذی، اکسیژن و مواد زائد در بدن و نقش اندام‌های مختلف مانند رگ‌ها و سلول‌ها در این فرایند با تمرکز بر تقویت ابعاد مختلف خلاقیت در حل مسائل و انجام فعالیت‌ها.	ششم
• بحث گروهی درباره اهمیت خلاقیت در زندگی روزمره. • ارائه مثال‌هایی از کاربرد خلاقیت در زندگی شخصی و اجتماعی. • فعالیت حل مسئله واقعی: • فعالیت حل مسئله تصفی‌ه خون: دانش‌آموزان باید یک مسئله واقعی مرتبط با تصفی‌ه خون یا عملکرد کلیه‌ها (از جمله نارسایی کلیه یا دیالیز) را شناسایی کنند و با استفاده از خلاقیت خود راه‌حل‌هایی برای آن ارائه دهند.	اهمیت خلاقیت در زندگی روزمره و کاربرد آن در حل مسائل و تصمیم‌گیری‌ها.	هفتم
• ارائه بازخورد به دانش‌آموزان درباره عملکردشان. • بحث گروهی درباره آموخته‌های دانش‌آموزان در طول دوره.	ارزیابی عملکرد دانش‌آموزان در طول دوره و جمع‌بندی مطالب ارائه‌شده.	هشتم

یافته‌های پژوهش

میانگین و انحراف معیار خلاقیت و ابعاد آن به تفکیک گروه آزمایش و کنترل در **جدول (۲)** ارائه شده است. طبق **جدول (۲)**، مشاهده می‌شود میانگین خلاقیت، ابتکار، سیالی، انعطاف‌پذیری و بسط در گروه آزمایش پس از بازی آموزشی رایانه‌ای «آرش و آنا» به طرزی قابل ملاحظه افزایش داشته است.

جدول ۲: توصیف نمونه آماری میزان خلاقیت و ابعاد آن (ابتکار، سیالی، انعطاف‌پذیری و بسط) پیش‌آزمون و پس‌آزمون به تفکیک گروه آزمایش و گروه کنترل

Table 2: Description of the statistical sample of the level of creativity and its dimensions (originality, fluency, flexibility and elaboration) pre-test and post-test, separately from the experimental group and the control group

بُعد	گروه	مرحله	تعداد	میانگین	انحراف معیار
خلاقیت	آزمایش	پیش‌آزمون	۱۵	۱۳۱/۷	۱۶/۵
		پس‌آزمون	۱۵	۱۴۹/۰	۱۸/۰
	کنترل	پیش‌آزمون	۱۵	۱۳۹/۷	۱۵/۳
		پس‌آزمون	۱۵	۱۲۸/۹	۱۳/۹
ابتکار	آزمایش	پیش‌آزمون	۱۵	۳۶/۴	۵/۹
		پس‌آزمون	۱۵	۳۹/۰	۶/۵
	کنترل	پیش‌آزمون	۱۵	۳۶/۵	۵/۷
		پس‌آزمون	۱۵	۳۳/۱	۵/۱
سیالی	آزمایش	پیش‌آزمون	۱۵	۴۸/۲	۷/۰
		پس‌آزمون	۱۵	۵۵/۴	۵/۴
	کنترل	پیش‌آزمون	۱۵	۵۳/۵	۵/۰
		پس‌آزمون	۱۵	۴۹/۷	۵/۷
انعطاف‌پذیری	آزمایش	پیش‌آزمون	۱۵	۲۴/۰	۴/۲
		پس‌آزمون	۱۵	۲۸/۴	۳/۵
	کنترل	پیش‌آزمون	۱۵	۲۴/۷	۳/۷
		پس‌آزمون	۱۵	۲۳/۶	۳/۵
بسط	آزمایش	پیش‌آزمون	۱۵	۲۳/۱	۳/۵
		پس‌آزمون	۱۵	۲۶/۲	۴/۰
	کنترل	پیش‌آزمون	۱۵	۲۵/۰	۳/۴
		پس‌آزمون	۱۵	۲۲/۴۰	۲/۷

با توجه به نحوه جمع‌آوری داده‌ها، لازم است از تحلیل کوواریانس برای تحلیل داده‌ها استفاده شود؛ از این رو، قبل از اجرای تحلیل کوواریانس، بررسی پیش‌فرض‌های آن ضروری است. این پیش‌فرض‌ها عبارت‌اند از: نرمال بودن توزیع متغیر وابسته (نمرات پس‌آزمون) در هر گروه، همگونی واریانس‌ها در گروه‌های تحت مطالعه، معنادار بودن اثر متغیر همپراش (نمرات پیش‌آزمون) بر متغیر وابسته و همگونی شیب رگرسیون. بر اساس آزمون شاپیرو-ویلک، مشخص شد در سطح خطای ۵ درصد، متغیرهای خلاقیت و ابعاد آن برای گروه‌های آزمایش و کنترل از توزیع نرمال پیروی می‌کنند ($P > 0/05$). همچنین، بر اساس آزمون لوین، مشخص شد پیش‌فرض همگونی واریانس‌ها برای متغیر خلاقیت و ابعاد آن برقرار است ($P > 0/05$). از طرفی دیگر، سطح معناداری اثر متغیرهای همپراش بر متغیر وابسته بزرگ‌تر از ۰/۰۵ است که نشان‌دهنده عدم برقراری این پیش‌فرض است. بنابراین، با توجه به عدم معنادار بودن اثر متغیرهای همپراش بر متغیر وابسته از تحلیل واریانس چندمتغیره و تک‌متغیره برای بررسی تحلیل داده‌ها استفاده شده است. همچنین، با توجه به این موضوع، نیازی به بررسی همگونی شیب رگرسیون نیست. برای اجرای تحلیل واریانس چندمتغیره، بررسی همگونی ماتریس واریانس-کوواریانس از طریق آزمون ام‌باکس ضروری است.

بر اساس آزمون ام‌باکس ($\text{Box's } M = 21/299$ و $P = 0/056$)، می‌توان نتیجه گرفت همگونی ماتریس واریانس-کوواریانس نیز برقرار است.

جدول ۳: نتایج آزمون تحلیل واریانس چندمتغیره (اثربخشی) برای ابتکار، سیالی، انعطاف‌پذیری و بسط

Table 3: The variance analysis test results for creativity, originality, fluency, flexibility and elaboration

منبع تغییرات	مقدار	آماره آزمون F	درجه آزادی فرضیه	درجه آزادی خطا	سطح معناداری	مجذور اتا
گروه	۰/۳۵۱	۳/۳۸۴	۴	۲۵	۰/۰۲۴	۰/۳۵۱

با استناد به نتایج آزمون اثر پیلای در **جدول (۳)**، بازی آموزشی رایانه‌ای «آرش و آنا» توانسته است در دست‌کم یکی از متغیرهای ابتکار، سیالی، انعطاف‌پذیری و بسط، تفاوتی معنادار با گروه کنترل ایجاد کند. همچنین، با توجه به مجذور اتا، می‌توان گفت ۳۵/۱ درصد از تغییرات مشاهده‌شده در میزان متغیرهای ابتکار، سیالی، انعطاف‌پذیری و بسط ناشی از بازی آموزشی رایانه‌ای بوده است.

با استناد به نتایج تحلیل واریانس تک‌متغیره در **جدول (۴)**، در مرحله پس‌آزمون، در میانگین نمرات متغیرهای خلاقیت، ابتکار، سیالی، انعطاف‌پذیری و بسط بین دو گروه، تفاوت معنادار وجود دارد ($P < 0/05$). به عبارت دیگر، با اطمینان ۹۵ درصد، می‌توان گفت بازی‌های آموزشی رایانه‌ای «آرش و آنا» به طرز معنادار باعث افزایش خلاقیت، ابتکار، سیالی، انعطاف‌پذیری و بسط در دانش‌آموزان شده است، به طوری که ۲۹/۷، ۲۱/۵، ۲۱/۷، ۳۳/۷ و ۲۴/۶ درصد از تغییرات مشاهده‌شده در خلاقیت، ابتکار، سیالی، انعطاف‌پذیری و بسط ناشی از بازی آموزشی رایانه‌ای «آرش و آنا» بوده است.

جدول ۴: نتایج آزمون تحلیل واریانس تک متغیره برای خلاقیت، ابتکار، سیالی، انعطاف‌پذیری و بسط

Table 4: The variance analysis test results for creativity, originality, fluency, flexibility and elaboration

منبع تغییرات	جمع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره آزمون F	سطح معناداری	مجذور اتا	توان آزمون
خلاقیت	۳۰۴۰/۱۳۳	۱	۳۰۴۰/۱۳۳	۱۱/۸۳۰	۰/۰۰۲	۰/۲۹۷	۰/۹۱۳
ابتکار	۲۵۸/۱۳۳	۱	۲۵۸/۱۳۳	۷/۶۹۱	۰/۰۱۰	۰/۲۱۵	۰/۷۶۳
سیالی	۲۴۰/۸۳۳	۱	۲۴۰/۸۳۳	۷/۷۶۴	۰/۰۰۹	۰/۲۱۷	۰/۷۶۷
انعطاف‌پذیری	۱۷۲/۸۰	۱	۱۷۲/۸۰	۱۴/۲۶۴	<۰/۰۱	۰/۳۳۷	۰/۹۵۴
بسط	۱۰۸/۳۰۰	۱	۱۰۸/۳۰۰	۹/۱۳۴	۰/۰۰۵	۰/۲۴۶	۰/۸۳۱

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف تأثیر بازی آموزشی رایانه‌ای «آرش و آنا» بر خلاقیت و ابعاد آن (ابتکار، سیالی، انعطاف‌پذیری و بسط) در درس علوم دانش‌آموزان پسر پایه چهارم ابتدایی شهر اصفهان انجام شد. نتایج نشان داد بازی آموزشی رایانه‌ای «آرش و آنا» بر عملکرد خلاقیت و ابعاد آن (ابتکار، سیالی، انعطاف‌پذیری و بسط) در درس علوم دانش‌آموزان پایه چهارم ابتدایی اثربخش بوده است ($p < 0/05$). همچنین، نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد برنامه یادشده بر تمامی ابعاد خلاقیت شامل ابتکار، سیالی، انعطاف‌پذیری و بسط تأثیری مثبت داشته است.

در این پژوهش، از سه نظریه اصلی به عنوان چارچوب نظری استفاده شده است: نظریه رشد شناختی پیاژه که بر نقش بازی‌ها در تثبیت و گسترش خودپنداره‌ها و عملکردهای شناختی تأکید دارد؛ نظریه جریان چیکسنت‌میهایلی (Csikszentmihalyi, 1997) که بیان می‌کند وقتی افراد در حالت جریان هستند، تولید ایده‌های خلاقانه آسان‌تر است و نظریه خودتعیین‌گری دسی و رایان (Deci & Ryan, 2012) که معتقد است سه نیاز اساسی روان‌شناختی، یعنی استقلال، شایستگی و ارتباط، در ایجاد انگیزه درونی و در نتیجه خلاقیت نقش دارند. این نظریه‌ها به طور کلی بیان می‌کنند بازی‌ها، به ویژه بازی‌های آموزشی رایانه‌ای، می‌توانند با فراهم کردن محیطی تعاملی و چالش‌برانگیز، به تقویت خودپنداره، ایجاد حالت جریان و افزایش انگیزه درونی و در نتیجه به تقویت خلاقیت کمک کنند.

یافته‌های پژوهش نشان داد اجرای بازی آموزشی رایانه‌ای «آرش و آنا» منجر به ارتقای سطح خلاقیت دانش‌آموزان و همچنین بهبود تمامی ابعاد آن شده است. این یافته‌ها با نتایج برخی از پژوهش‌های پیشین هم‌سو است که به تأثیر مثبت بازی‌های رایانه‌ای، به ویژه بازی‌های آموزشی رایانه‌ای بر خلاقیت و ابعاد آن اشاره داشته‌اند. برای مثال، پژوهش‌های کالین تی و مک‌کارتی (CalinT & McCarthy, 2001)، به نقل از مرادی

و نوروزی، ۱۳۹۵)، حسینی (۱۳۸۷)، محمد جانی (Mohammad Jani, 2008)، به نقل از خزایی و جلیلیان، ۱۳۹۳)، بکی و محمود (Becky & Mahmoud, 2009)، به نقل از خزایی و جلیلیان، ۱۳۹۳)، دانشگاه ایالتی میشیگان (Michigan State University, 2011) و موفات و همکاران (Moffat et al., 2017) نشان داده‌اند بازی‌های آموزشی می‌توانند خلاقیت را به طرز معنادار افزایش دهند. در واقع، بازی‌های رایانه‌ای با ایجاد محیط‌های تعاملی و پویا، فرصتی مناسب را برای پرورش خلاقیت فراهم می‌کنند و می‌توانند به بهبود تفکر خلاق، حل مسئله، تخیل و نوآوری در دانش‌آموزان کمک کنند. از سوی دیگر، نتایج این پژوهش با برخی از مطالعات دیگر که به تأثیر منفی بازی‌های رایانه‌ای بر خلاقیت اشاره دارند، هم‌سو نیست؛ مانند پژوهش‌های هم‌لن (Hamlen, 2009) و بلانکو-هررا و همکاران (Blanco-Herrera, 2019). این پژوهش‌ها بیان داشته‌اند استفاده بیش‌ازحد از بازی‌های رایانه‌ای می‌تواند منجر به کاهش تمرکز، اختلال در پردازش اطلاعات و وابستگی روانی شود؛ عواملی که ممکن است به طور غیرمستقیم بر خلاقیت تأثیر منفی بگذارند. علت ناهم‌خوانی این نتایج را می‌توان در تفاوت نوع بازی، هدف طراحی، نحوه استفاده و میزان کنترل بر فرایند یادگیری جست‌وجو کرد. در پژوهش حاضر، بازی «آرش و آنا» به عنوان یک بازی آموزشی هدفمند طراحی شده است که محتوای درس علوم را از طریق داستان‌پردازی، فعالیت‌های تعاملی، انیمیشن و هدایت معلم ارائه می‌دهد. برخلاف بازی‌های غیرآموزشی که عمدتاً در پژوهش‌های با نتایج منفی بررسی شده‌اند، این بازی با رویکرد آموزشی مشخص، مدت‌زمان استفاده محدود (۸ جلسه در دو ماه) و با بازخورد منظم معلم اجرا شد. این ویژگی‌ها باعث کاهش اثرات منفی احتمالی و تقویت جنبه‌های مثبت بازی بر خلاقیت شده‌اند. بنابراین، نوع بازی، کیفیت طراحی آموزشی، نظارت معلم و زمان‌بندی منظم، از جمله عواملی هستند که می‌توانند تفاوت نتایج پژوهش حاضر با برخی از مطالعات پیشین را توجیه کنند. در مجموع، تأثیر بازی‌های رایانه‌ای بر خلاقیت موضوعی پیچیده و چندبُعدی است که به عواملی گوناگون مانند هدف بازی، مدت‌زمان استفاده، ویژگی‌های شخصیتی کاربران و زمینه‌های فرهنگی بستگی دارد (Blanco-Atwood-Blaine et al., 2019)؛ (Herrera et al., 2019; Chen et al., 2021). به عبارت دیگر، همه بازی‌های آموزشی رایانه‌ای تأثیری یکسان بر خلاقیت ندارند و برخی از آنها، به ویژه بازی‌هایی که با رویکرد آموزشی دقیق و طراحی مناسب ساخته شده‌اند، می‌توانند نقشی مهم در ارتقای خلاقیت و دیگر مهارت‌های شناختی و اجتماعی ایفا کنند (Blasková, 2014; Checa-Romero, 2016; Song et al., 2012).

بازی آموزشی رایانه‌ای «آرش و آنا»، با ارائه و بیان مطالب به شیوه جالب به دانش‌آموزان، توانسته است از مفاهیم مدنظر درک عمیق و همچنین زمینه بروز خلاقیت در آنها را ایجاد کند. همچنین، این بازی‌ها با ارائه چالش‌های متنوع و نیازمند تفکر خلاق، دانش‌آموزان را به فراتر رفتن از الگوهای حل مسئله سنتی و کشف راهکارهای نوآورانه تشویق می‌کنند. با توجه به ماهیت خلاقیت به عنوان فرایندی مبتنی بر تفکر بدیع، بازی آموزشی «آرش و آنا»، با ایجاد محیطی پویا و دسترسی آسان به منابع اطلاعاتی گسترده، فرصت‌هایی بی‌نظیر را برای پرورش خلاقیت دانش‌آموزان فراهم آورده است. این بازی با تشویق دانش‌آموزان به فراتر رفتن از تفکرات رایج، آنها را به سمت ارائه راهکارهای جدید و حرفه‌ای سوق می‌دهد. پژوهش‌های مشابه در حوزه پرورش

خلاقیت نشان می‌دهند آموزش، از جمله آموزش از طریق بازی‌های آموزشی رایانه‌ای، می‌تواند نقشی بسزا در رشد و شکوفایی خلاقیت کودکان ایفا کند (Vally et al., 2019; Moffat et al., 2017; Michigan State University, 2011). به طور کلی، خلاقیت به معنای به کار گرفتن توانایی‌های ذهنی برای ایجاد یک فکر با مفهوم جدید است.

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد بازی آموزشی رایانه‌ای «آرش و آنا» تأثیری معنادار بر افزایش مؤلفه ابتکار در خلاقیت دانش‌آموزان دارد. این یافته با نتایج پژوهش‌های سونگ و همکاران (Song et al., 2012)، جکسون و همکاران (Jackson et al., 2012) و محمد جانی (Mohammad Jani, 2008)، به نقل از خزایی و جلیلیان، (۱۳۹۳)، هم‌خوانی دارد و در تضاد با نتایج پژوهش‌های هملن (Hamlen, 2009) و گاکنباخ و دوپکو (Gackebach & Dopko, 2012) است. در تبیین این یافته، می‌توان گفت طراحی تعاملی و ساختار مسئله‌محور بازی «آرش و آنا» محیطی ایجاد کرده است که در آن، فرایند حل مسئله نه فقط یک وظیفه آموزشی، بلکه تجربه‌ای لذت‌بخش و خلاقانه تلقی می‌شود. این بازی با ترکیب مؤلفه‌های بصری، چالش‌های باز و مسیرهای متنوع تصمیم‌گیری، دانش‌آموزان را تشویق می‌کند تا از راه‌حل‌های سنتی عبور و ایده‌هایی نوآورانه از منظر خود خلق کنند. این فرایند اکتشافی به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد ابتکار را نه به عنوان پاسخ درست، بلکه به مثابه راهی برای تجربه، آزمون و بروز خود تجربه کنند. یافته‌های پیشین نیز نشان داده‌اند بازی‌های آموزشی رایانه‌ای، به ویژه آنهایی که ساختار باز و تصمیم‌گیری آزاد دارند، نقشی مؤثر در تحریک تفکر واگرا و شکوفایی توانمندی‌های ابتکاری کودکان ایفا می‌کنند (Vally et al., Moffat et al., 2017; 2019). بر این اساس، می‌توان نتیجه گرفت بازی «آرش و آنا» با فراهم کردن بستری برای تجربه انتخاب، اشتباه، اصلاح و بازاندیشی، نه فقط یادگیری را تعمیق می‌بخشد، بلکه ذهن دانش‌آموزان را به سوی تولید افکار بدیع و مستقل سوق می‌دهد.

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد بازی آموزشی رایانه‌ای «آرش و آنا» تأثیری معنادار بر افزایش مؤلفه سیالی در خلاقیت دانش‌آموزان دارد که با پژوهش‌های سونگ و همکاران (Song et al., 2012)، جکسون و همکاران (Jackson et al., 2012) و بکی و محمود (Becky & Mahmoud, 2009)، به نقل از خزایی و جلیلیان، (۱۳۹۳) هم‌سو است. در تبیین این یافته، می‌توان گفت یکی از مؤلفه‌های کلیدی خلاقیت، توانایی تولید سریع و متنوع ایده‌هاست؛ مهارتی که در مفهوم سیالی بازتاب می‌یابد. بازی «آرش و آنا» با ارائه موقعیت‌های آموزشی پویا، استفاده از محرک‌های بصری و شنیداری و طراحی سناریوهایی با پایان‌های باز، ذهن دانش‌آموزان را به تولید پی‌درپی پاسخ‌ها و ایده‌های متنوع ترغیب می‌کند. این بازی با خارج کردن یادگیری از مسیرهای خطی و پیش‌بینی‌پذیر، بستری فراهم می‌کند که در آن دانش‌آموزان نه فقط از حافظه، بلکه از قدرت تداعی و تخیل خود بهره می‌گیرند. از آنجا که خلاقیت معمولاً زمانی شکوفا می‌شود که دانش‌آموز فرصت تجربه، آزمون و کشف راه‌حل‌های گوناگون را داشته باشد، بازی آموزشی رایانه‌ای «آرش و آنا» با طراحی مراحل متوالی و غیرتکراری، موجب غنی‌تر شدن دایره واژگان ذهنی و گسترش توان تولید پاسخ‌های متنوع می‌شود. به این

ترتیب، این بازی آموزشی رایانه‌ای نه فقط وسیله‌ای برای سرگرمی، بلکه محرکی مؤثر برای به جریان افتادن افکار سیال و شکوفایی ذهنی در دانش‌آموزان است.

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد بازی آموزشی رایانه‌ای «آرش و آنا» تأثیری معنادار بر افزایش مؤلفه انعطاف‌پذیری در خلاقیت دانش‌آموزان دارد. این نتیجه با یافته‌های سونگ و همکاران (Song et al., 2012)، جکسون و همکاران (Jackson et al., 2012) و گزارش دانشگاه ایالتی میشیگان (Michigan State University, 2011) هم‌راستا است که تأکید دارند محیط‌های یادگیری تعاملی می‌توانند ذهن دانش‌آموز را برای مواجهه با چندین راه‌حل و نگاه از زوایای مختلف تربیت کنند. بازی «آرش و آنا» فراتر از ارائه اطلاعات صرف، به مثابه بستری برای بازاندیشی در موقعیت‌های متنوع طراحی شده است. ساختار این بازی به گونه‌ای است که دانش‌آموزان را از قالب‌های ذهنی رایج بیرون می‌کشد و آنها را با مسائلی مواجه می‌کند که پاسخ یکسان ندارند. این تنوع در موقعیت‌ها و آزادی در انتخاب مسیرهای پاسخ، ذهن دانش‌آموزان را برای تطبیق سریع با تغییرات و بررسی سناریوهای جایگزین تربیت می‌کند. در واقع، انعطاف‌پذیری نه فقط در سطح شناختی، بلکه در سطح نگرشی نیز تقویت می‌شود؛ زیرا دانش‌آموز یاد می‌گیرد دنیای پیرامونش چندبعدی، پیچیده و دارای راه‌حل‌های متنوع است. در چنین چارچوبی، بازی به یک ابزار توانمندساز ذهنی تبدیل می‌شود؛ ابزاری که با فراهم کردن فضا برای مشاهده دقیق، آزمون و خطا و تحلیل پیوسته، دیدگاه انتقادی را در دانش‌آموزان نهادینه و آنها را برای تصمیم‌گیری در شرایط متغیر آماده می‌کند.

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد بازی آموزشی رایانه‌ای «آرش و آنا» تأثیری معنادار بر افزایش مؤلفه بسط در خلاقیت دانش‌آموزان دارد. این یافته با نتایج پژوهش‌های سونگ و همکاران (Song et al., 2012)، جکسون و همکاران (Jackson et al., 2012) و کالین‌تی و مک‌کارتی (CalinT & McCarthy, 2001)، به نقل از مرادی و نوروزی، (۱۳۹۵) هم‌خوانی دارد. در تبیین این اثرگذاری، می‌توان گفت طراحی چندلایه و سناریوهای باز بازی «آرش و آنا» دانش‌آموزان را به تولید پاسخ‌هایی فراتر از گزینه‌های خطی و محدود دعوت می‌کند. بازی نه فقط آنها را تشویق می‌کند تا به یک پرسش از چند منظر نگاه کنند، بلکه با ارائه موقعیت‌هایی که فاقد پاسخ مشخص هستند، ذهن آنها را به توسعه ایده‌ها در مسیرهای خلاقانه سوق می‌دهد. این فرایند به ویژه زمانی تقویت می‌شود که دانش‌آموزان برای ارتقای کارآمدی ایده‌های خود، ناگزیر می‌شوند جزئیات بیشتری اضافه کنند، زوایای مختلف موضوع را تحلیل و پاسخ‌های خود را قابل اجرا و چندبعدی‌تر طراحی کنند. این شیوه یادگیری فعال و مشارکتی، موجب می‌شود بسط ایده‌ها نه فقط یک مهارت ذهنی، بلکه یک تجربه زیسته برای کودک باشد؛ تجربه‌ای که در تعامل با محیط، چالش‌ها و انتخاب‌های بازی شکل می‌گیرد و در ذهن تثبیت می‌شود. چنین بازی‌هایی با طراحی هدفمند و در عین حال انعطاف‌پذیر، می‌توانند به عنوان ابزارهای کارآمد در راستای غنی‌سازی آموزش و پرورش خلاقیت دانش‌آموزان به کار روند.

طراحان این نوع بازی‌ها فرصت‌ها و تجربیات جدید یادگیری را در سبک‌های جالب، متنوع و بدون ساختار تدوین و طراحی می‌کنند، به طوری که به دانش‌آموزان اجازه داده می‌شود تا با انتخاب گزینه‌های متعدد در

فرایند یادگیری، تکالیف مختلف را انجام دهند و از پس چالش‌های یادگیری با علاقه و انگیزه فراوان برآیند و در این میان، از خلاقیت و مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده آن، یعنی ابتکار، سیالی، انعطاف‌پذیری و بسط، بهره‌مند شوند.

به نظر می‌رسد پرورش خلاقیت در افراد تضمینی است بر بهره‌برداری بهینه از پتانسیل‌های انسانی و استعدادهای موجود در جامعه؛ از این رو، توجه به بازی‌های آموزشی رایانه‌ای و تقویت خلاقیت در دانش‌آموزان احتمالاً منجر به پیشرفت تحصیلی چشمگیرتر می‌شود و سرمایه‌گذاری در نقاط قوت و بهبود نقاط ضعف آنها را به دنبال خواهد داشت.

پژوهش حاضر با محدودیت‌هایی همراه بود که باید در تفسیر و تعمیم نتایج مدنظر قرار گیرند. یکی از مهم‌ترین این محدودیت‌ها تمرکز مطالعه بر دانش‌آموزان پسر پایه چهارم ابتدایی در یکی از مدارس شهر اصفهان است. این موضوع می‌تواند تعمیم‌پذیری نتایج به دیگر گروه‌های دانش‌آموزی، از جمله دختران، سایر پایه‌های تحصیلی و مدارس با شرایط اجتماعی یا فرهنگی متفاوت را محدود کند. بنابراین، توصیه می‌شود در پژوهش‌های آتی، نمونه‌ای با تنوع بیشتر از نظر جنسیت، پایه تحصیلی و موقعیت جغرافیایی انتخاب شود تا نتایج حاصل قابلیت تعمیم بیشتری داشته باشند.

محدود بودن حجم نمونه نیز یکی دیگر از چالش‌های این پژوهش بود. با توجه به اینکه فقط ۳۰ دانش‌آموز در این مطالعه شرکت داشتند، قدرت آماری یافته‌ها تا حدودی محدود می‌شود. انجام پژوهش‌هایی با نمونه‌های بزرگ‌تر و استفاده از روش‌های نمونه‌گیری تصادفی می‌تواند به افزایش دقت، اعتبار و قابلیت تحلیل‌های آماری پیچیده‌تر کمک کند.

از دیگر محدودیت‌ها، تمرکز پژوهش بر بررسی اثرات کوتاه‌مدت بازی آموزشی «آرش و آنا» بر خلاقیت دانش‌آموزان است. در این پژوهش، پایداری و ماندگاری اثر این بازی در بلندمدت بررسی نشد؛ از این رو، پیشنهاد می‌شود مطالعاتی با طراحی طولی انجام شوند تا بتوان میزان دوام اثرات آموزشی این نوع بازی‌ها را بر خلاقیت در طول زمان ارزیابی کرد.

نکته مهم دیگر عدم مقایسه اثربخشی بازی «آرش و آنا» با سایر بازی‌های آموزشی است. بررسی و مقایسه این بازی با بازی‌های مشابه، چه رایانه‌ای و چه غیررایانه‌ای، می‌تواند در سنجش اثربخشی نسبی آن و انتخاب ابزارهای آموزشی مؤثرتر نقش داشته باشد. چنین مقایسه‌هایی همچنین به طراحان بازی‌های آموزشی کمک می‌کند تا ویژگی‌های مؤثرتر را شناسایی و تقویت کنند. همچنین، این پژوهش به نقش تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان در پاسخ به مداخله آموزشی توجه نکرده است. عواملی مانند سبک‌های یادگیری، انگیزه، تجربه قبلی بازی و ویژگی‌های شخصیتی می‌توانند بر نحوه تأثیرپذیری از بازی آموزشی مؤثر باشند. از این رو، پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده، این متغیرها به طور دقیق‌تر بررسی شوند تا امکان شخصی‌سازی مداخلات آموزشی برای گروه‌های مختلف دانش‌آموزان فراهم شود.

بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر، پیشنهاد می‌شود طراحان برنامه‌های درسی در دوره ابتدایی، استفاده از بازی‌های آموزشی رایانه‌ای خلاق را در برنامه‌های رسمی آموزشی لحاظ کنند. فراهم‌سازی زیرساخت‌های لازم توسط مدیران مدارس، از جمله دسترسی به رایانه‌ها، نرم‌افزارهای مناسب و زمان کافی، از جمله الزامات اجرای مؤثر چنین برنامه‌هایی هستند. همچنین، برگزاری دوره‌های آموزشی ضمن خدمت برای معلمان با هدف آشنایی با شیوه‌های به‌کارگیری بازی‌های آموزشی در کلاس درس، می‌تواند زمینه‌ساز استفاده هدفمند از این ابزارها باشد.

در نهایت، تجهیز سراهای خلاقیت و نوآوری و گنجاندن بازی‌های آموزشی در برنامه‌های فوق‌برنامه مدارس، می‌تواند فرصت‌های بیشتری برای تقویت خلاقیت دانش‌آموزان فراهم آورد. همچنین، برگزاری کارگاه‌هایی برای والدین و دانش‌آموزان درباره نحوه استفاده ایمن و سازنده از بازی‌های رایانه‌ای می‌تواند به بهره‌برداری بهتر از این ابزارها در فضای آموزشی و خانوادگی کمک کند.

موازن اخلاقی

در این پژوهش، کلیه اصول اخلاقی، از جمله اخذ رضایت آگاهانه، رازداری و محرمانه‌بودن اطلاعات و ورود و خروج داوطلبانه شرکت‌کنندگان از پژوهش رعایت شدند.

سپاسگزاری

از همکاری صمیمانه کارکنان محترم مدرسه مدادهای رنگی و به ویژه سرکار خانم شقایق نیک‌نشان، مدیر محترم این مدرسه، کمال تشکر و قدردانی را داریم. از تمام دانش‌آموزانی که در این پژوهش شرکت کردند، سپاسگزاریم.

تعارض منافع

بنا بر اظهارات نویسندگان، این مقاله هیچ‌گونه پشتیبانی مالی و تعارض منافع نداشته است.

منابع

- آماییل، ترزا (۱۳۷۵). شکوفایی خلاقیت کودکان (حسن قاسم‌زاده و پروین عظیمی، مترجمان). انتشارات دنیای نو. (اثر اصلی منتشر شده در ۱۹۸۸)
- جلالی، پریسا (۱۳۹۴). تأثیر تدریس اثربخش هنر بر خلاقیت و خودباوری دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی شهر کرج [پایان‌نامه منتشر نشده کارشناسی ارشد]. دانشگاه آزاد اسلامی البرز.
- حسینی، افضل السادات (۱۳۸۷). ماهیت خلاقیت و شیوه‌های پرورش آن. نشر استان قدس رضوی.
- خزایی، کامیان، و جلیلیان، نوشین (۱۳۹۳). تأثیر بازی‌های آموزشی بر پیشرفت تحصیلی و خلاقیت دانش‌آموزان مقطع ابتدایی. فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی، ۵(۲)، ۲۳-۳۹.
<https://www.sid.ir/paper/175441/fa>
- دائمی، حمیدرضا، و مقیمی بارفروش، سیده فاطمه (۱۳۸۳). هنجاریابی آزمون خلاقیت. تازه‌های علوم شناختی، ۶(۳-۴)، ۸-۱.
<https://sid.ir/paper/83013/fa>
- سعیدپور، مرضیه (۱۳۹۸). دنیای بازی؛ بازی‌های آموزشی رایانه‌ای: تعریف، اهمیت، کاربرد و قابلیت‌ها. دفتر انتشارات و فناوری آموزشی در رسانه‌ها.
<https://www.roshdmag.ir/fa/article/23619>
- شکرکن، حسین، و کفایت، محمد (۱۳۷۳). بررسی ارتباط شیوه‌ها و نگرش‌های فرزندپروری با خلاقیت و رابطه متغیر/اخیر باهوش و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان سال اول دبیرستان‌های پسرانه اهواز. دانشگاه شهید چمران اهواز.
- عابدی، جمال (۱۳۷۲). خلاقیت و شیوه‌های نو در اندازه‌گیری آن. پژوهش‌های روان‌شناختی، ۳(۳)، ۴۵-۵۴.
<https://www.noormags.ir/view/fa/articlepage/43035>
- گرین، گارو، و کافمن، جیمز سی (۱۳۹۶). بازی‌های ویدئویی و خلاقیت (منصور بهرامی‌پور و الهه عمو، مترجم). نشر نوشته. (اثر اصلی منتشر شده در ۲۰۱۵)
- گال، مردیت‌دامین، گال، جویس پی، و بورگ، والتر آر (۱۳۸۲). روش‌های تحقیق کمی و کیفی در علوم تربیتی و روانشناسی (احمدرضا نصر و همکاران، مترجم). انتشارات سمت. (اثر اصلی منتشر شده در ۱۹۴۲)
- گنجی، حمزه، شریفی، حسن پاشا، و میرهاشمی، مالک (۱۳۸۴). اثر روش بارش مغزی در افزایش خلاقیت دانش‌آموزان. تعلیم و تربیت، ۲۱(۱)، ۸۹-۱۱۲.
<https://sid.ir/paper/87733/fa>
- گنجی، کامران، بهشته، نیوشا، و هدایتی، فاطمه (۱۳۹۱). تأثیر آموزش خلاقیت به مادران بر افزایش خلاقیت کودکان پیش‌دبستانی. ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، ۲(۲)، ۷۱-۹۳.
<https://sid.ir/paper/223293/fa>

مرادی، رحیم، و نوروزی، داریوش (۱۳۹۵). مقایسه اثربخشی آموزش از طریق بازی‌های آموزشی رایانه‌ای و روش سنتی بر مهارت‌های تفکر انتقادی و خلاقیت دانش‌آموزان تیزهوش. *روان‌شناسی مدرسه*، ۵(۲)،

<https://sid.ir/paper/216747/fa>. ۱۵۰-۱۳۱

معجونى، حسين، و تعجبى، محمود (۱۴۰۱). تأثیر هوش موفق در عملکرد خلاقانه با نقش میانجی خودکارآمدی معلمان. *رویکردهای نوین آموزشی*، ۱۷(۱)، ۸۵-۹۸.

<https://doi.org/10.22108/nea.2022.134628.1808>

هویدا، رضا، و داورپناه، سید هدایت الله (۱۳۹۸). نقش معلم‌رهبری در بهبود مهارت‌های حل مسئله دانش‌آموزان با میانجی‌گری تفکر خلاق. *رویکردهای نوین آموزشی*، ۱۴(۱)، ۸۳-۱۰۰.

<https://doi.org/10.22108/nea.2020.110155.1208>

References

- Abedi, J. (1993). Creativity; A new instrument for its assessment. *Psychological Research*, (3), 45-54. <https://www.noormags.ir/view/fa/articlepage/43035> [In Persian]
- Amabile, T. M. (1996). *The flourishing of children's creativity* (H. GhsemZade & P. Azimi, Trans.). Donyae No Publication. (Original work published in 1988) [In Persian]
- Atwood-Blaine, D., Rule, A.C., & Walker, J. (2019). Creative self-efficacy of children aged 9–14 in a science center using a situated mobile game. *Thinking Skills and Creativity*, 33, 100580. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2019.100580>
- Blanco-Herrera, J. A., Gentile, D. A., & Rokkum, J. N. (2019). Video games can increase creativity, but with caveats. *Creativity Research Journal*, 31(2), 119–131. <https://doi.org/10.1080/10400419.2019.1594524>
- Blaszkova, M. (2014). Influencing academic motivation, responsibility and creativity. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 159, 415–425. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.399>
- Bulut, D., Samur, Y., & Cömert, Z. (2022). The effect of educational game design process on students' creativity. *Smart Learning Environments*, 9(1), 8. <https://doi.org/10.1186/s40561-022-00188-9>
- Checa-Romero, M. (2016). Developing skills in digital contexts: Video games and films as learning tools at primary school. *Games and Culture*, 11(5), 463–488. <https://doi.org/10.1177/1555412015569248>
- Chen, Y.-C., Chang, Y.-S., & Chuang, M.-J. (2021). Virtual reality application influences cognitive load-mediated creativity components and creative performance in engineering design. *Journal of Computer Assisted Learning*, 38(1), 6–18. <https://doi.org/10.1111/jcal.12588>
- Csikszentmihalyi, M. (1997). *Creativity: Flow and the psychology of discovery and invention*. HarperCollins Publishers.

- Daemi, H., & Moghimi Barforoosh, F. (2004). Normalization of The Creativity Test. *Advances in Cognitive Sciences*, 6(3 & 4), 1-8. <https://sid.ir/paper/83013/fa> [In Persian]
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2012). Motivation, personality, and development within embedded social contexts: An overview of self-determination theory. In R. M. Ryan (Ed.), *The oxford handbook of human motivation* (pp. 85-107). Oxford University Press.
- Gackenbach, J., & Dopko, R. L. (2012). The relationship between video game play, dream bizarreness, and creativity. *International Journal of Dream Research*, 5(1), 23-36. <https://doi.org/10.11588/ijodr.2012.1.9080>
- Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R. (2003). *Quantitative and qualitative research methods in education and psychology* (A. R. Nasr et al., Trans.). Samt Publications. (Original work published in 1942) [In Persian]
- Ganji, H., Sharifi, H. P., & Mirhashemi, M. (2005). The effect of brainstorming method in increasing students' creativity. *Education*, 21(1), 89-112. <https://sid.ir/paper/87733/fa> [In Persian]
- Ganji, K., Beheshte, N., & Hedayati, F. (2012). The effect of teaching creativity to mothers on increasing the creativity of preschool children. *Innovation and Creativity in Humanities*, 6(2), 71-94. <https://sid.ir/paper/223293/fa> [In Persian]
- Garaigordobil, M., & Berruero, L. (2011). Effects of a play program on creative thinking of preschool children. *The Spanish Journal of Psychology*, 14(2), 608-618. https://doi.org/10.5209/rev_SJOP.2011.v14.n2.9
- Green, G., & Kaufman, J. C. (2017). *Video Games and Creativity* (M. Bahramipour & E. Amoo, Trans.). Neveshte Publication. (Original work published in 2015) [In Persian]
- Gong, H., & Xin, X. (2019). Buzz and tranquility, what matters for creativity? A case study of the online games industry in Shanghai. *Geoforum*, 106, 105-114. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2019.08.002>
- Hamlen, K. R. (2009). Relationships between computer and video game play and creativity among upper elementary school students. *Journal of Educational Computing Research*, 40(1), 1-21. <https://doi.org/10.2190/EC.40.1.a>
- Hammershøj, L. G. (2021). Creativity in children as play and humour: Indicators of affective processes of creativity. *Thinking Skills and Creativity*, 39, 100784. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100784>
- Hoseini, A. (2008). *The nature and ways of fostering creativity*. Astan Quds Razavi. [In Persian]
- Hoveida, R., & Davarpanah, S. H. (2019). Role of teacher leadership in improving students' problem solving skills with the mediating role of creative thinking. *New Educational Approaches*, 14(1), 83-100. <https://doi.org/10.22108/nea.2020.110155.1208> [In Persian]
- Jackson, L. A., Witt, E. A., Games, A. I., Fitzgerald, H. E., von Eye, A., & Zhao, Y. (2012). Information technology use and creativity: Findings from the Children and Technology Project. *Computers in Human Behavior*, 28(2), 370-376. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2011.10.000>
- Jalali, P. (2015). *The effect of effective art teaching on the creativity and self-confidence of sixth grade students in Karaj city* [Unpublished master's thesis]. Alborz Islamic Azad University. [In Persian]

- Kashani-Vahid, L., Afrooz, G., Shokoohi-Yekta, M., Kharrazi, K., & Ghobari, B. (2017). Can a creative interpersonal problem solving program improve creative thinking in gifted elementary students?. *Thinking Skills and Creativity*, 24, 175-185.
<https://doi.org/10.1016/j.tsc.2017.02.011>
- Khazaei, K., & Jalilian, N. (2015). The effect of educational computer games on primary school students achievement and creativity. *Information and Communication Technology in Educational Sciences*, 5(2), 23-39. <https://www.sid.ir/paper/175441/fa> [In Persian]
- Kuss, D. J., & Griffiths, M. D. (2012). Online gaming addiction in children and adolescents: A review of empirical research. *Journal of Behavioral Addictions*, 1(1), 3-22 .
<https://doi.org/10.1556/JBA.1.2012.1.1>
- Majooni, H., & Taajobi, M. (2022). The effect of successful intelligence on creative performance through the mediating role of teachers' self-efficacy. *New Educational Approaches*, 17(1), 85-98. <https://doi.org/10.22108/nea.2022.134628.1808> [In Persian]
- Michigan State University (2011, November 17). *Video game playing tied to creativity*.
<https://spacenews.com/video-game-playing-tied-to-creativity/>
- Moffat, D. C., Crombie, W., & Shabalina, O. (2017). Some video games can increase the player's creativity. *International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)*, 7(2), 35-46.
<https://doi.org/10.4018/IJGBL.2017040103>
- Moradi, R., & Nowrozi, D. (2016). Comparing the effectiveness of education through computer educational games and traditional methods on critical thinking skills and creativity of gifted students. *Journal of School Psychology*, 5(2), 131-150. <https://sid.ir/paper/216747/fa> [In Persian]
- Rahimi, S., & Shute, V. (2021). The effects of video games on creativity: A systematic review. In *Handbook of lifespan development of creativity* (pp. 368-392). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108755726.021>
- Robinson, K., & Lee, J. R. (2011). *Out of our minds*. Wiley Online Library.
<https://doi.org/10.1002/9780857086549>
- Russ, S. W. (2003). Play and creativity: Developmental issues. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 47(3), 291-303. <https://doi.org/10.1080/00313830308594>
- Saeedpour, M. (2020). *Game world; Educational computer game: definition, importance, application and capabilities*. Office of Publishing and Training in Media Technology.
<https://www.roshdmag.ir/fa/article/23619/18> [In Persian]
- Said-Metwaly, S., Fernández-Castilla, B., Kyndt, E., Van den Noortgate, W., & Barbot, B. (2021). Does the fourth-grade slump in creativity actually exist? A meta-analysis of the development of divergent thinking in school-age children and adolescents. *Educational Psychology Review*, 33, 275-298. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09547-9>
- Sátiro, M. A. L. (2012). *Pedagogía para una ciudadanía creativa* [Doctoral dissertation, Universitat de Barcelona]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=76186>
- Shokrekon, H., & Kefayat, M. (1994). *The relationship between parenting styles and attitudes with creativity, and the association of the latter with intelligence and academic achievement among first-grade male high school students in Ahvaz*. Shahid Chamran University of Ahvaz. [In Persian]

- Song, J. J., Gu, C. H., Zhang, F. F., Jing, Z., & Hao, E. H. (2012). Effects of video game use on high school students' creativity. *Youth and Adolescent Studies*, 6, 23–27.
- Sternberg, R. J. (2020). The augmented theory of successful intelligence. In *The Cambridge handbook of intelligence* (pp. 679-708). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/9781108770422.029>
- Vally, Z., Salloum, L., AlQedra, D., El Shazly, S., Albloshi, M., Alsheraifi, S., & Alkaabi, A. (2019). Examining the effects of creativity training on creative production, creative self-efficacy, and neuro-executive functioning. *Thinking Skills and Creativity*, 31, 70-78.
<https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.11.003>

