2025, Volume 2, Number 1

Functional Research in
Sport Psychology

Comparison the Effect of Block-Us and Tetris Games on Mental Rotation and Motor Imagery Abilities in Adolescence Boys

Khalil Kourosh Fard [1], **Davoud Fazeli** [2] ✉

1. M.A, Department of Sport Science, Faculty of Psychology and Education, University of Shiraz, Shiraz, Iran
2. Assistant Professor, Department of Sport Science, Faculty of Psychology and Education, University of Shiraz, Shiraz, Iran

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:
Received 27 Jan 2025
Received in revised form 01 March 2025
Accepted 23 March 2025
Available online 30 March 2025

Keywords:
Blockus Cognitive Game,
Mental Rotation Ability,
Tetris Video Games,
Visualization Ability.

ABSTRACT

Objective: The aim of this research was comparison the effect of Block-us and Tetris games on mental rotation and motor imagery abilities in adolescence boys.

Method: The research method was experimental, with pre-test-post-test. The current research population is the high school students of Shiraz city. Among these students, 48 people were selected as available. These people were randomly divided into three groups (each group of 16 people) practicing video games, two-person cognitive games Block Ace and the control group, and were given Sheppard and Metzler (1978) mental rotation questionnaires and John Gilberto Kermads Nogos movement imagery. (2004) responded. In the following, the participants practiced the assignments based on grouping for 10 sessions. The computer games group played the Tetris game for 30 minutes in each session.

Results: The collected data were analyzed using analysis of covariance test. The results of covariance analysis showed that there is a significant difference between the three groups in terms of mental rotation and mental imagery.

Conclusions: Mental rotation and mental imagery in the experimental group that participated in Block Ace games is higher than the video game and control group. This shows the effectiveness of Block-us games on students' mental rotation and mental imagery.

Cite this article: Gholhaki, M.R; Fazeli, D.; Ghasemi, A. Comparison the Effect of Block-Us and Tetris Games on Mental Rotation and Motor Imagery Abilities in Adolescence Boys. *Functional Research in Sport Psychology*, 2025:2(1):34-46. 10.22091/FRS.2024.11143.1000

© The Author(s).

Publisher: University of Qom.
DOI: 10.22091/FRS.2024.11143.1000

Extended Abstract

Introduction

Learning is a process that occurs in human daily life. From the perspective of information processing, humans store any experience in their long-term memory if they pay attention (consciously and unconsciously) and use it for their next performances (1). This learning process can be provided through various experiences, including games. From the perspective of cognitive psychology, games are a process that provides training experiences that may be more valuable than self-directed training (structured training) and lead to a longer exercise period (2). Games are considered as a side method to provide training opportunities (physical and cognitive) along with entertainment. Today, due to changes in the urban environment and also due to changes in technology, the types of games have changed significantly from before. Games have moved from the real environment to the virtual environment, and almost all children and adolescents spend most of their lives working with computer systems, tablets, or mobile phones (3). Researchers believe that video games can affect some cognitive abilities related to movement (3). One of the most important motor abilities is spatial ability. Spatial ability is a component of fluid intelligence and includes the cognitive processes of visualization, position recognition, and mental rotation (4). Mental rotation is the ability to imagine how an object is rotated to recognize its position relative to what is actually presented (5). Researchers have shown that the ability to mentally rotate is related to motor coordination among individuals (6). It has also been shown that different types of mental rotation can be related to visuospatial imagery and motor imagery (7). Since motor imagery is thought to have a similar mechanism to actual execution (8), this cognitive ability (mental rotation) can be considered a cognitive ability that is involved in the process of producing movement. Some research has shown that video games can be related to or enhance the ability to mentally rotate in children. For example, playing video games has been shown to be significantly associated with higher mental rotation ability in students (8). Research has also shown that playing two-dimensional video games can have a positive effect on the mental rotation ability of children and adolescents (9). In addition, it has been shown that there is no significant difference between the motor experience (ship) and the cognitive experience of video games on mental rotation ability (10). This indicates that the positive effect of video games can be as great as the motor experience. In a controlled study, the effects of video games in a pre-test and post-test design were examined on adolescents (11). In this study, the effect of eleven 30-minute training sessions of Tetris on mental rotation ability was evaluated. The results of this study showed that children who were involved in playing Tetris significantly increased their mental rotation ability in the post-test.

But despite these positive effects of video games, as mentioned, video games can have destructive effects such as addiction and dependence, as well as aggressive behavior, which can limit the use of these types of tools as an auxiliary tool for increasing cognitive ability related to movement. Instead, it may be possible to use intellectual games that increase the cognitive ability related to movement of individuals without having the adverse effects of video games and also help increase the creativity of children and adolescents. Among these games, we can mention cognitive games that are played in real time and in pairs and will cause more social interaction between individuals and may not have the adverse effects of video games. Among these games, which are very similar to the video game Tetris, is a game called Block-Ass, which is played in pairs, and in which individuals must try to place more pieces on the desired board than their opponent by using strategy and imagining rotated shapes in their minds and maintaining these rotated images in working memory. Based on the similarity of this game to games that have previously been shown to be effective on individuals' mental rotation ability, and considering the importance of the destructive role of video games, in this study we sought to investigate the effects of video games versus group intellectual games on the cognitive abilities (mental rotation, motor and visual imagery ability) of adolescents.

Method: The present study is a comparative and cross-sectional developmental study with a semi-experimental experimental and control group. Participants: The participants in this study included 48 students who met the inclusion criteria for the study, including no history of fractures, no neurological disorders, and no visual impairment (which may affect movement). These criteria were obtained through interviews with individuals and through self-report. These individuals were randomly divided into three groups (16 people each): video game practice, two-player cognitive Block Ace games, and a control

group.

Mental Rotation Test (MRT): This test consists of numbers provided by Shepard and Metzler (1978) and is originally a version of AutoCAD drawing and the Vanderberg and Kies mental rotation test (Shepard and Metzler, 1971). The mental rotation test comes in two forms: V, 20 questions, and K, 24 questions. The mental rotation test used was a set of 24 questions. Each question consists of a target shape on the right and four stimulus shapes on the left. Two of the four stimulus shapes are rotated versions of the target shape, and the other two shapes cannot be the same as the target shape (Peters, Lang, Ladham, Jackson, Zayona, Richardson, Redran, Vandenberg, & Kass, 1995). Dehghani Zadeh et al. (2014) reported the reliability of the test as 0.87.

Revised Motion Imagery Questionnaire: In Iran, Sohrabi, Farsi, and Fouladian (2010) showed that the research tool, including the revised Motion Imagery Questionnaire of Hall and Martin (1997) with eight questions and two subscales, has the necessary validity and reliability.

Results: As the results show, the main effects of group, test, and the interaction of these two factors are significant. A post hoc test was performed for the interactive effect, and the results showed that there was no significant difference between the groups in the pre-test, all $P < 0.05$. However, these results showed that in the immediate and delayed post-test, the Block-Ace group was significantly different from the video game group and the control group, all $P < 0.05$. The difference between the video game group and the control group was not significant, $P < 0.05$. According to the descriptive data tables, it can be seen that the Block-Ace group has a higher score on this scale than the other two groups.

As the results of the table above show, the main effect of group, test, and group interaction in the test is significant, all $P < 0.001$. A post hoc test was performed for the interactive effect, and the results showed that there was no significant difference between the groups in the pre-test, all $P < 0.05$. But these results showed that the difference between the block ass and video groups as well as the block ass and control groups in the immediate and delayed post-test was significant, all $P<0.05$. The difference between the video and control groups was not significant, $P<0.05$. Comparison of means showed that the block ass group had acquired higher mental imagery ability.

Conclusion: The findings showed that the cognitive game Block Ace has a different and significant effect on the mental rotation ability of adolescent boys compared to video games. The present result is consistent with the research of Ahmadshahi et al. (16), Farahmand et al. (17), Dehghani Zadeh et al. (18). One of the issues that was investigated was the investigation of the cognitive game Block Ace's significant different effect on the mental rotation ability of adolescent boys compared to video games, and the results showed that Block Ace games are effective on mental rotation. Mental rotation is the ability to imagine how an object is rotated to recognize its position relative to what is actually presented (19). Researchers have shown that the ability to mental rotation is related to motor coordination among individuals (20). It has also been shown that different types of mental rotation can be related to visuospatial imagery and motor imagery (21). Since motor imagery is thought to have a similar mechanism to actual execution (22), this cognitive ability (mental rotation) can be considered as a cognitive ability that is involved in the process of producing movement. Thus, since cognitive games are appropriate methods for mental skills, the results indicate that using various cognitive games such as Block Ace, the progress and improvement of these skills can be increased. The results also showed that the cognitive game Block Ace has a significant difference in the mental imagery ability of adolescent boys compared to video games. The results of the analysis of variance test showed that the cognitive game Block Ace has a significant effect on the mental imagery ability of adolescent boys compared to video games. Thus, the cognitive game Block Ace improves the imagery ability of adolescent boys. Bessler (23) considers mental imagery to be a mental skill that creates and reconstructs clear mental images in the brain by consciously using the imagination. People can create mental images about simple subjects such as shapes or create mental images to remember complex events related to their lives. Mental images may be a direct reflection of reality. However, mental images can be created about imaginary subjects or events that have not occurred (24). Mental imagery is used in many ways. Some people use it to overcome psychological problems, such as anxiety and stress. While others use it to increase motivation and stimulate athletes to perform various skills. Imagery is referred to as seeing with the mind's eye; that is, just as humans need visual acuity to perform their tasks optimally, seeing with the mind's eye is also very important. When an athlete opens his mind's eye to performing skills and the sports environment, he will look at the sport and skill from a different perspective and, according to Plato, the visualization of an action precedes the performance of that action (25). Mental imagery is a conscious internal

process that imitates real-life experience in the absence of perceptual and sensory experience. In this way, by providing a platform for developing cognitive skills such as mental imagery in adolescents through cognitive games and indirect methods, they can be empowered in this field.

Research limitations:

In this study, despite great care, the existence of limitations at the researcher's disposal is something that we have to accept, just as other studies are not free from limitations. This study was conducted only among boys in Shiraz who were studying in the second quarter of 2024, and other students were not present in it on other dates and in other cities of Fars province. The participation of other students can certainly be useful in future studies. Many psychological characteristics, such as uncontrolled anxiety, can be involved in the study. On the other hand, due to the limited sample and its spatial scope, generalization of the results of the present study to other educational levels should be done with caution. Some subjects refused to continue cooperating with the present study, which was inevitably excluded from the data analysis cycle. In order to conduct the study, since this study was conducted for the first time among male students in Shiraz, problems such as the novelty of the research topic for the subjects, delays in responding, and holding training sessions were encountered. On the other hand, the honesty and accuracy of some subjects is questionable.

Keywords: Blockus Cognitive Game, Mental Rotation Ability, Tetris Video Games, Visualization Ability.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

The ethical principles observed in the article, such as the informed consent of the participants, the confidentiality of information, the permission of the participants to cancel their participation in the research. Ethical approval was obtained from the Research Ethics Committee of the University of Shiraz.

Funding

This study was extracted from the M.A thesis of first author at Department of Sport Sciences of University of Shiraz.

Authors' contribution

All authors contributed equally to the conceptualization of the article and writing of the original and subsequent drafts.

Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgements

The authors would like to thank all participants of the present study.

مقایسه تاثیر بازی های بلاک آس و تتریس بر توانایی های چرخش ذهنی و تصویرسازی حرکتی پسران نوجوان

خلیل کوروش فرد[۱]، داوود فاضلی[۲]

۱. کارشناسی ارشد، گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.
۲. استادیار، گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۰۸
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۱۲/۱۱
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۱/۰۳
تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۱/۱۰

کلیدواژه‌ها:
بازی شناختی بلاک آس،
بازی های ویدیویی تتریس،
توانایی چرخش ذهنی
توانایی تصویرسازی

چکیده

هدف

هدف از این پژوهش، مقایسه تاثیر بازی های بلاک آس و تتریس بر توانایی های چرخش ذهنی و تصویرسازی حرکتی پسران نوجوان بود.

روش پژوهش

روش پژوهش آزمایشی، با اجرای پیش آزمون–پس آزمون بود. جامعه تحقیق حاضر دانش آموزان مقطع متوسطه شهر شیراز می باشند. از بین این دانش آموزان ۴۸ نفر به شکل در دسترس انتخاب شدند. این افراد به صورت تصادفی در سه گروه (هر گروه ۱۶ نفر) تمرین بازی های ویدیویی، بازی های شناختی دو نفره بلاک آس و گروه کنترل تقسیم شدند و به پرسشنامه های چرخش ذهنی شپرد و متزلر (۱۹۷۸) و تصویرسازی حرکتی جان گالبرتو کرمادز نوگوس (۲۰۰۴) پاسخ دادند. در ادامه شرکت کنندگان بر اساس گروه بندی به مدت ۱۰ جلسه به تمرین تکالیف پرداختند. گروه بازی های رایانه ای در هر جلسه به مدت زمان ۳۰ دقیقه به انجام بازی تتریس پرداختند.

یافته‌ها

داده های جمع آوری شده با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج تحلیل کوواریانس نشان داد که نتایج نشان داد که بین سه گروه از نظر چرخش ذهنی و تصویرسازی ذهنی تفاوت معنادار وجود دارد.

نتیجه گیری

چرخش ذهنی و تصویرسازی ذهنی در گروه آزمایشی که در بازی های بلاک آس شرکت داشتند بالاتر از گروه بازی های ویدئویی و کنترل می باشد. این بیانگر اثربخشی بازی های بلاک آس بر چرخش ذهنی و تصویرسازی ذهنی دانش آموزان بوده است.

استناد: رحمن قلهکی، ملیناز؛ فاضلی، داوود؛ قاسمی، عبداله. مقایسه تاثیر بازی های بلاک آس و تتریس بر توانایی های چرخش ذهنی و تصویرسازی حرکتی پسران نوجوان. *مطالعات عملکردی در روانشناسی ورزشی*، ۱۴۰۴: ۲ (۱)، ۴۶-۳۴.

DOI: 10.22091/FRS.2024.11143.1000

ناشر: دانشگاه قم.

© نویسندگان.

مقدمه

یادگیری فرایندی است که در زندگی روزمره انسان‌ها جریان دارد. از دیدگاه پردازش اطلاعات انسان هر تجربه را در صورت توجه (هوشیار و ناهوشیار) در حافظه طولانی مدت خود ذخیره می‌کند و برای اجراهای بعدی خود از آنها استفاده خواهد کرد (۱). این فرایند یادگیری می‌تواند از طریق تجربیات مختلفی از جمله بازی فراهم شود. از دیدگاه روانشناسی شناختی بازی فرایندی است که تجربیات تمرینی را فراهم می‌کند که ممکن است نسبت به تمرین خود خواسته (تمرین ساختار یافته) ارزشمندی بیشتری داشته باشد و موجبات دوره ورزشی طولانی مدت‌تری بشود (۲). بازی به نوعی به عنوان روشی جانبی برای فراهم کردن فرصت تمرینی (بدنی و شناختی) به همراه سرگرمی در نظر گرفته می‌شود. امروزه به دلیل تغییرات محیط شهری و همچنین به دلیل تغییرات تکنولوژی نوع بازی‌ها با قبل تفاوت عمده‌ای پیدا کرده است. بازی‌ها از محیط واقعی به محیط مجازی انتقال یافته‌اند و تقریبا کودکان و نوجوانان زمان عمده‌ای از زندگی خود را صرف کار با سیستم‌های رایانه، تبلت و یا گوشی همراه می‌کنند (۳). به عقیده محققین بازی‌های ویدیویی می‌توانند برخی از توانایی‌های شناختی مرتبط با حرکت را تحت تاثیر قرار دهند (۳). یکی از مهمترین توانایی‌های شاختی که با حرکت در ارتباط است توانایی فضایی است. توانایی فضایی یکی از اجزاء هوش سیال است و شامل فرایندهای شناختی تجسم، تشخیص موقعیت و چرخش ذهنی است (۴). چرخش ذهنی یعنی توانایی تصور کردن چگونگی یک شی چرخیده شده برای تشخیص موقعیت نسبت به آن چیزی که به صورت واقعی ارائه شده است (۵). محققین نشان داده‌اند که قابلیت چرخش ذهنی با هماهنگی حرکتی در بین افراد ارتباط دارد (۶). همچنین نشان داده شده است که انواع مختلف چرخش ذهنی می‌تواند با تصویرسازی بینایی–فضایی و تصویرسازی حرکتی ارتباط داشته باشد (۷). از آنجایی که تصور می‌شود تصویرسازی حرکتی مکانیزم مشابهی با اجرای واقعی دارد (۸) می‌توان این توانایی شناختی (چرخش ذهنی) را به عنوان قابلیت شناختی در نظر گرفت که در فرایند تولید حرکت درگیر است.

برخی از تحقیقات نشان داده‌اند که بازی‌های ویدیویی می‌توانند با قابلیت چرخش ذهنی در کودکان ارتباط داشته باشند و یا آن را تقویت نمایند. به عنوان مثال نشان داده شده است که انجام بازی‌های ویدیویی با قابلیت چرخش ذهنی بالاتر در دانش‌آموزان ارتباط معنی‌داری دارد (۸). همچنین تحقیقات نشان داده‌اند که انجام بازی‌های ویدیویی دو بعدی می‌تواند تاثیر مثبتی بر قابلیت چرخش ذهنی کودکان و نوجوانان داشته باشد (۹). علاوه‌براین، نشان داده شده است که بین تجربه حرکتی (کشتی) و تجربه شناختی بازی‌های ویدیویی در قابلیت چرخش ذهنی تفاوت معناداری وجود ندارد (۱۰). این مورد نشان می‌دهند که تاثیر مثبت بازی‌های ویدیویی می‌تواند به اندازه تجربه حرکتی باشد. در یک تحقیق کنترل شده، اثرات بازی ویدیویی در یک طرح پیش‌آزمون و پس آزمون بر روی نوجوانان مورد بررسی قرار گرفت (۱۱). در این پژوهش اثر یازده جلسه تمرینی ۳۰ دقیقه‌ای بازی تتریس بر روی قابلیت چرخش ذهنی مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج این تحقیق نشان داد که کودکانی که در انجام بازی تتریس درگیر شدند قابلیت چرخش ذهنی آنها به صورت معنی‌داری در پس‌آزمون افزایش یافت.

اما علی‌رغم این اثرات مثبت بازی‌های ویدیویی همانطور که ذکر شد بازی‌های ویدیویی می‌توانند اثرات مخربی همچون اعتیاد و وابستگی و همچنین رفتار پرخاشگرانه داشته باشند که این مورد می‌تواند استفاده از این نوع ابزارها را به عنوان ابزاری کمکی برای بالا بردن توانایی شناختی مرتبط با حرکت محدود نماید. در عوض شاید بتوان از بازی‌های فکری استفاده کرد که قابلیت شناختی وابسته به حرکت افراد را بدون داشت اثرات سوء بازی‌های ویدیویی بالا برد و همچنین به بالا بردن خلاقیت کودکان و نوجوانان کمک کرد. از جمله این بازی‌ها می‌توان به بازی‌های شناختی اشاره نمود که به صورت واقعی و به صورت دو نفره اجرا می‌شوند و موجب تعامل بیشتر اجتماعی افراد خواهند بود و همچنین شاید اثرات سوء بازی‌های ویدیویی را نداشته باشند. از جمله این بازی‌ها که شباهت زیادی به بازی ویدیویی تتریس دارد بازی به نام بلاک–آس[1] است که به صورت دو نفره اجرا می‌شود و افراد باید در آن با استفاده از چیدن استراتژی و تصور اشکال چرخیده شده در ذهن و نگهداری این تصاویر چرخیده شده در حافظه کاری سعی نمایند مهره بیشتری نسبت به حریف در صفحه مورد نظر جای دهند. بر اساس شباهت این بازی با بازی‌هایی که قبلا اثربخشی آن بر قابلیت چرخش ذهنی افراد نشان داده شده است و با توجه به اهمیت نقش مخرب بازی‌های ویدیویی در این پژوهش ما به دنبال بررسی این موضوع هستیم که اثرات بازی‌های ویدیویی در مقابل بازی‌های فکری گروهی را بر توانایی‌های شناختی (چرخش ذهنی، توانایی تصویرسازی حرکتی و بینایی) افراد نوجوان مورد بررسی قرار دهیم.

1 Blokus

مواد و روش‌ها

طرح پژوهش: تحقیق حاضر از نوع مطالعات رشدی عللی مقایسه ای و مقطعی به صورت نیمه تجربی با گروه تجربی و کنترل می باشد.
شرکت کننده‌ها: شرکت‌کنندگان در این پژوهش شامل ۴۸ نفر دانش‌آموز بودند که دارای معیارهای ورود به تحقیق از جمله عدم سابقه شکستگی، عدم اختلال‌های عصبی و همچنین عدم اختلال در بینایی (که ممکن است حرکات را تحت تاثیر قرار دهد) بودند. این معیارها از طریق مصاحبه با افراد و از طریق گزارش خود فرد به دست آمد. این افراد به صورت تصادفی در سه گروه (هر گروه ۱۶ نفر) تمرین بازی‌های ویدیویی، بازی‌های شناختی دو نفره بلاک آس و گروه کنترل تقسیم شدند.

ابزار اندازه گیری:

آزمون چرخش ذهنی[1] (MRT)

این آزمون از اعداد ارائه شده از سوی شپرد و متزلر (۱۹۷۸) تشکیل شدهاست و در اصل، از نسخهی نقشه کشی اتوکد و آزمون چرخش ذهنی وندربرگ و کیوس می باشد (شپرد و متزلر، ۱۹۷۱). آزمون چرخش ذهنی به دو شکل V، ۲۰ سوالی و K، ۲۴ سوالی است. آزمون چرخش ذهنی مورد استفاده، مجموعه ۲۴ سوالی بود. هر مسأله شامل یک شکل هدف در سمت راست و چهار شکل محرک در سمت چپ است. دو شکل از چهار شکل محرک، نسخه چرخیده شده شکل هدف است و دو شکل دیگر نمی تواند با شکل هدف یکسان باشد (پیترز، لانگ، لادام، جکسون، زایونا، ریچاردسون، ردران، واندنبرگ و کاس[2]، ۱۹۹۵). دهقانی زاده و همکاران (۱۳۹۳) پایایی آزمون را ۰/۸۷ اعلام کردند.

پرسشنامه تجدیدنظر شده تصویرسازی حرکت

در ایران، سهرابی، فارسی و فولادیان (۱۳۸۹) نشان دادند که ابزار پژوهش شامل پرسشنامه تجدید نظر شده تصویرسازی حرکت هال و مارتین[3] (۱۹۹۷) با هشت سؤال و دو خرده مقیاس دارای اعتبار و روایی لازم می‌باشد.

پروتکل آزمایشی:

ابتدا از شرکت کنندگان یک پیش‌آزمون در متغیرهای مورد نظر به عمل آمد. به این منظور، شرکت کنندگان یک آزمون قلم و کاغذی از قابلیت چرخش ذهنی را پر کردند. سپس شرکت کنندگان پرسشنامه توانایی تصویرسازی را پر نمودند. در ادامه شرکت کنندگان بر اساس گروه‌بندی به مدت ۱۰ جلسه به تمرین تکالیف پرداختند. گروه بازی‌های رایانه‌ای در هر جلسه به مدت زمان ۳۰ دقیقه به انجام بازی تتریس پرداختند. این بازی شامل قطعاتی از پازل است که از بالا به پایین می‌آید و فرد باید قطعات پازل را در کنار هم بچیند تا با جور شدن قطعات در کنار همدیگر به صورت ردیف فضا خالی شود و فرد امتیاز کسب نماید.
گروه تمرینات بلاک-آس در هر جلسه به صورت دو نفره روبروی همدیگر می‌نشستند و به مدت ۳۰ دقیقه به انجام این بازی مشغول می‌شدند. این بازی شامل مکعباتی با اشکال و تعداد مختلف است که در چهار رنگ این مکعبات وجود دارند. مکعبات باید طوری کنار هم چیده شوند که هر رنگ فقط از گوشه مکعب‌ها با هم ارتباط داشته باشند و اشکال هر رنگ نمی‌توانند از ضلع کنار هم قرار بگیرند. هر فرد صاحب دو رنگ بود که باید سعی می‌کرد تا جایی که می‌توانند تعداد مکعبات بیشتری را در درون صفحه بازی قرار دهند و سعی می‌شد از قرار دادن مکعبات حرف در صفحه موردنظر جلوگیری شود. گروه کنترل در این پژوهش تمرینی نداشت و فقط در آزمون‌ها شرکت کرد.
بعد از ۱۰ جلسه تمرین افراد آزمون‌های قابلیت چرخش ذهنی و تصویرسازی را تکمیل کردند. این آزمون‌ها با فاصله ۱۰ روز از آخرین جلسه تمرینی نیز تکرار شدند.

1Mental Rotation Test
2Peters, Laeng, Latham, Jackson, Zaiyouna, Richardson, Redrawn, Vandenberg & Kuse
3Hall & Martin

روش امتیازدهی و تحلیل داده‌ها

به منظور بررسی اثرات تمرین بر هر کدام از متغیرها (قابلیت چرخش ذهنی و توانایی تصویرسازی) از یک آزمون تحلیل واریانس مرکب ۳ (گروه، بازی رایانه‌ای، بازی بلاک–آس و کنترل) × ۳ (آزمون، پیش‌آزمون، پس‌آزمون فوری، پس‌آزمون تاخیری) استفاده شد که در عامل آخر دارای اندازه‌های تکراری می‌باشد. دقت شود که برای نمرات تصویرسازی از میانگین قابلیت تصویرسازی بینایی و حرکتی استفاده شده است.

یافته‌ها

در جدول ۱ و ۲ نتایج آزمون‌های مختلف به ترتیب برای گروه بلاک– آس و بازی‌های ویدیویی ارائه شده است که جهت تسهیل در مقایسه نتایج گروه کنترل در هر دو جدول ارائه شده است.

جدول۱. میانگین، انحراف استاندارد، واریانس، حداقل و حداکثر نمرات آزمون چرخش ذهنی و تصویرسازی ذهنی در گروه بلاک– آس و کنترل.

شاخص	میانگین	انحراف استاندارد	واریانس	حداقل	حداکثر
نمره آزمون چرخش ذهنی در پیش آزمون	۷/۵	۱/۱۹	۱/۴۳	۶	۱۰
نمره آزمون چرخش ذهنی در پس آزمون فوری	۱۳/۱۷	۱/۵۳	۲/۳۵	۱۰	۱۶
نمره آزمون چرخش ذهنی در پس آزمون تاخیری	۱۳/۶۰	۱/۴۷	۲/۱۷	۱۰	۱۶
نمره آزمون چرخش ذهنی در گروه کنترل	۷/۳۷	۱/۲۱	۱/۴۸	۶	۱۰
نمره آزمون تصویرسازی ذهنی در پیش آزمون	۲۱/۱۳	۲/۸۱	۷/۹۱	۱۷	۲۶
نمره آزمون تصویرسازی ذهنی در پس آزمون فوری	۳۲/۵۰	۳/۴۱	۱۱/۶۳	۲۴	۳۹
نمره آزمون تصویرسازی ذهنی در پس آزمون تاخیری	۳۶/۵۷	۳/۱۴	۹/۹۰	۳۱	۴۳
نمره آزمون تصویرسازی ذهنی در گروه کنترل	۲۱/۰۳	۲/۶۴	۶/۹۹	۱۷	۲۶

جدول ۲. میانگین، انحراف استاندارد، واریانس، حداقل و حداکثر نمرات آزمون چرخش ذهنی و تصویرسازی ذهنی در گروه بازی های ویدئویی و کنترل

شاخص	میانگین	انحراف استاندارد	واریانس	حداقل	حداکثر
نمره آزمون چرخش ذهنی در پیش آزمون	۷/۵۷	۱/۳۸	۱/۹۰	۶	۱۱
نمره آزمون چرخش ذهنی در پس آزمون فوری	۷/۹۰	۱/۴۷	۲/۱۶	۶	۱۱
نمره آزمون چرخش ذهنی در پس آزمون تاخیری	۷/۷۷	۱/۳۳	۱/۷۷	۵	۱۱

نمره آزمون چرخش ذهنی در گروه کنترل	۷/۷۷	۱/۰۷	۱/۱۵	۶	۱۰
نمره آزمون تصویرسازی ذهنی در پیش آزمون	۲۱/۱۳	۲/۸۱	۷/۹۱	۱۷	۲۶
نمره آزمون تصویرسازی ذهنی در پس آزمون فوری	۲۱/۳۳	۲/۵۱	۶/۲۹	۱۷	۲۶
نمره آزمون تصویرسازی ذهنی در پس آزمون تاخیری	۲۱/۱۷	۲/۱۹	۴/۸۳	۱۸	۲۶
نمره آزمون تصویرسازی ذهنی در گروه کنترل	۲۱/۲۰	۲/۵۵	۶/۵۱	۱۸	۲۶

نتایج آزمون تحلیل واریانس برای توانایی چرخش ذهنی در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۳- آزمون تحلیل واریانس برای چرخش ذهنی.

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجات آزادی	میانگین مجذورات	ارزش F	ارزش P	ارزش η^2_p
گروه	۸۲۹/۰۸	۲	۴۱۴/۵۴	۱۰۲/۷۲	<۰/۰۰۱	۰/۷۰
آزمون	۲۵۲/۶۰	۲	۱۲۶/۳۰	۲۳۰/۷۸	<۰/۰۰۱	۰/۷۲
تعامل گروه در آزمون	۴۴۴/۱۷	۴	۱۱۱/۰۴	۹۱/۲۰۲	<۰/۰۰۱	۰/۸۲

همانطور که نتایج جدول بالا نشان می‌دهد، اثرات اصلی گروه، آزمون و تعامل این دو عامل معنی‌دار است. برای اثر تعاملی آزمون تعقیبی اجرا شد که نتایج آن نشان داد در پیش‌آزمون تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها وجود ندارد، همه $P>۰/۰۵$. اما این نتایج نشان داد در پس‌آزمون فوری و تاخیری گروه بلاک-آس با گروه بازی‌های ویدیویی و گروه کنترل تفاوت معنی‌داری دارد، همه $P<۰/۰۵$. تفاوت بین گروه بازی‌های ویدیویی و گروه کنترل معنی‌دار نبود، $P>۰/۰۵$. با توجه به جداول اطلاعات توصیفی، مشاهده می‌شود که گروه بلاک-آس نسبت به دو گروه دیگر نمره بالاتری در این مقیاس دارد.

تصویرسازی ذهنی

نتایج آزمون تحلیل واریانس برای نمره تصویرسازی گروه‌ها در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ٤. آزمون تحلیل واریانس برای تصویرسازی ذهنی.

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجات آزادی	میانگین مجذورات	ارزش F	ارزش P	ارزش η^2_p
گروه	۴۸۰۱/۶۰	۲	۲۴۰۰/۸۰	۱۳۱/۶۸	<۰/۰۰۱	۰/۷۵
آزمون	۱۲۹۴/۰۵	۲	۶۴۷/۰۲	۲۶۲/۱۹	<۰/۰۰۱	۰/۷۵
تعامل گروه در آزمون	۲۵۴۵/۹۰	۴	۶۳۶/۴۷	۹۲/۲۵۷	<۰/۰۰۱	۰/۸۵

همانطور که نتایج جدول بالا نشان می‌دهد اثر اصلی گروه، آزمون و تعامل گروه در آزمون معنی‌دار است، همه $P<۰/۰۰۱$. برای اثر تعاملی آزمون تعقیبی اجرا شد که نتایج نشان داد در پیش‌آزمون تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها وجود ندارد، همه $P>۰/۰۵$. اما این نتایج نشان داد که تفاوت بین گروه‌های بلاک آس و ویدیویی و همچنین بلاک آس و کنترل در پس‌آزمون فوری و تاخیری معنی‌دار است، همه $P<۰/۰۵$. تفاوت بین گروه ویدیویی و کنترل معنی‌دار نبود، $P>۰/۰۵$. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که گروه بلاک آس قابلیت تصویرسازی ذهنی بالاتری را کسب کرده است (نتایج جداول اطلاعات توصیفی).

بحث

یافته ها نشان داد که بازی شناختی بلاک آس در مقایسه با بازی های ویدیویی تاثیر متفاوت و معنی داری بر توانایی چرخش ذهنی پسران نوجوان دارد. نتیجه حاضر با پژوهش های احمدشاهی و همکاران (۱۶)، فرهمند و همکاران (۱۷)، دهقانی زاده و همکاران (۱۸) همسو می باشد. یکی از مسائلی که مورد بررسی قرار گرفت، بررسی بازی شناختی بلاک آس در مقایسه با بازی های ویدیویی تاثیر متفاوت معنی داری بر توانایی چرخش ذهنی پسران نوجوان بود که نتایج نشان داد که بازی های بلاک آس بر چرخش ذهنی اثربخش می باشد. چرخش ذهنی یعنی توانایی تصور کردن چگونگی یک شی چرخیده شده برای تشخیص موقعیت نسبت به آن چیزی که به صورت واقعی ارائه شده است (۱۹). محققین نشان داده اند که قابلیت چرخش ذهنی با هماهنگی حرکتی در بین افراد ارتباط دارد (۲۰). همچنین نشان داده شده است که انواع مختلف چرخش ذهنی می تواند با تصویرسازی بینایی–فضایی و تصویرسازی حرکتی ارتباط داشته باشد (۲۱). از آنجایی که تصور می شود تصویرسازی حرکتی مکانیزم مشابهی با اجرای واقعی دارد (۲۲) می توان این توانایی شناختی (چرخش ذهنی) را به عنوان قابلیت شناختی در نظر گرفت که در فرایند تولید حرکت درگیر است. بدین ترتیب از آنجائیکه بازی های شناختی روش های مناسبی در جهت مهارت های ذهنی می باشد، نتایج حاکی از آن است که با استفاده از انواع بازی های شناختی مانند بلاک آس، روند پیشرفت و بهبود این مهارت ها افزایش یابد.

همچنین نتایج نشان داد که بازی شناختی بلاک آس در مقایسه با بازی های ویدیویی تفاوت معنی داری بر توانایی تصیرسازی ذهنی پسران نوجوان دارد. نتایج آزمون تحلیل واریانس نشان داد که بازی شناختی بلاک آس در مقایسه با بازی های ویدیویی تاثیر معنی داری بر توانایی تصویرسازی ذهنی پسران نوجوان دارد. بدین ترتیب بازی شناختی بلاک آس، توانایی تصویرسازی پسران نوجوان را بهبود می بخشد. بسلر[1] (۲۳) تصویرسازی ذهنی را یک مهارت روانی میداند که با استفاده آگاهانه از قوه تخیل تصاویر ذهنی آشکاری در مغز ایجاد و بازسازی میکند. افراد می توانند تصویرهای ذهنی را در مورد موضوعات ساده ای همچون شکل ها خلق کنند یا تصاویر ذهنی را برای یادآوری رویدادهای پیچیده مربوط به زندگی خود ایجاد کنند. ممکن است تصاویر ذهنی بازتاب مستقیم واقعیت باشند. با این وجود می توان تصاویر ذهنی در مورد موضوعات خیالی یا رویدادهایی که اتفاق نیفتاده اند خلق کرد (۲۴). از تصویرسازی ذهنی استفاده های فراوانی می شود. عده ای از آن برای غلبه بر مشکلات روانی ازجمله اضطراب و فشارهای روانی استفاده می کنند. درحالی که برخی دیگر آن را برای تقویت انگیزه و تحریک ورزشکار برای انجام مهارت های مختلف به کار می گیرند. از تصویرسازی به دیدن با چشم ذهن یاد می شود؛ یعنی همانطور که انسان برای انجام مطلوب امور خود نیاز به بینای بصری دارد، دیدن با چشم ذهن نیز از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. وقتی یک ورزشکار چشم ذهن خود را بر روی انجام مهارت ها و محیط ورزشی می گشاید، از زاویه دیگری به ورزش و مهارت نگاه خواهد کرد و به گفته افلاطون تجسم یک عمل مقدم بر انجام آن عمل خواهد بود (۲۵). تصویرسازی ذهنی فرایند درونی هوشیارانه است که تجربه زندگی واقعی را در غیاب تجربه ادراکی و حسی تقلید می نماید. بدین ترتیب می توان با فراهم آوردن بستری در جهت پرورش مهارت های شناختی مانند تصویرسازی ذهنی در نوجوانان از طریق بازی های شناختی و روش های غیرمستقیم، آنها را در این زمینه توانمند ساخت.

نتیجه گیری

در پایان نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که چرخش ذهنی و تصویرسازی ذهنی در گروه آزمایشی که در بازی های بلاک آس شرکت داشتند بالاتر از گروه بازی های ویدئویی و کنترل می باشد. این بیانگر اثربخشی بازی های بلاک آس بر چرخش ذهنی و تصویرسازی ذهنی دانش آموزان بوده است.

محدودیت‌های پژوهش

در این پژوهش با وجود دقت فراوان، وجود محدودیت هایی که در اختیار پژوهشگر می باشد، امری است که ناگزیریم آن را بپذیریم همانطور که سایر پژوهش ها نیز از محدودیت ها به دور نیستند. این پژوهش فقط در بین پسران شهر شیراز است که در سه ماهه دوم، سال ۱۴۰۲ مشغول به

1Besler

تحصیل بوده اند، انجام شده است و سایر دانش آموزان در دیگر تاریخ ها و دیگر شهرهای استان فارس در آن حضور نداشتند. قطعاً مشارکت سایر دانش آموزان نیز می تواند در پژوهش‌های بعدی مفید باشد. بسیاری از ویژگی های روانشناختی مثل اضطراب کنترل نشده، می تواند در تحقیق دخیل شده باشد. از سوی دیگر به دلیل محدود بودن نمونه و گسترهٔ مکانی آن، تعمیم نتایج تحقیق حاضر به دیگر مقاطع تحصیلی باید با احتیاط همراه باشد. برخی از آزمودنی‌ها، از ادامه همکاری با پژوهش حاضر منصرف شدند که به ناچار از چرخه تجزیه و تحلیل داده‌ها کنار گذاشته شد. در راستای اجرای پژوهش، از آنجائیکه این بررسی برای اولین بار در بین دانش آموزان پسر شهر شیراز صورت می گرفت، مشکلاتی از قبیل نو بودن موضوع پژوهش برای آزمودنی‌ها، تاخیر در پاسخگویی و برگزاری جلسات آموزشی گردید. از طرف دیگر صداقت و دقت برخی از آزمودنی ها قابل تردید است.

پیشنهادهای برخاسته از پژوهش

طبق نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر، مشخص شد که بازی بلاک آس در بهبود چرخش ذهنی و تصویرسازی ذهنی دانش آموزان اثربخش می‌باشد. نقش پررنگ بازی بلاک آس که مبتنی بر بازی های شناختی است، نشان می دهد که، شناخت بیشتر بازی های شناختی و تشویق مشاوران به استفاده آگاهانه از روش های بازی های شناختی برای بهبود مهارت های دانش آموزان، می تواند به بهبود مهرات های چرخش ذهنی و تصویرسازی ذهنی کمک کند. افزایش اطلاعات مشاوران در زمینه اهمیت بازی های شناختی، که این مهم از طریق برگزاری کارگاه‌ها و کلاس‌های آموزشی و دوره‌های مربوطه، برگزار شود. اختصاص زمان هایی برای اطلاع رسانی در زمینه فواید بازی های شناختی و آموزش بازی شناختی بلاک آس به دانش آموزان در مدارس.

همچنین پیشنهاد می گردد در پژوهش های آتی در زمینه بازی های شناختی و شناسایی متغیرهای تاثیرگذار بر چرخش ذهنی و تصویرسازی ذهنی می تواند زمینه ساز بهبود مهارت های شناختی در دانش آموزان باشد. پیشنهاد می شود که برای ارزیابی دقیق تر بازی های شناختی مانند بلاک آس، مطالعات فراتحلیلی پیرامون این متغیر انجام پذیرد تا روند رشدی این متغیر تاثیرگذار در فضای درمانی و آموزشی مورد بررسی بیشتری قرار گیرد. چون این متغیر، به خصوص در دنیای ماشینی امروز کمتر مورد بررسی قرار گرفته است. بازی های شناختی نقش مهمی در زندگی افراد داراست، پژوهش های بیشتر از این متغیرها به خصوص در میان دانش آموزان می تواند مفید واقع شود و در بهبود کیفیت نقش مهمی داشته باشد. پیشنهاد می شود که این پژوهش در سایر جوامع انجام شود و نتایج حاصل، مقایسه گردد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

این مطالعه با اهداف کاربردی و با رعایت کلیه دستورالعمل‌های پژوهشی و اصول اخلاقی در رابطه با شرکت‌کنندگان از جمله رضایت آگاهانه داوطلبانه، حق کناره‌گیری از پژوهش در صورت تمایل و حفاظت از اطلاعات محرمانه آزمودنی‌ها، انجام پذیرفته است.

مشارکت نویسندگان

نویسندگان این پژوهش در کلیه مراحل اجرای پروژهش مشارکت یکسانی داشته اند.

حامی مالی

در طی این پژوهش هیچ‌گونه کمک مالی از منابع تأمین مالی در بخش عمومی، تجاری و غیردولتی دریافت نشد.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع نداد.

سپاسگزاری

از کلیه شرکت‌کنندگان و مدیران مدارسی که در اجرای این پژوهش همکاری داشته‌اند تشکر و قدردانی می‌گردد.

References

1. Ahmadshahi, Tayyebeh. Hosseini, Farideh Sadat. Rajabi, Soran. (2019). The effectiveness of cognitive computer games on executive functions and creativity of preschool children. Journal of Cognitive Psychology. 8(3). (25th issue) 52-70.
2. Baghban Parshkoohi, Alipour, Ahmad. (2006). The effect of various computer games on children's mental rotation ability. Quarterly Journal of Educational Psychology, 2(6), 1-35.
3. Pourmohseni, Vafaei, Azad Fallah. (2004). The effect of computer games on adolescents' mental rotation ability. Cognitive Sciences, 6(3), 75-84.
4. Dehghani Zadeh, Jalal. Mohammadzadeh, Hassan. Moradi, Hadi. (2015). The effect of motor and cognitive experience on boys' mental rotation ability. Development and Learning of Motor-Sports (Movement), 7(1), 75-86.
5. Sohrabi, M., and Farsi, A., and Foladian, J. (2010). Determining the validity and reliability of the Persian version of the revised movement imagery questionnaire. Motor Behavior (Research in Sport Sciences), 2(5), 13-23.
6. Sharifi, Farzaneh. Nasiri, Hamed. Seyedhosseini, Seyed Mohammad Ali. (2018). A window into digital game studies, Tehran: Iranian Radio and Television University.
7. Alipour, A., and Baghban Parshkoohi, A. (2018). Familial dominance and mental rotation ability. Cognitive Science News, 10(3 (Issue 39)), 63-74.
8. Farahmand, Najmeh. Chahardeh Chereek, Majid. Rostami, Robabeh. (2010). The effect of age and skill level on the mental rotation ability of female swimmers. Quarterly Journal of Cognitive Psychology, 8(3), 22-38.
9. Crawford, Chris. 1984. The Art of Computer Game Design. Pullman: Osborne/McGraw-Hill.
10. De Lisi, R., & Wolford, J. L. (2002). Improving children's mental rotation accuracy with computer game playing. *The Journal of genetic psychology*, *163*(3), 272-282.
11. Dickey, M. D. (2005). Engaging by design: How engagement strategies in popular computer and video games can inform instructional design. Educational Technology Research and Development, 53(2), 67–83. doi:10.1007/ BF02504866.
12. Gecu, Z., & Cagiltay, K. (2015). Mental rotation ability and computer game experience. *International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)*, *5*(4), 15-26.
13. Hall, C. R., & Martin, K. A. (1997). Measuring movement imagery abilities: a revision of the movement imagery questionnaire. *Journal of mental imagery*. 21(1 and 2) , 143-154.
14. Hodges, N. J., & Williams, A. M. (Eds.). (2012). Skill acquisition in sport: Research, theory and practice.
15. Iachini, T., Ruggiero, G., Bartolo, A., Rapuano, M., & Ruotolo, F. (2019). The effect of body-related stimuli on mental rotation in children, young and elderly adults. *Scientific reports*, *9*(1), 1-10.
16. James, E. L., Zhu, A. L., Tickle, H., Horsch, A., & Holmes, E. A. (2015). Playing the computer game Tetris prior to viewing traumatic film material and subsequent intrusive memories: examining proactive interference. Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry.
17. Jansen, P., Titze, C., Heil, M. (2009). "The influence of juggling on mental rotation performance". Journal of International Sport Psychology, (40), PP: 351-359.
18. Jeannerod, M. (2001). Neural simulation of action: a unifying mechanism for motor cognition. *Neuroimage*, *14*(1), S103-S109.
19. Linn, M.C., Peterson, A.C. (1985). "Emergence and characterization of sex-differences in spatial ability: A meta- analysis". Journal of Child Development, (56), PP: 1479-1498.
20. McMorris, T. (2014). *Acquisition and performance of sports skills*. John Wiley & Sons.

21. Milani, L., Grumi, S., & Di Blasio, P. (2019). Positive effects of videogame use on visuospatial competencies: The impact of visualization style in preadolescents and adolescents. *Frontiers in psychology*, *10*, 1226.
22. Peters, M., Laeng, B., Latham, K., Jackson, M., Zaiyouna, R., & Richardson, C. (1995). A redrawn Vandenberg and Kuse mental rotations test-different versions and factors that affect performance. *Brain and cognition*, *28*(1), 39-58.
23. Pietsch, S., & Jansen, P. (2012). Different mental rotation performance in students of music, sport and education. Learning and Individual Differences, 22(1), 159-163.
24. Pietsch, S., & Jansen, P. (2012, August). The relationship between coordination skill and mental rotation ability. In *International Conference on Spatial Cognition* (pp. 173-181). Springer, Berlin, Heidelberg.
25. Shepard, R. N., Metzler, J. (1971). "Mental Rotation of Three- Dimensional Objects". Journal of Science 171(972), PP: 701-703.