2024, Volume 1, Number 4

Functional Research in
Sport Psychology

The effect of computer games based on artificial intelligence on gross motor skills of children with movement disorders

Shahin Kalantari [1]

1. Ph.D. Degree in Sport Psychology, Department of Sport Psychology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Khawaresgan branch, Islamic Azad University, Isfahan,, Iran.

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:
Received 15 Nov 2024
Received in revised form 04 Dec 2024
Accepted 21 Dec 2024
Available online 30 Dec 2024

Keywords:
Artificial intelligence, motor skills, children.

ABSTRACT

Objective: The aim of the present study was to investigate the effect of computer games based on artificial intelligence on gross motor skills of children with movement disorders.

Method: The present study is considered an applied research in terms of its purpose and a semi-experimental design in terms of the type of data collection. The method of data collection in the theoretical foundations is the library method and in the field section, the use of the Ulrich Gross Motor Skills Development Test. The statistical population of this study consisted of elementary school students (first grade of primary school) in Abhar County in the academic year 1402-1403. Given the large size of the research population, the available sample method was used to select the sample and the presence of participants was voluntary. After conducting a pre-test using a checklist prepared based on the Ulrich Gross Motor Development Test (2017), 40 individuals with developmental delay were selected and randomly assigned to two groups of 20 (experimental and control). The K-S test was used to ensure normality of the data.

Results: The results of the analysis of covariance showed that there was a significant difference between the mean scores of gross motor skills (moving and manipulating) of the subjects according to group membership (P=0.001; η2=0.37).

Conclusions: The use of motor computer games improved gross motor skills in the experimental group. Therefore, by designing an appropriate developmental-motor program and adapting the educational environment for children with movement disorders, it is possible to provide the basis for the development of basic movements, which are the basis for the development of sports skills, in children with motor delays.

Cite this article: Kalantari S. [The effect of computer games based on artificial intelligence on gross motor skills of children with movement disorders (Persian)]. Functional Research in Sport Psychology. 2024; 1(4):71-84. 10.22091/FRS.2025.11952.1029

© The Author(s).
Publisher: University of Qom.
DOI: 10.22091/FRS.2025.11952.1029

Extended Abstract

Introduction

Artificial intelligence (AI) is a revolutionary technology that is reshaping numerous industries, and the sports industry is no exception. AI's ability to quickly and accurately process and analyze large data sets has opened up new opportunities to enhance athletic performance, predict outcomes, manage health, engage fans, and ensure fair play [1] by providing advanced algorithms and machine learning techniques that can sift through vast amounts of data, identify patterns, and provide actionable insights [2]. AI-powered analytics are transforming sports performance by providing personalized training programs tailored to an athlete's needs. For example, AI can analyze an athlete's movements in real time, provide immediate feedback, and suggest adjustments to improve technique and reduce injury risk [3]. This level of granular analysis was previously unattainable, giving athletes and coaches a powerful tool to enhance performance [4]. AI-based systems can recommend content tailored to individual interests, such as highlights of favorite players or upcoming matches, while virtual assistants and chatbots enhance interaction by providing real-time updates, answering questions, and facilitating ticket purchases [5]. For example, AI analyzes a player's shooting techniques, defensive patterns, and conditioning. This data helps coaches tailor training programs to individual needs and reduce the risk of injury [6]. AI can also identify subtle inefficiencies in a player's shooting form that may not be noticeable to the naked eye, allowing for targeted improvements [7]. This data can then help players refine their techniques and better strategize against their opponents. E-sports is a competitive sports project that has recently emerged. Today, with the rapid development of the Internet, more and more people understand and accept e-sports. One of these is the use of computer games called exergames [8]. Exergames are a new innovative technology that provides an interactive environment, upper and lower limb movements are simulated on a game screen [9]. In other words, exergames have become a cheap and reliable program for implementing and improving health programs, balance, and neuromuscular coordination control [10]. On the other hand, Xbox Kinect games are becoming popular to enrich the environment for children. The Xbox Kinect console operates through the player's movement, without the need for a controller [11]. Xbox holds the Guinness World Record for selling electronic devices. The player can interact with various computer-motion games using a wireless (remote) controller that detects the player's movement in three dimensions through accelerometer and optical sensor technology. Because computer-motor games are attractive to children and can be effective in helping children acquire motor skills and develop motivation for physical activity, computer-motor games can be presented as an alternative method for teaching motor skills. The use of computer-motor games as a training protocol in the discussion of enriching home, sports and rehabilitation institutions environments is used [7]. The use of these games is promising because it may increase the child's motivation during sports and form part of the child's educational program. Physical activities in these games include: motor tasks that include a wide range of sensory feedback, adjustable movement ranges, speed and accuracy levels, and integration of a variety of visual-spatial, cognitive, and attentional tasks [12] in the use of computer-motor games in the discussion of psychomotor performance [13] rehabilitation [14] These studies reported positive effects of games on psychomotor performance and rehabilitation. Also, Sheehan and Katz [15] in a study examined the effect of these games (computer-motor game program) in a school environment among 9-10 year old children and reported a positive effect on postural stability in agility, balance, and coordination. There have been several studies on the effect of Xbox Kinect games. For example, research has been conducted in the field of sports motivation and self-efficacy [16], pushing children towards new experiences and creating creative games in children [13], which shows that the beneficial effects of Xbox King games on the variables in question. Since in today's societies, human resources are the most valuable and precious capital of any society, paying attention to the growth and development of children, who are the future builders of societies, is considered a kind of protection of national capital [17]. Therefore, the approach of the present research is to present a theoretical framework in the field of dynamic systems in the discussion of providers and enrichment of the home environment by including the training of fundamental motor skills in children with motor delays. The dynamic systems perspective explains the basis of new behavioral patterns and the role of interactions of many subsystems in the emergence of completely new behaviors similar to old behaviors [18]. In fact, the dynamic systems perspective has important keywords such as behavioral attractors, step change, control

parameters, rate limiters, and constraint model [19]. According to this view, one or more variables may act as rate-limiters. The dynamic systems perspective emphasizes the importance of individual differences, as well as explains the causes of such differences, and provides a useful framework for early intervention programs that can positively impact children's lives. Given the apartment life and lack of exercise facilities, exergy training is an alternative and home exercise method for improving motor skills. Fundamental motor skills are the gross movements that underlie all human movements in daily life activities (e.g., driving, climbing stairs, moving household items, etc.), sports activities (soccer dribbling, handball receiving, basketball three-step, etc.), and professional motor activities (e.g., carpentry, handicrafts, etc.) [20]. Fundamental motor skills are divided into two groups of motor skills: locomotor skills (e.g., running, jumping, hopping, hopping, and sliding) and manipulative skills (e.g., throwing, catching, dribbling, kicking, rolling, and hitting) [17]. Therefore, in the present study, considering the necessity of fundamental motor skills in a dynamic system perspective, researchers designed a specific program to promote fundamental motor skills and encourage participation in developmental programs by manipulating constraints in children's environments, with the aim of investigating the effect of artificial intelligence on gross motor skills of children with movement disorders, seeking to answer the question "Can artificial intelligence tools affect gross motor skills of children with movement disorders?"

Materials and Methods: The present study is considered an applied research in terms of its purpose and a semi-experimental design in terms of data collection; the design of this study is a pre-test-post-test design with a control group. Also, the data collection method is based on a library-based study in the form of reviewing documents and records, reviewing theoretical frameworks, reviewing national and international experiences, and reviewing theses. In the field section, the Ulrich Gross Motor Skills Development Test is used. The statistical population of this study consisted of elementary school students (first grade of elementary school) in Abhar County in the academic year 1402-1403. The number of these students in Abhar city is 1100 in 5 public schools (first grade of elementary and preschool (Al-Zahra, Sardar Soleimani, Dr. Hesabi, Dr. Shahriari, Asiyeh (two rotating shifts for girls and boys)). Among these students, 45 children (girls and boys) were identified with movement disorders and 40 were selected as samples using the Morgan table. This sample size was divided into two groups of 20 people according to similar research. The entry criteria in this study were voluntary attendance, parental consent, and compliance with definable rules and participation in the subjects, as well as the exit criteria of fatigue, reluctance, and absence from the tests under study. After the final identification and approval, the individuals were divided into two groups of 20 people (experimental and intervention groups). Then, a pre-test including a motor development test using the Ulrich-3 gross motor skills development test was conducted in two groups. For skill scoring, the films prepared using the motor development test checklist were based on Developmental level, age, weight, previous history of physical activity of children were used. Initial extraction results showed that both groups are similar and homogeneous. In the second stage of post-test, an intervention was carried out in two groups (intervention and experiment). In the first group (intervention), a selected exercise taken from the computer-motor game program in the field of developing motor skills including sports, games, and active reactions for children was performed. In the second group (experiment), no intervention was carried out. Then, after the completion of the intervention, the first group was again given the Ulrich-3 gross motor development test from both groups.Computer-motor game program (intervention group): These programs were carried out for 8 weeks, each consisting of 2 sessions per week, for a total of 16 sessions, each session lasting 45 minutes, which were divided into 4 parts. The first 15 minutes of the program included a warm-up, followed by a 10-minute game involving locomotor skills, then 10 minutes involving manipulative motor skills, and finally a 10-minute cool-down. Motor computer game training programs such as the motor-computer game program were designed to develop six manipulative skills and six movement skills in the children studied. A relatively dark room was used to implement the intervention. All children had their own space and equipment when they received training in movement and manipulation skills through the motor computer game console. A video camera was used at three different angles to determine the children's developmental level and to prevent repetition of the test.

Data collection tool

Gross motor development test- This test was first developed in 1985 by Ulrich to qualitatively assess gross motor skills, and then in 2017, a new, more comprehensive version was presented. This test has two subtests: locomotion and manipulation. Walking,

running, jumping, hopping, trotting, sliding, and hiccuping are locomotion subtests. Throwing, catching, kicking, overhead kicking, and rolling are manipulation subtests that qualitatively assess the development of gross motor skills. Ulrich (1985) reported the reliability and validity of this test as 0.96 and 0.87, respectively, in a study on 3- to 10-year-old American children. Its validity and reliability were also confirmed by Salami et al. in 2019 in Iran. Based on the studies of Salami et al., the reliability and internal consistency coefficients for the object displacement and control scores and the total composite score were reported to be 0.89, 0.92, and 0.91, respectively [21].

Finally, the extracted data were analyzed using analysis of covariance to determine the mean difference of variables between groups and to eliminate the effect of the pre-test. Also, the Kolmogorov-Smirnov statistical test was used to check the normality of the data and the Levine test was used to check the homogeneity of variances. The error value was considered at a significant level of P≥0.05. SPSS version 18 was used to analyze the data.

Results: The results of the study of the mean and standard deviation of the pre-test and post-test scores of motor skills development in the intervention and experimental groups are reported in Table 2. The results of the graphical analysis are also reported in Figure 1. Computerized motor interventions have improved performance in the intervention group. To examine the research hypothesis, a one-factor analysis of covariance statistical test was used. Before using the analysis of covariance test, some important assumptions of this statistical test should be examined, because failure to comply with these assumptions may bias the research results. The assumptions for using analysis of covariance are: normality of data distribution, equality of error variances, and homogeneity of regression lines. These three assumptions were examined before the analysis of covariance for this study.

The results of examining the normality of the data in Table 3 using the Kolmogorov-Smirnov test showed that the data distribution is normal (p>0.05). The value of the variance homogeneity of the error of motor skills development in the intervention group; (Table 4) means that F is 1.306 and the significance level of the test is 0.1; that is, there is no statistical difference between the error variances (p>0.05). To examine the interaction between the independent variable and the pre-test results, the f test in Table [5] was used: the value of the F test is 1.352 with 12 degrees of freedom and the significance level is 0.321, meaning that the size of this test is not significant (p>0.05). As can be seen in Table [6], the results of the analysis of covariance after adjusting for the pre-test effect showed (η2 = 0.37; p=0.001; F = 14.09 (1,37)); There is a significant difference between gross motor skills in the experimental and control groups (P=0.001).

Conclusion: The aim of the present study was to investigate the effect of computer games based on artificial intelligence on gross motor skills of children with movement disorders. The results showed that motor computer games lead to the development of gross motor skills. The intervention group of motor computer games at school performed better than the experimental group, so these games improve the motor skills of movement and manipulation by creating mobility and motivation in children and also by enriching the environment. In addition, the quality of education and the type of program used are important factors in the field of children's movement development that should be considered in interventions. The findings of this study are consistent with the findings of [22], [23], [10] and [24] who examined the role of intervention factors on the development of basic skills using developmental programs and motor computer games and concluded that these programs lead to the development of basic skills. However, a common misconception regarding the developmental concept of basic movement patterns is that these skills are determined by maturity and are little influenced by task demands and environmental factors. Some child development experts have repeatedly written about the natural development of movements and play, and have advocated the idea that children acquire these movements naturally and simply as a result of maturity. However, although maturity plays a role in the development of basic movement patterns, it should not be viewed as the only influential factor. Environmental conditions play a very important role in the improvement of these skills [25]. However, the results of this study are inconsistent with the findings of a study [26], which examined the effect of Xbox Kinect games on the development of basic movement skills in preschool children and found that these games had no effect on the development of movement skills. One important reason could be the environmental conditions and the space in which these skills are practiced, which have an effect on the results. Also, one of the important reasons for the greater impact of motor experiences and motor skill training compared to free games is having a purposeful practice opportunity. To improve their motor abilities, children need encouragement, practice and training opportunities, a rich and stimulating environment, and

quality education in an ecological environment. Considering what has been done about environmental enrichment in dynamic systems. Also, the finding [27] showed that the development of fundamental motor skills takes place based on the interaction between the constraints of the task, the individual, and the environment. That is, fundamental motor skills are implemented within a dynamic system that includes a specific task and by a learner with certain characteristics in a special environment. Therefore, the environment plays a significant role as a constraint in the development of fundamental skills, and creating exercises tailored to the needs of children is considered one of the best solutions for enriching the environment. Also, games that stimulate fundamental motor skills and games in which the child plays a central role, compared to control conditions, lead to the creation of an environment that stimulates the child's creativity and curiosity to practice fundamental motor skills in a more enjoyable way. Apart from this, these games help to be more actively involved in learning the relevant skill and increase the rate of skill learning [24]. Therefore, by enriching the school environment, home environment, and facilities in parks and public places, motor skills can be significantly increased in both delayed and non-delayed children.

Keywords: Artificial intelligence, motor skills, children

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.

Funding

This study didn’t had no funding.

Authors' contribution

Authors contributed equally in preparing this article.

Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

تأثیر بازی‌های رایانه‌ای مبتنی بر هوش مصنوعی بر مهارت‌های حرکتی درشت کودکان دارای اختلال حرکت

شاهین کلانتری [۱]

۱- دکترای روانشناسی ورزشی، گروه روانشناسی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه ازاد اسلامی واحد خوارسگان، اصفهان، ایران

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۸/۲۵
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۹/۱۴
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۰۱
تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۱۰/۱۰

کلیدواژه‌ها:
تعادل انرژی،
درمان شناختی رفتاری،
استرس ادراک شده،
اختلال اضطراب فراگیر،
شاخص توده بدن،
ورزشکار ناشنوای.

چکیده

هدف

هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر بازی‌های رایانه‌ای مبتنی بر هوش مصنوعی بر مهارت‌های حرکتی درشت کودکان دارای اختلال حرکت بود.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف جز پژوهشهای کاربردی و بر حسب نوع گردآوری داده ها از طرحهای نیمه آزمایشی محسوب می شود. روش گردآوری اطلاعات در بحث مبانی نطری از روش کتابخانه‌ایی و در بخش میدانی استفاده از آزمون رشد مهارت‌های حرکتی درشت اولریخ می‌باشد. جامعه آماری این تحقیق را دانش آموزان مقطع ابتدایی (مقطع اول دبستان) شهرستان ابهر در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ تشکیل دادند. با توجه به حجم وسیع جامعه مورد پژوهش برای انتخاب نمونه از روش نمونه‌های در دسترس استفاده شد و حضور شرکت کنندگان به صورت داوطلبانه بود. پس از انجام پیش‌آزمون با استفاده از چک لیستی که بر مبنای آزمون رشد حرکتی درشت اولریخ (۲۰۱۷) تهیه شده بود، ۴۰ نفر که دارای تأخیر رشدی بودند انتخاب شده و به صورت تصادفی ساده در ۲ گروه ۲۰ نفری (آزمایشی و کنترل) گزینش شدند. به منظور نرمال بودن داده‌ها از آزمون K-S استفاده شد.

یافته‌ها

نتایج تحلیل کوواریانس نشان داد بین میانگین نمرات مهارت‌های حرکتی درشت (جابجایی و دستکاری) آزمودنی‌ها بر حسب عضویت گروهی تفاوت معناداری وجود دارد (η^2=۰/۳۷ ؛P=۰/۰۰۱).

نتیجه گیری

استفاده از بازی‌های رایانه‌ای حرکتی باعث بهبود مهارت‌های حرکتی درشت در گروه آزمایشی شده است. بنابراین، می‌توان با طراحی برنامه متناسب رشدی- حرکتی و مناسب‌سازی محیط آموزش برای کودکان دارای اختلال حرکت، زمینه را برای رشد حرکات پایه که اساس رشد مهارت‌های ورزشی هستند را در کودکان دارای تأخیر حرکتی فراهم نمود.

استناد: کلانتری، شاهین. تأثیر بازی‌های رایانه‌ای مبتنی بر هوش مصنوعی بر مهارت‌های حرکتی درشت کودکان دارای اختلال حرکت. *مطالعات عملکردی در روانشناسی ورزشی*،۱۴۰۳: ۱ (۴)، ۸۴-۷۱.

DOI10.22091/FRS.2025.11952.1029
ناشر: دانشگاه قم.
© نویسندگان.

مقدمه

هوش مصنوعی[۱] (AI) یک فناوری انقلابی است که در حال تغییر شکل صنایع متعدد است و صنعت ورزش نیز از این قاعده مستثنی نیست. توانایی هوش مصنوعی برای پردازش و تجزیه و تحلیل سریع و دقیق مجموعه داده‌های بزرگ، فرصت‌های جدیدی را برای افزایش عملکرد ورزشی، پیش‌بینی نتایج، مدیریت سلامت، جذب طرفداران و اطمینان از اجرای منصفانه باز کرده است [۱]ارائه الگوریتم‌های پیشرفته و تکنیک‌های یادگیری ماشینی که می‌توانند مقادیر زیادی از داده‌ها را غربال کنند، الگوها را شناسایی کنند و بینش‌های عملی ارائه دهند[۲]. تجزیه و تحلیل مبتنی بر هوش مصنوعی با ارائه برنامه‌های تمرینی شخصی سازی شده که متناسب با نیازهای یک ورزشکار است، عملکرد ورزشی را متحول می‌کند. به عنوان مثال، AI می‌تواند حرکات یک ورزشکار را در زمان واقعی تجزیه و تحلیل کند، بازخورد فوری ارائه دهد و تنظیماتی را برای بهبود تکنیک و کاهش خطر آسیب پیشنهاد کند[۳]. این سطح از تجزیه و تحلیل دقیق قبلاً دست نیافتنی بود و به ورزشکاران و مربیان ابزار قدرتمندی برای افزایش عملکرد می‌داد[۴]. سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند محتوای متناسب با علایق فردی را از جمله نکات برجسته بازیکنان مورد علاقه یا مسابقات مورد علاقه آینده را پیشنهاد دهند، همچنین دستیاران مجازی و ربات‌های گفتگو با ارائه به‌روزرسانی‌های همزمان، پاسخگویی به سؤالات و تسهیل خرید بلیط، تعامل متقابل را تقویت می‌کنند[۵]. به عنوان نمونه: هوش مصنوعی تکنیکهای تیراندازی، الگوهای تدافعی و شرطی سازی بازیکن را تجزیه و تحلیل می کند. این داده‌ها به مربیان کمک می‌کند تا برنامه‌های آموزشی را متناسب با نیازهای فردی تنظیم کنند و خطر آسیب‌دیدگی را کاهش دهند[۶]. همچنین هوش مصنوعی می‌تواند ناکارآمدی‌های ظریف در فرم تیراندازی بازیکن را شناسایی کند که ممکن است با چشم غیرمسلح قابل‌توجه نباشد و امکان بهبودهای هدفمند را فراهم کند[۷]. از این رو این داده‌ها به بازیکنان کمک می‌کند تا تکنیک‌های خود را اصلاح کنند و در برابر حریفان استراتژی بهتری اتخاذ کنند. ورزش الکترونیکی یک پروژه ورزشی رقابتی است که اخیراً در حال ظهور است. امروزه با پیشرفت سریع اینترنت، افراد بیشتری ورزشهای الکترونیکی را درک کرده و می‌پذیرند. یکی از این موارد استفاده از بازی‌های رایانه‌ای اگزرگیم است[۸]. اگزرگیم فناوری ابتکاری جدیدی است که در آن به ارائه یک محیط تعاملی، حرکات اندام فوقانی و تحتانی به منظور شبیه سازی بر روی صفحه نمایش بازی اجرا می‌گردد[۹]. به عبارت دیگر، اگزرگیم به یک برنامه ارزان و قابل اعتماد برای اجرا و بهبود برنامه‌های بهداشت، تعادل و همچنین کنترل هماهنگی عصبی-عضلانی گردیده است[۱۰]. از سویی جهت غنی سازی محیط برای کودکان بازی‌های ایکس باکس کینکت[۲] در حال رواج است. کنسول ایکس باکس کینکت از طریق حرکت بازیکن، بدون نیاز به دستگاه کنترل کننده عمل می‌کند[۱۱]. ایکس باکس دارای رکورد گینس در فروش دستگاه الکترونیکی می‌باشد بازیکن می‌تواند با بازی‌های رایانه‌ای- حرکتی[۳] مختلف با استفاده از یک کنترل بی‌سیم (از راه دور) در تعامل باشد که حرکت بازیکن را در سه بُعد از طریق شتاب سنج و تکنولوژی سنسور نوری شناسایی می‌کند. از آنجا که بازی‌های رایانه‌ای-حرکتی برای کودکان جذاب بوده و می‌تواند در کمک به کودکان جهت کسب مهارت حرکتی‌شان و رشد انگیزه برای فعالیت بدنی، موثر باشد. بازی‌های رایانه‌ای-حرکتی می‌تواند به عنوان یک روش جایگزین برای آموزش مهارت‌های حرکتی ارائه شود. استفاده از بازی‌های رایانه‌ای-حرکتی به عنوان یک پرتکل تمرینی در بحث غنی سازی محیط‌های خانه، ورزشی و موسسات توانبخشی مورد استفاده قرار گیرد[۷]. استفاده از این بازی‌ها امیدوارکننده است، زیرا ممکن است انگیزه کودک را در طول ورزش افزایش دهد و بخشی از برنامه آموزشی کودک را تشکیل دهد. فعالیت‌های بدنی در این بازی‌ها عبارتند از: تکالیف حرکتی که شامل دامنه گسترده‌ای از بازخوردهای حسی، گستردگی‌های حرکتی قابل تنظیم، سطح سرعت و دقت، و یکپارچگی انواع تکالیف بصری فضایی، شناختی و توجه[۱۲] در استفاده از بازی‌های رایانه‌ای-حرکتی در بحث عملکرد روانی- حرکتی[۱۳] توانبخشی [۱۴] این تحقیقات نشان از اثرات مثبت، بازیها در عملکرد روانی حرکتی و توانبخشی را گزارش کردند. همچنین شیهان و کاتز[۱۵] در پژوهشی تأثیر این بازی‌ها (برنامه بازی‌های رایانه‌ای-حرکتی) را در محیط مدرسه بین کودکان ۹ تا ۱۰ ساله بررسی و تأثیر مثبتی بر ثبات وضعیت در چابکی، تعادل و هماهنگی را نیز گزارش کردند. در زمینه تأثیر بازی‌های ایکس باکس کینکت تحقیقات متعددی صورت گرفته است. برای مثال، در زمینه انگیزه و خودکارامدی ورزشی[۱۶] سوق دهی کودک به سمت تجربه جدید و ایجاد بازی‌های خلاق در کودک [۱۳]تحقیقات انجام شده است که نشان است سودمندی اثرات بازیهای ایکس باکس کینگ بر متغیرهای مورد بحث دارد. از آنجا که در جوامع امروزی، نیروی انسانی با ارزش‌ترین و گرانبهاترین سرمایه هر جامعه‌ای است، لذا توجه به رشد و تکامل

[۱] Artificial Intelligence
[۲] Xbox Kinect
[۳] Exergame

کودکان که آینده سازان جوامع هستند، به نوعی حفاظت از سرمایه‌های ملی محسوب می‌شود[۱۷]. بنابرین، رویکرد تحقیق حاضر ارائه یک چارچوب نظری در زمینه سیستم‌های پویا در بحث فراهم‌سازها و غنی سازی محیط خانه با گنجاندن آموزش مهارت‌های حرکتی بنیادی در کودکان دارای تأخیر حرکتی می‌باشد. دیدگاه سیستم‌های پویا اساس الگوهای رفتاری جدید و نقش تعاملات بسیاری از زیر سیستم‌ها را در بروز رفتارهای کاملاً جدید به مشابه رفتارهای قدیمی توضیح می‌دهد[۱۸]. در واقع دیدگاه سیستم‌های پویا، دارای کلید واژه‌های مهمی از قبیل جاذب‌های رفتاری، تغییر مرحله، پارامترهای کنترل، محدود کننده‌های سرعت و مدل محدودیت‌ها را داراست[۱۹]. بر اساس این دیدگاه، یک یا چند متغیر ممکن است به عنوان یک محدوده کننده سرعت عمل کنند. دیدگاه سیستم‌های پویا بر اهمیت تفاوت‌های فردی تاکید می‌کند، و همچنین علت چنین تفاوت‌های را شرح می‌دهد، و یک چارچوب مفید برای برنامه‌های مداخله‌ای اولیه فراهم می‌کند که جهت نفوذ در زندگی کودکان از راه‌کارهای مثبت به شمار می‌رود. با توجه به زندگی آپارتمان نشینی و کمبود محیط تمرینی تمرینات اگزرگیم یک روش جایگزین و ورزش خانگی برای بهبود مهارت‌های حرکتی است. مهارت‌های حرکتی بنیادی[۱] به حرکت‌های درشتی گفته می‌شود که زیربنای تمامی حرکت‌های انسان در فعالیت روزمره زندگی (مانند، رانندگی، بالا رفتن از پله، جابه‌جا کردن وسایل منزل و غیره)، فعالیت‌های ورزشی (دریبل زدن فوتبال، دریافت توپ هندبال، سه گام بسکتبال و غیره) و فعالیت‌های حرکتی حرفه‌ای (مانند، نجاری، هنرهای دستی و غیره) است[۲۰]. مهارت‌های حرکتی بنیادی به دو گروه مهارت‌های حرکتی[۲] تقسیم شده است: مهارت‌های حرکتی جابجایی[۳] (به عنوان مثال، دویدن، پریدن، لی لی، جهش، چهار نعل رفتن، و سرخوردن) و مهارت‌های دستکاری[۴] (به عنوان مثال، پرتاب کردن، گرفتن، دریبل زدن، لگد زدن، غلتیدن و ضربه زدن)[۱۷]. از این رو در پژوهش حاضر، با توجه به ضرورت مهارت‌های حرکتی بنیادی در دیدگاه سیستم پویا، محققان برای طراحی یک برنامه خاص جهت ارتقای مهارت‌های حرکتی بنیادی و تشویق مشارکت در برنامه‌های رشدی با دستکاری محدودیت‌ها در محیط کودکان، با هدف بررسی تأثیر هوش مصنوعی بر مهارت‌های حرکتی درشت کودکان دارای اختلال حرکت به دنبال پاسخ به سوال« آیا ابزارهای هوش مصنوعی می‌تواند بر مهارت حرکتی درشت کودکان دارای اختلال حرکتی موثر واقع گردد؟» می‌باشد.

مواد و روش‌ها

طرح پژوهش: پژوهش حاضر از نظر هدف از نوع پژوهشهای کاربردی و بر حسب نوع گردآوری داده ها از طرحهای نیمه آزمایشی محسوب می شود؛ طرح این پژوهش از نوع طرحهای پیش آزمون – پس آزمون با گروه کنترل است. همچنین روش گردآوری اطلاعات بر اساس کتابخانه‌ای به صورت بررسی اسناد و مدارک، بررسی چارچوب‌های نظری، بررسی تجارب ملی و بین‌المللی، بررسی پایان‌نامه‌ها است و در بخش میدانی استفاده از آزمون رشد مهارت‌های حرکتی درشت اولریخ می‌باشد.

شرکت کننده‌ها: جامعه آماری این تحقیق را دانش آموزان مقطع ابتدایی (مقطع اول دبستان) شهرستان ابهر در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ تشکیل دادند. که تعداد این دانش آموزان در سطح شهرستان ابهر ۱۱۰۰ نفر در ۵ مدرسه دولتی (مقطع اول ابتدایی و پیش دبستانی(الزهرا، سردار سلیمانی، دکتر حسابی، دکتر شهریاری، آسیه(دوشیفت گردشی دخترانه و پسرانه)) می‌باشد. که در بین این دانش آموزان ۴۵ کودک (دختران و پسران) دارای اختلال حرکتی شناسایی و با استفاده از جدول مورگان ۴۰ نفر به عنوان نمونه انتخاب شد.

ابزار اندازه گیری

آزمون رشد حرکتی درشت[۵] این آزمون اولین بار در سال ۱۹۸۵ برای ارزیابی کیفی مهارت‌های حرکتی درشت توسط اولریخ تهیه شد و سپس در سال ۲۰۱۷ ویرایش جدید آن را به صورت جامع‌تر ارائه داد، این آزمون داری دو خرده آزمون جابه جایی و دستکاری می‌باشد. راه رفتن، دویدن، پریدن، لی لی کردن، یورتمه رفتن، سرخوردن، سکسکه رفتن خرده آزمون‌های جابجایی هستند. پرتاب، دریافت، ضربه با پا، ضربه بالای سر و غلتاندن خرده آزمون‌های دستکاری محسوب می‌شوند که به صورت کیفی رشد الگوی حرکتی مهارت‌های درشت را ارزیابی می‌کند. اولریخ (۱۹۸۵) در مطالعه بر روی کودکان ۳ تا ۱۰ ساله آمریکایی پایایی و روایی این آزمون را به ترتیب ۰/۹۶ ۰/۸۷ گزارش کرد. همچنین روایی و

[2] Fundamental movement skills (FMS)
[5] Motor skills
[6] locomotor
[7] Manipulative
[5] TGMD

پایایی آن توسط سلامی و همکاران در سال ۱۳۹۸ در داخل کشور به تائید رسید. بر پایه مطالعات سلامی و همکاران ضریب پایایی و همسانی درونی برای نمره جابه جایی و کنترل شی و همچنین نمره مرکب کل به ترتیب ۰/۸۹ ، ۰/۹۲ ، ۰/۹۱ گزارش شده است[۲۱].

شیوه اجرای پژوهش

در ابتدا با مراجعه به اداره تربیت بدنی استان سمنان و کسب اطلاعات درباره ورزشکاران ناشنوای استان سمنان لیستی از افراد مد نظر تهیه خواهد شد. بعد از ارائه شرایط تحقیق از افراد خواسته می‌شود که پرسشنامه دموگرافیک را تکمیل نمایند. از بین افرادی که شرایط و ملاک‌های ورود به تحقیق را داشته باشند ۳۶ نفر انتخاب خواهد. شرایط ورود به مطالعه شامل ناشنوا بودن، ورزشکار بودن، و عدم مصرف دارو و مکمل بود. از افرد انتخاب شده رضایتنامه کتبی گرفته خواهد شد و افراد مورد معاینات پزشکی قرار خواهند گرفت. پس از انتخاب گروههای ثبت نامی و گمارش تصادفی آنان به گروه آزمایش و شاهد، برنامه درمان شناختی رفتاری و آموزش تعادل انرژی شروع شد. قبل از شروع جلسه اول اعضای هر گروه به طور انفرادی برای سنجش استرس ادراک شده، اختلال اضطراب فراگیر و شاخص توده بدن انجام شد (سنجش پیش آزمون). به گروهها آزمایش دوازده جلسه درمان شناختی رفتاری و آموزش تعادل انرژی ارایه شد، از گروه کنترل خواسته می‌شود که بدون شرکت در جلسات مشابه و جلسات مداخله محقق به زندگی عادی خود ادامه دهند.

تحلیل داده‌ها

در نهایت دادههای استخراجی با استفاده از تحلیل کوواریانس[1] برای تعیین اختلاف میانگین متغیرها در بین گروهها و برای حذف اثر پیش‌آزمون مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. همچنین به منظور بررسی طبیعی بودن دادهها از آزمون آماری کلوموگروف - اسمیرنوف[2] و برای بررسی همگنی واریانس‌ها نیز از آزمون لوین[3] استفاده شد. مقدار خطا در سطح معنی‌داری P≤۰/۰۵ در نظر گرفته شد. جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات از spss نسخه ۱۸ استفاده شد.

یافته‌ها

نتایج حاصل از بررسی توصیفی شرکت کننده گان در جدول۱ بر اساس جنسیت گزارش شد.

جدول۱- نتایج آمار توصیفی شرکت کنندگان

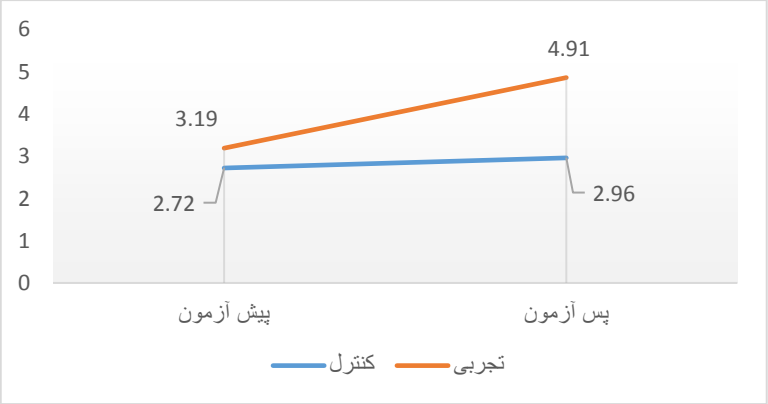
جنسیت	متغیر	میانگین	انحراف استاندارد	کمترین	بیشترین
پسر	قد به متر	۱/۴۰	۰/۰۶	۱/۲۶	**۱/۵۷**
	وزن (کیلوگرم)	۳۷/۷۵	۱۱/۴	۲۴	**۶۸**
دختر	قد به متر	۱/۳۷	۰/۰۶۹	۱/۲۳	**۱/۵۶**
	وزن (کیلوگرم)	۳۳/۴	۹/۶	۲۳	**۶۹**

نتایج حاصل از بررسی میانگین و انحراف معیار نمرات پیش آزمون و پس آزمون رشد مهارت‌های حرکتی در گروه مداخله و آزمایش در جدول۲ گزارش شد. همچنین نتایج حاصل از بررسی بررسی نموداری نیز شکل۱ گزارش شد. مداخلات رایانه‌ای حرکتی موجب بهبود عملکرد در گروه مداخله شده است.

جدول۲- میانگین و انحراف معیار نمرات پیش آزمون و پس آزمون رشد مهارت‌های حرکتی در گروه مداخله و آزمایش

آزمون	گروه	میانگین	انحراف معیار	تعداد
پیش آزمون	مداخله	۳,۱۹	۱,۲۸۳	۲۰
	آزمایش	۲,۷۲	۱,۵۲۱	۲۰
پس آزمون	مداخله	۴,۹۱	۱,۰۲۰	۲۰
	آزمایش	۲,۹۶	۱/۹۷۶	۲۰

[1] ANCOVA
[2] Kolmogorov-Smirnov Test
[3] Levene



نمودار ۱- مقایسه میانگین مهارت‌های حرکتی در جابجایی و دستکاری گروه مداخله و آزمایش در پیش آزمون و پس آزمون

برای بررسی فرضیه پژوهش از آزمون آماری تحلیل کوواریانس یک عاملی استفاده شده است. پیش از استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس باید برخی از پیش فرضهای مهم این آزمون آماری مورد بررسی قرار بگیرد، زیرا عدم رعایت این مفروضه‌ها ممکن است نتایج پژوهش را با سوگیری همراه سازد. پیش فرضهای استفاده از تحلیل کوواریانس عبارت‌اند از: نرمال بودن توزیع پراکندگی داده‌ها، برابری واریانسهای خطا و همگن بودن خطوط رگرسیون. این سه مفروضه قبل از تحلیل کوواریانس برای این پژوهش مورد بررسی قرار گرفت.
نتایج حاصل از بررسی نرمال بودن داده ها در جدول۳ با استفاده از آزمون کولموگروف اسمیرنوف نشان داد توزیع داده ها نرمال است($p>0.05$).

جدول۳- آزمون کولموگروف اسمیرنوف نمرات پیش آزمون و پس آزمون رشد مهارت‌های حرکتی

	پیش آزمون	پس آزمون
تعداد	۲۰	۲۰
انحراف استاندارد	۳/۵۷۳	۱/۹۷۶
آزمونz	۰/۶۱۵	۰/۹۴۱
سطح معنی داری	۰/۸۴۴	۰/۳۳۹

مقدار همسانی واریاس خطای رشد مهارت‌های حرکتی در گروه مداخله؛ (جدول۴) یعنی F برابر ۱/۳۰۶ است و سطح معنی داری آزمون ۰/۱ می‌باشد؛ یعنی میان واریانسهای خطا هیچ تفاوتی از نظر آماری وجود ندارد($p>۰/۰۵$).

جدول ٤- نتیجه آزمون لوین برای بررسی همسانی واریانسهای خطای رشد مهارت‌های حرکتی گروه مداخله

مقدار F	df1	df2	سطح معنا داری
۱/۳۰٦	۱۰	۹	۰/۱

برای بررسی کنش متقابل میان متغیر مستقل و پیش نتایج آزمون f در جدول (۵) استفاده شد: مقدار آزمون F برابر ۱/۳۵۲ با درجه آزادی ۱۲ و سطح معنی داری برابر ۰/۳۲۱ می‌باشد یعنی اندازه این آزمون معنادار نیست($p>۰/۰۵$).

جدول۵- کنش متقابل میان متغیر مستقل(رشد حرکتی) و پیش آزمون(گروه مداخله)

مبدأ	مجموع مجذورات	df	میانگین مجذورات	مقدار آزمونF	سطح معنی داری
متغیر مستقل و پیش آزمون	۱۳۲/۹۵۰	۱۲	۱۱,۰۷۹	۱/۳۵۲	۰/۳۲۱

همان‌طور که در جدول (۶) مشاهده می‌شود، نتایج تحلیل کوواریانس پس از تعدیل اثر پیش‌آزمون نشان داد (η^2 = ۰/۳۷؛ p=۰/۰۰۱ ؛ F(۱،۳۷) =۱۴/۰۹)؛

که بین مهارت‌های حرکتی درشت در گروه تجربی و کنترل تفاوت معنی‌داری وجود دارد (P=۰/۰۰۱).

جدول٦- نتایج تحلیل کوواریانس در متغیر مهارت های حرکتی درشت

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	F	سطح معنی‌داری	اندازه اثر
پیش‌آزمون	۲۳/۷۰	1	12/46	0/002	۰/۳۱
گروه(مستقل)	۲۶/۶۵	1	۱۴/۰۹	۰/۰۰۱	۰/۳۷
خطا	۵۱/۳۴	۳۷			
کل	۵۶۹/۳۸	۴۰			

بحث

هدف از انجام پژوهش حاضر بررسی تأثیر بازی‌های رایانه‌ای مبتنی بر هوش مصنوعی بر مهارت‌های حرکتی درشت کودکان دارای اختلال حرکت بود. نتایج به دست آمده نشان داد که بازی‌های رایانه‌ای حرکتی موجب رشد مهارت‌های حرکتی درشت می‌شوند. گروه مداخله بازی‌های رایانه‌ای حرکتی در مدرسه عملکرد بهتری نسبت به گروه آزمایش داشتند، بنابراین این بازی‌ها با ایجاد تحرک و انگیزه در کودکان و همچنین با غنی‌سازی محیط، باعث بهبود مهارت‌های حرکتی جابجایی و دستکاری می‌شود. علاوه بر این، کیفیت آموزش و نوع برنامه مورد استفاده از عوامل مهم در زمینه‌ی رشد حرکات کودکان می‌باشد که در مداخلات باید به آن توجه شود. یافته‌های حاصل از این پژوهش با یافته‌های[۲۲]، [۲۳]، [۱۰] و [۲۴] که به بررسی نقش عوامل مداخله بر رشد مهارت‌های بنیادی با استفاده از برنامه‌های رشدی و بازی‌های رایانه‌ای حرکتی پرداخته‌اند و به این نتیجه رسیدند که این برنامه‌ها منجر به رشد مهارت‌های بنیادی می‌شوند همخوانی دارد.

با این وجود، یک تفسیر غلط در رابطه با مفهوم رشدی الگوهای حرکتی بنیادی، این عقیده است که این مهارت‌ها به وسیله بالیدگی مشخص می‌شوند و خیلی کم تحت تأثیر تقاضاهای تکلیف و عوامل محیطی قرار می‌گیرند. برخی متخصصان رشد کودک مکرراً در مورد رشد طبیعی حرکات و بازی‌ها نوشته‌اند و این عقیده که کودکان این حرکات را به طور طبیعی و صرفاً حاصل بالیدگی کسب می‌کنند را پیش گرفته‌اند. اما اگرچه بالیدگی در رشد الگوهای حرکتی بنیادی نقش دارد، نباید از آن به عنوان تنها عامل اثرگذار نگریسته شود. شرایط محیطی نقش بسیار مهمی را در بهبود این مهارت‌ها ایفا می‌کند[۲۵]. با این وجود، نتایج این پژوهش با یافته‌های مطالعه[۲۶] ، که به بررسی تاثیر نقش بازی‌های ایکس باکس کینکت بر رشد مهارت‌های بنیادی جابجایی در کودکان پیش‌دبستانی پرداختند و نتایج نشان داد که این بازی‌ها تأثیری بر رشد مهارت‌های جابجایی ندارند، ناهمخوان است.

یکی از دلایل مهم می‌تواند شرایط محیطی و فضای انجام این مهارتها باشد که در نتایج اثر گذار است. همچنین یکی از دلایل مهم تأثیر بیشتر تجارب حرکتی و آموزش مهارت‌های حرکتی نسبت به بازی‌های آزاد، داشتن فرصت تمرینی هدفمند است. کودکان برای بهبود توانایی‌های حرکتی خود به تشویق، فرصت تمرین و آموزش، محیط غنی و محرک و کیفیت آموزش در محیط بوم شناختی نیاز دارند. با توجه به آنچه از غنی سازی محیط در سیستم های پویا صورت گرفته است. همچنین یافته[۲۷] نشان داد که رشد مهارت‌های حرکتی بنیادی بر مبنای تعامل بین محدودیت‌های تکلیف، فرد و محیط صورت می‌پذیرد. یعنی مهارت‌های حرکتی بنیادی، درون یک سیستمِ پویای دربرگیرنده یک تکلیف خاص و به وسیله یک فراگیر با ویژگی‌های معین دریک محیط ویژه اجرا می‌شوند. بنابراین محیط به عنوان یک قیود نقش بسزایی در رشد مهارت‌های بنیادی ایفا کرده و ایجاد تمرینات متناسب با نیازهای کودکان یکی از بهترین راه‌کارها جهت غنی‌سازی محیط محسوب می‌شود.

همچنین بازی‌های محرک مهارت‌های حرکتی بنیادی و بازیهایی که کودک در آن نقش محوری دارد، در مقایسه با شرایط کنترل به خلق محیطی منجر می‌شود که خلاقیت و کنجکاوی کودک را تحریک می‌کند تا مهارت‌های حرکتی بنیادی را به شیوه‌ای لذت‌بخش‌تر تمرین کنند. جدای از این، این بازی‌ها به درگیر شدن فعالانه‌تر در یادگیری مهارت مربوط کمک می‌کنند و میزان یادگیری مهارت را افزایش می‌دهند[۲۴]. بنابراین، با غنی‌سازی محیط مدرسه، محیط خانه، و فراهم سازها در پارک‌ها و اماکن عمومی می‌توان مهارت‌های حرکتی را چه در کودکان دارای تأخیر و چه بدون تاخیر را به طور معناداری افزایش داد.

توجه به محدودیت‌ها پژوهش و طرح مسیر پژوهشی آتی

از محدودیت‌های پژوهش می‌توان به فضا و جامعه مورد مطالعه و شرایط محیطی اشاره کرد که در شهرستان کوچکی این پژوهش انجام گرفت. از سویی عدم آگاهی و عدم آشنایی افراد با مهارتها و تخصصهای رفتارهای حرکتی و کاربرد هوش مصنوعی از عوامل مهم محدودیت در این مقاله بود. از آنجایی که جوامع امروزی به سمت صنعتی شدن و زندگی آپارتمانی رفته، بنابرین استفاده از بازی‌های ایکس باکس کینکت به دلیل جذابیت، لذت بخشی، انگیزش، و همچنین تهیه راحت و کم هزینه آن می‌توان از آن به عنوان یک برنامه رشدی برای بهبود مهارت‌های حرکتی، تعادل، هماهنگی، کاهش وزن، شبیه سازی و... از آن استفاده کرد. در این تحقیق، استفاده از محتوا و ابزار رشدی سبب افزایش مهارت‌های حرکتی درشت کودکان شد که این عامل به عنون یک فراهم‌ساز مطلوب، تفاوت مهارت‌های پایه را نسبت به گروه کنترل نشان می‌دهد.حرکات هدفمند و تمرینات تخصصی مربوط به مهارت‌ها، با افزایش سطوح انگیزش و لذت از فعالیت بدنی، رشد حرکات بنیادی در کودکان را در پی داشته که این خود منجر به شرکت در فعالیت‌های ورزشی سازمان‌یافته در آینده می‌شود. استفاده از مداخلات رایانه‌ای حرکتی و تأکید بر نقش فراهم سازهای محیطی می‌تواند شرایط را برای رشد و بهبود مهارت های حرکتی درشت کودکان مهیا سازد.

نتیجه گیری

به طور کلی در رابطه با نتایج تحقیق می‌توان اظهار داشت که، بازی‌های محرک مهارت‌های حرکتی بنیادی و بازیهایی که کودک در آن نقش محوری دارد، در مقایسه با شرایط کنترل به خلق محیطی منجر می‌شود که خلاقیت و کنجکاوی کودک را تحریک می‌کند تا مهارت‌های حرکتی بنیادی را به شیوه‌ای لذت‌بخش‌تر تمرین کنند. جدای از این، این بازی‌ها به درگیر شدن فعالانه‌تر در یادگیری مهارت مربوط کمک می‌کنند و میزان یادگیری مهارت را افزایش می‌دهند. بنابراین، با غنی‌سازی محیط مدرسه، محیط خانه، و فراهم سازها در پارک‌ها و اماکن عمومی می‌توان مهارت‌های حرکتی را چه در کودکان دارای تأخیر و چه بدون تاخیر را به طور معناداری افزایش داد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

در اجرای پژوهش ملاحظات اخلاقی مطابق با دستورالعمل کمیته اخلاق دانشگاه آزاد اسلامی‌واحد خوراسگان در نظر گرفته شده است.

مشارکت نویسندگان

مشارکت نویسندگان در مقاله به طور یکسان و برابر می‌باشد.

حامی‌مالی

این مقاله هیچ گونه حامی مالی نداشته است.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع نداد.

سپاسگزاری

از عزیزانی که در انجام این کار پژوهشی همکاری نمودند تشکر و قدردانی می‌شود.

References

1. Hersh W, Hersh W, Weston. Information retrieval: a biomedical and health perspective: Springer; 2020. ISBN : 978-3-030-47685-4. 10.1007/978-3-030-47686-1_4
2. Ramkumar PN, Luu BC, Haeberle HS, Karnuta JM, Nwachukwu BU, Williams RJ. Sports medicine and artificial intelligence: a primer. The American Journal of Sports Medicine. 2022;50(4):1166-74. https://doi.org/10.1177/03635465211008648
3. Mulgan T. Superintelligence: Paths, dangers, strategies. Oxford University Press; 2016. https://doi.org/10.1093/pq/pqv034
4. Beal R, Norman TJ, Ramchurn SD. Artificial intelligence for team sports: a survey. The Knowledge Engineering Review. 2019;34:e28. https://doi.org/10.1017/S0269888919000225

5. Spitz J, Wagemans J, Memmert D, Williams AM, Helsen WF. Video assistant referees (VAR): The impact of technology on decision making in association football referees. Journal of Sports Sciences. 2021;39(2):147-53. https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1809163
6. Van Eetvelde H, Mendonça LD, Ley C, Seil R, Tischer T. Machine learning methods in sport injury prediction and prevention: a systematic review. Journal of experimental orthopaedics. 2021;8:1-15. https://doi.org/10.1186/s40634-021-00346-x
7. Su Z, Li X-x, Hu C-p, Diao Y-c, editors. The Effects of Active Video Games on Children's Fundamental Movement Skills: A Systematic Review and Meta-Analysis. Advancing Sports and Exercise via Innovation: Proceedings of the 9th Asian South Pacific Association of Sport Psychology International Congress (ASPASP) 2022, Kuching, Malaysia; 2023: Springer. https://doi.org/10.1007/9
8. Kivelä O, Alavesa P, Visuri A, Ojala T, editors. Study on the motivational and physical effects of two VR Exergames. 2019 11th International Conference on Virtual Worlds and Games for Serious Applications (VS-Games); 2019: IEEE. https://doi.org/10.1109/VS-Games.2019.8864544.
9. Vaghetti CAO, Monteiro-Junior RS, Finco MD, Reategui E, da Costa Botelho SS. Exergames experience in physical education: A review. Physical Culture and Sport Studies and Research. 2018;78(1):23-32. https://doi.org/10.2478/pcssr-2018-0010
10. Rostamipour M, Aslankhani MA, Zarian E. The Effect of Exergaming interventions (Xbox Kinect) on Gross Motor Skills of children with developmental motor delay: Emphasis on modern training. journal of motor and behavioral sciences. 2019;2(1):75-84. https://article_91800_1477a054a8de4fa3972e7c229180013e.pdf
11. Bijalwan V, Semwal VB, Singh G, Mandal TK. HDL-PSR: Modelling spatio-temporal features using hybrid deep learning approach for post-stroke rehabilitation. Neural processing letters. 2023;55(1):279-98. https://doi.org/10.1007/s11063-022-10744-6
12. Sin H, Lee G. Additional virtual reality training using Xbox Kinect in stroke survivors with hemiplegia. American journal of physical medicine & rehabilitation. 2013;92(10):871-80. https://doi.org/10.1097/PHM.0b013e3182a38e40
13. Vandorpe B, Vandendriessche J, Vaeyens R, Pion J, Matthys S, Lefevre J, et al. Relationship between sports participation and the level of motor coordination in childhood: A longitudinal approach. Journal of science and medicine in sport. 2012;15(3):220-5. https://doi.org/10.1016/j.jsams.2011.09.006
14. Hammond J, Jones V, Hill EL, Green D, Male I. An investigation of the impact of regular use of the W ii F it to improve motor and psychosocial outcomes in children with movement difficulties: a pilot study. Child: care, health and development. 2014;40(2):165-75. https://doi.org/10.1111/cch.12029
15. Sheehan DP, Katz L. The Impact of a Six Week Exergaming Curriculum on Balance with Grade Three School Children using the Wii FIT+™. International Journal of Computer Science in Sport (International Association of Computer Science in Sport). 2012;11(3). See discussions, stats, and author profiles for this publication at: https://www.researchgate.net/publication/259195753
16. Henning L, Dreiskämper D, Pauly H, Filz S, Tietjens M. What Influences Children's Physical Activity? Investigating the Effects of Physical Self-Concept, Physical Self-Guides, Self-Efficacy, and Motivation. Journal of Sport and Exercise Psychology. 2022;44(6):393-408. https://doi.org/10.1123/jsep.2021-0270
17. Mombarg R, de Bruijn A, Smits I, Hemker B, Hartman E, Bosker R, et al. Development of fundamental motor skills between 2006 and 2016 in Dutch primary school children. Physical Education and Sport Pedagogy. 2023;28(6):583-600. https://doi.org/10.1080/17408989.2021.2006621
18. Thelen E, Ulrich BD, Wolff PH. Hidden skills: A dynamic systems analysis of treadmill stepping during the first year. Monographs of the society for research in child development. 1991:i-103. https://doi.org/10.2307/1166099
19. Tzetzis G, Avgerinos A, Vernadakis N, Kioumourtzoglou E. Differences in self-reported perceived and objective measures of duration and intensity of physical activity for adults in skiing. European journal of epidemiology. 2001;17:217-22. https://doi.org/10.1023/A:1017925731003

20. O'Brien W, Philpott C, Lester D, Belton S, Duncan MJ, Donovan B, et al. Motor competence assessment in physical education–convergent validity between fundamental movement skills and functional movement assessments in adolescence. Physical Education and Sport Pedagogy. 2023;28(3):306-19. https://doi.org/10.1080/17408989.2021.1990241
21. Costello K, Warne J. A four-week fundamental motor skill intervention improves motor skills in eight to 10-year-old Irish primary school children. Cogent Social Sciences. 2020;6(1):1724065. https://doi.org/10.1080/23311886.2020.1724065
22. Gabbard C. Lifelong motor development: Lippincott Williams & Wilkins; 2021. https://doi.org/10.1007/s40279-020-01336-2
23. Jelsma LD, Cavalcante Neto JL, Smits-Engelsman B, Targino Gomes Draghi T, Araújo Rohr L, Tudella E. Type of active video-games training does not impact the effect on balance and agility in children with and without developmental coordination disorder: A randomized comparator-controlled trial. Applied Neuropsychology: Child. 2023;12(1):64-73. https://doi.org/10.1080/21622965.2022.2030740
24. Neisi M, Nasri S, Abedanzadeh R, Balali M. Comparison of the Effectiveness of the Active Video Games and Sports Basic Games on the Development of Fundamental Motor Skills in Elementary School Students. Journal of Sports and Motor Development and Learning. 2021;12(4):433-57. https://doi.org/10.22059/jmlm.2020.309158.1530
25. Pangrazi RP, Beighle A. Dynamic physical education for elementary school children: Human Kinetics Publishers; 2019. Dynamic physical education for elementary school children
26. Vernadakis N, Gioftsidou A, Antoniou P, Ioannidis D, Giannousi M. The impact of Nintendo Wii to physical education students' balance compared to the traditional approaches. Computers & Education. 2012;59(2):196-205. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.01.003
27. Smits-Engelsman B, Coetzee D, Valtr L, Verbecque E. Do Girls Have an Advantage Compared to Boys When Their Motor Skills Are Tested Using the Movement Assessment Battery for Children, ? Children. 2023;10(7):1159. https://doi.org/10.3390/children10071159

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی