

DOR: 20.1001.1.24237906.1401.10.18.2.5

**Research Article****Page 35-58****A Game-Based Cognitive Intervention (Kiko's Thinking Time) to Promote Cold Executive Function to Develop Early Learning Skills for School Readiness Preschool Children****Fatemeh Farzadi<sup>1</sup>, Naser Behrozy<sup>2\*</sup>, Manijeh Shehni Yailagh<sup>3</sup>, Morteza Omidian<sup>4</sup>**

1. Ph.D student of Educational Psychology, Department of Psychology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran
2. Associate Professor, Department of Psychology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran
3. Associate Professor, Department of Psychology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran
4. Associate Professor, Department of Psychology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

**Submit Date:** 22 April 2021  
**Accept Date:** 09 October 2021**Revise Date:** 27 June 2021  
**Publication Date:** 21 June 2022**Abstract**

**Objective:** Executive functions are a set of cognitive abilities that allow individuals to control their thoughts and actions in the face of new and complex situations that require automatic and impulsive responses. The aim of this study was to evaluate the effect of Kiko's Thinking Time software game-based cognitive intervention to develop cold executive function skills in preschool children and to compare the two experimental and control groups in terms of basic learning skills for school preparation.

**Method:** The design of the present study was a pretest-posttest experiment with a control group. Analysis of variance was used to compare the experimental and control groups after the intervention. The statistical population of this study was all preschool children in Ahvaz in the 98-99 academic year, of which 204 people were selected by multi-stage cluster random sampling and randomly divided into experimental and control groups. Keiko game was performed for 35 days at intervals (10-15 minutes) in the experimental group. Cold executive questionnaires (Go/No go Task, Box Task, Wisconsin Card Sorting Test (WCST)) and Bracken School Readiness Assessment Test (BSRA) were used to collect data.

**Results:** The results of analysis of covariance showed that Keiko game was effective in improving cold executive functional skills in the experimental group at the level ( $p < 0.001$ ). Also, the results of analysis of variance by comparing the two experimental and control groups in terms of school readiness structure showed that the experimental group obtained a higher score in the basic learning skills required for school readiness. (Experiment 25/17 > 56/10 control)

**Conclusion:** According to the results of the present study, it can be concluded that Kiko's Thinking Time software game by increasing the cold executive functional skills in preschool age, which is a critical stage in the development of these skills, in increasing the readiness of preschool children to enter school. Elementary school is effective for entering primary school.

**Keyword:** Executive Function, Game, Cold, School Readiness, Preschool.

**Citation:** Farzadi, F., Behrozy, N., Shehni Yailagh, M., Omidian, M. (2022). A Game-Based Cognitive Intervention (Kiko's Thinking Time) to Promote Cold Executive Function to Develop Early Learning Skills for School Readiness Preschool Children. *Biquarterly Journal of Cognitive Strategies in Learning*, 10(18), 35-58.

**\*Corresponding Author:** Naser Behrozy  
**E-mail:** behrozy\_n@scu.ac.ir

## Extended Abstract

### 1. Introduction

Nowadays, the pivotal role of executive functions in increasing learning capacities and preparatory skills for entering school has been increasingly considered as an important issue in the educational issues of preschool children (Lin, Liew & Perez, 2019). Executive functions are psychological processes that allow us to plan and monitor activities (Lin et al., 2019). Dimensions of cold executive functions include inhibition, short-term memory, and cognitive flexibility (Wangkawan, Munkhetvit & Chinchai, 2020). These are important skills to help children master academic homework, prepare for school, and cope with peers. The early years of childhood, especially preschool, are important years for the development of a variety of skills, but not all learning environments improve the executive function skills of preschool children equally. Numerous approaches have been identified to compensate for this shortcoming and to support the development of executive functions, including digital games (Homer, Plass, Rose, MacNamara, Pawar & Ober, 2019). Given that play is the predominant activity in the preschool stage, it can be considered as an important point that promotes children's cognitive development (Kolnik, 2016). One of the games that has attracted the attention of researchers today is digital games. Experimental and theoretical support also indicates the importance of the effectiveness of digital games in enhancing the learning and teaching of cognitive skills, including (Keown, Franke & Triggs, 2020). Preschoolers, on the other hand, need to learn basic academic preparation to enter school successfully. Quality education in preschool includes increasing skills and cognitive abilities for effective and constructive participation of children in learning and doing homework in primary school; Which have been developed in the form of school preparation skills (Fonseca, 2017). Having these skills is based on the growth of various components of executive function. In this regard, Howard & Vasseleu (2020) in their research showed that self-regulation and executive functions will predict the advanced learning skills of preschool children in the coming years. Therefore, the aim of the present study was to evaluate the effectiveness of Kiko software game to improve executive function skills in preschool, especially in 5-6 year old children who attend preschool centers before starting primary school. And after the intervention, does the experimental group perform better than the control group in terms of preparation for school?

### 2. Materials and Methods

The method of the present research was quasi-experimental of pretest-posttest type with unequal control group. The statistical population of the study included all preschool children in Ahvaz in the academic year of 2019-2020. Among them, a sample of 204 using multi-stage cluster random sampling method after

obtaining a license, was selected from the Education Department of Ahvaz and randomly placed in two experimental and control groups. Criteria for entering the study are: having moderate and higher intelligence and no severe emotional and behavioral disorders. Children's health records were also used to ensure the health of children's eyesight and hearing. go/no go task, box task, wisconsin card sorting test (WCST) and and bracken school readiness assessment test were used to collect data. The intervention program was in the form of Kiko thinking time of-play software cognitive game designed by neuroscientists and senior programmers at Harvard University and the University of California (Kiko, 2015). The purpose of this intervention program is to develop skills related to cold executive actions in order to increase cognitive skills for learning in the early years of childhood for children aged 3 to 7 years.

### 3. Results

Multivariate analysis of covariance and two-way analysis of variance were used to analyze the research data. While the assumptions of analysis of covariance such as normal distribution of data and equality of variance were confirmed using tilt test and Levin test. Therefore, the use of analysis of covariance for data analysis was unrestricted. By controlling the pre-test scores, there was a significant difference between the experimental and control groups in terms of cognitive flexibility ( $P < 0.001$  and  $F = 7319.00$ ), working memory ( $P < 0.001$ ,  $F = 525.00$ ) and inhibition ( $P < 0.001$  and  $F = 19.17$ ). ) Was present in the post-test phase. Therefore, it can be concluded that the game of Keiko thinking time has increased the scores of executive functions by 72%. Also, the results show that there is a difference between the children of the experimental and control groups in terms of preparation skills for entering school at the level of 0.001. And the average of the experimental group has increased in school readiness (25.17).

Table 1. The results of multiivariate analysis of covariance to investigate the effect of the intervention on executive function cold in experimental and control groups in the post-test stage.

		SS	MS	DF	F	P	ETA
cognitive flexibility	Pre-test	22.96	22.96	1	23.23	001.0	0.10
	group	7233.53	7233.53	1	7319.00	001.0	
inhibition	Pre-test	18.73	18.73	1	17.17	001.0	0.73
	group	573.52	573.52	1	525.96	001.0	
working memory	Pre-test	176.95	176.95	1	17.25	001.0	0.98
	group	8.79	8.79	1	19.70	001.0	

#### 4. Discussion and Conclusion

The aim of this study was to investigate the effect of cognitive intervention based on Keiko software game to develop cold executive functional skills (cognitive flexibility, inhibition and short-term memory) in preschool children. The results showed that Kiko game was effective in improving and increasing the executive functioning skills of children in the experimental group compared to the control group. The results of Manova analysis also showed that the children in the experimental group had better development in terms of basic learning skills as a prerequisite for school readiness. This intervention enhanced all three major components of cold executive function, namely inhibition, working memory, and cognitive flexibility. The experimental group performed better in both simple and complex tasks. This group had a good increase in inhibition ability, especially in the control of motor responses in the upper stages of the inhibition component. The experimental group also needed less time to respond correctly in the presence of disturbing stimuli in the do not go task, and the ability of working memory was greatly improved. In the case of cognitive flexibility, this task requires combining two things simultaneously: having information in mind and avoiding inappropriate responses, a combination that is really difficult, especially if one's mental state has to change constantly due to changing issues. They got a very high score. On the other hand, increasing executive function skills are cognitive prerequisites for school readiness (Traverso et al., 2019); Because cognitive flexibility is significantly associated with academic achievement as well as with superior approaches to preschool learning (Vitiello, Greenfield, Munis & George, 2011).

#### 5. Ethical Considerations

**Compliance with ethical guidelines:** All ethical principles are considered in this article. The participants were informed about the purpose of the research and its implementation stages. They were also assured about the confidentiality of their information and were free to leave the study whenever they wished, and if desired, the research results would be available to them.

**Funding:** This research did not receive any grant from funding agencies in the public, commercial, or non-profit sectors. in the form of a doctoral dissertation.

**Authors' contributions:** This article is part of the first author's doctoral dissertation under the supervision of the second and third authors and the advice of the fourth author of the present study.

**Conflicts of interest:** The authors declared no conflict of interest.

مقاله پژوهشی

مداخله شناختی مبتنی بر بازی زمان فکر کردن کیکو برای ارتقای مهارت‌های کارکرد  
اجرایی سرد کودکان پیش‌دبستانی در جهت گسترش مهارت‌های یادگیری اولیه برای  
آمادگی ورود به دبستان

A Game-Based Cognitive Intervention (Kiko's Thinking Time) to Promote Cold  
Executive Function to Develop Early Learning Skills for School Readiness  
Preschool Children

فاطمه فرزادی<sup>۱</sup>، ناصر بهروزی<sup>۲\*</sup>، منیجه شهینی بیلاق<sup>۳</sup> و مرتضی امیدیان<sup>۴</sup>

بازنگری مقاله: ۱۴۰۰/۰۴/۰۶

دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۰۲/۰۲

انتشار مقاله: ۱۴۰۱/۰۳/۳۱

پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۰۷/۱۷

چکیده

هدف: کارکردهای اجرایی به مجموعه توانایی‌های شناختی گفته می‌شود که به افراد امکان می‌دهد افکار و اعمالشان را در مواجهه با موقعیت‌های جدید و پیچیده‌ای که پاسخ‌های خودکار و تکانه‌ای را می‌طلبد، کنترل کنند. هدف از این مطالعه، تأثیر مداخله شناختی مبتنی بر بازی نرم‌افزاری کیکو در جهت گسترش مهارت‌های کارکرد اجرایی سرد در کودکان پیش‌دبستانی و مقایسه دو گروه آزمایش و کنترل از نظر مهارت‌های یادگیری اولیه برای آمادگی ورود به مدرسه بود.

روش: طرح پژوهش حاضر نیمه آزمایشی از نوع پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بود. برای مقایسه دو گروه آزمایش و کنترل پس از اتمام مداخله، از آزمون تحلیل واریانس استفاده شد. جامعه آماری این پژوهش کلیه کودکان پیش‌دبستانی شهر اهواز در سال تحصیلی ۹۸-۹۹ بود که از این تعداد به روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای چندمرحله‌ای ۲۰۴ نفر انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل جای‌دهی شدند. بازی کیکو به مدت ۳۵ روز در بازه زمانی (۱۰-۱۵ دقیقه‌ای) در گروه آزمایش اجرا شد. برای جمع‌آوری داده‌ها از پرسشنامه‌های کارکرد اجرایی سرد (ابزار برو-نرو، جعبه وظیفه، آزمون دسته‌بندی کارت‌های ویسکانسین) و آزمون ارزیابی آمادگی برای ورود به مدرسه براکن استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج آزمون تحلیل کورینانس نشان داد بازی کیکو بر بهبود مهارت‌های کارکرد اجرایی سرد (حافظه کاری-بازداری، انعطاف‌پذیری شناختی) در گروه آزمایش در سطح ( $p < 0.001$ ) مؤثر بوده است. همچنین، نتایج تحلیل واریانس با مقایسه دو گروه آزمایش و گواه از نظر سازه آمادگی ورود به مدرسه مشخص کرد که گروه آزمایش نمره بالاتری در مهارت‌های اولیه یادگیری موردنیاز برای آمادگی ورود به مدرسه به دست آوردند. (آزمایش  $17/25 < 10/56$  کنترل)

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج به دست آمده از مطالعه حاضر می‌توان نتیجه‌گیری کرد که بازی نرم‌افزاری کیکو با افزایش مهارت‌های کارکرد اجرایی سرد در سن پیش‌دبستانی که مرحله حساس رشد این مهارت‌ها است در افزایش آمادگی ورود به مدرسه کودکان پیش‌دبستانی برای ورود به دبستان مؤثر است.

کلید واژه‌ها: کارکرد اجرایی، بازی، سرد، آمادگی ورود به مدرسه، پیش‌دبستانی.

۱. دانشجوی دکتری روان‌شناسی تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران
۲. دانشیار گروه روان‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران
۳. استاد گروه روان‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران
۴. دانشیار گروه روان‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

Email: behroozy\_n@scu.ac.ir

\*: نویسنده مسئول

## ۱. مقدمه

امروزه نقش محوری کارکردهای اجرایی در افزایش ظرفیت‌های اجتماعی، یادگیری و مهارت‌های آمادگی ورود به مدرسه در کودکان پیش‌دبستانی به طور فزاینده‌ای مورد توجه قرار گرفته است و ارتقا مهارت‌های اجرایی در حال حاضر به‌عنوان موضوع مهمی در مسائل آموزش در اوایل دوران کودکی مطرح است (لین، لیو و پرز، ۲۰۱۹). کارکردهای اجرایی فرایندهای روانشناختی هستند که به ما امکان برنامه‌ریزی و نظارت بر فعالیت‌ها را می‌دهد. این مهارت‌ها شامل توانایی حفظ و به خاطر سپاری اطلاعات و کنترل آگاهانه احساسات، هیجان‌ها و اعمال تا رسیدن به هدف و سازمان‌دهی فعالیت‌های شناختی فرد در حین حل مسئله و یادگیری دانش اجتماعی هستند (لین و همکاران، ۲۰۱۹). پنج مؤلفه کارکرد اجرایی که معمولاً از هم متمایز هستند شامل: مهارت‌بازداری<sup>۲</sup> (بازداری به کودک در متوقف کردن پاسخ‌های ناگهانی و مقاومت در برابر حواس‌پرتی‌ها برای انجام کار محوله کمک می‌کند)، حافظه کاری<sup>۳</sup> (به معنای نگهداشتن اطلاعات در ذهن و کار با آن‌ها در هنگام حل مسائل است)، انعطاف‌پذیری شناختی<sup>۴</sup> (انعطاف‌پذیری شناختی یعنی، توانایی تغییر در پیروی از یک قاعده به دیگری با حداقل استقامت و افزایش تفکر انعطاف‌پذیر) است (وانگوان، مونکویت و چینچایی، ۲۰۲۰). این‌ها مهارت‌های مهمی برای کمک به کودکان در تسلط بر تکالیف آکادمیک، آمادگی ورود به مدرسه و کنار آمدن با همسالان هستند.

اگرچه همه مؤلفه‌های کارکرد اجرایی از سال‌های اول زندگی شروع به رشد و توسعه می‌کنند، اما مسیر پیشرفت این مهارت‌ها از فردی به فردی دیگر متفاوت است. این تفاوت‌های فردی علاوه بر کدهای نهفته ژنتیکی به بسترهای محیطی و آموزشی نیز ارتباط دارد. همان‌طور که تحقیقات نشان داده‌اند، سال‌های اولیه کودکی به‌خصوص دوره پیش از دبستان، سال‌های مهمی برای رشد انواع مهارت‌ها است، اما تمام محیط‌های آموزشی به یک اندازه مهارت‌های کارکرد اجرایی کودکان پیش‌دبستانی را ارتقا نمی‌دهند. رویکردهای متعددی شناسایی شده‌اند که این کمبود را جبران کرده و از توسعه کارکردهای اجرایی حمایت کنند از جمله برنامه‌های کلاسی مناسب، آموزش هنرهای رزمی، مداخلات و بازی‌های دیجیتال (هومر، پلاس، روس، مکنامارا، پاوار و اوبر، ۲۰۱۹). با توجه به این‌که بازی فعالیت غالب در مرحله پیش‌دبستانی است، می‌تواند به‌عنوان نکته مهمی در نظر گرفته شود که رشد شناختی کودکان را ارتقا بخشد (کلنیک، ۲۰۱۶). از جمله بازی‌هایی که امروزه توجه پژوهشگران را به خود جلب کرده است بازی‌های دیجیتال است. برای این بازی‌ها، به شکل رایانه،

1. Lin, Liew &amp; Perez

2. inhibition

3. working memory

4. cognitive flexibility or shifting

5. Wangkawan, Munkhetvit &amp; Chinchai

6. Homer, Plass, Rose, MacNamara, Pawar &amp; Ober

7. Kolnik

ارزش آموزشی و همچنین سرگرمی منظور شده است. درحالی که تجهیزات نرم‌افزاری، در طرح آموزش، ابزار انتقال مطالبی است که باید در آینده یاد گرفته شوند، ولی توان آموزشی بالقوه انجام بازی‌های نرم‌افزاری ممکن است به شکل افزایش رشد مهارت‌های شناختی معینی نمود یابد (هومر و همکاران، ۲۰۱۹). موفق‌ترین مداخلات مبتنی بر بازی بر روی کارکردهای اجرایی سه ویژگی مشترک دارند: تکرار تمرین، وجود فعالیت‌هایی که از نظر درجه سختی و پیچیدگی از ساده به بالا افزایش می‌یابند و تمایل به کاهش استرس در کلاس، افزایش لذت، اعتمادبه‌نفس و توسعه روابط اجتماعی دارند (هومر و همکاران، ۲۰۱۹). با توجه به توضیحات فوق، مداخلات مبتنی بر بازی با رعایت ویژگی‌های گفته شده برای رشد مهارت‌های کارکرد اجرایی کودکان پیش‌دبستانی بهترین ابزار خواهد بود. حمایت‌های تجربی و نظری نیز از اهمیت اثربخشی بازی‌های دیجیتال در افزایش یادگیری و آموزش مهارت‌های شناختی حکایت دارد (پلاس، هومر و کینزر<sup>۱</sup>، ۲۰۱۵ و کنو، فرانک و تاگر<sup>۲</sup>، ۲۰۲۰). مداخله مبتنی بر بازی‌های دیجیتال، یک روش برای افزایش مهارت‌های کارکردهای اجرایی سرد مانند حافظه کاری و تغییر است (پارونگ، مایر، فیورلا، مکنامارا، هومر و پلاس<sup>۳</sup>، ۲۰۱۷).

اما نتایج در این زمینه متناقض است به طور مثال نتایج نشان داد مداخلات کارکرد اجرایی در گروه آزمایش و کنترل تفاوت معنی‌داری نکردند (بریمن<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۰۸). مطالعه دیگر پروژه آمادگی مدرسه شیکاگو<sup>۵</sup> (CSRP) بود که شامل برنامه آموزش معلمان و پشتیبانی گسترده از معلم بود، اثرات مداخله کوچک اما قابل توجهی برای مهارت‌های اجرایی (مهار و حافظه فعال) نشان داد (راور<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۱۱). از سوی دیگر، مطالعات رو به رشد تحقیقات بین‌المللی، رابطه قوی بین مهارت‌های کارکرد اجرایی و نتایج تحصیلی کودکان خردسال در پیش‌دبستانی و سال‌های ابتدایی مدرسه را نشان داده است (آکرمن و فریدمن-کروس<sup>۷</sup>، ۲۰۱۷). به‌عنوان مثال، نتایج اخیر یک مطالعه بزرگ در ایالات متحده نشان داد، کمبود مهارت‌های اجرایی در کودکان پیش‌دبستانی، مشکلات تحصیلی مکرر این کودکان را در مدرسه طی یک دوره ۳ ساله پیش‌بینی می‌کند (مورگان<sup>۸</sup> و همکاران، ۲۰۱۹). همچنین چوبداری، علیزاده، شریفی درآمدی و عسگری (۱۳۹۹) در پژوهش خود نشان دادند آموزش کارکردهای اجرایی باعث افزایش عملکرد حافظه کاری کلامی در دانش آموزان خواهد شد

1. Plass, Homer, & Kinzer
2. Keown, Franke & Triggs
3. Parong, Mayer, Fiorella, MacNamara, Homer & Plass
4. Bierman
5. Chicago School Readiness Project (CSRP)
6. Raver
7. Ackerman & Friedman-Krauss
8. Morgan

آموزش با کیفیت در دوره پیش‌دبستانی شامل افزایش مهارت‌ها و توانمندی‌های شناختی، اجتماعی و عاطفی برای مشارکت مؤثر و سازنده کودکان در یادگیری و انجام تکالیف در دوره ابتدایی است؛ که در قالب مهارت‌های آمادگی ورود به مدرسه مطرح شده‌اند (فونسکا<sup>۱</sup>، ۲۰۱۷). آمادگی برای ورود به مدرسه یک اصطلاح برای نشان دادن مهارت‌های پایه‌ای در گستره‌ای از حوزه‌های یادگیری زودرس از جمله: شناختی، زبان دریافتی، زبان بیانی، کارکردهای اجرایی و مهارت‌های اجتماعی-هیجانی-رفتاری است (استونسون<sup>۲</sup>، ۲۰۱۹). داشتن این مهارت‌ها در زمره رشد اجزای مختلف کارکرد اجرایی پایه‌ریزی شده است، به طور مثال، مؤلفه بازداری، فکر و رفتار را از طریق توقف خودکار پاسخ به محرک‌های جذاب در مقابل محرک‌های هدف و امتیاز به رفتارهای خودتنظیمی سازماندهی می‌کند (روساس، اسپینوزا، پروفلیت و سریک<sup>۳</sup>، ۲۰۱۹). در همین راستا، هوارد و وسلو<sup>۴</sup> (۲۰۲۰)، در پژوهش خود نشان دادند که خودتنظیمی و کارکردهای اجرایی پیش‌بین مهارت‌های یادگیری پیشرفته کودکان پیش‌دبستانی در طول سال‌های بعدی خواهد بود. در پژوهشی دیگر، مونتویا<sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۱۸) نشان دادند که مهارت‌های بازداری و حافظه کاری به طور منحصر به فردی آمادگی تحصیلی کودکان را پیش‌بینی می‌کنند. تحقیقات نشان داده‌اند، استفاده از بازی‌های ویدئویی در تقویت مهارت‌های حافظه کاری بصری (ترول<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۰۹) و توجه مؤثر هستند (اندرسون و بولیر<sup>۷</sup>، ۲۰۱۱). بازی باعث کاهش اضطراب و افزایش انگیزه می‌شود و شانس بیشتری برای امتحان کردن راه‌حل‌ها و تمرین فعالیت‌ها بدون ترس از عواقب انجام آن کارها در دنیای واقعی فراهم می‌کند (کاداوید روز، کوئیجانو مارتینز، تنیریو و روساس<sup>۸</sup>، ۲۰۱۴). همچنین تراورسو، ویتربوری و یوسا<sup>۹</sup> (۲۰۱۹) نیز در پژوهش خود نشان دادند که مهارت‌های اجرایی پیش‌بین آمادگی ورود به مدرسه در کودکان پیش‌دبستانی است.

هدف از مطالعه حاضر، ارزیابی کارایی بازی نرم‌افزاری کیکو برای ارتقا مهارت‌های کارکرد اجرایی در دوره پیش‌دبستانی به‌ویژه در کودکان ۵-۶ ساله‌ای بود که قبل از شروع مدرسه ابتدایی در مراکز پیش‌دبستانی حضور دارند. سؤال تحقیق مورد بررسی این بود: آیا کودکان ۵-۶ ساله‌ای که در مداخله شرکت می‌کنند نسبت به کودکان در گروه کنترل، مهارت‌های کارکرد اجرایی قوی‌تر نشان می‌دهند؟ و آیا بعد از مداخله گروه آزمایش از نظر مهارت‌های آمادگی ورود به مدرسه از گروه کنترل عملکرد بهتری نشان می‌دهد؟

- 
1. Fonseca
  2. Stevenson
  3. Rosas, Espinoza, Porflitt & Ceric
  4. Howard & Vasseleu
  5. Montoya
  6. Thorell
  7. Anderson & Bavelier
  8. Cadavid-Ruiz, Quijano-Martínez, Tenorio & Rosas
  9. Traverso, Viterbori & Usai



بر اساس یافته‌های قبلی (نگیون و دانکن<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۹، احمدی کمرپشتی، ابراهیمی قوام آبادی، علیزاده، دلاور و فرخی، ۱۳۹۸ و کنو، فرانک و تاگز، ۲۰۲۰)، این فرضیه مطرح شد که مشارکت کودکان در مداخله منجر به افزایش مهارت‌های اجرایی و افزایش مهارت‌های تحصیلی پس از مداخله می‌شود. نکته اساسی این است که آیا یک آموزش مبتنی بر بازی به راحتی قابل انتقال به محیط خانه بوده و معلم نیز در نحوه اجرای آن توسط کودکان در خانه نظارت دارد؟ به خصوص در شرایط حال حاضر جهان و با وجود ویروس کوید ۱۹ که امکان حضور دانش آموزان کم است آیا مداخله توانایی انطباق با این شرایط را دارد؟ بازی کیکو چنین خصوصیتی را دارد. دارای یک پنل کاربری برای معلم است که بر نحوه اجرای بازی توسط کودکان در خانه نظارت دارد. در نهایت این مداخله ممکن است یک استراتژی برای بهبود مهارت‌های اجرایی، قابل انطباق با برنامه آموزشی پیش‌دبستانی، نیاز به منابع کم، عدم نیاز به پرسنل حرفه‌ای و با حل مشکل کمبود وقت برای کاهش شکاف در سطح کارکردهای اجرایی به خصوص برای کودکان در معرض خطر، مانند کودکان در شرایط اجتماعی آسیب‌پذیر، قبل از ورود به مدرسه هستند به راحتی در دسترس باشد.

## ۲. روش پژوهش

روش پژوهش حاضر نیمه آزمایشی از نوع پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل نابرابر بود جامعه آماری پژوهش شامل تمام کودکان پیش‌دبستانی شهر اهواز (۵۳۴۰ نفر) در سال تحصیلی ۹۸-۹۹ بود. از بین آنها نمونه‌ای به حجم ۲۱۰ نفر با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای چندمرحله‌ای به صورت تصادفی در دو گروه آزمایشی و گواه جایدهی شدند. بدین صورت که ابتدا برای کسب مجوز، به اداره آموزش و پرورش شهر اهواز مراجعه و نحوه اجرای مداخله و ابزارها توضیح داده شد، سپس لیست مراکز پیش‌دبستانی دخترانه شهر اهواز در ۴ ناحیه دریافت شد. در حین اجرای پژوهش ۳ نفر از گروه آزمایش و ۲ نفر از گروه گواه از پژوهش خارج شدند و پس از اجرای مداخله، ۱ نفر از کودکان گروه آزمایش به علت بیماری در پس‌آزمون شرکت نکرد. در نهایت ۲۰۴ نفر نمونه جمع‌آوری شد. همچنین از دو متخصص روانشناسی بالینی قبل از شروع مداخله، برای بررسی ملاک‌های ورود به پژوهش از جمله: ۱- برخورداری از هوش متوسط و بالاتر (استفاده از ماتریس‌های پیشرفته ریون رنگی)، ۲- برای حصول اطمینان از سلامت بینایی و شنوایی کودکان با پرسش از والدین و پرونده بهداشتی آن‌ها، آزمودنی‌هایی که در توانایی بینایی و شنوایی مشکل داشتند، از نمونه پژوهش حذف شدند و ۳- عدم وجود اختلال‌های عاطفی و رفتاری شدید بر اساس راهنمای آماری و تشخیصی اختلالات روانی<sup>۲</sup> استفاده شد. همچنین لازم به ذکر است که جهت رعایت ملاحظات اخلاقی، در ابتدای انجام پژوهش، اهداف مطالعه برای والدین بیان شد و رضایت

1. Nguyen & Duncan

2. Diagnostic and statistical manual of mental disorders, 5th Edition: DSM-5

کامل آن‌ها برای شرکت در پژوهش جلب شد و هیچ والدی مجبور به تکمیل پرسشنامه و شرکت فرزندش در جلسات آموزشی نبود. همچنین به افراد شرکت‌کننده اطمینان داده شد که اطلاعات حاصل از این پژوهش به صورت گروهی مورد تحلیل قرار گرفته و برای تولید مستندات علمی استفاده شده و کاملاً محرمانه باقی می‌ماند. تحلیل داده‌ها نیز با استفاده از تحلیل کواریانس تک متغیری و چندمتغیری و همچنین تحلیل واریانس چندراهه با استفاده از نرم‌افزار آماری spss24 انجام شد. در این پژوهش ۳ مؤلفه کارکرد اجرایی سرد (انعطاف‌پذیری شناختی، بازداری و حافظه کاری) آموزش داده شد همچنین پس از پایان مداخله افراد دو گروه آزمایش و گواه از نظر مهارت‌های اولیه یادگیری برای آمادگی ورود به مدرسه مقایسه شدند.

## ۱-۲. ابزار پژوهش

در این پژوهش از ۴ ابزار برای سنجش کارکرد اجرایی سرد (ابزار برو-نرو)<sup>۱</sup>، جعبه وظیفه<sup>۲</sup> و آزمون دسته‌بندی کارت‌های ویسکانسین<sup>۳</sup> و آزمون ارزیابی آمادگی برای ورود به مدرسه براکن- ویرایش سوم<sup>۴</sup> استفاده شده است.

## ۱- تکلیف برو و نرو

به‌منظور سنجش کارکرد اجرایی بازداری پاسخ (مهار یا کنترل) از تکلیف کامپیوتری "برو و نرو" استفاده شد. نسخه اولیه و اصلی آن در سال ۱۹۸۴ توسط هافمن<sup>۵</sup> طراحی گردید که به طور وسیعی برای اندازه‌گیری بازداری رفتاری استفاده می‌شود (ودکا<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۰۷). این مقیاس شامل دو دسته محرک است: آزمودنی‌ها باید به دسته‌ای از محرک‌ها پاسخ دهند (برو) و از پاسخ‌دهی به دسته دیگر خودداری کنند (نرو). از این آزمون سه نمره جداگانه به دست می‌آید: تعداد پاسخ‌های درست، پاسخ اشتباه و زمان واکنش<sup>۷</sup>. در مطالعه قربانی و خلیلیان (۱۳۹۵) ضریب پایایی آن ۰/۸۷ گزارش شده است. از آنجایی که آزمون برو نرو به فرهنگ وابسته نمی‌باشد و مبنای عصب‌شناختی دارد، ذکر روایی و پایایی مقاله‌های خارجی در این مورد قایل استناد است (فتاحی اندبیل، صابری و کاظمی کواکی، ۱۳۹۹). اسچولز و همکاران<sup>۸</sup> (۲۰۰۷) روایی سازه را نسخه دیگر همین آزمون ۰/۶۰ گزارش کردند. با اجرای این تکلیف، در پژوهش حاضر، به دنبال اندازه‌گیری مسیر رشد و بهبود بازداری پاسخ در دوره پیش‌دبستانی هستیم. پایایی ابزار در این پژوهش با روش باز آزمایی ۰/۷۵ به دست آمد.

1. Go/No-Go task (GNG)
2. Box Task
3. Go/No-Go task (GNG)
4. Bracken School Readiness Assessment-III (BSRA)
5. Hofman
6. Wodka
7. reaction time
8. Schulz *et al*

## ۲- آزمون دسته‌بندی کارت‌های ویسکانسین

از آزمون دسته‌بندی کارت‌های ویسکانسین برای سنجش انعطاف‌پذیری شناختی کودکان استفاده شد. نسخه اولیه این آزمون ابتدا توسط گرانت و برگ<sup>۱</sup> (۱۹۴۸) به‌عنوان شاخصی از استدلال انتزاعی، تشکیل مفاهیم، راهبردهای پاسخ به بافت همواره در حال تغییر محیط طراحی شد. در این آزمون از فرم ۶۴ تایی استفاده شد. ۶۴ کارت این آزمون از ۴ نوع کارت دارای اشکال مختلف (صلیب، دایره، مثلث یا ستاره) تشکیل شده‌اند؛ که از نظر رنگ، شکل و تعداد با هم متفاوت هستند. برای اجرای آزمون چهار کارت محرک (یک مثلث قرمز، دو ستاره سبز، سه صلیب زرد و چهار دایره آبی) به ترتیب از چپ به راست جلو آزمودنی قرار می‌گیرند. بقیه کارت‌ها به‌عنوان کارت پاسخ در اختیار آزمودنی قرار می‌گیرند. از او خواسته می‌شود هر کدام از کارت‌ها را که فکر می‌کند درست است زیر کارت محرک قرار دهد آزمودنی با فشار دادن یک کلید از چهار کلید مشخص شده در صفحه کیبورد (کلیدهای F, G, H, J) کارت هدف را مشخص می‌کند. در آزمون ویسکانسین، سیستم نمره‌گذاری این ابزار شامل ۳ نمره است: (الف) - خطای درجاماندگی: به تعداد مواردی که آزمون شونده در کشف قاعده جدید دوباره به قاعده قبلی بازمی‌گردد یا باهمان قاعده قبلی ادامه می‌دهد گفته می‌شود. (ب) - زمان: به مجموعه مدتی که آزمون شونده برای تکمیل انجام آزمون صرف می‌کند گفته می‌شود و (ج) - تعداد کوشش‌های لازم برای رسیدن به هدف. ضریب پایایی آزمون با روش بازآزمایی ۰/۸۵ و روایی نیز از طریق همبستگی با آزمون بندر گشتالت ۰/۶۰ گزارش شده است (چیو، هان و تسنگ<sup>۲</sup>، ۲۰۱۸). پایایی ابزار در این پژوهش به روش بازآزمایی ۰/۸۶ به دست آمد.

## ۳- جعبه وظیفه

در این پژوهش برای سنجش حافظه کاری از نسخه کامپیوتری جعبه وظیفه ساخته کسل و پوستما<sup>۳</sup> (۲۰۱۸) استفاده شد در این نرم‌افزار، کودکان باید اشیاء پنهان را از طریق باز کردن جعبه‌های بسته که در مکان‌های مختلف صفحه قرار دارند جستجو کنند. جعبه‌ها ۳ دسته هستند: ۱- جعبه خالی، ۲- جعبه با شیء غیر هدف (که ممکن است در مرحله بعدی یک هدف باشد) و ۳- هدف پنهانی که با انتخاب جعبه مربوط به آن آشکار می‌شود. پس از یافتن یک هدف، هدف جدید در پایین صفحه کامپیوتر نمایش داده می‌شود. تعداد اشیاء هدف که باید جستجو شوند به طور معمول با تعداد جعبه‌های ارائه شده روی صفحه برابر هستند. در صورت یافتن تمامی اهداف، مجموعه جدید جعبه‌ها در مکان‌های مختلف ارائه می‌شوند. نمراتی که از این ابزار به دست می‌آید: (الف) - پاسخ درست، (ب) - خطای درون جستجو، وقتی اتفاق می‌افتد که یک جعبه خالی انتخاب

---

1. Grant & Berg  
2. Chiu, Wu, Hung & Tseng  
3. Kessels & Postma

شود و (ج) - خطای بین جستجو زمانی رخ می‌دهد که شرکت‌کننده به جعبه هدف جستجوی قبلی بازگردد و خطای کلی. قبل از اجرای آزمون اصلی از کودک خواسته می‌شود که محل شی هدف را به‌خاطر بسپارد. ظرفیت حافظه بهتر با تعداد بیشتر پاسخ‌ها همراه بود. در پژوهش کسل و پوستما (۲۰۱۸) روایی ابزار از طریق روایی همگرا با مقیاس حافظه ان-بک مقدار ۰/۸۴ و روایی افتراقی سازه از نظر گروه سنی نیز تأیید شد. این ابزار برای اولین بار در این پژوهش استفاده شد که روایی سازه ابزار از طریق روایی همگرا با آزمون کرسی بلاک<sup>۱</sup> مقدار ۰/۸۱ به‌دست آمد که نشان از قابلیت ابزار در اندازه‌گیری حافظه فعال کودکان دارد. پایایی ابزار نیز به روش باز آزمایی مقدار ۰/۹۲ به دست آمد.

#### ۴- آزمون ارزیابی آمادگی برای ورود به مدرسه براکن - ویرایش سوم

آزمون ارزیابی آمادگی برای ورود به مدرسه - ویرایش سوم توسط پنتر و براکن<sup>۲</sup> (۲۰۰۹) ساخته شده است. این یک آزمون استاندارد است که مهارت‌های پایه تحصیلی را می‌سنجد. این ابزار قابلیت اطمینان و اعتبار کافی را دارا می‌باشد (پنتر و براکن، ۲۰۰۹). این آزمون شامل ۸۵ ماده در پنج بعد مفاهیم اساسی مربوط به آمادگی تحصیلی (رنگ، حروف، اعداد/ شمارش، اندازه/ مقایسه و اشکال) می‌باشد. دامنه سنی این آزمون ۳ تا ۶ سالگی بوده و زمان اجرای آن ۱۰-۱۵ دقیقه است. نمره دهی به‌صورت صحیح (۱) و غلط (۰) انجام می‌شود. حداکثر نمره ۸۵ و حداقل نمره ۰ است. ضریب پایایی این مقیاس در پژوهش پنتر و براکن ۰/۹۸ به‌دست آمد. ضرایب پایایی این آزمون با استفاده از روش بازآزمایی و همسانی درونی در پژوهش میرزمانی (۱۳۹۲) در دخترها و پسرها، به‌ترتیب ۰/۹۶ و ۰/۹۷ به‌دست آمدند. همچنین، روایی ابزار را با استفاده از تمایز سنی بررسی کرد که نتایج نشان داد میانگین مجموع نمرات آزمون با افزایش سن بیشتر شده است و آزمون از روایی سازه برخوردار است در پژوهش حاضر، برای بررسی پایایی ابزار با استفاده از روش آلفای کرونباخ مقدار ۰/۹۴ به‌دست آمد.

#### برنامه مداخله:

بازی زمان فکر کردن کیکو یک نرم‌افزار کامپیوتری است که توسط روان‌شناسان علوم اعصاب و برنامه نویسان ارشد آزمایشگاه روانشناسی و تحقیقاتی دانشگاه هاروارد و دانشگاه کالیفرنیا و با حمایت بنیاد جهانی آمادگی برای ورود به مدرسه در جهت افزایش مهارت‌های شناختی برای یادگیری در سال‌های اولیه کودکی به طور اختصاصی برای کودکان ۳ تا ۷ سال ساخته شده است (کیکو<sup>۳</sup>، ۲۰۱۵). کیکو نام یک روباه است که کودک در یک برنامه تلاش روزانه وظیفه دارد مسیری را که منجر به دریافت سکه‌ها و در نهایت صندوقچه گنج می‌شود طی کند.

1. Corsi block  
2. Panter & Bracken  
3. Kiko

این مداخله شناختی مجموعه‌ای از بازی‌های مختلف را برای تقویت مهارت‌های شناختی کودکان در رابطه با عملکرد اجرایی و استدلال دربردارد. از آنجاکه هدف اصلی مراکز پیش‌دبستانی آماده‌سازی کودکان برای موفقیت‌های بعدی در مدرسه است. بیشتر برنامه‌های کنونی بر حمایت از رشد اجتماعی و عاطفی کودکان و تقویت توانایی‌های پایه خواندن و ریاضیات متمرکز هستند. کمتر برنامه‌ای به‌صراحت بر پرورش کارکردهای اجرایی و مهارت‌های استدلال کودکان می‌پردازد. اکثر تحقیقات در حوزه علوم شناختی نشان می‌دهد این مهارت‌ها پایه و اساس آمادگی ورود به مدرسه را نیز فراهم می‌کنند. این موضوع بسیار مهم است که کودک از همان ابتدای کودکی انواع مهارت‌های شناختی را گسترش دهد و بازی زمان فکر کردن کیکو این مهارت‌ها را از طریق بازی‌های سرگرم‌کننده و تعاملی افزایش می‌دهد. بازی زمان فکر کردن کیکو در مدارس آمریکا به‌عنوان ترکیبی از یک برنامه یادگیری و بازی و به‌عنوان بسته‌ای که شامل مهارت‌های موردعلاقه کودکان است (با توجه به پایگاه نسخه بتا شرکت کیکو در ثبت ۷۰۰ هزار جلسه فعالیت آموزشی) موردتوجه قرار گرفته است.

در این بازی مجموعه‌ای از توانایی‌های کارکرد اجرایی و فراشناخت ارتقا می‌یابد؛ از جمله بازداری، تمرکز، توجه انتخابی، برنامه‌ریزی، انعطاف‌پذیری شناختی، حافظه (فعال-دیداری-مکانی) و استدلال. برای هر مؤلفه کارکرد اجرایی، سطوح مختلف بازی از ساده به پیچیده تنظیم شده‌اند. برای هر مهارت کارکرد اجرایی به‌صورت جداگانه بازی طراحی شده است. بازی با نوع عملکرد بچه‌ها هدایت می‌شود زیرا نرم‌افزار سختی بازی را با توجه به پاسخ دانش‌آموزان تنظیم می‌کند. روند انجام بازی به این‌گونه است، کودک باید امتیاز لازم و کافی برای هر مرحله را به‌دست بیاورد، در غیراین صورت، بازی‌های مکمل دیگری برای آن مؤلفه برای کودک نمایش داده می‌شود تا با موفقیت آن مرحله را بگذارند. از جمله مزیت‌های این بازی امکان انجام آن توسط کودکان در خانه است. برای اطمینان از انجام بازی و نظارت آزمونگر بر نحوه بازی کودکان، پروفایل یا کلاس آموزش مجازی برای درمانگر در نظر گرفته شده است. از این طریق، آزمونگر همواره بر عملکرد کودکان در خانه نظارت دارد. همچنین، والدین می‌توانند در منزل و از طریق مشاهده گزارش فعالیت کودکان، بر عملکرد آن‌ها نظارت داشته باشند. این بازی طبق پروتکل ارائه شده به‌مدت ۱۰ الی ۱۵ دقیقه هر روز، به‌مدت ۳۵ روز اجرا خواهد شد (به این صورت که بازی بر روی تلفن همراه یا تبلت نصب شده و کودک می‌تواند در خانه مراحل را اجرا کند). مزیت دیگر این نرم‌افزار، امکان انجام بازی در هر روز فقط در بازه ۱۰ الی ۱۵ دقیقه است. بعد از پایان مرحله، به کودک گفته می‌شود برای کمک به کیکوی روباه فردا ادامه بده. همچنین طبق گزارش عملکرد روزانه و هفتگی که کلاس مجازی در اختیار درمانگر قرار می‌دهد. می‌توان برای کودکانی که دارای ضعف بسیار زیادی در هر مرحله مربوط به مؤلفه‌های کارکرد اجرایی دارند، بازی مکمل قرار داد.

جدول ۱. محتوای جلسات بازی شناختی زمان فکر کردن کیکو در ارتقای مهارت‌های کارکرد اجرایی سرد (حافظه کاری، انعطاف‌پذیری شناختی، بازداری و کنترل توجه)

مهارت مورد هدف	نام بازی	شیوه بازی	هدف یادگیری	تعداد سطوح
حافظه کاری	دنباله را تکرار کن	توالی قطره‌های عسل را تماشا کنید و همان ترتیب را تکرار کنید. کودکان به چالش کشیده شوند که هر چه دنباله طولانی‌تر باشد، آن توالی را به خاطر بسپارند	حافظه کاری - توجه	۱۴
حافظه کاری	دوباره مرتب کردن توالی	توالی و ترتیب سیب‌ها را تماشا کنید و ترتیب آنان را با توجه به اندازه یا شماره به خاطر بسپارید و مجدداً محل آنان را مشخص کنید	حافظه کاری - توجه	۱۱
حافظه کاری	یادآوری بصری	تصویر را به دقت مطالعه کرده و جزئیات آن را به خاطر بسپارید. سپس تصویر هدف را از بین دو گزینه که جدیداً نشان داده می‌شود را انتخاب کنید	حافظه فعال، پردازش بصری، توجه انتخابی	۱۰
حافظه کاری	رد زنبورها	به یاد داشته باشید که زنبورها در کجا هستند و حرکت آنان را درحالی‌که مخفی شده‌اند ردیابی کنید	حافظه فعال، توجه انتخابی و مهارت‌های فضایی	۱۲
کنترل بازداری	اشیا را مرتب کنید	اشیا را طبق یک قانون مشخص مرتب کنید، سپس اشیا را بر اساس قاعده دیگری مرتب کنید. در سطح نهایی، قانون مرتب‌سازی پنهان می‌شود و باید از آزمون و خطا قاعده را استنباط کنید	مهار پاسخ، توجه و انعطاف‌پذیری شناختی	۷
انعطاف‌پذیری	به حیوان خانگی غذا دهید	به محض معرفی قوانین، تغییرات را به خاطر بسپارید (هر حیوان خانگی چه غذایی دوست دارد بخورد؟) با پیشرفت در بازی، قانون فقط یکبار برای هر حیوان نشان داده می‌شود	انعطاف‌پذیری شناختی و حافظه فعال	۹
انعطاف‌پذیری	بازی چندبعدی	طبق قوانین مربوط به اشکال و رنگ‌ها اشیا را از یک گروه انتخاب کنید	انعطاف‌پذیری شناختی، استدلال سیال	۱۲
توجه	بازی پاکورن	آیا دسته‌های پاکورن با نمونه ارائه شده مطابقت دارد؟ دسته‌ها با گذشت زمان پیچیده‌تر می‌شوند	توجه انتخابی، پردازش بصری	۱۰
توجه-تمرکز	پیدا کردن شی متفاوت	شیء را که مشابه با بقیه نیست پیدا کنید. تعداد گروه‌ها و عوامل مزاحم با گذشت زمان بیشتر می‌شود	توجه انتخابی، ردیابی بصری	۱۵

### ۳. شیوه پژوهش

#### ۳-۱. روش اجرا

با مراجعه به مدارس و در نظر گرفتن ملاک‌های ورود و خروج از پژوهش و کسب رضایت‌نامه از والدین افراد نمونه به صورت تصادفی دو گروه ۱۰۲ نفری آزمایش و کنترل تقسیم شدند. سپس بازی شناختی-آموزشی کیکو به عنوان برنامه مداخله به مدت ۳۵ روز و در بازه زمانی ۱۰ الی ۱۵ دقیقه بر

روی گروه آزمایش اجرا شد. به این صورت که بازی در تلفن همراه یا تبلت نصب شد و کودکان در خانه در ساعات مشخصی شروع به اجرای مراحل کردند. برای نظارت پژوهشگر بر اجرای بازی پنل کاربری تدارک دیده شده است. همچنین بازی فقط یک بار در روز (حدود ۱۰ الی ۱۵ دقیقه بسته به عملکرد کودک) اجرا می‌شود (برای جلوگیری از کار کردن زیاد کودک با تلفن همراه) پس از پایان یافتن مرحله به شکل موفقیت‌آمیز و دریافت جایزه، به کودک گفته می‌شود فردا به کیبوی روباه کمک کن. در این پژوهش ۳ مؤلفه کارکرد اجرایی شامل: حافظه کاری- انعطاف‌پذیری شناختی و مهارت‌بازداری در نظر گرفته شد؛ که قبل از اجرای مداخله و بعد از آن اندازه‌گیری شدند. در این بسته، ۲۰ بازی کلی وجود دارد که برای هر بازی کلی چندین بازی از ساده به پیچیده برای تسلط کامل بر آن مؤلفه خاص، طراحی شده است. این بازی‌های به‌صورت مرحله‌ای و از ساده به مشکل انتخاب شدند. از جمله بازی‌های می‌توان به تکرار یک دنباله، تکرار دوباره یک ترتیب، یادآوری قانده، قیاس، روابط سه‌گانه، ترتیب دهی، مرتب کردن اشیاء، چرخش ذهنی و .. اشاره کرد.

#### ۴. یافته‌ها

جدول ۲ شاخص‌های توصیفی نمرات انعطاف‌پذیری شناختی، بازداری و حافظه کاری گروه‌های آزمایش و کنترل را در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گزارش می‌کند.

جدول ۲. میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای پژوهش در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون

مؤلفه	گروه	تعداد	پیش‌آزمون		پس‌آزمون	
			میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
انعطاف‌پذیری شناختی	آزمایش	۱۰۲	۲۰/۹۹	۲/۸۹	۹/۸۳	۳/۰۴
	کنترل	۱۰۲	۲۱/۲۸	۲/۶۷	۲۲/۱۳	۲/۹۱
بازداری	آزمایش	۱۰۲	۱۱/۹۵	۲/۸۶	۷/۸۱	۳/۰۵
	کنترل	۱۰۲	۱۲/۲۶	۲/۶۴	۱۱/۴۹	۲/۷۲
حافظه کاری	آزمایش	۱۰۲	۴/۶۰	۱/۸۷	۱۰/۵۵	۲/۰۵
	کنترل	۱۰۲	۴/۴۵	۱/۸۷	۲/۰۲	۴/۷۸

بررسی شاخص‌های آماری توصیفی در جدول ۱ حاکی از افزایش چشمگیر عملکرد آزمودنی‌های گروه آزمایش در پس‌آزمون است. همان‌طور که در جدول ۱ آمده است میانگین نمرات انعطاف‌پذیری شناختی، بازداری و حافظه کاری در گروه آزمایش از پیش‌آزمون به پس‌آزمون به ترتیب از ۲۰/۹۹ به ۹/۸۳، ۱۱/۹۵ به ۷/۸۱ و ۴/۶۰ به ۱۰/۵۵ تغییر یافته است و نشان دهنده بهبود عملکرد گروه آزمایش در این مقیاس‌ها است. در مورد مقیاس بازداری و انعطاف‌پذیری شناختی با توجه به نوع نمره‌گذاری آنان (=۰ درست و =۱ غلط) کاهش میانگین از پیش‌آزمون به پس‌آزمون نشان دهنده تعداد خطای کمتر و بهبود در این مقیاس‌هاست.

به منظور بررسی اثربخشی بازی شناختی زمان فکر کردن کیکو بر ابعاد کارکرد اجرایی سرد (انعطاف پذیری شناختی، بازداری و حافظه کاری) از آزمون تحلیل کواریانس چند متغیری استفاده شد. استفاده از این تحلیل مستلزم رعایت پیش فرض‌هایی است که پیش از اجرای آزمون مورد بررسی قرار گرفتند. جهت بررسی پیش فرض نرمال بودن داده‌ها از شاخص کجی و کشیدگی استفاده شد و نتایج نشان داد که شاخص چولگی و کشیدگی همه سطوح پژوهش در دامنه ۲ و ۲- قرار داشت و این به معنی نرمال بودن داده است.

نتایج آزمون بررسی همگنی شیب رگرسیون پیش‌آزمون و پس‌آزمون مؤلفه‌های انعطاف‌پذیری شناختی، بازداری و حافظه کاری نشان داد که شیب رگرسیون در هر دو گروه برابر است ( $P < 0/05$ ) به منظور بررسی همگنی واریانس خطای متغیرهای پژوهش در دور گروه (آزمایش و کنترل)، از آزمون لوین استفاده شد؛ که واریانس مؤلفه‌های انعطاف‌پذیری شناختی ( $F = 0/58, P < 0/44$ )، بازداری ( $F = 5/15, P < 0/22$ ) و حافظه کاری ( $F = 15/85, P < 0/09$ ) در گروه‌ها به دست آمد. از آنجا که سطح معنی‌داری آماره  $F$  بزرگ‌تر از  $0/05$  محاسبه شد می‌توان گفت که واریانس خطای گروه‌ها با همدیگر برابر بوده و تفاوتی بین آن‌ها مشاهده نشده است. علاوه بر این نتایج آزمون  $M$  باکس، همگن بودن ماتریس کواریانس متغیرهای وابسته در تمام سطوح متغیر مستقل (گروه‌ها) را مورد تأیید قرار داد ( $F = 9/13, P < 0/059, BOX M = 92/11$ ). علاوه بر این هم خطی بین متغیرهای وابسته با ضریب همبستگی بین جفت متغیرها بررسی شد و با توجه به این که تمامی ضرایب همبستگی بین جفت متغیرها در حد متوسط ( $0/3$  تا  $0/5$ ) بود این فرضیه مورد تأیید قرار گرفت. با توجه به حد متوسط ضرایب همبستگی می‌توان این نتیجه را گرفت که بین متغیرها همبستگی خطی چندگانه وجود ندارد. با توجه به برقراری مفروضه‌های تحلیل کواریانس چندمتغیری، استفاده از این آزمون بلامانع است.

برای تعیین اثر کلی متغیر گروه بر متغیرهای پژوهشی از آزمون لامبدای ویلکز استفاده شد که با توجه به نتایج آزمون معنی‌داری تحلیل کواریانس چند متغیره اثر کلی گروه معنی‌دار است چراکه  $F$  مربوطه به هر چهار آزمون با  $(3617/97)$  و با درجه آزادی  $(4)$  در سطح  $0/01$  معنی‌دار است؛ یعنی بین دو گروه در مؤلفه‌های انعطاف‌پذیری شناختی، بازداری و حافظه کاری تفاوت معنی‌داری وجود دارد. برای بررسی این که گروه آزمایش و گواه در کدام یک از مؤلفه‌های انعطاف‌پذیری شناختی، بازداری و حافظه کاری با یکدیگر تفاوت دارند در جدول ۳ نتایج تحلیل کواریانس چند متغیری گزارش شده است.



جدول ۳. نتایج تحلیل کواریانس چند متغیره در رابطه تأثیر بازی شناختی-آموزشی زمان فکر کردن کیکو بر کارکردهای اجرایی کودکان پیش‌دبستانی در دو گروه آزمایش و کنترل

متغیر وابسته	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	معناداری	میزان تأثیر آماری	توان
انعطاف‌پذیری شناختی	پیش‌آزمون	۱	۲۲/۹۶	۲۳/۲۳	۰/۵۱۲	۰/۰۰۰۱	۰/۱۰
	گروه	۱	۷۲۳۳/۵۳	۷۲۳۳/۵۳	۰/۰۰۰۱	۰/۹۴	۱
	خطا	۴۹۹	۴۶۵/۵۳	۰/۹۳	۷۳۱۹/۰۰		
بازداری	پیش‌آزمون	۱	۱۸/۷۳	۱۷/۱۷	۰/۰۱۲	۰/۰۸	۰/۷۳
	گروه	۱	۵۷۳/۵۲	۵۷۳/۵۲	۰/۰۰۰۱	۰/۷۲	۱
	خطا	۴۹۹	۴۷۳/۳۳	۰/۹۴	۵۲۵/۹۶		
حافظه کاری	پیش‌آزمون	۱	۱۷۶/۹۵	۱۷/۲۵	۰/۰۰۰۱	۰/۳۶	۰/۹۸
	گروه	۱	۸/۷۹	۸/۷۹	۰/۰۰۰۱	۰/۰۹	۱
	خطا	۴۹۹	۲۱۲/۱۵	۰/۴۲	۱۹/۷۰		

چنان‌که مشاهده می‌شود بعد از کنترل اثر پیش‌آزمون، تفاوت بین میانگین‌های نمرات پیش‌آزمون کودکان دو گروه آزمایش و کنترل معنی‌دار است ( $P \leq 0.05$ ) بنابراین با در نظر گرفتن نمرات پیش‌آزمون به‌عنوان متغیرهای همپراش (کمکی)، از جدول شماره ۲ می‌توان استنتاج کرد که بازی نرم‌افزاری شناختی کیکو بر افزایش مهارت‌های خرده مؤلفه‌های کارکرد اجرایی سرد (حافظه کاری، بازداری و انعطاف‌پذیری شناختی) مؤثر است. با توجه به مجذور اتا و میزان تأثیرگذاری بازی می‌توان گفت که ۰/۷۲ این تغییرات ناشی از تأثیر بازی کیکو بر افزایش مهارت شناختی کودکان پیش‌دبستانی گروه آزمایش است. همچنین به منظور مقایسه دو گروه آزمایش و کنترل از نظر مهارت‌های آمادگی ورود به مدرسه از آزمون مانوا استفاده شد (جدول ۳)؛ که نتایج از معنادار بودن تفاوت بین دو گروه حکایت دارد و با توجه به میانگین‌های دو گروه آزمایش و کنترل، نشان از اثربخشی بازی کیکو بر مهارت‌های سرد کارکرد اجرایی و در نتیجه افزایش مهارت آمادگی ورود به مدرسه دارد. همچنین برای مقایسه دو گروه آزمایش و کنترل پس از مداخله در مهارت‌های اولیه یادگیری پیش‌نیاز برای آمادگی ورود به مدرسه، از آزمون تحلیل واریانس چندمتغیره استفاده شد. مفروضه اصلی این آزمون بالا بودن نمره آمادگی ورود به مدرسه کودکان پیش‌دبستانی شرکت‌کننده در گروه آزمایش نسبت به گروه گواه بود؛ که نتایج در جدول ۴ نشان داده شده است.

جدول ۴. نتایج تحلیل مانوا برای مقایسه دو گروه آزمایش و کنترل از نظر مهارت‌های آمادگی ورود به مدرسه

متغیر وابسته	گروه	میانگین	انحراف استاندارد	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	معناداری	میزان تأثیر
آمادگی ورود به مدرسه- تحصیلی	آزمایش	۱۷/۲۵	۳/۰۸	۲۹۵۱/۱۸	۱	۲۹۵۱/۱۸	۳۵۲/۴۳	۰/۰۳	۰/۶۳
	کنترل	۱۰/۵۶	۱/۶۹						

نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد که بین کودکان گروه آزمایش و کنترل از نظر مهارت‌های آمادگی ورود به مدرسه پیشرفت در سطح ۰/۰۰۱ تفاوت وجود دارد. همچنین میانگین تصحیح‌شده گروه آزمایش در آمادگی ورود به مدرسه (۱۷/۲۵) و میانگین گروه کنترل (۱۰/۵۶) بوده که در سطح ۰/۰۰۱ معنی‌دار است و نشان از افزایش مهارت اولیه یادگیری تحت عنوان آمادگی ورود به مدرسه تحصیلی در گروه آزمایش در اثر آموزش بازی زمان فکر کردن کیکو داشت.

### بحث و نتیجه‌گیری

هدف از این پژوهش، بررسی تأثیر مداخله شناختی مبتنی بر بازی نرم‌افزاری کیکو در جهت گسترش مهارت‌های کارکرد اجرایی سرد (انعطاف‌پذیری شناختی، بازداری و حافظه کاری) در کودکان پیش‌دبستانی مقایسه دو گروه از نظر مهارت‌های یادگیری اولیه برای آمادگی ورود به مدرسه بود. نتایج پژوهش نشان داد که بازی کیکو بر بهبود و افزایش مهارت‌های کارکرد اجرایی کودکان گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل مؤثر بوده است. همچنین نتایج تحلیل مانوا نشان داد کودکان گروه آزمایش از نظر مهارت‌های اولیه یادگیری به‌عنوان پیش‌نیاز آمادگی ورود به مدرسه رشد بهتری داشتند. چندین مطالعه اهمیت کارکردهای اجرایی به‌خصوص در دوره پیش‌دبستانی را نشان داده‌اند از جمله: روساس و همکاران (۲۰۱۹)، تراورسو و همکاران (۲۰۱۹) و کنو و همکاران (۲۰۲۰). با این حال، مداخلات رشد کارکردهای اجرایی فقط نتایج جزئی را نشان می‌دهد و بیشتر آن‌ها قابل کاربست در محیط آموزشی و برنامه درسی پیش‌دبستانی‌ها نیستند، زیرا نیاز به پرسنل آموزش‌دیده و منابع زمانی یا تجهیزات فنی دارند. همچنین بیشتر مداخلات بر روی کودکان دارای اختلال تمرکز یافته‌اند. استفاده از مداخلات زود هنگام برای رشد و پرورش مهارت‌های کارکرد اجرایی که به راحتی قابل اجرا در محیط آموزشی باشد، می‌تواند مهارت آمادگی برای ورود به مدرسه را در کودکان افزایش دهد و همچنین شکاف رشد کارکردهای اجرایی بین کودکان عادی و کودکان در معرض خطر (کودک‌انی که در زمینه‌های محروم و کسانی که از نظر مهارت‌های اجرایی دچار نقص هستند، حافظه کاری ضعیفی دارند یا مشکوک به ADHD) هستند به‌ویژه زمانی که هنوز شناسایی نشده‌اند را بهبود بخشد.

مطالعه حاضر برای بررسی کارایی یک بازی نرم‌افزار شناختی که قابل استفاده در محیط آموزشی پیش‌دبستانی، قابل انطباق با برنامه درسی و با توجه به منابع محدود زمانی و پرسنل مناسب انجام شد. این مداخله هر سه مؤلفه اصلی کارکرد اجرایی سرد یعنی بازداری، حافظه کاری و انعطاف‌پذیری شناختی را ارتقا داد در حالی که مطالعات قبلی فقط ابعاد خاصی از کارکردهای اجرایی مانند حافظه کاری را مشخص کردند (ترول و همکاران، ۲۰۰۹). گروه آزمایش هم در فعالیت‌های ساده و هم تکالیف پیچیده عملکرد بهتری از خود نشان دادند. این گروه در توانایی بازداری (مهار) افزایش خوبی داشتند به‌ویژه در کنترل پاسخ‌های حرکتی در مراحل بالایی مؤلفه بازداری وجود

داشتن. همچنین گروه آزمایش به زمان کمتری برای دادن پاسخ صحیح در حضور محرک‌های مزاحم در تکلیف برو نیاز داشتند، توانایی حافظه فعال نیز بهبود بسیار خوبی داشت. در مورد انعطاف‌پذیری شناختی همان‌گونه که دایموند (۲۰۰۲) بیان کرده است این وظیفه مستلزم تلفیق دو مورد همزمان است: داشتن اطلاعات در ذهن و جلوگیری از پاسخ نامناسب، ترکیبی که واقعاً دشوار است خصوصاً اگر موارد ذهنی فرد باید به طور مداوم و با توجه به تغییرات مسئله عوض شود. از سوی دیگر، افزایش مهارت‌های کارکرد اجرایی از پیش‌نیازهای شناختی لازم برای آمادگی ورود به مدرسه هستند (تراورسا و همکاران، ۲۰۱۵ و تراورسا و همکاران، ۲۰۱۹)؛ زیرا انعطاف‌پذیری شناختی به طور قابل توجهی با پیشرفت تحصیلی ارتباط دارد و هم با رویکردهای برتر برای یادگیری در دوره پیش‌دبستانی (ویولت، گرینفیلد، مانس و جرج، ۲۰۱۱).

کارکردهای اجرایی پیش‌نیاز مهارت‌های آمادگی ورود به مدرسه هستند. به‌عنوان مثال، حافظه کاری و توجه در طول سال‌های پیش‌دبستانی، پیشرفت ریاضی را در سن ۷ سالگی پیش‌بینی می‌کنند (مک کلند و همکاران، ۲۰۰۷). ظرفیت حافظه کاری بالاتر به کودکان اجازه می‌دهد تا قوانین، دستورالعمل‌ها و توالی انجام کارها در پی انجام یک فعالیت هدفمند به خاطر بسپارند. علاوه بر این حافظه کاری با حفظ و یادآوری اطلاعات، به کودکان موفقیت در انجام مهارت‌های سوادآموزی و شماره‌گذاری را می‌دهد (سوایر و دکستر، ۲۰۱۸). همچنین توانایی مهارت‌بازداری، در انجام رفتارهای سازگارانه کلاسی لازم برای موفقیت تحصیلی ضروری است (سوایر و دکستر، ۲۰۱۸). اهمیت برنامه مداخله‌ای برای گسترش و بهبود این مهارت‌ها ضروری به نظر می‌رسد. در واقع، برنامه‌های مداخله‌ای می‌توانند سیستم نظارتی و کنترلی مهارت‌های اجرایی لازم برای کلاس درس و یادگیری را تقویت کنند (هومر و همکاران، ۲۰۱۹). بازی‌های نرم‌افزاری از جمله روش‌های آموزشی هستند که به خاطر جذابیت بالا و درگیر کردن عمیق افراد به بازی، می‌توانند در بهبود کنش‌های اجرایی آن‌ها مؤثر واقع شوند. به‌علاوه، بازی‌های نرم‌افزاری و رایانه‌ای این آزادی را به کودک می‌دهند که در کارهایی مانند گزینش محرک موردنظر برای بازی از نظر جهت و شکل فضایی برای بازی، انتخاب رنگ مناسب، جهت‌های لازم برای حرکت در فضای بازی، حفظ ترتیب توالی، استقلال داشته باشند همچنین برخی مطالعات انجام شده حاکی از افزایش آنزیم دوپامین در مغز این کودکان است. دوپامین یکی از آنزیم‌های مترشح در بین سیناپس‌های عصبی است و در انتقال سیناپس‌های عصبی از محیط به سیستم عصبی و برعکس نقش دارد. این نشان می‌دهد که افزایش ترشح این آنزیم انتقال‌دهنده عصبی، در یادگیری، تقویت رفتار، توجه، کنش‌های اجرایی و ادغام اطلاعات حسی - حرکتی می‌تواند مؤثر باشد (مان، هاند، هسن-مک ایزن و رومان، ۲۰۱۷).

1. Vitiello, Greenfield, Munis & George
2. Swayze & Dexter
3. Mann, Hund, Hesson-McInnis & Roman

این نتایج همگی اهمیت مهارت‌های کارکرد اجرایی برای آمادگی ورود به مدرسه را تأیید می‌کنند. کارکردهای اجرایی، پاسخ کودکان به فعالیت‌های و تکالیف مدرسه را پیش‌بینی کنند و از این‌رو درک بیشتر در مورد چگونگی تأثیر مهارت‌های اجرایی و مداخلات آموزشی و پیشگیرانه در کودکان پیش‌دبستانی به ما امکان تصحیح و تقویت روش‌های مداخله را می‌دهد و اولویت اصلی برای مداخلات باید پیشگیری از ایجاد نقص در مهارت‌ها باشد تا کودکان برای موفقیت در مدرسه آماده باشند و از این طریق شکاف‌های محیطی مربوط به فقر اجتماعی و اقتصادی را بتوان کاهش داد.

با توجه به مطالب فوق، سال‌های اولیه کودکی (پیش‌دبستانی) به‌عنوان یک دوره حساس برای ایجاد و حمایت از مسیرهای رشد کودکان نرمال در حال رشد و دارای تأخیر در مهارت در نظر گرفته شده، همچنین به‌عنوان یک زمان حساس برای یادگیری مهارت لازم برای پیشرفت در سال‌های بعدی مدرسه نیز محسوب می‌شوند. برای حمایت از کودکان نوپا در این سن مهم و حساس و افزایش آمادگی آنان برای ورود به تحصیلات رسمی و جامعه بزرگ‌تر، درک بهتر منابع و مکانیسم‌های یادگیری پایه و اولیه لازم است. درحالی‌که تحقیقات گسترده‌ای وجود دارد که به طور جداگانه نشان دهنده اهمیت عملکردهای اجرایی برای یادگیری هستند، هنوز مشخص نیست کدام مؤلفه از کارکردهای اجرایی و تا چه میزان برای آمادگی ورود به مدرسه و یادگیری پیشرفته در سال‌های مدرسه مؤثر هستند. از این‌رو پژوهش حاضر برای شناخت این پیش‌نیازها و میزان تأثیر آنان در یادگیری بعدی، حائز اهمیت است از طرفی، هر چند که بازی‌ها به‌عنوان یک ابزار قابل قبول در آموزش این توانایی‌ها هستند. بازی‌های موجود یک یا دو عنصر از کارکردهای اجرایی را در خود جای داده‌اند و در قالب بازی‌های آموزشی- یادگیری نیز قرار نمی‌گیرند، همچنین بیشتر مداخلات بر روی کودکان دارای نقص و در پایه‌های بالاتر انجام شده‌اند و پژوهش‌های اندکی در داخل کشور برای ارتقای بخشی کارکردهای اجرایی کودکان نرمال و آماده‌سازی آنان جهت ورود به مدرسه انجام شده است. در این پژوهش سعی شده است بازی نرم‌افزاری-دیجیتالی انتخاب شود تا تمام ابعاد مهم و پایه‌ای کارکرد اجرایی لازم و ضروری برای یادگیری پایه را در برگیرد که این پژوهش را در نوع خود خاص و نوآورانه نموده است.

بنابراین به نظر می‌رسد بازی‌های نرم‌افزاری و دیجیتالی دریچه جدیدی در توسعه مهارت‌های کودکان پیش‌دبستانی در جهت افزایش آمادگی ورود به مدرسه آنان باشد؛ که با غنی‌سازی محیط و بسترسازی برای بازی‌های دیجیتال آموزشی- شناختی به رشد و ارتقای کارکردهای شناختی که لازمه مهارت آمادگی ورود به مدرسه هستند کمک خواهد شد. این پژوهش نیز مانند سایر پژوهش‌های با محدودیت‌هایی همراه بود. در اینجا می‌توان سه محدودیت عمده را اشاره کرد: ۱- این بازی باید در یک گوشی آندروید اجرا می‌شد ۲- در این پژوهش این نکته که آیا دستاوردهای آموزش کارکرد اجرایی با گذشت زمان پایدار هستند یا نه؟ یا اینکه آمادگی بالاتر در مدرسه یا

پیشرفت بیشتر در پایان مهدکودک و کلاس اول ابتدایی همراه است با نه بررسی نشده است. ۳-در این مطالعه فقط کودکان نرمال و در معرض خطر (افرادی که هنوز اختلال خاصی در آنان تشخیص داده نشده) استفاده شد. بهتر است مقایسه‌ای بین کودکان در معرض خطر و کودکان نرمال برای بررسی اثربخشی این آموزش انجام شود. با این وجود، نتایج این مطالعه امیدوارکننده است. از یافته‌های مهم این پژوهش این است که این مهارت‌ها از طریق تجربه، آموزش و یادگیری به دست می‌آیند. بازی‌های شناختی می‌توانند مهارت‌های زیربنایی را بهبود و ارتقا بخشند. علاوه‌براین، پژوهش حاضر می‌تواند در توسعه دانش و نیز پژوهش در زمینه حمایت از مهارت‌های آمادگی برای ورود به مدرسه نقش به‌سزایی داشته باشد و مسیری را برای پژوهش‌های آتی ترسیم نماید. این نتایج نشان می‌دهد که می‌توان با مداخلات نسبتاً ساده، جنبه‌های مختلف کارکرد اجرایی را تقویت کرد. مطالعات آینده بهتر است به دنبال بررسی قابلیت انتقال این برنامه آموزشی و کشف تأثیرات طولانی‌مدت بر پیشرفت و موفقیت کودکان در مدارس باشد. سرانجام، تأیید تأثیر این نوع مداخله با کودکان در معرض خطر (به‌عنوان مثال، کودکان از نظر مهارت‌های اجرایی ضعف دارند) یا کودکان دارای اختلال، مانند کودکان با کارکرد اجرایی پایین به دلیل آسیب اجتماعی، کودکان بیش‌فعالی و کودکان دارای مشکل در زمینه یادگیری ممکن است بسیار مفید باشد.

**تشکر و قدردانی:** بدین وسیله، از تمام افراد نمونه و والدین کودکان جهت شرکت در انجام این پژوهش و مدیران مدارس جهت همکاری در اجرای آن تشکر و قدردانی می‌شود.

## منابع

- Ackerman, D. J., Friedman-Krauss, A. H. (2017). Preschoolers' executive function: Importance, contributors, research needs and assessment options. *ETS Research Report Series*, RR-17-22. doi:10.1002/ets2.12148
- Ahmadi kamarposhti, A., Ebrahimi Qavam Abadi, S., alizadeh, H., delavar, A., Farookhi, N. (2019). Mathematics prediction on the basis of executive functions in normal 4th grade children. *Biquarterly Journal of Cognitive Strategies in Learning*, 7(12), 169-187. (In Persian)
- Anderson, A., and Bavelier, D. (2011). *Action game play as a tool to enhance perception, attention and cognition*. in *Computer Games and Instruction*. Eds S. Tobias, & J. D. Fletcher, (Charlotte, NC: IAP Information Age Publishing), 307-329.
- Bierman, K. L., Domitrovich, C. E., Nix, R. L., Gest, S. D., Welsh, J. A., Greenberg, M. T., Gill, S. (2008). Promoting academic and social-emotional school readiness: The Head Start REDI program. *Child Development*, 79, 1802-1817.
- Cadavid-Ruiz, N., Quijano-Martínez, M. C., Tenorio, M., and Rosas, R. (2014). El juego como vehículo para mejorar las habilidades de lectura en niños con dificultad lectora. *Pensamiento Psicológico*, 12, 23-38.
- Chiu, E. C., Wu, W. C., Hung, J. W., Tseng, Y. H. (2018). Validity of the Wisconsin Card Sorting Test in patients with stroke. *Disability and rehabilitation*, 40(16), 1967-1971.
- Choobdari, A., Alizadeh, H., Sharifi Daramadi, P., Asgari, M. (2020). The effectiveness of executive functions program on performance of verbal working memory in students with visual impairment. *Biquarterly Journal of Cognitive Strategies in Learning*, 8(14), 95-110. (In Persian)
- Fatahi Andabil, A., Saberi, H., & kazemi kavaki, A. (2020). The Effectiveness of Neurofeedback and " Transcranial Direct Current Stimulation" on the Executive Function of Response Inhibition of Boys 6 to 11 years with Attention Deficit-Hyperactivity Disorder. *Journal of Health Promotion Management*, 9(3), 49-60. (In Persian)
- Fonseca, M. (2017). *Smoothing out the bumps of transitioning to kindergarten*. (AEM: Professional Development Grant: Preschool Development Grants Technical Assistance.) Retrieved from <https://pdg.grads360.org/#program>.
- Grant, D. A., & Berg, E. (1948). A behavioral analysis of degree of reinforcement and ease of shifting to new responses in Weigl-type card-sorting problem. *Journal of Experimental Psychology*, 38, 404-411.
- Homer, B., Plass, J. L., Rose, M. C., MacNamara, A. P., Pawar, S., Ober, T. M. (2019). Activating adolescents' "hot" executive functions in a digital game to train cognitive skills: The effects of age and prior abilities. *Cognitive Development*, 49, 20-32.
- Howard, S. J., Vasseleu, E. (2020). Self-regulation and executive function longitudinally predict advanced learning in preschool. *Frontiers in Psychology*, 11, 49-55.

- Keown, L. J., Franke, N., Triggs, C. M. (2020). An evaluation of a classroom-based intervention to improve executive functions in 4-year old children in New Zealand. *Early Childhood Education Journal*, 48(5), 1-11.
- Kessels, R. P., Postma, A. (2018). The Box Task: A tool to design experiments for assessing visuospatial working memory. *Behavior research methods*, 50(5), 1981-1987.
- Kiko Thinking Time (2015). Brain fit group Pte Ltd
- Kolnik, S. (2016). *Predicting school readiness: Executive functions, problem behaviors and theory of mind in preschoolers*. A dissertation submitted to the faculty of the University of Miami in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy
- Lin, B., Liew, J., Perez, M. (2019). Measurement of self-regulation in early childhood: Relations between laboratory and performance-based measures of effortful control and executive functioning. *Early Childhood Research Quarterly*, 47, 1-8.
- Mann, T. D., Hund, A. M., Hesson-McInnis, M. S., Roman, Z. J. (2017). Pathways to school readiness: Executive functioning predicts academic and social-emotional aspects of school readiness. *Mind, Brain, and Education*, 11(1), 21-31.
- Mirzamani S. (2013). *Psychometric properties of the Berken school readiness assessment test (Third Edition)*. Master thesis, Measurement, Islamic Azad University of Tehran. 1-186.(In Persian)
- Montoya, M. F., Susperreguy, M. I., Dinarte, L., Morrison, F., Martín, E. S., Rojas-Barahona, C. A., Förste, C. E. (2018). Executive function in Chilean preschool children: Do short-term memory, working memory, and response inhibition contributed differentially to early academic skills?, *Early Childhood Research Quarterly*, 18, 1-14.
- Morgan, P. L., Farkas, G., Wang, Y., Hillemeier, M. M., Oh, Y., Maczuga, S. (2019). Executive function deficits in kindergarten predict repeated academic difficulties across elementary school. *Early Childhood Research Quarterly*, 46, 20-32. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2018.06.009>
- Nguyen, T., Duncan, G. J. (2019). Kindergarten components of executive function and third grade achievement: A national study. *Early Childhood Research Quarterly*, 46, 49-61.
- Panter, J. E., Bracken, B. A. (2009). Validity of the Bracken School Readiness Assessment for predicting first grade readiness. *Psychology in the Schools*, 46(5), 397-409.
- Parong, J., Mayer, R. E., Fiorella, L., MacNamara, A., Homer, B. D., Plass, J. L. (2017). Learning executive function skills by playing focused video games. *Contemporary Educational Psychology*, 51, 141-151.
- Plass, J. L., Homer, B. D., Kinzer, C. K. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational Psychologist*, 50(4), 258-283.
- Raver, C. C., Jones, S. M., Li-Grining, C., Zhai, F., Bub, K., Pressler, E. (2011). CSRP's impact on low-income preschoolers' preacademic skills: Self-regulation as a mediating mechanism. *Child Development*, 82(1), 362-378. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01561.x>

- Rosas, R., Espinoza, V., Porflitt, F., Ceric, F. (2019). Executive functions can be improved in preschoolers through systematic playing in educational settings: Evidence from a longitudinal study". *Frontiers in psychology*, 10, 2024, 1-12.
- Schulz, K. P., Fan, J., Magidina, O., Marks, D. J., Hahn, B., Halperin, J. M. (2007). Does the emotional go/no-go task really measure behavioral inhibition?: Convergence with measures on a non-emotional analog. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 22(2), 151-160. <https://doi.org/10.1016/j.acn.2006.12.001>
- Stevenson, W. A. (2019). *Examining school readiness*. A dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Education in the College of Education at the University of Kentucky.
- Swayze, M., Dexter, C. (2018). Working memory and school readiness in preschoolers. *Contemporary School Psychology*, 22(3), 313-323.
- Thorell, L. B., Lindqvist, S., Bergman Nutley, S., Bohlin, G., and Klingberg, T. (2009). Training and transfer effects of executive functions in preschoolchildren, *Developmental Science*. 12, 106-113.
- Traverso, L., Viterbori, P., Usai, M. C. (2019). Effectiveness of an executive function training in Italian preschool educational services and far transfer effects to pre-academic skills. *Frontiers in psychology*, 10:2053, 1-13.
- Vitiello, V. E., Greenfield, D. B., Munis, P., George, J. L. (2011). Cognitive flexibility, approaches to learning, and academic school readiness in Head Start preschool children. *Early Education & Development*, 22(3), 388-410.
- Wangkawan, T., Lai, C., Munkhetvit, P., Yung, T., Chinchai, S. (2020). The Development and Psychometric Properties of the Visuospatial Working Memory Assessment (VWMA) for Children. *Occupational therapy international*, 1-10.
- Wodka, E. L., Mark Mahone, E., Blankner, J. G., Gidley Larson, J. C., Fotedar, S., Denckla, M. B., Mostofsky, S. H. (2007). Evidence that response inhibition is a primary deficit in ADHD. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 29(4), 345-356.