

Comparison of the Effectiveness of Captain Log Cognitive Software and Pars Cognitive Rehabilitation Package on Auditory and Visual Working Memory Primary School Students with Hearing Impairment with Cochlear Implantation

ARTICLE INFO

Article Type

Research Article

Authors

Maryam Melali¹
Mojtaba Amiri Majd^{2*}
Parisa Tajali³
Gita Movallali⁴

How to cite this article

Maryam Melali, Mojtaba Amiri Majd, Parisa Tajali, Gita Movallali, Comparison of the Effectiveness of Captain Log Cognitive Software and Pars Cognitive Rehabilitation Package on Auditory and Visual Working Memory Primary School Students with Hearing Impairment with Cochlear Implantation, *Islamic Life Style*. 2023; 7 (2) :270-283.

1. PhD student, Department of Psychology of Exceptional Children, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

2. Associate Professor, Department of Psychology, Abhar Branch, Islamic Azad University, Abhar, Iran (corresponding author).

3. Assistant Professor, Department of Psychology of Exceptional Children, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

4. Associate Professor, Department of Psychology and Education of Exceptional Children, University of Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.

* Correspondence:

Address:

Phone:

Email: amirimajd@abhariau.ac.ir

Article History

Received: 2022/05/11

Accepted: 2022/07/19

ABSTRACT

Purpose: The aim of this study was to compare the effectiveness of Captain Log cognitive software and Pars cognitive rehabilitation package on the auditory and visual working memory of primary school students with hearing impairment with cochlear implantation.

Materias and Methods: For the present study, a quasi-experimental method with pretest- posttest- follow-up design with experimental group (two experimental groups: Captain Log cognitive software and Pars cognitive rehabilitation package and a control group) were used. The statistical population of this study includes all primary school students aged 9-11 years with hearing impairment with cochlear implantation who were referred to non-governmental rehabilitation centers in Tehran in 1399. To select the subject, the purposive non-random sampling method was used with random group control. Thus, by purposeful sampling method, 45 primary school students with cochlear implants in the age range of 9 to 11 years who met the inclusion criteria were selected and randomly and equally in three groups (two experimental groups and one control group) (15 people in each group) were assigned. Children in each of the experimental groups, namely Captain Log Cognitive Software and Pars Cognitive Rehabilitation Package, participated in a treatment program for 12 training sessions of 30-45 minutes, two sessions per week. Wechsler working Memory Test (WMS-4) was used for data collection.

Findings: For data analysis, the method of mixed-design analysis of variance with repeated measures and Tukey post hoc test as well as SPSS22 software was used. The results showed that Captain Log cognitive software training on effective visual memory ($P = 0.001$) of primary school students with hearing impairment with cochlear implantation was effective and this effect was stable until follow-up ($P = 0.001$) but the effectiveness of this package on students' auditory working memory was not significant ($P = 0.59$). Also, the effectiveness of Pars Cognitive Rehabilitation Package training on visual memory ($P = 0.024$) and auditory of primary school students with hearing impairment with cochlear implantation was significant and this effect was followed up to the follow-up stage. The results of the Tukey post hoc test also showed that there is no significant difference between the effectiveness of Captain Log cognitive software and Pars cognitive rehabilitation package on visual working memory ($P = 0.225$) of primary school students with hearing impairment with cochlear implantation. The effectiveness of Pars Cognitive Rehabilitation Package on students auditory working memory was significantly ($P = 0.046$) higher than Captain Log Cognitive Software.

Conclusion: The results revealed that Pars cognitive rehabilitation package on the auditory and visual working memory of primary school students with hearing impairment with cochlear implantation had significant effect but Captain Log cognitive software only had effect on visual working memory.

Keywords: Captain Log Cognitive Software, Pars Cognitive Rehabilitation Package, Audio working memory, visual working memory, Cochlear Implantation.

مقایسه اثربخشی نرم‌افزار شناختی کاپیتان لاگ و بسته توانبخشی شناختی پارس بر حافظه فعال شنیداری و دیداری دانش‌آموزان دبستانی دارای آسیب شنوایی با کاشت حلزون

مریم مللی^۱

دانشجوی دکتری، گروه روان‌شناسی کودکان استثنایی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

مجنتی امیری مجد^{۲*}

دانشیار، گروه روانشناسی، واحد اهر، دانشگاه آزاد اسلامی، اهر، ایران (نویسنده مسئول).

پریسا تجلی^۲

استادیار، گروه روانشناسی کودکان استثنایی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

گیتا موللی^۲

دانشیار، گروه روانشناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران.

چکیده

هدف: هدف پژوهش حاضر مقایسه اثربخشی نرم‌افزار شناختی کاپیتان لاگ و بسته توانبخشی شناختی پارس بر حافظه فعال شنیداری و دیداری دانش‌آموزان دبستانی دارای آسیب شنوایی با کاشت حلزون بود.

مواد و روش‌ها: برای انجام پژوهش حاضر از روش نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون-پیگیری با گروه گواه آزمایش (دو گروه آزمایش: نرم‌افزار شناختی کاپیتان لاگ و بسته توانبخشی شناختی پارس و یک گروه کنترل) استفاده شد. جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه دانش‌آموزان دبستانی ۹-۱۱ سال دارای آسیب شنوایی با کاشت حلزون بود که در سال ۱۳۹۹ به مراکز توانبخشی غیردولتی شهر تهران مراجعه نمودند. برای انتخاب آزمودنی‌ها از روش نمونه‌گیری غیرتصادفی هدفمند با جایگزینی تصادفی در گروه آزمایش و کنترل استفاده شد؛ بدین‌صورت که به روش نمونه‌گیری هدفمند ۴۵ نفر دانش‌آموز دبستانی دارای کاشت حلزون در دامنه سنی ۹ تا ۱۱ سال که از معیارهای ورود برخوردار بودند انتخاب و در سه گروه (دو گروه آزمایش و یک گروه کنترل) به شکل تصادفی و برابر (هر گروه ۱۵ نفر) گمارده شدند. کودکان هر یک از گروه‌های آزمایش یعنی نرم‌افزار شناختی کاپیتان لاگ و بسته توانبخشی شناختی پارس به مدت ۱۲ جلسه آموزشی ۳۵-۳۰ دقیقه‌ای، هفته‌ای دو جلسه در برنامه درمانی شرکت کردند. برای گردآوری داده‌ها از آزمون حافظه فعال و کسلر استفاده شد.

یافته‌ها: برای تحلیل داده‌ها از روش تحلیل واریانس مختلط با اندازه‌گیری مکرر و آزمون تعقیبی توکی و نرم‌افزار SPSS22 استفاده شد. نتایج نشان داد که آموزش نرم‌افزار شناختی کاپیتان لاگ بر حافظه فعال دیداری ($P=0/01$) دانش‌آموزان دبستانی

دارای آسیب شنوایی با کاشت حلزون اثربخش است و این تاثیر تا مرحله پیگیری نیز پایدار بوده است ($P=0/01$) اما اثربخشی این بسته بر حافظه فعال شنیداری دانش‌آموزان معنادار نبوده است ($P=0/59$). همچنین اثربخشی آموزش بسته توانبخشی شناختی پارس بر حافظه فعال دیداری ($P=0/24$) و شنیداری ($P=0/02$) دانش‌آموزان دبستانی دارای آسیب شنوایی با کاشت حلزون معنادار بود و این تاثیر تا مرحله پیگیری نیز پایدار بوده است. نتایج آزمون تعقیبی توکی نیز نشان داد بین اثربخشی نرم‌افزار شناختی کاپیتان لاگ و بسته توانبخشی شناختی پارس بر حافظه فعال دیداری ($P=0/225$) دانش‌آموزان دبستانی دارای آسیب شنوایی با کاشت حلزون تفاوت معناداری وجود ندارد اما اثربخشی بسته توانبخشی شناختی پارس بر حافظه فعال شنیداری دانش‌آموزان به طور معناداری ($P=0/046$) بالاتر از نرم‌افزار شناختی کاپیتان لاگ بوده است.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که بسته توانبخشی شناختی پارس بر حافظه فعال دیداری و شنیداری دانش‌آموزان دبستانی دارای آسیب شنوایی با کاشت حلزون تاثیر دارد اما نرم‌افزار شناختی کاپیتان لاگ تنها بر حافظه فعال دیداری دانش‌آموزان موثر بود.

کلیدواژه‌ها: نرم‌افزار شناختی کاپیتان لاگ، بسته توانبخشی شناختی پارس، حافظه فعال دیداری، حافظه فعال شنیداری، کاشت حلزون.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۲/۲۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۴/۲۸

* نویسنده مسئول: amirimajd@abhariau.ac.ir

مقدمه

شنوایی یکی از مهمترین حواس برای اکتساب گفتار به شمار می‌رود. محققان بر این باور هستند نوزاد انسان از بدو تولد قادر به پردازش اصوات محیط خود است و از این راه و با تکیه بر حس شنوایی، امکان فراگیری گفتار و زبان محقق می‌شود (۱). فقدان شنوایی حسی-عصبی ممکن است به علت نشانگان ژنتیکی، بیماری‌ها، ضایعات یا صداهای بلند ایجاد شود (۲).

یکی از راههای بهبود وضعیت شنوایی کاشت حلزون^۱ است. این ابزار تعداد زیادی از کودکان ناشنوی مادرزاد یا پیش‌زبانی را قادر می‌سازد که گفتار را بشنوند، درک کنند و زبان مادری‌شان را کسب کنند (۳). کودکان ناشنوی کاشت حلزون شده، توانایی‌ها و ظرفیت‌های هوشی بهنجاری دارند و برخی از آنها ممکن است از نظر هوشی نابغه باشند (۴). با وجود این، چون همانند کودکان عادی به خوبی قادر به شنیدن نیستند، ممکن است تأخیرهای رشدی را تجربه کنند (۵). به طور متوسط، کاربران کاشت حلزون، نمره‌ی زیر هنجارهای سنی برای تکالیف حافظه فعال شنیداری می‌گیرند (۶). سرعت بازیابی آنها از رقم‌های صوتی فراخوانده شده از حافظه کوتاه‌مدت شنیداری، سه برابر کندتر از کودکان با شنوایی عادی است (۷). همچنین یافته‌های پژوهشی بسیاری نشان می‌دهند کودکان با کاشت حلزون، ممکن است مشکلات بیشتری در برخی نواحی کارکردهای اجرایی^۲ از جمله برنامه‌ریزی، بازداری، تغییر آماهی و

2. executive functioning

1. cochlear implants (CI)

کودکان با آسیب شنوایی در زمینه شناختی و از جمله حافظه فعال مورد استفاده قرار می‌گیرند.

مطالعات متعددی اثربخشی بسته‌های توانبخشی کاپیتان لاگ و پارس را در بهبود اختلالات شناختی از جمله حافظه فعال دیداری و شنیداری مورد بررسی قرار دادند. در حالیکه بسیاری از پژوهش‌ها اثربخشی این دو بسته توانبخشی شناختی را بر حافظه فعال دیداری و شنیداری (۲۲-۲۹) نشان دادند، مطالعاتی نیز وجود دارند که اثربخشی دو بسته توانبخشی شناختی کاپیتان لاگ و پارس را بر حافظه فعال دیداری و شنیداری (۳۰) به چالش کشیدند. علاوه بر این، مرور پیشینه پژوهش، بیانگر کمبودها، نقاط ضعف و شکاف‌های پژوهشی متعددی در آن است که اهمیت و ضرورت پژوهش حاضر را مطرح می‌سازد. اول اینکه در هیچ پژوهشی، اثربخشی نرم‌افزار شناختی کاپیتان لاگ و بسته توانبخشی شناختی پارس بر حافظه فعال دانش‌آموزان دبستانی دارای آسیب شنوایی با کاشت حلزون مورد مقایسه قرار نگرفته است. دوم اینکه پژوهش‌های بسیاری با موضوع مداخلات مربوط به کارکردهای اجرایی صورت گرفته است اما تاکنون مداخلات پژوهشی صورت گرفته، منحصرًا بر ترمیم کارکردهای اجرایی حافظه فعال در دانش‌آموزان دبستانی دارای آسیب شنوایی با کاشت حلزون تمرکز نداشته‌اند. سوم اینکه، در مقایسه اثربخشی بسته‌های توانبخشی مبتنی بر رایانه با بسته‌های توانبخشی قلم- کاغذی، در بهبود عملکردهای شناختی، نتایج مطالعات متفاوت بوده است. برای مثال در حالیکه گروهی از مطالعات برتری بسته‌های توانبخشی رایانه‌محور را نشان دادند (۳۱)، دیگر پژوهش‌ها این برتری را به چالش کشیدند (۲۹). چهارم اینکه، اثربخشی توانبخشی شناختی پارس تنها بر عملکردهای اجرایی دانش‌آموزان مبتلا به اختلال نقص توجه- بیش‌فعالی مورد بررسی قرار گرفته است (۳۲، ۳۳) و در هیچ پژوهشی، اثربخشی آن روی کودکان با آسیب شنوایی با کاشت حلزون مورد مطالعه قرار نگرفته است. پنجم اینکه هیچ‌یک از مطالعات پیشین دارای مرحله پیگیری نبوده‌اند و اثربخشی درمان را در طول مدت زمان مشخصی مورد بررسی قرار نداده‌اند؛ اینکه آیا اثربخشی این دو بسته توانبخشی موقت است یا پایدار؟. بنابراین هدف پژوهش حاضر این بود که ضمن بررسی اثربخشی دو برنامه توانبخشی پارس و بسته نرم‌افزاری شناختی کاپیتان لاگ بر حافظه فعال شنیداری و دیداری دانش‌آموزان دبستانی دارای آسیب شنوایی با کاشت حلزون، اثربخشی این دو برنامه را نیز مورد مقایسه قرار دهد.

مواد و روش‌ها

الف: طرح پژوهش و شرکت‌کنندگان: طرح پژوهش حاضر از نوع نیمه‌آزمایشی همراه با پیش‌آزمون- پس‌آزمون- پیگیری با گروه کنترل بود. این پژوهش دارای دو گروه آزمایش (گروه آزمایش اول نرم‌افزار شناختی کاپیتان لاگ و گروه آزمایش دوم بسته توانبخشی شناختی پارس) و یک گروه کنترل بود. همچنین برای بررسی پایداری نتایج، یک ماه پس از پایان مداخله‌گری، مرحله پیگیری

حافظه‌ی فعال نسبت به کودکان با شنوایی عادی داشته باشند (۶، ۸، ۹).

کارکردهای اجرایی حوزه مهمی است که تحت تأثیر آسیب شنوایی قرار می‌گیرند و بر توانمندی‌های این افراد تأثیر می‌گذارند (۱۰). کارکردهای اجرایی، کارکردهای مغزی هستند که به رفتارهای ارادی و هدفمند می‌پردازند، به یکپارچه‌سازی و مدیریت معطوف به هدف کمک می‌کنند تا افراد پیامدهای کوتاه‌مدت و بلندمدت را به طور همزمان در نظر بگیرند، به ارزیابی رفتار خود بپردازند و بتوانند به نحو مطلوبی آنها را تعدیل و تنظیم کنند (۱۱). در اکثر پژوهش‌ها حافظه فعال^۱ به عنوان شاخص کارکردهای اجرایی در نظر گرفته می‌شوند (۱۲). حافظه فعال عملکردی است که به هر فرد کمک می‌کند تا در تمام جنبه‌های زندگی به طور موثر و باکیفیت فعالیت کند. این عملکرد عبارت است از توانایی نگهداری و دستکاری اطلاعات در ذهن برای یک دوره زمانی کوتاه (۸).

تحقیقات طی دو دهه اخیر نشان داده که حافظه فعال پیش‌بینی‌کننده پیشرفت تحصیلی در حوزه خواندن (۱۳)، درک زبان (۱۴)، ریاضی (۱۵) و کسب علم (۱۶) است. در کودکان ناشنوا محرومیت شنوایی ممکن است سازماندهی عصبی مغز را تحت تأثیر گذاشته و باعث نقایص پردازش شنیداری بویژه نقص در حافظه کوتاه‌مدت متوالی شنیداری شود (۱۷). همچنین کم بودن تجربه شنیداری کودکان کم‌شنوای دارای پروتز کاشت حلزون منجر به ایجاد نقایصی در سازمان‌بندی و انعطاف‌پذیری سیستم‌های مغزی نظیر حافظه فعال، توجه و کنترل اجرایی می‌شود. این در حالی است که وجود مجموع این پردازش‌ها برای درک و تولید زبان ضروری است (۸). بنابراین به دلیل اینکه افراد کاشت حلزون دیرتر از سایر افراد هم سن در معرض اصوات و گفتار قرار می‌گیرند، مطالعه رشد زبان و شناخت این جمعیت بالینی مورد توجه بسیاری از پژوهشگران واقع شده است.

بر اساس مطالعات مختلفی که حافظه فعال را در کودکان کاشت حلزون بررسی می‌کنند می‌توان دریافت که این کودکان در تکالیف حافظه فعال نیازمند پردازش شنیداری، آسیب دیده‌اند (۱۸). یکی از عواملی که کنش اجرایی افراد با کاشت حلزون را تحت تأثیر قرار می‌دهد آموزش کارکردهای اجرایی حافظه فعال و توجه است. این آموزش موجب افزایش سرعت یادگیری گفتار نشانه‌ای در آنان می‌شود و تعامل‌های اجتماعی این کودکان نیز با کنش‌های اجرایی آنان افزایش می‌یابد (۱۹).

بنابراین گرچه برخی افراد با فقدان شنوایی حسی-عصبی ممکن است از کاشت حلزون سود ببرند اما به خدمات حمایتی مرتبط و نیازهای آموزشی متناسب نیازمند خواهند بود (۲۰) و مداخلات طراحی شده برای بهبود ظرفیت حافظه فعال ممکن است بعضی از حوزه‌های انتخابی زبان- گفتار را افزایش دهد و همچنین مزایای بیشتری برای رشد شناختی در کودکان با کاشت حلزون فراهم کند (۲۱). بسته توانبخشی و تقویت توجه پارس^۲ و نرم‌افزار شناختی کاپیتان لاگ^۳ از جمله برنامه‌هایی هستند که برای کمک به

³Captain Log's Cognitive Software

¹ Working Memory

²Program for Attention Rehabilitation and Strengthening (PARS)

داده که بین آزمون هوشی و کسلر کودکان و ماتریسهای پیشرونده ریون در بخشهای مرتبط همبستگی معناداری وجود داشت. اعتبار آزمون با روشهای مختلف دو نیمه‌سازی و بازآزمایی محاسبه شده است. ضرایب اعتبار دو نیمه‌سازی کلیه زیر مقیاسها در حد کافی تا عالی بودند. ضرایب اعتبار بازآزمایی کلیه زیر مقیاسها به غیر از زیرمقیاس مفاهیم تصویری نیز در حد کافی تا عالی بود، همچنین در پژوهشی (۳۴) این مقیاس را برای کودکان ایرانی انطباق و هنجاریابی شد و پایایی بازآزمایی زیرمقیاسها در محدوده ۰/۶۵ تا ۰/۹۵ و ضرایب پایایی دو نیمه کردن از ۰/۷۱ تا ۰/۸۶ گزارش شده است. (۳) آزمون حافظه فعال و کسلر: نسخه نرم‌افزاری حافظه فعال و کسلر ویراست چهارم که شامل دو خرده مقیاس حافظه فعال دیداری و شنیداری است که جهت ارزیابی حافظه فعال به کار رفت. حداکثر نمرات در بخش تکرار روبه جلوی ارقام و تکرار معکوس ارقام در هر دو نوع حافظه فعال دیداری و شنیداری، ۲۸ و حداقل نمرات ۰ می باشد. ضریب اعتبار متوسط حافظه فعال دیداری از ۰/۹۳ تا ۰/۹۶ و در گروه نمونه دارای اختلالات بالینی بین ۰/۹۳ تا ۰/۹۸ در نوسان بوده است، همچنین ضریب بازآزمایی متوسط، ۰/۷۴ گزارش شده است (۳۵). از این نرم افزار جهت بررسی غربالگری اولیه آزمودنی‌ها برای انتخاب در گروه نمونه استفاده شد. (۴) نرم‌افزار توان‌بخشی شناختی کاپیتان لاگ (۲۰۱۸): نرم‌افزار پرورش شناختی کاپیتان لاگ توسط سندفورد و براون (۳۶) برای ایجاد طیف گسترده‌ای از مهارت‌های شناختی از طریق تمرین‌های مختلف برای مغز طراحی شده است و توسط سندفورد (۳۷) توسعه یافته و سه مجموعه آموزش مهارت‌های یادگیری، آموزش مهارت‌های حل مسئله و آموزش حافظه کاری را در برمی‌گیرد. نرم‌افزار بر پایه‌ی گسترده‌ای از تحقیقات آموزش شناختی استوار است و به افراد با آسیب مغزی، افرادی که تاخیرات رشدی آنها عامل ژنتیکی داشته باشد مثل کودکان اختلال یادگیری خاص، افرادی که دچار عدم تعادل نوروشیمیایی در مغز هستند مثل کودکان بیش‌فعال، کودکانی که در اثر مواجهه با کوکائین در دوران جنینی دچار مشکلاتی شده‌اند و در نهایت به افرادی که دچار سکنه شده‌اند می‌تواند کمک زیادی کند (۳۸). مجموعه کاپیتان لاگ، یک مجموعه آموزشی برای ارتقاء کارکردها و فرایندهای عالی شناختی است. این مجموعه دارای ۲۰۰۰ برنامه و تکلیف مختلف در سطوح گوناگون برای ارتقاء کارکردهای شناختی گوناگون است. این برنامه بر مبنای سیستم پردازش اطلاعات پایه طراحی شده است که معتقد است هر فردی باید توانایی این را داشته باشد که جمعی از مهارت‌های تحصیلی، اجتماعی و فردی را برای موفقیت داشته باشد و لازم است توانایی یادگیری و پردازش عمومی خوبی داشته باشد. اساس آن بر حافظه فعال و سرعت پردازش مرکزی استوار است؛ لذا هم مهارت‌های پایه شناختی و هم مهارت‌های عالی‌تر را شامل می‌گردد. نرم‌افزار کاپیتان لاگ تقریباً تنها ابزاری است که از این جامعیت برخوردار است، علاوه بر مهارت‌های پایه، مهارت‌های عالی‌تر شناختی را نیز بهبود می‌دهد و این کار را بر اساس سیستم ارزیابی منحصر به فردی که در اختیار

انجام شد. جامعه آماری این پژوهش تمامی دانش‌آموزان دبستانی دارای آسیب شنوایی با کاشت حلزون بود که در سال ۱۳۹۸ به مراکز توانبخشی غیردولتی شهر تهران مراجعه نمودند. برای انتخاب آزمودنی‌ها از روش نمونه‌گیری غیرتصادفی هدفمند با جایگزینی تصادفی در گروه آزمایش و کنترل استفاده شد. بنابراین در این پژوهش به روش نمونه‌گیری هدفمند ۴۵ نفر دانش‌آموز دبستانی دارای کاشت حلزون در دامنه سنی ۹ تا ۱۱ سال انتخاب و به شکل برابر در سه گروه (دو گروه آزمایش و یک گروه کنترل) به شیوه تصادفی گمارش شدند. برای گروه کنترل مداخله‌ای صورت نگرفت. ملاک‌های ورود به پژوهش شامل دارا بودن میانگین نمره هوشی متوسط؛ نمره متوسط یا پایین‌تر در غربالگری حافظه فعال توسط آزمون حافظه فعال و کسلر؛ دامنه سنی ۹ تا ۱۱ سال؛ تایید عدم ابتلا به هیچ نوع اختلال روانشناختی و روانپزشکی توسط روانشناس بالینی؛ عدم استفاده از هیچگونه دارو در حین انجام پژوهش؛ و حضور پیوسته یکی از والدین ترجیحاً مادر در جلسات آموزشی بود. همچنین غیبت بیش از دو جلسه شرکت‌کنندگان در جلسات آموزشی (در هر دو روش)؛ وجود هر گونه مشکل و اختلال در روند اجرای آزمایش (تکالیف) توسط شرکت‌کنندگان و عدم همکاری و شرکت والد شرکت‌کننده در جلسات آموزشی، به عنوان ملاکهای خروج از پژوهش در نظر گرفته شد. شایان ذکر است که تمام ملاکهای خروج در فرم رضایت آگاهانه شرکت در پژوهش به شرکت‌کننده و والد توسط پژوهشگر ارائه شده بود.

ب: ابزار

۱) پرسشنامه مشخصات فردی: این پرسش‌نامه به منظور جمع‌آوری اطلاعات توصیفی و خصوصیات جمعیت شناختی در اختیار والدین آزمودنی‌ها قرار داده شد که شامل نام و نام خانوادگی، جنسیت، سن، پایه تحصیلی، میزان افت شنوایی، نوع بروز اعم از مادرزادی یا اکتسابی، سابقه وجود ناشنوایی در خانواده، سن دریافت پروتز کاشت حلزون، سابقه انجام برنامه‌های توانبخشی می‌باشد.

۲) آزمون هوشی و کسلر کودکان - فرم چهارم: آزمون هوشی و کسلر کودکان - فرم چهارم آخرین ویرایش این آزمون است که در سال ۲۰۰۳ جهت سنجش هوش کودکان ۶-۱۶ سال ارائه شده است. ویراست چهارم آزمون هوش و کسلر کودکان دارای ۱۶ زیر مقیاس است، تغییرات فرم چهارم، دامنه‌ای از اصلاح گویه‌ها، مفاهیم واژه‌های اصلی، محدوده سنی و زیر مقیاسها را در برمی‌گیرد. این آزمون با حذف زیرمقیاس‌های تنظیم تصاویر، الحاق قطعات و مازها شامل ۱۰ زیر مقیاس اصلی (طراحی با مکعب‌ها، شباهت‌ها، فراخوانی ارقام، مفاهیم تصویری، رمز نویسی، واژگان، توالی حرف و عدد، استدلال تصویری، درک مطلب و نمادین) و ۵ زیر مقیاس فرعی (استدلال کلامی، حساب، اطلاعات عمومی، تکمیل تصاویر و خط‌زنی) می‌باشد با اجرای این آزمون، نمره شاخص‌های ادراک کلامی، استدلال ادراکی، حافظه فعال و سرعت پردازش و توانایی عمومی، و همچنین بهره‌های هوش کلی، ادراک کلامی، استدلال ادراکی، حافظه کاری و سرعت پردازش به دست می‌آید. روایی و اعتبار این آزمون در ایران مورد بررسی قرار گرفته است، نتایج نشان

1. Essential of Wechsler Working Memory Scale

است. این برنامه قلم کاغذی شامل تکالیف دسته‌بندی رنگ‌ها، اشکال، طبقه‌بندی خانه‌های ساده و پیچیده، دسته‌بندی گربه‌ها، کشف اجزا تصاویر، تعیین تفاوت تصاویر، جدول کلمات متقاطع، کشف کلمات، جستجو در داستان، جستجوی هدف، جستجوی اشکال هندسی مشابه، جمع هدفمند اعداد و جستجوی حروف کلمات است (۴۰). اثربخشی این برنامه بر حافظه فعال و توجه پایدار (۴۱) و کنترل مهارتی و تصمیم‌گیری پرخطر (۳۲) در اختلال نقص‌توجه بیش‌فعالی نشان داده شده است.

ج: معرفی برنامه مداخله: قبل از اجرای آزمایش، پیش‌آزمون که عبارت بود از آزمون هوش و کسلر، آزمون حافظه فعال و کسلر بر روی گروه‌های آزمایش و گروه کنترل اجرا شد و پس از آن بسته نرم‌افزاری کاپیتان لاگ در گروه اول و بسته توانبخشی پارس در گروه دوم اجرا (۱۲ جلسه ۱ ساعته، هفته‌ای سه جلسه) و پس از اتمام به صورت همزمان از هر سه گروه پس‌آزمون گرفته شد. همچنین برای بررسی پایداری نتایج، یک ماه پس از پایان مداخله گری، تمامی آزمونها روی شرکت‌کنندگان هر سه گروه به عنوان مرحله پیگیری اجرا شد و نمرات آنها ثبت شد. اخذ تمام این آزمونها در مدت زمان معین در هر مرحله پیش، پس‌آزمون و پیگیری به طور همزمان صورت گرفت.

همانطور که اشاره شد در مطالعه حاضر از دو برنامه یا بسته به عنوان مداخله استفاده شد که توضیحات آن در ادامه ارائه می‌شود:

دارد، انجام می‌دهد. سیستم ارزیابی کاپیتان لاگ می‌تواند فرد را در ۹ حوزه از کارکردهای شناختی ارزیابی کرده و متناسب با وضعیت فرد برنامه آموزشی پیشنهاد دهد. گزارش‌های عملکردی و مقایسه جلسات نیز از ویژگی‌های دیگر این نرم‌افزار هستند که البته در برخی نرم‌افزارهای مشابه مانند آن وجود دارد؛ اما مزیت بزرگ‌تر برنامه، تقویت ۲۲ مهارت پایه و عالی شناختی است؛ ۲۲ مؤلفه در این برنامه ارتقاء پیدا می‌کنند که در نوع خود برای یک برنامه کم‌نظیر است به‌ویژه اینکه این برنامه‌ها برای گروه‌های سنی متفاوت از ۵ سال به بالا طراحی شده‌اند. این نرم‌افزار مهارتهایی از قبیل: توانایی توجه، حافظه فعال، حافظه کوتاه‌مدت، سرعت پردازش ذهنی، بازداری پاسخ، کنترل تکانه، مهارتهای شنیداری، حل مساله و استدلال مفهومی، سرعت و کنترل حرکات ظریف، طبقه‌بندی و توالی دیداری- فضایی را پرورش می‌دهد. تمرینات و تکالیف این برنامه در سه گروه نقره‌ای (۱۱-۶ سال)، طلایی (۱۲-۱۶ سال) و الماس (۱۷ سال به بالا) ارائه می‌شوند. این ابزار، در پژوهش کوتول، برنز و موننگومری (۲۳)، برای تعیین اثربخشی آن بر اختلال بیش‌فعالی نقص توجه، استفاده و روایی آن تایید شده است، پایایی آن بعد از پیگیری هفت ماهه، حفظ اثرات آن را در پژوهش نشان داد.

(۵) بسته توانبخشی و تقویت توجه پارس: این بسته از مجموع برنامه‌های مداخله عصب شناختی تفریحی هوشمند^۱ است که بر اساس روش توانبخشی توسط نجاتی (۳۹) طراحی شده است و ساختار ۱۲ جلسه‌ای دارد که شامل تمرینات تقویت انواع توجه

جدول ۱. اهداف و محتوای برنامه آموزشی کاپیتان لاگ و پارس

جلسات	گروه	اهداف	محتوای برنامه آموزشی
یکم	کاپیتان لاگ	ایجاد انگیزه در دانش‌آموزان برای شرکت در جلسات آموزشی، معرفی نرم‌افزار و آشنایی آزمودنی‌ها با نرم‌افزار و نحوه کار کردن با آن	برقراری ارتباط مناسب با کودکان و آرایه توضیحات به خانواده‌ها، به آزمودنی فضای نرم‌افزار و روش کار کردن با آن توضیح داده شد. همچنین در این جلسه شماره کاربری هر یک از آزمودنی‌ها ساخته شد و پژوهشگر به صورت تمرینی و با هدف یادگیری کار کردن با نرم‌افزار شروع به اجرای برنامه پیش‌فرض حافظه فعال کرد.
دوم	پارس کاپیتان لاگ	مشابه گروه کاپیتان لاگ تقویت حافظه فعال و توجه انتخابی (کنترل مهارتی) و توجه متمرکز	مشابه گروه کاپیتان لاگ بازی‌های شناختی <i>Where, s My Car</i> و <i>City Light</i> در اختیار آزمودنی قرار گرفت و در پایان جلسه ثبت و ذخیره شد.
سوم	پارس کاپیتان لاگ	فعال شدن شبکه معنایی و تقویت توجه انتخابی (کنترل مهارتی) تقویت حافظه فعال و توجه انتخابی (کنترل مهارتی)، توجه متمرکز، توجه تقسیم شده	تکالیف دسته‌بندی رنگ‌ها؛ تکالیف دسته‌بندی اشکال بازی‌های شناختی <i>Lost and Found</i> و <i>Puzla Power</i> در اختیار آزمودنی قرار گرفت و در پایان جلسه ثبت و ذخیره شد.
چهارم	پارس کاپیتان لاگ	تقویت توجه انتخابی (کنترل مهارتی)، توجه تقسیم شده، توجه انتقالي (انعطاف) تقویت توجه انتخابی (کنترل مهارتی)، توجه تقسیم شده، توجه انتقالي (انعطاف)	تکالیف دسته‌بندی خانه‌های ساده؛ تکالیف دسته‌بندی گربه‌ها بازی‌های شناختی <i>Birds of Feather</i> و <i>Don't be Late</i> در اختیار آزمودنی قرار گرفت و در پایان جلسه ثبت و ذخیره شد.

¹ Neurocognitive Joyful Attentive Training Intervention (NEJATI)

	پذیری شناختی)، توجه پایدار (گوش به زنگی)		
پنجم	کاپیتان لاگ	حافظه فعال و توجه انتخابی (کنترل مهاری)، توجه متمرکز، توجه تقسیم شده، توجه پایدار (گوش به زنگی)	بازی‌های شناختی Tricky و Remember the Alamo Tracks در اختیار آزمودنی قرار گرفت و در پایان جلسه ثبت و ذخیره شد.
	پارس	تقویت توجه انتخابی (کنترل مهاری)، توجه انتقالی (انعطاف پذیری شناختی)	تکلیف تعیین تفاوت تصاویر
ششم	کاپیتان لاگ	اجرای یکپارچه و متوالی مجموعه اهداف جلسات دوم، سوم، چهارم و پنجم	در این جلسه هشت بازی تمرین شناختی مراحل قبلی به صورت پشت سر هم از آخرین سطح ذخیره شده ارائه و آزمودنی به انجام آن‌ها می‌پردازد.
	پارس	تقویت توجه انتخابی (کنترل مهاری)، توجه انتقالی (انعطاف پذیری شناختی)	تکلیف جدول کلمات متقاطع
هفتم	کاپیتان لاگ	توجه انتخابی (کنترل مهاری)، توجه متمرکز	بازی‌های شناختی The Great Hunt و Matchmaker در اختیار آزمودنی قرار گرفت و در پایان جلسه ثبت و ذخیره شد.
	پارس	تقویت توجه انتقالی (انعطاف پذیری شناختی)، توجه انتخابی (کنترل مهاری)	تکلیف کشف کلمات
هشتم	کاپیتان لاگ	توجه انتخابی (کنترل مهاری)، توجه متمرکز، توجه پایدار (گوش به زنگی)	بازی‌های شناختی Target Practice و Great Escape در اختیار آزمودنی قرار گرفت و در پایان جلسه ثبت و ذخیره شد.
	پارس	تقویت توجه پایدار (گوش به زنگی)، توجه انتخابی (کنترل مهاری)، توجه انتقالی (انعطاف پذیری شناختی)، حافظه فعال	تکلیف جستجو در داستان
نهم	کاپیتان لاگ	تقویت توجه تقسیم شده	بازی‌های شناختی Hide and Seek و On the Road در اختیار آزمودنی قرار گرفت و در پایان جلسه ثبت و ذخیره شد.
	پارس	تقویت توجه متمرکز، توجه پایدار (گوش به زنگی)، حافظه فعال	تکلیف جستجوی هدف، تکلیف جمع هدفمند اعداد
دهم	کاپیتان لاگ	تقویت توجه متمرکز، توجه پایدار (گوش به زنگی)، حافظه فعال	بازی‌های شناختی Cat's Play و Domino Dynamite در اختیار آزمودنی قرار گرفت و در پایان جلسه ثبت و ذخیره شد.
	پارس	تقویت توجه انتخابی (کنترل مهاری)، توجه پایدار (گوش به زنگی)	تکلیف جستجوی اشکال هندسی مشابه
یازدهم	کاپیتان لاگ	اجرای یکپارچه و متوالی مجموعه اهداف جلسات هفتم، هشتم، نهم، دهم	در این جلسه هشت بازی تمرین شناختی مراحل قبلی به صورت پشت سر هم از آخرین سطح ذخیره شده ارائه و آزمودنی به انجام آن‌ها می‌پردازد.
	پارس	تقویت حافظه فعال	تکلیف جستجوی حروف کلمات
دوازدهم	کاپیتان لاگ	-	پس آزمون
	پارس	-	پس آزمون

د: روش اجرا: ابتدا پس از فراخوان در گروه‌های مرتبط با کودکان دارای کاشت حلزون در فضای مجازی، مشخصات اولیه خانواده و کودکان دارای کاشت حلزون که اعلام آمادگی کرده بودند، بررسی گردید و تعداد ۴۵ کودک دارای کاشت حلزون که ملاک‌های ورود به پژوهش را داشتند، انتخاب شدند. سپس رضایت‌نامه کتبی از والدین نمونه منتخب برای شرکت در پژوهش اخذ گردید و در ادامه کودکان به صورت تصادفی در یکی از گروه‌های آزمایش و کنترل قرار گرفتند. در پایان تحلیل داده‌های پژوهش با استفاده از تحلیل واریانس چندمتغیر آمیخته^۱ و آزمون تعقیبی توکی^۲ و با نرم افزار SPSS22 انجام شد.

1. mixed multivariate analysis of variance

2. Tukey's post hoc test

یافته‌ها

یافته‌های توصیفی شامل میانگین، انحراف معیار متغیرهای مورد بررسی در دو گروه آزمایش (نرم‌افزار شناختی کاپیتان لاگ- بسته توانبخشی پارس) و کنترل به تفکیک مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲: شاخص‌های آمار توصیفی متغیرهای مورد بررسی گروه‌های آزمایش و کنترل

متغیر	گروه	کاپیتان لاگ		پارس		کنترل	
		مرحله	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین
حافظه	پیش آزمون	۷/۳۳	۲/۳۵	۷/۵۳	۲/۱۳	۷/۷۳	۲/۳۱
	پس آزمون	۹/۰۶	۲/۴۶	۱۱/۶۶	۲/۴۱	۸/۴۶	۱/۷۲
شنیداری	پیگیری	۱۰/۲۰	۲/۶۲	۱۲/۵۳	۱/۸۴	۹/۲۰	۱/۵۲
	پیش آزمون	۱۲/۳۳	۲/۶۹	۱۱/۶۰	۲/۱۳	۱۱/۲۶	۲/۶۸
حافظه	پس آزمون	۱۵/۶۶	۱/۴۹	۱۴/۸۰	۱/۴۲	۱۲/۶۰	۲/۴۴
	پیگیری	۱۶/۴۰	۱/۴۰	۱۵/۰۶	۲/۰۸	۱۳/۲۶	۱/۸۳

جهت ارزیابی اثر متغیر مستقل بین آزمودنی‌ها (نرم‌افزار شناختی کاپیتان لاگ و بسته توانبخشی شناختی پارس) از آزمون اثرات بین گروهی استفاده شد. همان‌گونه که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، تأثیر زمان اندازه‌گیری هر دو گروه بر نمرات حافظه فعال شنیداری و دیداری دانش‌آموزان دبستانی دارای آسیب شنوایی با کاشت حلزون معنادار می‌باشد. اثر تعامل بین زمان و گروه، برای گروه کاپیتان لاگ در متغیر حافظه فعال دیداری، و برای گروه پارس، برای هر دو متغیر حافظه فعال دیداری و شنیداری معنادار می‌باشد که نشان می‌دهد میانگین این نمرات در زمان‌های مختلف با توجه به سطوح متغیر گروه، متفاوت است. یعنی بین دو گروه پارس و کنترل در افزایش حافظه فعال دیداری و شنیداری از مرحله پیش آزمون تا پیگیری تفاوت معناداری وجود دارد و بین دو گروه کاپیتان لاگ و کنترل نیز در افزایش حافظه فعال از مرحله پیش آزمون تا پیگیری تفاوت معناداری وجود دارد. اثر تعامل بین زمان و گروه برای گروه کاپیتان لاگ در متغیر حافظه فعال شنیداری معنادار نمی‌باشد ($P=0/45$) که نشان می‌دهد تفاوت معناداری بین دو گروه (گروه کاپیتان لاگ و گروه کنترل) در میزان افزایش نمرات حافظه فعال شنیداری از مرحله پیش‌آزمون تا پیگیری وجود ندارد. همچنین عامل گروه‌ها برای گروه کاپیتان لاگ در متغیر حافظه فعال دیداری ($P=0/049$) و برای گروه پارس هر دو متغیر حافظه فعال دیداری ($P=0/026$) و شنیداری ($P=0/009$) معنادار است که نشان می‌دهد صرف‌نظر از زمان اندازه‌گیری، بین میانگین نمرات متغیر حافظه فعال دیداری ($P=0/009$) گروه کاپیتان لاگ و کنترل و همچنین بین میانگین نمرات حافظه فعال دیداری ($P=0/001$)، و شنیداری ($P=0/002$) کودکان گروه پارس و کنترل تفاوت معنادار وجود دارد. عامل گروه‌ها برای گروه کاپیتان لاگ در متغیر حافظه فعال شنیداری معنادار نبوده است که نشان می‌دهد صرف‌نظر از زمان اندازه‌گیری، بین میانگین نمرات متغیر حافظه فعال شنیداری گروه کاپیتان لاگ و کنترل تفاوت معناداری وجود ندارد ($P=0/59$).

به منظور مقایسه تاثیر نرم افزار شناختی کاپیتان لاگ و بسته توانبخشی شناختی پارس از روش تحلیل واریانس مختلط استفاده شد که در مطالعه حاضر شامل یک عامل درون گروهی (زمان؛ یا همان نمرات آزمودنی‌ها در موقعیت‌های پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری) و یک عامل بین گروهی (دو گروه آزمایش و کنترل) است. استفاده از این تحلیل، مستلزم رعایت پیش‌فرض‌هایی است که پیش از اجرای آزمون مورد بررسی قرار گرفت. ابتدا؛ جهت بررسی پیش‌فرض نرمال بودن داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک استفاده شد که برای تمامی متغیرها در مرحله پس‌آزمون و پیگیری بزرگتر از ۰/۰۵ می‌باشد، یعنی منحنی داده‌های مشاهده شده با منحنی نرمال تفاوت زیاد نداشت، بنابراین فرض نرمال بودن توزیع نمرات پذیرفته شد. در مرحله دوم؛ برای بررسی همگنی واریانس‌های خطا از آزمون لون استفاده شد که فرض همگنی واریانس‌ها برای متغیرها برقرار بود. در مرحله سوم؛ برای بررسی همگنی ماتریس واریانس - کوواریانس از آزمون باکس استفاده شد که سطح معناداری بدست آمده آزمون باکس برای حافظه شنیداری ($p>0/05$)، و دیداری ($p>0/05$) گویای آن است که شرط ماتریس واریانس- کوواریانس به خوبی رعایت شده است.

در مرحله چهارم؛ مفروضه کرویت داده‌های عامل وهله یا مکرر اندازه‌گیری، گزارش شد. با توجه معنادار بودن اندازه آزمون موجلی^۱ برای دو متغیر حافظه شنیداری ($P=0/05$) و حافظه دیداری ($P=0/001$)، مفروضه کرویت برقرار نگردید. از این رو در تفسیر یافته‌های این دو متغیر از تصحیح آماری گرین‌هاوس^۲ استفاده شد.

در مرحله پنجم؛ برای تعیین معناداری اثر زمان اندازه‌گیری و همچنین تعامل اثر زمان و گروه از آزمون لامبدای ویلکز استفاده شد که با توجه به اینکه سطح معناداری اثرات مورد آزمون کوچک‌تر از ۰/۰۵ بود نتیجه بر این شد که اثر زمان اندازه‌گیری به لحاظ آماری معنادار است و نمرات حافظه شنیداری و دیداری آزمودنی‌ها بین سه دوره زمانی مختلف تغییری معنادار داشته است.

2. Greenhouse

1. Mauchly

جدول ۳: نتایج آزمون تحلیل واریانس آمیخته جهت بررسی تاثیر گروه و زمان اندازه گیری بر نمرات حافظه فعال شنیداری و دیداری

گروه	متغیر	اثرات	منبع تغییر	SS	DF	MS	F	Sig	η^2
شنیداری	کاپیتان لاگ	درون	زمان	۷۰/۸۶۷	۱/۶۷۲	۴۲/۳۸۹	۳۲/۰۰۴	۰/۰۰۱	۰/۵۳۳
		بین گروهی	زمان×گروه	۷/۸۰۰	۱/۶۷۲	۴/۶۶۶	۳/۵۲۳	۰/۰۴۵	۰/۱۱۲
		درون	گروه	۳/۶۰۰	۱	۳/۶۰۰	۰/۲۹۲	۰/۵۹۳	۰/۰۱۰
دیداری	کاپیتان لاگ	درون	زمان	۱۵۱/۳۵۶	۱/۴۲۳	۱۰۶/۳۴۳	۲۶/۷۱۷	۰/۰۰۱	۰/۴۸۸
		بین گروهی	زمان×گروه	۲۰/۶۸۹	۱/۴۲۳	۱۴/۵۳۶	۳/۶۵۲	۰/۰۴۹	۰/۱۱۵
		درون	گروه	۱۳۲/۰۱۱	۱	۱۳۲/۰۱۱	۱۵/۸۵۶	۰/۰۰۱	۰/۳۶۲
پارس	دیداری	درون	زمان	۱۷۰/۱۵۶	۱/۸۵۵	۹۱/۷۰۷	۴۲/۶۵۷	۰/۰۰۱	۰/۶۰۴
		بین گروهی	زمان×گروه	۶۰/۱۵۶	۱/۸۵۵	۳۲/۲۴۱	۱۵/۰۸۱	۰/۰۰۱	۰/۳۵۰
		درون گروهی	گروه	۱۰۰/۲۷۸	۱	۱۰۰/۲۷۸	۱۲/۱۹۸	۰/۰۰۲	۰/۳۰۳
دیداری	کاپیتان لاگ	درون گروهی	زمان	۱۲۸/۲۶۷	۱/۸۵۶	۶۹/۱۲۵	۲۴/۶۱۴	۰/۰۰۱	۰/۴۶۸
		درون گروهی	زمان×گروه	۱۴/۴۸۹	۱/۸۵۶	۷/۸۰۸	۲/۷۸۰	۰/۰۳۵	۰/۰۹۰
		بین گروهی	گروه	۴۶/۹۴۴	۱	۴۶/۹۴۴	۵/۵۱۲	۰/۰۲۶	۰/۱۶۴

نرم افزار شناختی کاپیتان لاگ و بسته توانبخشی شناختی پارس بر حافظه فعال شنیداری دانش آموزان دبستانی دارای آسیب شنوایی با کاشت حلزون تفاوت معناداری وجود دارد ($P=۰/۰۴۶$) و با توجه به منفی بودن اختلاف میانگین‌ها، این تفاوت به نفع گروه بسته توانبخشی شناختی پارس در مقایسه با گروه آموزش نرم افزار شناختی کاپیتان لاگ است. اما بین اثربخشی آموزش بسته توانبخشی شناختی پارس و آموزش نرم افزار شناختی کاپیتان لاگ بر حافظه فعال دیداری دانش آموزان دبستانی دارای آسیب شنوایی با کاشت حلزون تفاوت معناداری وجود ندارد ($P=۰/۲۲$).

به طور خلاصه نتایج جدول فوق نشان می دهد که بسته توانبخشی شناختی پارس بر حافظه فعال دیداری و شنیداری دانش آموزان دبستانی دارای آسیب شنوایی با کاشت حلزون تاثیر معنادار دارد اما نرم افزار شناختی کاپیتان لاگ تنها بر حافظه فعال دیداری دانش آموزان تاثیر معنادار دارد. برای مقایسه اثربخشی آموزش نرم افزار شناختی کاپیتان لاگ و بسته توانبخشی شناختی پارس بر حافظه فعال شنیداری و دیداری دانش آموزان دبستانی دارای آسیب شنوایی با کاشت حلزون، از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد. همانطور که در جدول ۴ مشاهده می شود مقایسه میانگین‌ها نشان می دهد که بین اثربخشی آموزش

جدول ۴: مقایسه میانگین نمرات حافظه فعال شنیداری و دیداری گروه‌ها در پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری

متغیر	گروه (I)	گروه (J)	اختلاف میانگین	خطای انحراف از معیار	سطح معناداری
حافظه شنیداری	کاپیتان لاگ	کنترل	□□□□□□	□□□□□□□□	□□□□□
	گروه کنترل	پارس	□□□□□□	□□□□□□	□□□□□
حافظه دیداری	کاپیتان لاگ	کنترل	□□□□□□	□□□□□□	□□□□□
	گروه کنترل	پارس	□□□□□□	□□□□□□	□□□□□

اثربخشی نرم افزار شناختی کاپیتان لاگ بر حافظه فعال دانش آموزان دارای ناتوانی‌های یادگیری؛ پژوهش آباریکی و همکاران (۲۴) مبنی بر اثربخشی برنامه توانبخشی شناختی کاپیتان لاگ بر کاهش نارسایی شناختی دانش آموزان پایه سوم تا ششم با اختلال یادگیری؛ پژوهش نیتروئر و همکاران (۲۵) مبنی بر اثربخشی یک برنامه کامپیوتری بر حافظه فعال کلی، ظرفیت حافظه و پردازش اطلاعات کودکان با کاشت حلزون؛ مطالعه کلینبرگ و همکاران (۲۶) مبنی بر اثربخشی نرم افزار کاپیتان لاگ بر حافظه فعال نوجوانان مبتلا به اختلال بیش فعالی- نقص توجه؛ مطالعه رابینر و همکاران (۲۷) مبنی بر تاثیر معنادار آموزش نرم افزاری کاپیتان لاگ بر بدکارکردی‌های شناختی و حافظه فعال مبتلایان به بیش فعالی و

نتیجه گیری
این پژوهش با هدف مقایسه اثربخشی نرم افزار شناختی کاپیتان لاگ و بسته توانبخشی شناختی پارس بر حافظه فعال دیداری و شنیداری دانش آموزان دبستانی دارای آسیب شنوایی با کاشت حلزون انجام شد. نتایج پژوهش نشان داد که آموزش نرم افزار شناختی کاپیتان لاگ بر حافظه فعال شنیداری دانش آموزان دبستانی دارای آسیب شنوایی با کاشت حلزون تاثیر معناداری نداشته است. این یافته با نتایج بسیاری از مطالعات پیشین از جمله پژوهش یوماکاهو و همکاران (۲۲) مبنی بر اثربخشی نرم افزار توانبخشی کاپیتان لاگ بر حافظه فعال (به ویژه حافظه فعال دیداری) دانش آموزان؛ پژوهش رویتوندغیانوند و امیری مجد (۲۳) مبنی بر

کودکان مبتلا به آسیب مغزی؛ پژوهش دو و همکاران (۲۹) مبنی بر تاثیر معنادار نرم‌افزار کاپیتان لاگ بر وضعیت شناختی و حافظه رفتاری کودکان با آسیب های مغزی، همسو است و نشان داده‌اند که آموزش نرم‌افزار شناختی کاپیتان لاگ بر حافظه فعال دیداری اثربخش می‌باشد همچنین با مطالعه تینیوس و تینیوس (۳۰) مبنی بر اثربخشی بسته توانبخشی کاپیتان لاگ تنها بر توانایی حل مسئله کودکان با آسیب های مغزی و عدم تاثیر آن بر سایر آسیب های مغزی، ناهمسو است. در تبیین این یافته باید به فعالیت‌ها و بازی هایی اشاره داشت که در بسته توانبخشی شناختی کاپیتان لاگ با هدف تقویت حافظه دیداری کودکان طراحی شده است. برای مثال بازی «پرندگان از یک پر»^۱، بدین گونه است که دو گروه بلوز با دو رنگ متفاوت به کودک نشان داده می‌شود مثلاً (بلوز آبی- بلوز قرمز) و (بلوز سبز- بلوز قرمز) سپس از کودک خواسته می‌شود نشان دهد کدام رنگ در هر دو گروه مشترک بوده است. یا در بازی «دیر نکن»^۲ دو ماشین در تصویر حرکت می‌کند و در تصویر کودکی را نشان می‌دهد که به دو رنگ علاقه دارد و سپس گزینه‌هایی ظاهر می‌شود که از بین گزینه‌های ظاهر شده کودک در تصویر به کدام یک از رنگها علاقه بیشتری دارد. در واقع بسته توانبخشی شناختی کاپیتان لاگ مبنی بر بازی است و از آنجا که بازی‌های رایانه‌ای نیاز پیوسته و پایدار توجه را برای کسب امتیاز طلب می‌کنند، ادامه دادن مستمر بازی‌های رایانه‌ای، توجه و تمرکز نیز تقویت می‌گردد و توجه و تمرکز بالا نیز با به دست آوردن نمرات بالاتر در آزمون حافظه دیداری ممکن است. مهمترین مولفه شناختی که در بسته توانبخشی شناختی کاپیتان لاگ، که نوعی بازی رایانه‌ای است، تقویت می‌شود حافظه دیداری است چرا که مبتنی بر تصاویر جذاب و مختلف است که کودک را به ادامه دادن به بازی ترغیب می‌کند. بازی‌های رایانه‌ای که دارای تصاویر پویاتر هستند، حافظه دیداری را بیشتر تحریک می‌کنند و در نتیجه آن، بازی‌کنندگان فعال این نوع بازی‌های رایانه‌ای، نسبت به افراد دیگر، از حافظه کوتاه مدت دیداری بهتری برخوردار هستند (۴۲).

از طرفی، جذابیت‌های زیبایی شناختی و بصری بازی‌ها و فعالیت های رایانه‌ای یکی از دلایل اصلی اثربخشی این برنامه‌ها بر حافظه دیداری است برنامه‌های رایانه‌ای تمرین شناختی ابزارهایی در اختیار قرار می‌دهند که از طریق آنها به فرد کمک می‌شود تا بتواند فرایندهای پایه‌ای ذهنی را که در یادگیری سطح بالا مهم هستند، بهبود بخشد (۴۳). برنامه‌هایی نظیر بسته توانبخشی کاپیتان لاگ، بر طبق اصل شکل‌پذیری و خودترمیمی مغزی عمل می‌کنند. به این معنا که با برانگیختگی پیاپی مناطق کمتر فعال در مغز، تغییرات سناسپی پایداری را در آنها ایجاد می‌کند. سنین کودکی مناسب‌ترین دوره حساس تحولی است که در خلال آنها شکل‌پذیری مغزی بالاترین اعطاف را دارد و آموزش‌های شناختی در این دوره می‌تواند منجر به بهترین نتیجه شود (۴۴).

همچنین نتایج پژوهش حاضر نشان داد که آموزش بسته توانبخشی شناختی پارس بر حافظه فعال شنیداری دانش‌آموزان دبستانی دارای آسیب شنوایی با کاشت حلزون اثربخش است و این تاثیر تا مرحله پیگیری نیز پایدار بوده است. این یافته با نتایج مطالعه کمرزین و

نقص توجه؛ مطالعه بانگیرا و همکاران (۲۸) مبنی بر اثربخشی بسته توانبخشی کاپیتان لاگ بر حافظه فعال کودکان مبتلا به آسیب مغزی؛ پژوهش دو و همکاران (۲۹) مبنی بر تاثیر معنادار نرم‌افزار کاپیتان لاگ بر وضعیت شناختی و حافظه رفتاری کودکان با آسیب های مغزی، با این یافته پژوهش ناهمسو و با نتایج مطالعه تینیوس و تینیوس (۳۰) مبنی بر اثربخشی بسته توانبخشی کاپیتان لاگ تنها بر توانایی حل مسئله کودکان با آسیب های مغزی و عدم تاثیر آن بر سایر آسیب های مغزی، همسو است. در تبیین این یافته می‌توان به این موضوع اشاره کرد که با توجه به اینکه نرم افزار شناختی کاپیتان لاگ برای پرورش ادراک شنیداری کودکان نیز، تمرینات و فعالیت هایی را تدوین نموده است، پیش‌بینی می‌شد که این نرم افزار بتواند بر حافظه فعال شنیداری دانش‌آموزان دبستانی دارای آسیب شنوایی با کاشت حلزون تاثیر معنادار داشته باشد. از طرفی، تا به حال در هیچ پژوهشی تاثیر نرم‌افزار شناختی کاپیتان لاگ بر حافظه فعال شنیداری دانش‌آموزان دبستانی دارای آسیب شنوایی با کاشت حلزون مورد پژوهش قرار نگرفته است. به عبارت دیگر، این پژوهش‌ها یا تاثیر نرم‌افزار شناختی کاپیتان لاگ را بر حافظه فعال دیداری یا به طور کلی روی حافظه فعال را سنجیده‌اند. بنابراین این یافته مطالعه حاضر، اثربخشی نرم‌افزار شناختی کاپیتان لاگ بر حافظه فعال شنیداری دانش‌آموزان دبستانی دارای آسیب شنوایی با کاشت حلزون را به چالش کشید. پایین بودن سطح جذابیت‌های شنیداری این نرم‌افزار و یا کافی نبودن تعداد فعالیت‌ها و تمرینات تعریف شده در این نرم‌افزار برای افزایش ادراک شنیداری کودکان را می‌توان از دلایل احتمالی عدم تاثیر معنادار این نرم‌افزار بر حافظه فعال شنیداری دانش‌آموزان دبستانی دارای آسیب شنوایی با کاشت حلزون دانست.

همچنین یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که آموزش نرم‌افزار شناختی کاپیتان لاگ بر حافظه فعال دیداری دانش‌آموزان دبستانی دارای آسیب شنوایی با کاشت حلزون اثربخش است و این تاثیر تا مرحله پیگیری نیز پایدار بوده است. در همین راستا پژوهش‌هایی مانند یوماکاهو و همکاران (۲۲) مبنی بر اثربخشی نرم‌افزار توانبخشی کاپیتان لاگ بر حافظه فعال (به ویژه حافظه فعال دیداری) دانش‌آموزان؛ پژوهش روتوندغیاثوند و امیری مجد (۲۳) مبنی بر اثربخشی نرم‌افزار شناختی کاپیتان لاگ بر حافظه فعال دانش‌آموزان دارای ناتوانی های یادگیری؛ پژوهش آباریکی و همکاران (۲۴) مبنی بر اثربخشی برنامه توانبخشی شناختی کاپیتان لاگ بر کاهش نارسایی شناختی دانش‌آموزان پایه سوم تا ششم با اختلال یادگیری؛ پژوهش نیتروئر و همکاران (۲۵) مبنی بر اثربخشی یک برنامه کامپیوتری بر حافظه فعال کلی، ظرفیت حافظه و پردازش اطلاعات کودکان با کاشت حلزون؛ مطالعه کلینبرگ و همکاران (۲۶) مبنی بر اثربخشی نرم‌افزار کاپیتان لاگ بر حافظه فعال نوجوانان مبتلا به اختلال بیش‌فعالی - نقص توجه؛ مطالعه رابینر و همکاران (۲۷) مبنی بر تاثیر معنادار آموزش نرم‌افزاری کاپیتان لاگ بر بدکارکردی‌های شناختی و حافظه فعال مبتلایان به بیش‌فعالی و نقص توجه؛ مطالعه بانگیرا و همکاران (۲۸) مبنی بر اثربخشی بسته توانبخشی کاپیتان لاگ بر حافظه فعال

² Don't be Late

¹ Birds of Feather

همکاران (۳۳) مبنی بر تاثیر معنادار بسته درمان توانبخشی شناختی پارس بر ارتقاء توجه انتخابی و عملکردهای اجرایی دانش آموزان مبتلا به اختلال نقص توجه- بیش فعالی و مطالعه رمضان نیا و نجاتی (۳۲) مبنی بر اثربخشی توانبخشی شناختی پارس بر بهبود کنترل مهاری و تصمیم گیری پرخطر کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه و بیش فعالی همخوانی دارد. همانطور که در بررسی آموزش نرم افزار شناختی کاپیتان لاگ بر حافظه فعال شنیداری دانش آموزان دبستانی دارای آسیب شنوایی با کاشت حلازون مشاهده شد، نرم افزار شناختی کاپیتان لاگ، بر خلاف بسته توانبخشی شناختی پارس، نتوانسته است بر حافظه فعال شنیداری دانش آموزان دبستانی دارای آسیب شنوایی با کاشت حلازون تاثیر معناداری داشته باشد. وجود تکالیف و بازی هایی که به طور ویژه روی توجه شنیداری کودکان متمرکز هستند را باید علت اصلی اثربخشی بسته توانبخشی شناختی پارس بر حافظه فعال شنیداری دانش آموزان دبستانی دارای آسیب شنوایی با کاشت حلازون دانست. به عنوان مثال، تکلیف جستجو در داستان که در جلسه هشتم مداخله حاضر صورت گرفت، به صورت شنیداری ارائه شد؛ تعدادی داستان توسط یک گویشگر با صدای شمرده خوانده شد و تکالیفی مبتنی بر این داستانها ارائه شد. ارزش شناختی تکلیف این است که به طور کلی محرکهای شنیداری در مقایسه با محرکهای دیداری الگوی توجهی متفاوتی را می طلبد. محرک های شنیداری به صورت پی در پی پردازش می شود (در مقابل پردازش موازی محرک دیداری). موفقیت در این تکلیف مستلزم به خاطر سپردن صداهای شنیده شده است و همین امر در نهایت می تواند به تقویت حافظه شنیداری کودکان کمک کند.

در ادامه نتایج پژوهش نشان داد که آموزش بسته توانبخشی شناختی پارس بر حافظه فعال دیداری دانش آموزان دبستانی دارای آسیب شنوایی با کاشت حلازون اثربخش است و این تاثیر تا مرحله پیگیری نیز پایدار بوده است. این یافته با نتایج مطالعه کمرزین و همکاران (۳۳) مبنی بر تاثیر معنادار بسته درمان توانبخشی شناختی پارس بر ارتقاء توجه انتخابی و عملکردهای اجرایی دانش آموزان مبتلا به اختلال نقص توجه- بیش فعالی و پژوهش رمضان نیا و نجاتی (۳۲) مبنی بر اثربخشی توانبخشی شناختی پارس بر بهبود کنترل مهاری و تصمیم گیری پرخطر کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه و بیش فعالی همسو است. اثربخشی بسته توانبخشی شناختی پارس بر حافظه فعال دیداری دانش آموزان دبستانی دارای آسیب شنوایی با کاشت حلازون را نیز باید در فعالیتها، تکالیف و بازی هایی جستجو کرد که در بسته توانبخشی شناختی پارس بر حافظه فعال دیداری کودک متمرکز است. برای مثال در تکلیف جستجوی اشکال هندسی مشابه، در این تکلیف تعدادی شکل به عنوان اشکال هدف در نظر گرفته شده اند و فرد باید در گزینه های پیش رو، تصویر مشابه را پیدا کند. و یا در تکلیف جستجوی حروف کلمات، حروف یک کلمه هدف به همراه حروف دیگر به فرد ارائه و فرد باید از بین حروف پیش رو حرفی را که در کلمه وجود ندارد انتخاب نماید. در این تکلیف با مشاهده هر حرف از یک کلمه باید فرد کلمه را در حافظه فعال خود به حروف تشکیل دهنده آن تجزیه کند و سپس با توجه انتخابی روی تک تک حروف، شباهت یا تفاوت را تعیین

نماید و سپس با مهار آن به حرف بعد برود. در همه این تکالیف، کودک باید تصویر کلمات و حروف را به خاطر بسپارد. نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان داد که بین اثربخشی نرم افزار شناختی کاپیتان لاگ و بسته توانبخشی شناختی پارس بر حافظه فعال دیداری ($P=0/225$) دانش آموزان دبستانی دارای آسیب شنوایی با کاشت حلازون تفاوت معناداری وجود ندارد اما اثربخشی بسته توانبخشی شناختی پارس بر حافظه فعال شنیداری دانش آموزان به طور معناداری ($P=0/046$) بالاتر از نرم افزار شناختی کاپیتان لاگ بوده است. این فرضیه تا به حال در هیچ پژوهشی مورد بررسی قرار نگرفته بود. به عبارت دیگر، تا پیش از مطالعه حاضر، در هیچ پژوهشی اثربخشی نرم افزار شناختی کاپیتان لاگ و بسته توانبخشی شناختی پارس مورد مقایسه قرار نگرفته است. نزدیک ترین پژوهش در ارتباط با فرضیه حاضر، مطالعه حسین خانزاده، لطیف و طاهر (۴۵) است که نشان داد اثربخشی بسته توانبخشی حافظه کاری به کمک رایانه در مقایسه با روش چندحسی، بر بهبود کارکرد های اجرایی دانش آموزان مبتلا به نارساخوانی، بیشتر است که با یافته مطالعه حاضر ناهمسو است. اثربخشی بیشتر بسته توانبخشی شناختی پارس بر حافظه فعال شنیداری دانش آموزان، در مقایسه با تاثیر نرم افزار شناختی کاپیتان لاگ را می توان به وجود تکالیف و بازی هایی که به طور ویژه روی توجه شنیداری کودکان متمرکز هستند (مانند تکلیف جستجوی داستان) نسبت داد.

بررسی زود هنگام اثربخشی مداخلات و برنامه هایی که برای بهبود و افزایش کارکردهای اجرایی بویژه حافظه طراحی شده اند، می تواند از جنبه های متفاوت نقش مهمی در رشد و پیشرفت کودکان مبتلا به آسیب های شنوایی با کاشت حلازون داشته باشد و از آسیب ها و پیامدهای شناختی و روان شناختی ناشی از کم شنوایی این کودکان بکاهد. آموزش برنامه های کاربردی به تنهایی یا همراه تکنولوژی آموزشی با ایجاد محیط جذاب در قالب بازی های رایانه ای، مهارت های افراد از جمله دقت، سرعت عمل، توانایی حل مساله و حافظه به چالش کشیده و از این طریق می توان عملکردهای شناختی افراد را بهبود بخشید. همچنین طراحی برنامه های رایانه ای شناختی در قالب بازی های ویدیویی جذاب، میل به همکاری و انجام تکالیف در مقایسه با سایر برنامه های غیر رایانه ای در کودکان افزایش می یابد. آموزشهای مبتنی بر رایانه در مقایسه با آموزشهای سنتی دارای مزایایی مانند بازخورد فوری، اجتناب از قضاوت های ذهنی و سوگیرانه، تسهیل فرآیند انفرادی کردن آموزش، افزایش دامنه توجه و انگیزش یادگیرندگان، یادگیری متنوع، تناسب آموزش با توانمندی های یادگیرندگان، ایجاد محیط یادگیری برانگیزاننده و به دور از رقابت های ناسالم و سلسله مراتبی نمودن برنامه ها و افزایش قدرت خودتنظیمی و خودبازبینی هستند (۴۵).

در تبیین اثربخشی بازخوانی شناختی بر بهبود کارکردهای اجرایی و مولفه های بازداری پاسخ و انواع توجه می توان به اصول انعطاف پذیری عصبی (نوروپلاستیستی) استناد کرد. از آنجاییکه:

- ۱) مغز سازمانی پویاست و ظرفیت بازسازماندهی عصب شناختی وسیعی در طول سالهای زندگی دارد؛
- ۲) پایه تغییرات رفتاری، تغییرات ساختاری در مغز بویژه در رشته های دندریتی و سیناپسی هستند؛

نقش هر یک از نویسندگان: نویسنده نخست این مقاله، پژوهشگر اصلی و نویسندگان دوم، سوم و چهارم به ترتیب به عنوان استادان راهنما و مشاور این پژوهش نقش داشته‌اند.

تضاد منافع: انجام این پژوهش برای نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافی را به دنبال نداشته است و نتایج آن کاملاً شفاف و بدون سوگیری گزارش شده است.

تشکر و قدردانی: بدین‌وسیله از کودکان با آسیب شنوایی دارای کاشت حلزون و والدین شرکت‌کننده در این پژوهش تشکر و قدردانی می‌شود.

References

1. Werner LA. Issues in human auditory development. *Journal of communication disorders*. 2007;40(4):275-83. [Link]
2. Salvia J, Ysseldyke J, Witmer S. *Assessment in special and inclusive education: Cengage Learning*; 2016. [Link]
3. Wang DJ, Trehub SE, Volkova A, van Lieshout P. Child implant users' imitation of happy-and sad-sounding speech. *Frontiers in psychology*. 2013;4:351. [Link]
4. Powers S. Learning from success: High achieving deaf students. *Deafness & Education International*. 2011;13(3):92-109. [Link]
5. Eysenck MW, Eysenck C. *memory: Routledge*; 2020. [Link]
6. Pisoni DB. Cognitive factors and cochlear implants: Some thoughts on perception, learning, and memory in speech perception. *Ear and hearing*. 2000;21(1):70. [Link]
7. Burkholder RA, Pisoni DB. Speech timing and working memory in profoundly deaf children after cochlear implantation. *Journal of experimental child psychology*. 2003;85(1):63-88. [Link]
8. Beer J, Pisoni DB, Kronenberger WG, Geers AE. New research findings: Executive functions of adolescents who use cochlear implants. *The ASHA Leader*. 2010;15(15):12-4. [Link]
9. Kronenberger WG, Pisoni DB, Henning SC, Colson BG. Executive functioning skills in long-term users of cochlear implants: A case control study. *Journal of Pediatric Psychology*. 2013;38(8):902-14. [Link]

- ۳) توانایی‌های شناختی معمولاً قابل بهبود هستند؛
 - ۴) تحریک ساختارمند تجارب برای مغز با بالا بردن بهبود کارکرد رفتاری نوروها همراه است؛
 - ۵) بازسازی کارکردی معمولاً شامل بکارگیری نواحی نزدیک به آسیب و نواحی مشابه در نیمکره دیگر است؛
 - ۶) نتایج رفتار منعکس‌کننده تعامل پیچیده فرایندهای پایین-بالا و بالا-پایین و تاثیرات میان و درون نیمکره‌ای است (۴۶).
- همچنین پژوهش‌ها ادعا می‌دارند که مغز تا پایان عمر، توانایی یادگیری دارد و این باور قدیمی که مغز بعد از دوران کودکی و سن حساس تغییر نمی‌کند، دیگر مورد قبول نیست و شواهد نشان می‌دهد که تمام قسمتهای آن از خاصیت انعطاف‌پذیری برخوردارند و این خاصیت در دوران بزرگسالی و کهنسالی پایدار می‌ماند (۴۷) که این امر تبیین‌کننده چگونگی اثربخشی تمرینات توانبخشی شناختی استفاده شده در این پژوهش است. بهبودی بعد از توانبخشی شناختی علت انعطاف‌پذیری حاصل از آموزش، در شبکه‌های نورونی می‌باشد. مطالعات تصویربرداری مغز نشان داده است که ماده خاکستری منطقه پیشانی، پس از توانبخشی شناختی حافظه فعال، افزایش می‌یابد (۴۸). در نتیجه، تمرینات توانبخشی شناختی موجب افزایش عملکرد حافظه فعال شنیداری و فضایی و توجه می‌شود. پس در نتیجه بهبودهای معنادار افراد در کارکردهای اجرایی در اثر تمرین‌های بازتوانی شناختی، ناشی از بهبود انعطاف‌پذیری عصبی مغز آنهاست.

از محدودیت‌های اصلی این پژوهش این بود که نقش ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها همچون جنسیت، طبقه اجتماعی درباره اثربخشی شیوه آموزشی مورد بررسی قرار نگرفت، همچنین امکان کنترل بر مسائل انگیزشی، مشکلات خانوادگی دانش‌آموزان با آسیب شنوایی کاشت حلزون میسر نشد؛ در نتیجه پیشنهاد می‌شود که در پژوهش‌های بعدی به نقش عوامل ذکر شده درباره اثربخشی شیوه آموزشی توجه شود. علاوه بر این نمونه پژوهش حاضر محدود به دانش‌آموزان دبستانی ۹-۱۱ سال دارای آسیب شنوایی با کاشت حلزون بود، بنابراین پیشنهاد می‌شود که پژوهش حاضر روی شمار گسترده‌تری از دانش‌آموزان دارای آسیب شنوایی با کاشت حلزون از حیث ویژگی‌های جمعیت شناختی متفاوت مانند دانش‌آموزان پایه‌های بالاتر انجام شود تا از این طریق به نتایج گسترده‌تری دست یافته و امکان مقایسه‌پذیری نتایج فراهم شود.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاقی پژوهش: این مقاله برگرفته از رساله دکتری رشته روان‌شناسی کودکان استثنایی نویسنده نخست در دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی است که پروپوزال آن در تاریخ ۱۳۹۸/۳/۲۰ تصویب شده و با کد ۱۰۱۲۰۷۰۷۹۷۲۰۳۰ دفاع شده است. در این مطالعه رعایت نکات اخلاقی مانند رازداری، محرمانه ماندن اطلاعات هویتی، و تحلیل داده‌ها به صورت کلی اطمینان لازم به افراد شرکت‌کننده در پژوهش و والدین داده شد.

حامی مالی: این مطالعه بدون حامی مالی و با هزینه شخصی نویسندگان انجام شده است.

- Studies and Deaf Education. 2006;11(3):273-88. [Link]
18. Cleary M, Pisoni DB, Kirk KI. Working memory spans as predictors of spoken word recognition and receptive vocabulary in children with cochlear implants. *The Volta Review*. 2000;102(4):259. [Link]
19. Hall ML, Bavelier D. Working memory, deafness, and sign language. In: Marshark M, Spencer PE, editors. *The Oxford handbook of deaf studies, language, and education*. Oxford: Oxford University Press; 2010. pp: 458-72. [Link]
20. Kirk S, Gallagher JJ, Coleman MR. *Educating exceptional children*. 14 ed. Tehran: Arasbaran; 2014. [Link]
21. Figueras B, Edwards L, Langdon D. Executive function and language in deaf children. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*. 2008;13(3):362-77. [Link]
22. Pumacahua TT, Wong EH, Wiest DJ. Effects of computerized cognitive training on working memory in a school setting. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*. 2017;16(3):88-104. [Link]
23. Royatvand GN, Amiri MM. Effectiveness of Captain Log's cognitive software on working memory of students with learning disabilities. *Journal Of Exceptional Children Empowerment*. 2018; 9(3): 5-15. [Persian]. [Link]
24. Abbariki A, Yazdanbakhsh K, Momeni K. Investigating the effect of of computer-based cognitive rehabilitation on reducing cognitive avoidance in Students with Specific Learning disorder. *Psychology of Exceptional Individuals*. 2019;9(33):69-96. [Persian]. [Link]
25. Nittrouer S, Caldwell-Tarr A, Lowenstein JH. Working memory in children with cochlear implants: Problems are in storage, not processing. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2013;77(11):1886-98. [Link]
10. Ferguson MA, Henshaw H. Auditory training can improve working memory, attention, and communication in adverse conditions for adults with hearing loss. *Frontiers in psychology*. 2015;6:556. [Link]
11. Khalili M, Emadian SO, Hassanzadeh R. Effectiveness of attention training based on Fletcher's program, Delacato's neuropsychological treatment, and computerized cognitive rehabilitation on executive functions in children with special learning disability. *International Clinical Neuroscience Journal*. 2021;8(1):30-6. [Link]
12. Thompson P, Conn H, Baxendale S, Donnachie E, McGrath K, Geraldi C, et al. Optimizing memory function in temporal lobe epilepsy. *Seizure*. 2016;38:68-74. [Link]
13. Cain K. Individual differences in children's memory and reading comprehension: An investigation of semantic and inhibitory deficits. *Memory*. 2006;14(5):553-69. [Link]
14. Engle RW, Carullo JJ, Collins KW. Individual differences in working memory for comprehension and following directions. *The Journal of Educational Research*. 1991; 84(5):253-62. [Link]
15. Geary DC, Hoard MK, Nugent L, Byrd-Craven J. Development of number line representations in children with mathematical learning disability. *Developmental neuropsychology*. 2008;33(3):277-99. [Link]
16. Gathercole SE, Pickering SJ, Knight C, Stegmann Z. Working memory skills and educational attainment: Evidence from national curriculum assessments at 7 and 14 years of age. *Applied Cognitive Psychology: The Official Journal of the Society for Applied Research in Memory and Cognition*. 2004;18 (1): 1-16. [Link]
17. Kyle FE, Harris M. Concurrent correlates and predictors of reading and spelling achievement in deaf and hearing school children. *The Journal of Deaf*

33. Kamarzarin H, Mardookhi MS, Karimi R. The Effect of Cognitive Rehabilitation on Selective Attention and Executive Functions of Students with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Journal of Exceptional Children*. 2019;18(3):77-90. [Persian]. [Link]
34. Sadeghi A, Rabiee M, Abedi MR. Validation and reliability of the Wechsler Intelligence Scale for Children-IV. *Developmental Psychology: Journal of Iranian Psychologists*. 2011; 7(28):377-386. [Persian]. [Link]
35. Drozdick LW, Holdnack JA, Hilsabeck RC. *Essentials of WMS-IV assessment*. John Wiley & Sons; 2011. [Link]
36. Sanford J, Browne R. *Captain's Log* [computer software]. Richmond, VA: Braintrain. 1988. [Link]
37. Sandford J. *Captain's log computerized cognitive training system*. Richmond, VA: Brain Train. 2007. [Link]
38. Sandford JA. *Cognitive training and computers: An innovative approach. Therapist's guide to learning and attention disorders*: Elsevier; 2003. pp: 421-41. [Link]
39. Nejati V. Cognitive abilities questionnaire: Development and evaluation of psychometric properties. *Advances in Cognitive Sciences*. 2013; 15(2):11-19. [Persian]. [Link]
40. Nejati V. *Comprehensive Manual of Cognitive Rehabilitation in Developmental Disorders*. Tehran: Tehran: The growth of culture. 2018. [Persian]. [Link]
41. Najian A, Nejati V. Effectiveness of motor based cognitive rehabilitation on improvement of sustained attention and cognitive flexibility of children with ADHD. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2017;6(4):1-12. [Persian]. [Link]
42. McDermott AF, Bavelier D, Green CS. Memory abilities in action video game players. *Computers in Human Behavior*. 2014;34:69-78. [Link]
26. Klingberg T, Forsberg H, Westerberg H. Increased brain activity in frontal and parietal cortex underlies the development of visuospatial working memory capacity during childhood. *Journal of cognitive neuroscience*. 2002;14(1):1-10. [Link]
27. Rabiner DL, Murray DW, Skinner AT, Malone PS. A randomized trial of two promising computer-based interventions for students with attention difficulties. *Journal of abnormal child psychology*. 2010;38(1):131-42. [Link]
28. Bangirana P, Idro R, John CC, Boivin MJ. Rehabilitation for cognitive impairments after cerebral malaria in African children: strategies and limitations. *Tropical Medicine & International Health*. 2006;11(9):1341-9. [Link]
29. Dou Z, Man D, Ou H, Zheng J, Tam S. Computerized errorless learning-based memory rehabilitation for Chinese patients with brain injury: a preliminary quasi-experimental clinical design study. *Brain Injury*. 2006;20(3):219-25. [Link]
30. Tinius TP, Tinius KA. Changes after EEG biofeedback and cognitive retraining in adults with mild traumatic brain injury and attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Neurotherapy*. 2000;4(2):27-44. [Link]
31. Tabatabaei N, Nadi MA, Sajjadian I. Comparison of The Effectiveness of Non-Computerized Blended Training Package of Working Memory and Selective Attention with Captain Log's Package on the Components of Executive Function in Patients with Temporal Lobe Epilepsy. *Journal of North Khorasan University of Medical Sciences*. 2018;10(2):102-12. [Persian]. [Link]
32. Ramezan Nia Z, Nejati V. Effectiveness of PARS cognitive rehabilitation program on the improvement of executive function in children with ADHD. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2017;6(4):219-30. [Persian]. [Link]

43. Aivazy S, Yazdanbakhsh K, Moradi A. The effectiveness of computer cognitive rehabilitation on improvement of executive function of response inhibition in children with attention deficit hyperactivity. *Neuropsychology*. 2018;4(14):9-22. [Persian]. [Link]
44. Bergen D, Woodin M. *Brain research and childhood education: Implications for educators, parents, and society*: Routledge; 2017. [Link]
45. Hosseinkhanzadeh A, Latif Zanjani M, Taher M. Efficacy of computer-assisted cognitive remediation (CACR) on improvement executive functions and reading performance of students with dyslexia. *Neuropsychology*. 2017;2(7):27-46. [Persian]. [Link]
46. Sohlberg MM, Mateer CA. Effectiveness of an attention-training program. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*. 1987; 9(2):117-30. [Link]
47. Irazoki E, Contreras-Somoza LM, Toribio-Guzmán JM, Jenaro-Río C, Van der Roest H, Franco-Martín MA. Technologies for cognitive training and cognitive rehabilitation for people with mild cognitive impairment and dementia. A systematic review. *Frontiers in psychology*. 2020;11:648. [Link]
48. Boivin MJ, Nakasujja N, Sikorskii A, Ruiseñor-Escudero H, Familiar-Lopez I, Walhof K, et al. Neuropsychological benefits of computerized cognitive rehabilitation training in Ugandan children surviving severe malaria: a randomized controlled trial. *Brain research bulletin*. 2019;145:117-28. [Link]