

مقایسه اثربخشی کاپیتان لاگ و نوروفیدبک بر بازداری پاسخ و اندوزش حافظه فعال

در دانش‌آموزان دختر پایه چهارم ابتدایی

شادی ابراهیمی جوزانی¹، * رویاکوچک انتظار²، مژگان سپاه منصور³، پروانه قدسی⁴

1. دانشجوی دکتری روانشناسی عمومی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران. 2. عضو هیئت علمی روانشناسی و استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران. 3. عضو هیئت علمی روانشناسی و دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران. 4. عضو هیئت علمی روانشناسی و استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران.

(تاریخ وصول: 1400/02/18 - تاریخ پذیرش: 1400/07/01)

Effectiveness of Cognitive Rehabilitation of Executive Functions on Improvement of Academic Performance of Probative Students of Razi University

Shadi Ebrahimi Jozani¹, *Roya Kochak Entezar², Mozgan Sepahmansour³, Parvaneh Ghodsi⁴

1. PhD. students of general psychology of Azad university of Markazi Tehran, Tehran, Iran. 2. Psychology faculty member and assistant professor of Azad university of Markazi Tehran, Tehran, Iran. 3. Psychology faculty member and associate professor of Azad university of Markazi Tehran, Tehran, Iran. 4. Psychology faculty member and associate professor of Azad university of Markazi Tehran, Tehran, Iran.

(Received: May, 08, 2021 - Accepted: Sep, 23, 2021)

Abstract

چکیده

Introduction: Role of executive functions in developing intellectual, personality, social skills and educational achievement is approved. On the other hand, executive dysfunctions including working memory problems and response disinhibiting may lead to impulsivity, inattention, behavioral problems, communication problems and social non-adjustment. So the present research aimed to determine and evaluate neurofeedback and Capitan log on response inhibition and storage of working memory. **Method:** This research was semi experimental study with control group and statistical population were all female elementary students in 4grade in Tehran in 2019-2020. Then 90 students were selected by multi stage clustering method and designated into three groups (2 experimental and 1 control) after screening by inclusion criteria. Daneman and Carpenter working memory scale (1980) and Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF) were used for measuring before and after and in following up test. Two experimental groups received 20 sessions of interventions and control group didn't receive any intervention. Covariance analysis and spss21 were used for analysis of data. **Findings:** Neurofeedback and Capitan log interventions had significant effects on storage of working memory and response inhibition in students ($p < 0/05$) but neurofeedback was more effective than Capitan log. **Conclusion:** These interventions can be used to improve working memory and response inhibition to increase educational achievement.

Keywords: Capitan log, neurofeedback, response inhibition, working memory

مقدمه: نقش کارکردهای اجرایی در هوش، شخصیت و مهارت‌های اجتماعی و موفقیت تحصیلی اثبات شده است. از سوی دیگر، کژکارکردی اجرایی شامل مشکلات حافظه فعال و سو بازداری پاسخ احتمالاً منجر به تکانش‌گری، بی‌توجهی، مشکلات رفتاری، مشکلات ارتباطی و عدم سازگاری اجتماعی است. بنابراین پژوهش کنونی باهدف تعیین و ارزیابی اثربخشی نوروفیدبک و کاپیتان لاگ بر بازداری پاسخ و اندوزش حافظه فعال انجام گرفته است. **روش:** این پژوهش نیمه تجربی با گروه کنترل بوده و جامعه آماری همه دانش‌آموزان دختر پایه چهارم ابتدایی در شهر تهران بوده که در سال تحصیلی 1398-99 مشغول به تحصیل بودند. سپس 90 دانش‌آموز با روش نمونه‌گیری خوشه‌بندی چندمرحله‌ای پس از غربالگری با معیار شمولت به سه گروه تخصیص یافتند (2 گروه آزمایشی و یک گروه کنترل). مقیاس حافظه فعال دانیمان و کارپنتر (1980) و پرسشنامه رتبه‌بندی رفتاری کارکردهای اجرایی (بریف) قبل و بعد از مداخله و در دوره پیگیری تکمیل شدند. دو گروه آزمایشی 20 جلسه مداخله را دریافت کردند و گروه کنترل مداخله‌ای دریافت نکرد. تجزیه و تحلیل کوواریانس و SPSS21 برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شدند. **یافته‌ها:** نوروفیدبک و کاپیتان لاگ تأثیر معناداری بر اندوزش حافظه فعال و بازداری پاسخ در دانش‌آموزان داشته است ($p < 0/05$) اما نوروفیدبک از کاپیتان لاگ اثربخش‌تر بوده است. **نتیجه‌گیری:** این مداخلات را می‌توان برای ارتقای حافظه فعال و بازداری پاسخ جهت افزایش موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان به کار بست. **کلیدواژه:** بازداری پاسخ، حافظه فعال، کاپیتان لاگ، نوروفیدبک.

مقدمه

کاتسوناس، پاپادوپولو، لیترا و همکاران⁵ (2020). حافظه فعال برای پردازش و اندوزش اطلاعات در طی تکالیف شناختی مثل خواندن کاربرد دارد. بنابراین نگذاشتن اطلاعات در ذهن مهم می‌باشد. مثلاً در تکلیف درک مطلب، خواندن جملات، نگهداری اطلاعات در ذهن و انسجام اطلاعات برای کشف معنا وابسته به ظرفیت حافظه فعال است (صادقی، 1397).

کنترل بازداری یا بازداری پاسخ کارکرد ضروری است، که هنگامی مورد نیاز می‌باشد که افراد قصد تنظیم رفتار و افکار را دارند؛ نقص در بازداری پاسخ منجر به سرکوب پاسخ‌های شناختی، رفتاری و هیجانی می‌شود که این سرکوب با مشکلات تحصیلی و اجتماعی سروکار دارد (کوتینهو، ریس، داسیلوا، میراندا و مالوی داینیز⁶، 2017). مطالعات جدید میان رشته ای به مطالعه شناخت و فرایندهای شناختی در انسان پرداخته‌اند از واکنش‌های عصبی، کنشی و نورونی استفاده کرده‌اند چون کارکردهای اجرایی مجموعه ای از فرایندهای شناختی اساسی برای توانایی‌های رده بالاست. این توانایی‌ها محدود به حافظه فعال، توجه، بازداری و انعطاف‌پذیری نیستند و این توانایی‌ها با قشر پیش‌پیشانی با تاثیر بر سایر کارکردهای شناختی تنظیم می‌شوند مثل سازش با تغییرات محیطی، استدلال و تصمیم‌گیری، نتایج چنین دانش میان رشته ای تکنیکی به نام نوروفیدبک است. نوروفیدبک یا بازخورد

کارکردهای اجرایی¹ توانایی تجزیه و تحلیل، روش رسیدن به اهداف و برنامه‌ریزی بوده و پذیرفته شده که کارکردهای اجرایی نقش مهمی را در رفتار اجتماعی مانند ادراک اینکه دیگران چگونه ما را می‌بینند ایفا می‌نمایند (جان، کیه و تارولو²، 2019). اهمیت کارکردهای اجرایی از دید معلمان این است که دانش‌آموزانی که افکار خود را کنترل می‌کنند و هیجانانگ را می‌توانند به خوبی تنظیم نمایند در امر تحصیل موفق خواهند بود. این بدان معناست که توانایی کودکان برای کنترل توجه و رفتار برنامه‌ریزی تحصیلی را پیش‌بینی می‌کند (ژانگ، وانگ، ژائو و یانگ³، 2020). نقص‌های کارکردهای اجرایی به بی‌توجهی، فراموشی، حواس پرتی، مشکلاتی در پوشش پیشرفت و یافتن راه حل مشکلات ربط دارند. هرگونه مشکل در کارکردهای اجرایی در دانش‌آموزان منجر به موفقیت اندک تحصیلی، جدال در روخوانی و حل مسائل ریاضیات می‌شود. اما با این وجود، آموزش و مطالعه منظم ارتقا دهنده مهارت‌های بصری و شنیداری، حافظه، توجه و کنترل پاسخ می‌شود (پاهور، جانگی و سییتز⁴، 2018). مفاهیم جدید در حافظه فعال خاطر نشان می‌سازند که حافظه فعال پویا است و سیستم سودمندی برای حفظ توجه و پردازش اطلاعات با اهداف مورد نظر است (کورپا، اسکالومباکاس،

1. Executive function

2. John, Kibbe & Tarullo

3. Zhang, Wang, Zhao & Yang

4. Pahor, Jaeggi & Seitz

5. Korpa, Skaloumbakas, Katsounas, Papadopoulou & Lytra

6. Coutinho, Reis, da Silva, Miranda & Malloy-Diniz

اجرائی توسعه یافت (بیگورا، گالورلا، گویجارو و هرواس²، 2019).

برخی تحقیقات روی تاثیرات نوروفیدبک بر حافظه فعال، ارتقای ظرفیت حافظه فعال رادر آزمون فراخنای ارقام گزارش نمودند (ایزایاما، سایکورسکی، سانکر، ناکاسوجا، سونکو و همکاران³، 2020)؛ برخی دیگر (کارسیا⁴، 2019) تاثیر نوروفیدبک با پروتکل تتا در خط میانی رادر آزمودنی‌ها با نقص کارکردهای اجرایی گزارش نمودند که نوروفیدبک بر بازداری پاسخ تاثیری ندارد. برخی محققان پروتکل حسی حرکتی نوروفیدبک بر حافظه فعال را ارزیابی کردند و نتایج خاطر نشان ساختند پس از مداخله ظرفیت حافظه فعال ارتقا یافته است (دپاز و توماس⁵، 2020). هم چنین تاثیرات کاپیتان لاگ بر حافظه فعال دیداری مطالعه شد و نتایج از اثربخشی بالای کاپیتان لاگ در دانش آموزان حمایت نمودند (پوماکاهاو، وونگ و وایست⁶، 2017).

در اصطلاح جدید بودن و اهمیت این پژوهش، می‌توان گفت اطلاعات زیادی در مورد این موضوعات وجود دارند: حافظه فعال و بازداری پاسخ برای موفقیت تحصیلی اساسی و ضروری می‌باشند، آموزش شناختی برای ارتقای حافظه فعال و بازداری پاسخ در نمونه‌های بالینی سودمند هستند؛ این مقاله به بصیرت نظری افزوده و احتمالاً از نظر کاربردی می‌تواند بصیرت‌های

عصبی یک نوع آموزش خودتنظیمی مغزاست که اولین بار برای درمان اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی توسعه یافت. منطق زیربنایی نوروفیدبک عامل شرطی سازی است. انسان‌ها نمی‌توانند امواج مغزی را در موقعیت عادی کنترل کنند چون انسان‌ها نمی‌توانند الگوی امواج مغزی را بدون آموزش مغزی کنترل نمایند (آلکوبای، ابورمیله، شریکی و تودر¹، 2018).

تکنیک دیگر که از نظر هدف شبیه به نوروفیدبک می‌باشد نرم افزارشناختی برای ارتقا یا درمان فرایندهای شناختی است که یک پیشرفت مهم در دنیای مدرن تلقی می‌شود که روش‌های قدیمی به یک فرایند ساده و معتبر با پیشرفت زیاد تبدیل شده اند. یکی از نرم افزارها در علوم شناختی در اصطلاح کاپیتان لاگ نام دارد. این نرم افزار برای ارتقای کارکردهای شناختی یا کاهش کژکارکردی شناختی من جمله نقص در حافظه فعال، بازداری پاسخ و بی توجهی است. کاپیتان لاگ براساس انعطاف‌پذیری عصبی مغز با تمرین‌های هدفمند است. مغز، اندام انعطاف پذیر است و علیرغم آسیب مغزی شدید قابل بهبودی است. با این نکته، کامپیوترها آموزش مغزی را تسهیل نموده اند. فواید این آموزش‌ها با تمرین منظم و تثبیت مهارت‌های اکتسابی پایدار می‌ماند. وقتی آموزش مغزی همراه با لذت و تفریح بدون استرس باشد، این تثبیت آسان خواهد شد. آموزش کامپیوتری مغز کاپیتان لاگ چنین برنامه ای است که در ابتدا با هدف جبران یا بهبودی ضعف حافظه، توجه و سایر مولفه‌های کارکردهای

2. Bigorra, Garolera, Guijarro & Hervás

3. Ezeamama, Sikorskii, Sankar, Nakasujja, Ssonko, et al.

4. Garcia

5. Depaz & Tomaz

6. Pumacchahu, Wong & Wiest

1. Alkoby, Abu-Rmileh, Shriki & Todder

هفته (20 جلسه به مدت 30-40 دقیقه) دریافت نمودند. پس از پایان مداخله و جمع‌آوری داده‌های پس‌آزمون، تجزیه و تحلیل با نرم‌افزار SPSS 21 انجام شد. برای ملاحظات اخلاقی، گروه کنترل پس از سنجش‌ها، تکلیف شناختی قلم و کاغذی را به‌عنوان تکلیف در منزل انجام می‌دادند.

معیار شمولت: نداشتن اختلال با تشخیص رسمی مثل ناتوانی یادگیری، اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی، کسب نمره پایین در آزمون غربالگری حافظه و بازداری.

معیار خروج: آزمودنی‌ها مجاز بودند تا هر زمان که می‌خواستند پژوهش را ترک نمایند.

ابزارها

مقیاس سنجش حافظه فعال دانیمن و کارپتر:

این مقیاس برای سنجش ظرفیت حافظه فعال توسط دانیمن و کارپتر (1980) ساخته شد. این آزمون 27 سوال در شش بخش دارد که جملات 2 تا هفت بخشی را دربردارد. ویژگی اصلی این ابزار سنجش همزمان اندوزش و پردازش در حافظه فعال است. در این آزمون از آزمودنی‌ها درخواست می‌شود تا با دقت به هر جمله گوش دهند و سپس کلمه آخر هر جمله را به خاطر نگه دارند (اندوزش) (مجتبی زاده، 1385). در این آزمون ارزش همه جملات یکسان است و هر پاسخ درست یک امتیاز دارد و پاسخ نادرست امتیاز منفی ندارد. به طور کلی، چون تعداد جملات 27 تا و ارزش همه آن‌ها یکسان است جمع کل پاسخ‌های درست 27 می‌شود. ضرب همبستگی 0/88 در تحقیق اولیه روی 84 دانش آموز علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه علامه

برای برنامه ریزی بهتر آموزشی حافظه و کنترل پاسخ/بازداری پاسخ داشته باشد که هم برای موفقیت تحصیلی و هم برای نشانه‌های بالینی در فرایندهای شناختی سودمند واقع می‌شود. با توجه به اهمیت حافظه فعال در اندوزش اطلاعات و ارائه پاسخ به محرک در طی بازداری پاسخ و همچنین عدم وجود تحقیقی که اثربخشی این دو توان‌بخشی شناختی را باهم مقایسه کند پژوهش حاضر با هدف تعیین و ارزیابی اثربخشی نوروفیدبک و کاپیتان لاگ بر بازداری پاسخ و اندوزش حافظه فعال انجام گرفت.

روش

این پژوهش نیمه تجربی/آزمایشی با گروه کنترل و پیگیری است. این تحقیق از نظر هدف از نوع کاربردی می‌باشد. پس از ارجاع به آموزش و پرورش شهر تهران در سال 99-1398 و دریافت فهرستی از مدارس دولتی، منطقه 5 آموزش به‌صورت تصادفی انتخاب شد و 10 مدرسه انتخاب شد. از هر مدرسه 3-2 کلاس انتخاب شدند و پرسشنامه‌ها برای غربالگری و پیش‌آزمون و پس‌آزمون تکمیل شدند. پس از نمره‌گذاری، 90 دانش‌آموز دختر رده سنی 10-11 ساله با نمرات پایین (دانش‌آموزان در چارک 2 و 3) در این مقیاس‌ها بر اساس این فرضیه به‌عنوان نمونه انتخاب شدند که حداقل و حداکثر تعداد آزمودنی‌ها برای گروه آزمایشی 15-50 نفر می‌باشد و رقم متوسط 30 آزمودنی برای هر سه گروه (دو گروه آزمایشی و یک گروه کنترل) تعیین شد. دو گروه آزمایشی نرم‌افزار کاپیتان لاگ و نوروفیدبک، مداخلات مربوطه را سه بار در

BRIEF به ترتیب 0/86، 0/89، 0/93 به‌دست‌آمده است. روایی و اعتبار پرسشنامه توسط شهابی بررسی شده و ضریب پایایی آزمون - بازآزمون خرده مقیاس‌های آزمون رتبه‌بندی رفتاری کارکردهای اجرایی در کارکرد بازداری 0/90، جهت‌دهی 0/81، کنترل هیجانی 0/91، آغاز به کار 0/80، حافظه فعال 0/71، برنامه‌ریزی 0/81، سازماندهی اجزاء 0/79، نظارت 0/78، شاخص تنظیم رفتار 0/90، شاخص فراشناخت 0/87 و نمره کلی کارکردهای اجرایی 0/89 گزارش شده است. همچنین ضریب همسانی درونی پرسشنامه از 0/87 تا 0/94 می‌باشد که نشان‌دهنده بالا بودن همسانی درونی تمامی خرده مقیاس‌های پرسشنامه است.

نرم‌افزار کاپیتان لاگ:

برنامه آموزش شناختی کامپیوتری کاپیتان لاگ به منظور آموزش شناختی طراحی شده است. این سیستم شامل 5 مدول و 33 تمرین شناختی برای رشد توجه، تمرکز، سرعت پردازش، حافظه و حل مساله است. تمرین‌ها بصری، شنیداری یا ترکیبی از این دو هستند. این سیستم گزینه‌های انعطاف‌پذیری دارد و استفاده از آن آسان است. پیشرفت در هر گام از بازی‌ها سنجش می‌شود و داده‌ها به صورت نمودار ارائه می‌شوند؛ موفقیت در هر مرحله آزمودنی را به مرحله بعد می‌رساند (رویت‌وند گیائوند و امیری مجد، 1397). همه تمرین‌ها در قالب بازی بوده و به مدت 20 جلسه اجرا شدند. محتوای جلسات در جدول زیر آمده اند.

طباطبایی درایران محاسبه گردید (اسد زاده، 2000). در زمینه پایایی، مجتبی زاده از طریق کودر-ریچاردسون پایایی را 0/87 محاسبه کردند. همچنین اسدزاده پایایی را با روش دونیمه کردن 0/85 گزارش کرد. پایایی این پرسشنامه در این پژوهش با آلفای کرونباخ 0/84 محاسبه شد.

پرسشنامه رتبه‌بندی رفتاری کارکردهای اجرائی:

این پرسشنامه توسط جیوا و همکارانش¹ (2000) طراحی شده است؛ یکی از آزمون‌های معتبر و قابل‌اعتماد است که به سنجش کارکردهای اجرایی می‌پردازد و در میان سایر پرسشنامه‌های مربوط به کارکرد اجرایی به دلیل اینکه رفتار افراد را در زندگی روزمره مورد ارزیابی قرار می‌دهد دارای ارزش فراوانی است. این پرسشنامه دارای دو فرم والد و معلم است و برای کودکان و نوجوانان دختر و پسر سنین 5-18 سال کاربرد دارد. پرسشنامه دارای 86 گزینه است که به‌صورت هرگز=1، گاهی اوقات=2، و بیشتر اوقات=3 پاسخ داده می‌شود. هشت کارکرد اجرائی عمده که توسط این پرسشنامه سنجیده می‌شوند عبارت‌اند از: بازداری (14 آیتم)، جابه‌جایی توجه (11 آیتم)، کنترل هیجانی (10 آیتم)، آغازگری (8 آیتم)، حافظه فعال (11 آیتم)، برنامه‌ریزی راهبردی (15 آیتم)، سازماندهی و نظارت (8 آسیتم) میانگین آلفای کرونباخ به‌دست‌آمده پرسشنامه را بین 0/82 و 0/98 گزارش کرده‌اند (پوماکاهاو، وونگ و وایست، 2017). همچنین آلفای کرونباخ محاسبه شده برای شاخص تنظیم رفتار، شاخص شناختی و نمره کل پرسشنامه

1. Gioia, et al.

جدول 1: محتوای جلسات آموزش کاپیتان لاگ

مهارت‌های هدف	برنامه
جایجایی توجه، بازداری پاسخ، سرعت پردازش دیداری و حافظه فعال	پایش بازداری
استدلال مفهومی، سرعت پردازش بصری، بازداری پاسخ	حافظه فعال (اندوزش)
حافظه فعال	بازداری محرک
حافظه فعال و بازداری پاسخ	نگهداری محرک برای پردازش

توان بخشی شناختی نوروفیدبک

ارائه شده‌اند. پیش فرض‌های آزمون‌های پارامتریک به شرح زیر هستند:

کولموگروف - اسمیرنوف برای تجزیه و تحلیل هنجاربودن متغیرهای وابسته در دو گروه آزمایشی و یک گروه کنترل، همچنین در سه مرحله پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری. آزمون لوین برای برابری واریانس و ام باکس برای همگنی واریانس‌ها استفاده شدند. هر سه پیش فرض با سطح معناداری $P < 0.05$ اثبات نشدند.

تجزیه و تحلیل واریانس با سنجش مکرر استفاده شد که در آن هر گروه متغیر مستقل است؛ نمرات متغیرهای وابسته (اندوزش و بازداری پاسخ) در پس آزمون و پیگیری متغیرهای وابسته هستند؛ پیش آزمون اندوزش و بازداری به عنوان متغیر کنترل استفاده شده و نتایج در جداول زیر آمده‌اند.

همه جلسات با کمک نوروتراپیست انجام گرفت. پروتکل مورد استفاده براساس پروتکل هاموند است که از نوع پروتکل متعادل بوده و استاندارد قرارگیری الکترودها است. برای این پژوهش الکترودها در CZ با افزایش بتا (15-18 هرتز) و کاهش تتا (4-7 هرتز) براساس سیستم استاندارد 10-20 استفاده شد. قبل از اجرای مداخله، پیش آزمون برای هر سه گروه اجرا شد و پس آزمون و پیگیری برای هر سه گروه کامل گردید و نرم افزارها از مؤسسه سینا در تهران تهیه شدند.

نتایج

گروه نمونه شامل 90 آزمودنی با میانگین سنی 9/1 \pm 0/31 و مؤنث بودند که همگی در پایه چهارم تحصیلی مشغول به تحصیل بودند. آماره‌های توصیفی متغیرها با توجه به نوع آزمون و گروه در جدول 2

جدول 2: شاخص‌های توصیفی نمرات اندوزش حافظه فعال و بازداری پاسخ

متغیر	پیش آزمون	پس آزمون	پیگیری
اندوزش حافظه	میانگین \pm انحراف استاندارد	میانگین \pm انحراف استاندارد	میانگین \pm انحراف استاندارد
کنترل	0/08 \pm 0/19	0/07 \pm 0/18	0/17 \pm 0/19
نوروفیدبک	0/17 \pm 0/31	0/14 \pm 0/31	0/09 \pm 0/44
کاپیتان لاگ	0/16 \pm 0/3	0/15 \pm 0/42	0/11 \pm 0/43
بازداری پاسخ	کنترل	کنترل	کنترل
کاپیتان لاگ	9/61 \pm 10/3	9/14 \pm 9/76	9/6 \pm 9/46
نوروفیدبک	4/1 \pm 7/63	1/18 \pm 3/63	1/9 \pm 2/4
	6/76 \pm 11/26	1/83 \pm 5/6	2/4 \pm 2/7

جدول 3: جدول نتایج آزمون آنکوا برای بررسی اثرگذاری پیش آزمون و گروه بر پس آزمون و پیگیری بازداری پاسخ

متغیر وابسته	منبع تغییرات	مجموع مربعات نوع سوم	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	سطح معناداری	میزان اثر اتای جزئی مربع
پس آزمون بازداری پاسخ	گروه	21/74	2	10/87	5/75	0/004	0/18
	پیش آزمون بازداری پاسخ	213/69	1	213/6	14/801	0/000	0/15
	پیش آزمون بازداری پاسخ*گروه	435/27	2	217/6	1/074	0/428	0/064
	خطا	1212/79	84	14/43			
	مجموع	6760	90				
پیگیری بازداری پاسخ	گروه	10/72	2	5/36	6/23	0/000	0/281
	پیش آزمون بازداری پاسخ	116/63	1	116/6	5/14	0/026	0/158
	پیش آزمون بازداری پاسخ*گروه	481/85	2	240/9	0/625	0/63	0/020
	خطا	1904/6	84	22/67			
	مجموع	6031	90				

نیز افزایش می‌یابد. ولی از طرفی اثر متقابل متغیر عامل و متغیر مداخله‌گر وجود ندارد زیرا پیش آزمون بازداری پاسخ*گروه در هر دو متغیر وابسته پس آزمون و پیگیری بازداری پاسخ‌دارای سطح معناداری (0,428 و 0,63) و بزرگتر از 0/05 است، پس فرض صفر بودن اثر رد شده و به نظر می‌رسد که همزمان این دو متغیر روی متغیرهای وابسته تاثیر گذار نیستند. لذا از این جا نیز می‌توان عنوان کرد بین گروه های کاپتان لاگ، نوروفیدبک و گواه در میزان پس آزمون بازداری پاسخ اختلاف معناداری وجود دارد. هم چنین جهت بررسی مقایسه اثرگذاری آزمون های کاپتان لاگ و نوروفیدبک

همان طور که از جدول مشخص است در بررسی میزان تاثیرگذاری هر یک از مولفه‌های مورد بررسی سطح معنادار مولفه گروه (0,0047 و 0,000) و پیش آزمون بازداری پاسخ (0,000 و 0,026)، (برای هر دو متغیر وابسته پس آزمون و پیگیری بازداری پاسخ) از میزان خطای نوع اول در سطح 0,05 کمتر است لذا تاثیرگذاری گروه و پیش آزمون بازداری پاسخ بر میزان پس آزمون بازداری پاسخ برای هر دو متغیر وابسته با 95% اطمینان اثبات می‌گردد. همچنین بین متغیر پیش آزمون بازداری پاسخ و پس آزمون بازداری پاسخ رابطه خطی برقرار است، به این معنی که با افزایش یکی، دیگری

امیر سنجابی و همکاران: اثربخشی توان‌بخشی شناختی کارکردهای اجرایی بر ارتقا عملکرد تحصیلی دانشجویان ...

با استفاده از آنالیز واریانس میانگین‌های افتراقی بازداری پاسخ سه گروه را در (پیش آزمون - پس آزمون، پیش آزمون - پیگیری و پس آزمون - پیگیری) مورد مقایسه قرار می‌دهیم.

جدول 4: جدول نتایج آنالیز واریانس میانگین‌های افتراقی بازداری پاسخ سه گروه گواه، کاپتان لاگ، نوروفیدبک

میانگین	سطح معناداری		مقدار آماره F	تفاضل	
	کاپتان لاگ	گواه			
نوروفیدبک					
5/66	4	0/53	0/004	5/95	پیش آزمون-پس آزمون
8/56	5/23	0/83	0/000	9/212	پیش آزمون-پیگیری
2/9	1/23	0/3	0/018	3/74	پس آزمون-پیگیری

آزمون و پس آزمون‌ها بیشترین اثرگذاری توسط آموزش نوروفیدبک، در تفاضل پیش آزمون و پیگیری بیشترین اثرگذاری توسط آموزش نوروفیدبک و در تفاضل پس آزمون - پیگیری بیشترین اثرگذاری در آموزش نوروفیدبک رخ داده است.

طبق آماره F وجود اختلاف معنادار بین میانگین‌های سه گروه اثبات می‌گردد. برای مقایسه وجود تفاوت معنادار بین میانگین‌های افتراقی بصورت زوجی از مقایسه‌های دوتایی و آزمون توکی استفاده گردید. نتایج حاصل نشان دهنده این موضوع بود که در تفاضل پیش

جدول 5: نتایج آزمون لوین برای برابری واریانس در اندوزش حافظه فعال در پس آزمون و پیگیری

سطح معناداری	درجه آزادی دوم	درجه آزادی اول	F	
0/49	87	2	1/75	پس آزمون
0/089	87	2	5/87	پیگیری

جدول 6: نتایج آزمون آنکوا برای بررسی اثرگذاری پیش آزمون و گروه بر پس آزمون و پیگیری اندوزش

متغیر وابسته	منبع تغییرات	مجموع مربعات نوع سوم	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	سطح معناداری	میزان اثر اتای جزئی مربع
پس آزمون اندوزش	گروه	0/117	2	0/059	5/34	0/007	0/113
	پیش آزمون اندوزش	0/435	1	0/435	39/67	0/000	0/321
	پیش آزمون اندوزش*گروه	0/022	2	0/011	0/985	0/378	0/023
	خطا	0/921	84	0/011			
	مجموع	10/95	90				
پیگیری اندوزش	گروه	0/674	2	0/337	56/73	0/000	0/575
	پیش آزمون اندوزش	0/066	1	0/066	11/061	0/001	0/116
	پیش آزمون اندوزش*گروه	0/283	2	0/141	2/819	0/11	0/062
	خطا	499/	84	0/006			
	مجموع	13/42	90				

همان طور که از جدول مشخص است می‌توان عنوان کرد بین گروه‌های کاپتان لاگ، نوروفیدبک و گواه در میزان پس آزمون اندوزش اختلاف معناداری وجود دارد. همچنین جهت بررسی مقایسه اثرگذاری آزمون

های کاپتان لاگ و نوروفیدبک با استفاده از آنالیز واریانس میانگین‌های افتراقی اندوزش سه گروه گواه، کاپتان لاگ، نوروفیدبک سه گروه را در (پیش آزمون - پس آزمون، پیش آزمون - پیگیری و پس آزمون - پیگیری) مورد مقایسه قرار می‌دهیم.

جدول 7: جدول نتایج آنالیز واریانس میانگین‌های افتراقی اندوزش سه گروه گواه، کاپتان لاگ، نوروفیدبک

میانگین	سطح معناداری		مقدار آماره F	تفاضل	
	کاپتان لاگ	گواه			
نوروفیدبک	0/001	0/009	0/000	11/67	پیش آزمون - پس آزمون
	0/13	0/001	0/003	6/17	پیش آزمون - پیگیری
	0/12	0/004	0/000	8/43	پس آزمون - پیگیری

میزان آماره F و نتایج حاصل نشان دهنده این موضوع هستند که در تفاضل پیش آزمون و پس آزمون‌ها بیشترین اثرگذاری توسط نرم افزار کاپتان لاگ، در تفاضل پیش آزمون و پیگیری بیشترین اثرگذاری توسط آموزش نوروفیدبک و در تفاضل پس آزمون - پیگیری بیشترین اثرگذاری در آموزش نوروفیدبک رخ داده است.

بحث و نتیجه گیری

هدف پژوهش حاضر ارزیابی و مقایسه بین اثربخشی نوروفیدبک و کاپتان لاگ بر حافظه فعال و بازداری پاسخ بوده است. یافته‌های این پژوهش خاطر نشان ساختند که اندازه اثر کاپتان لاگ بر اندوزش حافظه فعال بالاتراز نوروفیدبک بوده و کاپتان لاگ بر اندوزش حافظه تاثیر مثبتی داشته است. که با تحقیقات پیشین من جمله (رویت‌وند گیاثوند و امیری

مجد، 1397) در زمینه اثربخشی کاپتان لاگ بر حافظه کودکان اوتیسم و با (پوماکاهاو، وونگ و وایست، 2017) از نظر اثربخشی کاپتان لاگ بر حافظه فعال دیداری همسواست. در تبیین این یافته می‌توان گفت نرم افزار شناختی برای حفظ اطلاعات، پردازش سریع محرک، ارائه محرک دیداری، بازخورد سریع بدون سوگیری طراحی شده که می‌تواند بسیار مفید واقع گردد. بازی‌های کاپتان لاگ برای کودکان در عین جذاب بودن، ارتقا دهنده توجه، استدلال، حافظه فعال و هماهنگی دست و پا هستند به طوری که با آموزش کارکردهای اجرایی، ظرفیت حافظه فعال را می‌توان از طریق انگیزه و عزت نفس ارتقا داد که این انگیزه و عزت نفس ناشی از پیروزی در هر

جمله تصمیم‌گیری، تمرکز برای خودکنترلی می‌توانند جریان خون در مناطق مسئول حافظه فعال را افزایش دهند. به طور کلی، ارتقای اندوزش حافظه فعال و بازداری پاسخ در پیگیری نشان دهنده تأثیرات پایدار این مداخلات است که تبیین آن به انعطاف‌پذیری مغز ربط دارد که از تمرین نشأت می‌گیرد. مکانیسم پردازش تجربه و آموزش شناختی یکی هستند (سیبالت، لیفشیتز و راز، 2016).

محدودیت‌ها و پیشنهادات

حجم نمونه پایین و تک جنسیت بودن آزمودنی‌ها از محدودیت‌های این پژوهش تلقی می‌شوند، بنابراین تعمیم‌پذیری به سایر نمونه‌های بالینی و غیربالینی و جنسیت مذکر امکان‌پذیر نیست و پیشنهاد می‌شود تحقیقات آتی هر دو جنسیت را نیز باهم مقایسه کنند و از نمونه‌های بزرگتر برای کسب نتایج موثق‌تر استفاده نمایند. پیشنهاد می‌شود اثربخشی نوروفیدبک بر تنظیم هیجان ضمنی در اختلال استرس پس از سانحه بررسی و مطالعه شود، چرا که پس از بحران جهانی کوید 19 اختلال استرس پس از سانحه به مراتب بیش از پیش خواهد شد. لذا استفاده از درمان‌های موجود برای درمان و حتی ارتقای شرایط سلامتی بیش از پیش اهمیت پیدا کرده است؛ به علاوه، شواهد تحقیقات پیشین (ویور، بیرن و کیسلر³، 2020) نشان داده‌اند تفاوت در فعالیت هیپوکامپ در فازهای مختلف آموزشی با رمزگذاری حافظه (پردازش) نسبت دارد و افراد

مرحله از بازی است (سیبالت، لیفشیتز و راز¹، 2016).

همچنین یافته‌ها از اثربخشی نوروفیدبک بر اندوزش حافظه فعال حمایت می‌کنند. این یافته با تحقیقات پیشین همسو است (ایزایاماما، سایکورسکی، سانکر، ناکاسوجا، سونکو و همکاران، 2020 و مجتبی زاده، 1385). در تبیین این یافته می‌توان گفت که در طی نوروفیدبک، افزایش کوهرنس باند 10-14 هرتز بین پیش‌پیشانی و قشر ارتباطی خلفی افزایش دهنده فعالیت حافظه فعال است (اورتگا، لوپز، کاراسکو و اسکوبار، 2020).

همچنین نوروفیدبک بر بازداری پاسخ تأثیر داشته که با تحقیق پیشین (ایزایاماما، سایکورسکی، سانکر، ناکاسوجا، سونکو و همکاران، 2020) همسو نیست. این ناهمسوئی احتمالاً به پروتکل مورد استفاده در تحقیق پیشین ربط دارد که تنها در خط میانی در کودکان ADHD با مشکلات اصلی در بازداری پاسخ افزایش می‌یافت در حالی که در این پژوهش از افزایش بتا و کاهش تتا استفاده شد. در تبیین این یافته می‌توان اذعان نمود که افزایش فعالیت در قشر پیش‌پیشانی به دلیل کنترل آگاهانه امواج مغزی به ارتقای بازداری پاسخ و تکانش‌گری کمک نموده که این تأثیرات به کاهش فعالیت سینگولیت خلفی ربط دارد (زوتیو، میساک، فیلیپس، وانگ و بادورکا²، 2018). ارتقای مهارت‌ها و توانایی‌های شناختی من

1. Thibault, Lifshitz, Raz

2. Zotev, Misaki, Phillips, Wong & Bodurka

3. Weaver, Birn & Cisler

سپاسگزاری: نویسندگان از کلیه افرادی که در نوشتن این پژوهش کمک نمودند به ویژه آزمودنی‌ها کمال تشکر را دارند.

با نشانه‌های اختلال استرس پس از سانحه در نوروفیدبک مبتنی بر پاداش احتمالاً عملکرد بهتری خواهند داشت.

منابع

- اجتماعی، خوی، دانشگاه آزاد اسلامی زرقان - آموزش عالی علامه خویی وابسته به وزارت علوم تحقیقات و فناوری.

مجتبی زاده، م (1385). بررسی رابطه بین حافظه فعال، میزان اضطراب و پیشرفت تحصیلی در بین دانش‌آموزان پسر سال سوم دبیرستان های شهر زنجان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبایی.

Alkoby O, Abu-Rmileh A, Shriki O & Todder D. (2018). Can we predict who will respond to neurofeedback? A review of the inefficacy problem and existing predictors for successful EEG neurofeedback learning. *Neuroscience.*; 378, 155-164.

Bigorra A, Garolera M, Guijarro S, & Hervás A. (2019). Long-term far-transfer effects of working memory training in children with ADHD: A randomized controlled trial. *European Child & Adolescent Psychiatry.* 2016; 25, 853-867. Doi: 10.1007/s00787-015-0804-3

Coutinho TV, Reis S, da Silva AG, Miranda DM, & Malloy-Diniz LF. (2018). Deficits in Response Inhibition in Patients with Attention-

رویت وند گیاثوند، ن. و امیری مجد، م (1397). اثربخشی نرم‌افزار شناختی کاپیتان لاگ بر حافظه فعال دانش‌آموزان دارای ناتوانی های یادگیری. نشریه توانمندسازی کودکان استثنایی، سال 9، شماره 3، ص 5-15.

صادقی، ج، چراغ پور خنکدار، ر (1397). اثربخشی بازی‌درمانی با نرم‌افزار کاپیتان لاگ بر نقص توجه و تمرکز دانش‌آموزان شهرستان قایمشهر. کنفرانس ملی دستاوردهای نوین جهان در تعلیم و تربیت، روانشناسی، حقوق و مطالعات فرهنگی

Deficit.Hyperactivity Disorder: The Impaired Self-Protection System Hypothesis. *Frontiers in Psychiatry.*; 8, 299. Doi: 10.3389/fpsy.2017.00299

Daneman, M., & Carpenter, P. (1980). Individual Differences in Working Memory and Reading". *Journal of Verbal Learning and Behavior*, 19, 450-466.

Depaz V & Tomaz C. (2020). neurofeedback training on aging: prospects on maintaining cognitive reserve. *Neurological and mental disorders.*

Ezeamama, A, Sikorskii, A., Sankar, P.A., Nakasujja, N., Ssonko, M. & Kaminski, N. (2020). Computerized Cognitive Rehabilitation Training for Ugandan Seniors Living with HIV: A

- Validation Study. *Journal of Clinical Medicine.*; 9, 2137; doi:10.3390.jcm9072137.
www.mdpi.com/journal/jcm
- Garcia I. E. (2019). The effect of frontal-midline theta neuro feedback training: *Experimental evidence from self-reported participants with executive dysfunctions.*; Master Thesis for the Department of Psychology Cognitive Neuroscience
- Gioia GA, Isquith P K, Guy SC & Kenworthy L. (2000). Behavior Rating Inventory of Executive Function. 2000; Lutz, FL: *Psychological Assessment Resources*. AbdolMohamadi, Alizade, Tayeb li and Fathi (2016)
- John A M St, Kibbe M & Tarullo AR. (2019). A systematic assessment of socioeconomic status and executive functioning in early childhood. *Journal of Experimental Child Psychology.*; 178:352-368.
- Korpa T, Skaloumbakas C, Katsounas M, Papadopoulou P, Lytra F, Karagianni S, & Pervanidou P. (2020). EF Train: Development of an Executive Function Training Program for Preschool and School-aged Children with ADHD. *International Journal of Psychology & Psychological Therapy.*; 20, 1: 13-27.
- Pahor A, Jaeggi SM & Seitz A. *Brain Training*. In: eLS. John Wiley & Sons, Chichester. 2018.
- Pumacchahu T, Wong E & Wiest D. (2017). Effects of computerized cognitive training on working memory in a school setting. *International journal of learning, teaching and educational research.*; 16(3):88-104.
- Royatvand Ghiyasvand N & Amirimajd M. (2019). Effectiveness of Capitan log on working memory of students with learning disabilities. *Exceptional children empowerment journal.*; 9(3):5-15.
- Soleimani M, Jabari G. (2016). A Comparison of Memory and Mental Development between Dyslexia and Normal Children. *J Mod Rehab.*; 10(3): 128-33.
- Thibault RT, Lifshitz M, Raz A. (2016). The self-regulation brain and neurofeedback: experimental science and clinical promote. *Cortex.* 74:247-61. Doi: 10.1016/j.cortex.2015.10.024 pmid:26706052
- Weaver, SS; Birn, RM and Cisler, JM. (2020). A Pilot Adaptive Neurofeedback Investigation of the Neural Mechanisms of Implicit Emotion Regulation among Women with PTSD. *Front. Syst. Neurosci.* 14:40. doi: 10.3389/fnsys.2020.00040.
- Zhang Q, Wang C, Zhao Q, Yang L, Buschkuhl M & Jaeggi SM. (2018). The malleability of executive function in early childhood: Effects of schooling and targeted training. *Developmental Science.* 1-15.
- Zotev V, Misaki M, Phillips R, Wong CK, Bodurka J. (2018). Real-time fMRI neuro-feedback of the mediodorsal and anterior thalamus enhances correlation between thalamic BOLD activity and alpha EEG rhythm. *Hum. Brain Mapp.*; 39, 1024-1042.