



مقایسه اثربخشی توان بخشی شناختی - رایانه‌ای و تمرین‌های عملی عصب‌روان‌شناختی بر بهبود سرعت، صحت و درک خواندن دانش آموزان مبتلا به اختلال نارساخوانی

محمدجواد رنجبر: دانشجوی دکتری روان‌شناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران (* نویسنده مسئول) ranjbar_mohamad@yaho.com

سجاد بشرپور: استاد، گروه روان‌شناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

ناصر صبحی قراملکی: دانشیار، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

محمد نریمانی: استاد، گروه روان‌شناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

چکیده

کلیدواژه‌ها

توان بخشی شناختی-رایانه‌ای،

تمرین‌های عملی

عصب‌روان‌شناختی،

سرعت خواندن،

صحت خواندن، درک مطلب

زمینه و هدف: در زمینه توان بخشی دانش آموزان نارساخوان شیوه‌های متعددی مورد آزمایش قرار گرفته است. هدف پژوهش حاضر مقایسه اثربخشی توان بخشی شناختی-رایانه‌ای و تمرین‌های عملی عصب‌روان‌شناختی بر بهبود سرعت، صحت و درک مطلب کودکان نارساخوان بود.

روش کار: روش پژوهش نیمه آزمایشی و از نوع پیش‌آزمون- پس‌آزمون چندگروهی بود. جامعه آماری را کلیه دانش‌آموزان ابتدایی مبتلا به اختلال نارساخوانی شهرهای آمل و محمودآباد در سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷ تشکیل دادند که به مراکز اختلال یادگیری این دو شهر ارجاع شده بودند. تعداد ۴۵ نفر به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و با آزمون‌های هوش ریون و نارساخوانی نما ارزیابی شدند. بعد از تأیید تشخیص توسط کارشناسان، به‌صورت تصادفی در دو گروه آزمایشی و یک گروه گواه قرار گرفتند. مداخله به دو شیوه توان بخشی شناختی-رایانه‌ای و عملی هر کدام در ۱۴ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای اعمال شد، ولی گروه کنترل مداخله‌ای دریافت نکرد. سرعت، صحت و درک خواندن در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون با آزمون نارساخوانی نما اندازه‌گیری شد. داده‌ها با استفاده از تحلیل کوواریانس چندمتغیری و آزمون تعقیبی بنفرونی تحلیل شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که توان بخشی شناختی رایانه‌ای بر سرعت و صحت خواندن اثربخشی بیشتری نسبت به روش توان بخشی عملی دارد، اما در مؤلفه درک خواندن، توان بخشی عملی اثربخشی بیشتری نشان داد.

نتیجه‌گیری: نتایج بیان می‌کند که توان بخشی شناختی با کمک رایانه و تمرین‌های عصب‌روان‌شناختی بدون استفاده از رایانه در بهبود عملکرد خواندن کودکان نارساخوان مؤثر بوده و می‌توانند به‌نوعی مکمل یکدیگر باشند.

تعارض منافع: گزارش نشده است.

منبع حمایت کننده: حامی مالی نداشته است.

شیوه استناد به این مقاله:

Ranjbar MJ, Basharpour S, Sobhi-Gharamaleki N, Narimani M. Comparing the effectiveness of computerized cognitive rehabilitation and neuro-psychological exercises on improving reading speed, accuracy and comprehension in students with dyslexia. Razi J Med Sci. 2020;26(12):91-102.

*انتشار این مقاله به‌صورت دسترسی آزاد مطابق با 3.0 CC BY-NC-SA صورت گرفته است.



Original Article

Comparing the effectiveness of computerized cognitive rehabilitation and neuro-psychological exercises on improving reading speed, accuracy and comprehension in students with dyslexia

- © **Mohammad Javad Ranjbar**, PhD Student in Psychology, University of Mohaghegh Ardabil, Ardabil, Iran (*Corresponding author) ranjbar_mohamadj@yahoo.com
Sajjad Basharpour, Professor of Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
Naser Sobhi-Gharamaleki, Associate Professor of Physical Education & Sports Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran
Mohammad Narimani, Distinguished Professor of Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

Abstract

Background: Numerous methods have been tested in the field of rehabilitation of dyslexic students. The purpose of this study was to compare the effectiveness of computer-based cognitive rehabilitation and neuro-psychological exercises on reading speed, accuracy and comprehension of students with dyslexia.

Methods: The method was quasi-experimental and its design was multi-group with pretest and posttest phases. The statistical population was included all elementary school students with developmental dyslexia of Amol and Mahmoodabad cities during the academic year of 1397-98, who were referred to learning disability centers. 45 samples were selected by convenience sampling and assessed by Raven IQ test and a Persian version of reading and dyslexia test (NAMA). Samples were randomly assigned to experimental and control groups after confirming diagnose from LD experts. Interventions were conducted in methods of computer-based cognitive rehabilitation and practical cognitive rehabilitation for experimental groups in 14 sessions, but the control group did not receive any intervention. Reading speed, accuracy and comprehension were measured via NAMA test in two pre-test and post-test stages. Data were analyzed by multivariate analysis of covariance with Bonferroni post-hoc test.

Results: The results showed that computerized cognitive rehabilitation was more effective on the amount of reading speed and accuracy, but in comprehension, the practical method was more effective.

Conclusion: Computerized cognitive rehabilitation and practical cognitive rehabilitation are effective on dyslexia and these interventions can be complementary to each other in order to improve reading performance.

Conflicts of interest: None

Funding: None

Keywords

Computerized cognitive rehabilitation,
Neuro-psychological exercises,
Reading speed,
Reading accuracy and comprehension

Received: 31/08/2019

Accepted: 01/02/2020

Cite this article as:

Ranjbar MJ, Basharpour S, Sobhi-Gharamaleki N, Narimani M. Comparing the effectiveness of computerized cognitive rehabilitation and neuro-psychological exercises on improving reading speed, accuracy and comprehension in students with dyslexia. Razi J Med Sci. 2020;26(12):91-102.

*This work is published under CC BY-NC-SA 3.0 licence.



که فرآیند خواندن نیاز به مهارت‌های چندوجهی و پیچیده‌ای دارد که ریز مهارت‌های زیادی مانند توجه دیداری، سرعت پردازش، کدگذاری واژه‌ها، بازیابی واژه‌ها و ادغام نحوی و متنی در آن دخیل هستند. هماهنگی این ریز مهارت‌ها به فرآیندهای پیچیده سطح بالایی وابسته هستند، از جمله: توجه مداوم، تغییر توجه و بازداری اطلاعات نامرتب (۸). کارکردهای اجرایی به یک سری از فرآیندهای عصب‌روان‌شناختی (Neurocognitive processes) اطلاق می‌شود که عمدتاً مربوط به قشر پیشانی بوده و پایه تنظیم افکار، هیجان و اعمال است و بیشتر در سه حوزه عمده حافظه کاری (Working memory) (توانایی نگهداری و دست‌کاری هم‌زمان اطلاعات در ذهن)، کنترل مهارتی (Inhibitory control) (توانایی انجام عمل هدفمند علی‌رغم وجود حواس‌پرتی) و تغییر آمیبه یا انعطاف‌پذیری شناختی (Set shifting or cognitive flexibility) (توانایی تغییر جهت به سمت افکار مختلف در لحظه) مطالعه شده‌اند (۹). از این دیدگاه، برای خواندن و رسیدن به مفهوم متن، مغز باید بطور قابل‌انعطاف، مدام بین بازیابی و تفسیر مجدد اطلاعات قبلی موجود در حافظه و کدگذاری، ترکیب و تفسیر متن جدید، تغییر جهت دهد (۱۰).

از این رو، با توجه به اهمیت پردازش‌های شناختی زیربنایی در فرآیند خواندن و درک مطلب، دسته دوم مداخلات مربوط به عملکرد خواندن در اختلال نارساخوانی، نه به آموزش مستقیم خواندن، بلکه در جهت توان‌بخشی و بهبود فرآیندهای زیربنایی ذکر شده و پردازش‌های شناختی عالی ذهن طراحی شده‌اند. این روش‌های مداخله، توان‌بخشی شناختی (Cognitive rehabilitation) نامیده می‌شوند. پژوهشگران توان‌بخشی شناختی را ارائه‌فعالیت‌های درمانی معطوف به عملکرد می‌دانند که از بازی‌های شناختی جهت جبران عملکردهای آسیب دیده دستگاه عصبی استفاده می‌کند (۱۱). رویکردهای پردازش اطلاعات و عصبی-شناختی از مدل‌های مفهومی زیربنایی توان‌بخشی شناختی هستند، این رویکردها در نارساخوانی به

مغز انسان در سنین کودکی سرشار از یک نیروی بالقوه‌ی ذاتی است و در همین سال‌های زندگی، مسیری یکتا و غیرقابل جایگزین برای هدایت این نیروی ذاتی و رسیدن به موفقیت‌های پی‌درپی در زندگی آینده برای کودک فراهم می‌شود و این مسیر یکتا چیزی جز آموزش و یادگیری با کیفیت نیست (۱). خواندن، از مهم‌ترین روش‌ها و مهارت‌های یادگیری است و یکی از بزرگ‌ترین موانع استفاده از این مهارت، اختلالات یادگیری (Learning disorders) است.

اختلالات یادگیری وقتی تشخیص داده می‌شوند که توانایی فرد برای درک و پردازش مؤثر و صحیح اطلاعات مختل شده باشد. وجه تشخیصی این حالت، مشکلات مستمر و مختل‌کننده در یادگیری مهارت‌های اساسی تحصیلی مانند خواندن، نوشتن و ریاضیات است که در سنین ابتدایی تحصیلی نمود پیدا می‌کند (۲). از بین مهارت‌های ذکر شده، مهارت خواندن پایه‌ی مشترک سایر زمینه‌های یادگیری است. مشکلات خواندن به سه دسته صحت خواندن واژه‌ها، سرعت و فصاحت خواندن و درک مطلب شفاهی تقسیم می‌شوند. به عبارت دیگر، ویژگی اصلی اختلال یادگیری خاص از نوع نقص خواندن یا نارساخوانی (Dyslexia) عبارت است از روخوانی دشوار، کند و نادرست کلمات، اشکال در درک معنی آنچه خوانده می‌شود و مشکلات هجی کردن (۲). شیوع اختلالات یادگیری در ایران ۱۱ درصد اعلام شده است که از این میان حداقل ۹ درصد را اختلال خواندن تشکیل می‌دهد (۳). پژوهش‌های زیادی در زمینه مداخلات درمانی مختلف در زمینه اختلال نارساخوانی صورت گرفته است. به‌طور کلی می‌توان این مداخلات را به دو دسته اصلی تقسیم کرد. دسته اول پژوهش‌هایی هستند که به مداخلات ترمیمی و آموزش‌های مستقیم معطوف به خواندن و فرآیندهای آن پرداخته‌اند. از جمله می‌توان به روش دیویس (۴)، آگاهی واج شناختی (۵)، آموزش متقابل (۶) و مداخله هدفمند خواندن (۷) اشاره کرد. استفاده از روش‌های آموزش مستقیم در حالی است

فرآیندهای پردازشی پایه‌ای در خواندن می‌پردازند به طول مثال، رویکرد پردازش اطلاعات بر روی دریافت، پردازش، طبقه‌بندی و بازیابی اطلاعات تمرکز می‌کند و در این میان نقش بسیار مهمی برای حافظه کاری قائل است. رویکرد عصبی شناختی نیز به فرآیندهای زیستی مغز که پایه‌ی مهارت‌های شناختی هستند پرداخته و یکی از اصلی‌ترین کانون‌های اختلالات یادگیری را بدکارکردی قطعه پیشانی به ویژه قسمت پیش-پیشانی می‌داند (۱۲). در دیدگاه پردازش شناختی فرض بر این است که یادگیری بیشتر با عوامل شناختی زیربنایی ارتباط دارد تا تعامل کودک و محیط یادگیری.

عملکرد خواندن در دانش‌آموزان دبستانی بسیار وابسته به کارکردهای اجرایی، به ویژه حافظه کاری است. مهارت‌های مربوط به حافظه کاری که آنها را شامل هوش، زبان، آگاهی واج شناختی، دایره لغات، نامیدن سریع و سرعت پردازش می‌دانند، پیش‌بینی کننده سه مؤلفه خواندن شامل سرعت خواندن، صحت خواندن و درک مطلب هستند و توان‌بخشی شناختی می‌تواند موجب بهبود مهارت‌های نام برده و مولفه‌های خواندن شود (۱۳). تغییر و بهبود کارکرد مغز در زمینه توان‌بخشی شناختی بر اساس اصل انعطاف‌پذیری عصبی (Neural plasticity) است. اصطلاح انعطاف‌پذیری عصبی بیانگر این است که مسیرهای عصبی و سیناپس‌های مغز بر اثر یادگیری، تغییر رفتار یا آسیب مغزی تغییر می‌کنند، به عبارتی در اثر تجربه هم ساختار و هم سازماندهی عملکردی مغز ممکن است تغییر کند (۱۴). پژوهشگران با مرور پژوهش‌های اسکن مغزی بیان کردند که به‌طور عمده سه منطقه متفاوت واقع در چهار لوب مغز در فرآیندهای پردازشی مربوط به خواندن نسبت به مناطق دیگر مغز، بیشتر درگیر هستند: شکنج پیشانی پایین چپ در لوب پیشانی (Left inferior frontal gyrus)، کورتکس آهیانه‌ای-گیجگاهی چپ (Left temporoparietal cortex) و منطقه پس‌سری گیجگاهی چپ (Left Occipitotemporal region)، که شامل شکنج دوکی‌شکل (Fusiform gyrus) و شکنج گیجگاهی تحتانی است. این مناطق و ارتباطات آن‌ها با یکدیگر، شکل نوشتاری کلمه را به شکل آوایی و معنایی آن

پیوند می‌دهند (۱۵).

در زمینه تاثیر تمرین‌های عصب‌روانشناختی بر روی عملکرد کودکان نارساخوان پژوهش‌های بسیاری انجام شده است. به‌طور مثال بیرامی، موحدی، اسماعیلی و ذوالرحیم (۱۶) اثر درمان عصب-روان شناختی بر روی صحت، سرعت و درک خواندن دانش‌آموزان مبتلا به نارساخوانی را مورد بررسی قرار دادند. برنامه توان‌بخشی عصب-روان شناختی در ۲۴ جلسه بر روی گروه آزمایش اجرا شد و نتایج نشان داد که میزان سرعت خواندن، صحت خواندن و درک خواندن در پس‌آزمون به طرز معنی‌داری بالاتر از گروه گواه بوده است. حمیدی و فیاض بخش (۱۷) اثربخشی توان‌بخشی حافظه فعال شنیداری و دیداری را بر روی مهارت خواندن دانش‌آموزان نارساخوان مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که آموزش حافظه کاری موجب بهبود مهارت خواندن دانش‌آموزان می‌شود. بخشایش، برزگر بفرویی و مرادی عجمی (۱۸) روش حافظه کاری دن (Dehn) را بر روی دانش‌آموزان دچار اختلال یادگیری اجرا کردند. نتایج نشان داد که این روش در تمامی مؤلفه‌های عملکرد خواندن مؤثر واقع شد.

یکی از شیوه‌های دیگر توان‌بخشی شناختی، توان‌بخشی با کمک رایانه است. با پیشرفت فن‌آوری اطلاعات، سرعت پردازش فوق‌العاده و قابلیت استفاده در هر محیطی مانند کلینیک درمانی، مدرسه و خانه، مجموعه‌های توان‌بخشی رایانه‌ای بسیاری در زمینه ارتقا مهارت‌های شناختی و کارکردهای اجرایی طراحی شده‌اند. نئو و برزنیتز (Brenzitz & Nevo) (۱۳) در پژوهشی نشان دادند که شیوه‌ی نوین و کارآمد در آموزش دانش‌آموزان نارساخوان، استفاده از فن‌آوری رایانه است و تقویت حافظه‌ی کاری با استفاده از رایانه موجب بهبود زبان، آگاهی واج‌شناختی، سرعت خواندن و نیز درک مطلب دانش‌آموزان نارساخوان می‌شود. اکبری، سلطانی-کوهبنانی و خسرواد (۱۹) به این نتیجه رسیدند که آموزش رایانه‌یاری بر روی کارکردهای اجرایی و عملکرد خواندن دانش‌آموزان مبتلا به نارساخوانی اثر مثبت داشته است. حسین‌خانزاده، لطیف زنجانی و طاهر (۲۰) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که گروه تحت مداخله با توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای در کارکردهای اجرایی و عملکرد خواندن و

عصب‌روان‌شناختی به‌عنوان متغیر مستقل برای دو گروه آزمایشی اعمال شد، ولی گروه گواه هیچ‌گونه مداخله‌ای دریافت نکرد. همچنین سرعت، صحت و درک مطلب خواندن به‌عنوان متغیرهای وابسته در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون موردسنجش قرار گرفتند.

جامعه آماری این پژوهش شامل تمامی دانش‌آموزان ابتدایی مبتلا به اختلال یادگیری خاص از نوع خواندن (نارساخوانی) شهرهای آمل و محمودآباد در سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷ بودند که به مراکز اختلال یادگیری ارجاع شده بودند و طبق مراحل زیر انتخاب شدند.

الف) مرحله شناسایی: در این مرحله با اخذ مجوزهای مربوطه از دانشگاه محقق اردبیلی و آموزش و پرورش شهرهای آمل و محمودآباد، به مرکز اختلالات یادگیری این شهرها مراجعه شد و طبق لیست موجود، مراجعه‌کنندگان شناسایی شدند. ب) مرحله انتخاب: در این مرحله تمامی مراجعه‌کنندگان توسط ملاک‌های مختلف از جمله تشخیص کارشناسان مرکز اختلالات یادگیری، آزمون هوش ریون (ضریب هوشی ۹۰ تا ۱۱۵) و آزمون نارساخوانی مورد بررسی قرار گرفتند و ۴۵ نفر به شیوه نمونه‌گیری در دسترس با توجه به ملاک‌های ورود انتخاب شدند. ملاک‌های ورود شرکت‌کنندگان عبارت از تحصیل در مقاطع سوم، چهارم و پنجم ابتدایی، عدم وجود اختلال یادگیری هم‌زمان، عدم مشکل یا معلولیت جسمانی که عملکرد دانش‌آموز را در آزمون و انجام تمرینات عملی دچار مشکل سازد، عدم مصرف داروهای روان‌پزشکی و داروهای مؤثر در عملکردهای شناختی مثل هشیاری و توجه، عدم تحصیل در مدارس غیرانتفاعی (به جهت تفاوت در امکانات آموزشی متفاوت و خدمات روان‌شناختی)، و ملاک خروج غیبت بیش از سه جلسه در جلسات مداخله بود. قابل ذکر است که به جهت رعایت ملاحظات اخلاقی، گروه گواه به‌جای اینکه هیچ‌گونه مداخله‌ای دریافت نکنند، بعد از اتمام پژوهش، پژوهشگر تا پایان فرآیند ارائه مداخلات روان‌شناختی به افراد گروه گواه، با مرکز اختلال یادگیری همکاری خود را ادامه داد. ابزارهای مورد استفاده در این پژوهش عبارت بودند از:

۱) **آزمون خواندن و نارساخوانی نما:** این آزمون توسط کرمی نوری و مرادی در سال ۱۳۸۴ ساخته و هنجاریابی شد. جهت اندازه‌گیری مؤلفه‌های خواندن،

مؤلفه‌های آن بهبودی معنی‌دار نشان دادند. یانگ، پنگ، ژانگ، ژنگ و مو (Yang, et al) (۲۱) اثربخشی آموزش حافظه کاری رایانه‌ای را بر روی مهارت‌های خواندن دانش‌آموزان نارساخوان مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که دو گروه تمرین رایانه‌ای حافظه کاری کلامی و دیداری فضایی نسبت به گروه گواه، در مهارت‌های خواندن بهبود معنی‌دار نشان دادند. فرانسچینی و همکاران (Franceschini & et al) (۲۲) در پژوهش خود نشان دادند که ۱۲ ساعت بازی کردن با بازی‌های ویدئویی هیجانی موجب می‌شود که کودکان دچار نارساخوانی، عملکرد بهتری در خواندن از خود نشان دهند. بازی‌های رایانه‌ای هیجانی که این پژوهشگران اجرا کردند، با این که هیچ‌گونه آموزش واج‌شناختی یا آواشناختی را در بر نداشت، موجب افزایش عملکرد خواندن در حیطه‌های سرعت خواندن و مهارت‌های توجهی شد.

به‌طور کلی، آنچه از ادبیات پژوهشی استنباط می‌شود، این است که توان‌بخشی شناختی هم به شیوه رایانه و هم به شیوه عملی بر روی عملکرد خواندن اثر مثبت دارد. اما در ادبیات پژوهشی مربوط به شیوه‌های توان‌بخشی شناختی در اختلال یادگیری، مقایسه این دو روش توان‌بخشی شناختی عملی و رایانه‌ای به خوبی مورد توجه و آزمون قرار نگرفته و مورد غفلت واقع شده است. در حالیکه مقایسه دو روش توان‌بخشی شناختی می‌تواند راهگشای انتخاب شیوه‌های مناسب توان‌بخشی در نارساخوانی بوده و متعاقباً انتخاب شیوه مناسب درمان، می‌تواند در صرف وقت نیروی متخصص و کاهش هزینه‌های توان‌بخشی مؤثر باشد. لذا هدف پژوهش حاضر مقایسه اثربخشی مداخله شناختی مبتنی بر رایانه و روش‌های مداخله عملی با تمرین‌های عصب‌روان‌شناسی بر روی عملکرد خواندن (سرعت خواندن، صحت خواندن و درک مطلب) دانش‌آموزان دارای نارساخوانی است.

روش کار

طرح پژوهش حاضر، نیمه آزمایشی و از نوع پیش‌آزمون - پس‌آزمون چند گروهی است. در این پژوهش روش‌های مداخله‌ای در دو سطح توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای و تمرین‌های عملی

درک مطلب از سوالاتی که برای هر متن طراحی شده استفاده می‌شود. آزمون بالا در ۱۶۴ دانش آموز در پنج پایه تحصیلی هنجاریابی شده است و مقادیر آلفا برای مؤلفه های سرعت، صحت و درک خواندن بین ۰/۴۳ تا ۰/۹۸ گزارش شد (۱۶).

۲) **آزمون هوشی ریون:** این آزمون توسط ریون (raven) برای اندازه‌گیری هوش در گروه سنی ۹ تا ۱۸

از متن های داده شده در خرده آزمون درک متن استفاده شد. روش اجرا به این صورت است که کودک متن داده شده را با صدای بلند می‌خواند و همزمان صدای کودک ضبط می‌شود. برای اندازه‌گیری سرعت خواندن، مدت زمان خواندن ده کلمه محاسبه می‌شود. برای محاسبه صحت خواندن نسبت کلماتی که درست خوانده شده به کل متن تعیین می‌شود. برای ارزیابی

توان بخشی شناختی رایانه‌ای	تمرین های عملی عصب‌روانشناختی
شرح قوانین و شرایط برای والدین. توضیح اهداف به زبان ساده برای کودکان، صحبت در مورد بازی های رایانه‌ای و ترسیم نقاشی یک بازی رایانه‌ای یا شخصیت کارتونی صرفاً جهت برقراری اتحاد درمانی	شرح قوانین و شرایط برای والدین. توضیح اهداف جلسات به زبان ساده برای کودکان، انجام فعالیت‌های پیشنهادی خود دانش‌آموزان مانند ترسیم نقاشی و ادا بازی (پانتومیم) صرفاً جهت برقراری اتحاد درمانی
در هر جلسه درمانی با توجه به نمودار پیشرفت دانش آموز، چهار تکلیف از ده تکلیف زیر با درجه سختی متفاوت انجام می‌شد.	ابتدا صدای حروف، کلمات، صدای خوراکی ها و حیوانات، به کودک ارائه شده و آموزش داده شد و در مرحله بعد تکلیف این بود که با شنیدن صدا، عکس العمل خاص نشان دهد.
بازی بادکنک: تعدادی شکل روی بادکنک هایی در حال پرواز هستند. نام دو (یا بیشتر) از شکل ها به کودک ارائه می‌شود. کودک باید طبق آن ترتیبی که شنیده است، روی بادکنک های مورد نظر کلیک کند.	به خاطر سپردن دستورات، پیگیری دستورات تکی و چند تایی، به خاطر سپردن کلمات، اشعار کوتاه و یادآوری چند جمله بی معنی. بازی های ببین و بگو (یاد آوری اشیاء، شناسایی اشیاء حذف شده)، و تکالیف مداد-کاغذی یادآوری چهره ها و تشخیص دیداری شکل هندسی یا حروف از زمینه
ابتدا نام سه شکل (مانند مربع، مثلث، دایره) گفته می‌شود. سپس از بالای صفحه شیرینی هایی که شکل های هندسی مختلف روی آن ها نقش بسته است، یکایک به پایین می‌ریزد، کودک باید بشقابی را که پایین صفحه وجود دارد، طوری حرکت داده که به ترتیب از افتادن شیرینی هایی که شکل های نام برده شده روی آن ها نقش بسته است جلوگیری کند.	تکرار تمرینات جلسات قبل و تمرینات اضافه تری مانند پیدا کردن یک توپ کوچک با چشمان بسته. پیدا کردن اشکال مختلف مطابق با یک نوع طبقه بندی (مثلاً رنگ، شکل، اندازه و ماهیت)، سپس تغییر مجموعه پاسخ‌ها و طبقه بندی مجدد با یک ملاک جدید؛ نشان دادن عکس به کودک و بازگویی رنگ ها و جهت ها
ماهی گیری: یک سری شکل هندسی، عدد و یا کلمه نمایش داده شده و سپس چند ماهی در حال حرکت را نشان می‌دهد که روی دم هر ماهی یکی از این موارد نقش بسته است. کودک باید شکل های مورد نظر را پیدا کرده و به ترتیب روی آن ماهی های خاص کلیک کند. در مراحل بالاتر تعداد، رنگ و اندازه اشکال تغییر می‌کند.	چند فیلم کارتونی کوتاه برای کودکان نمایش داده شد و بعد از هر فیلم سوال هایی درمورد شخصیت ها، ترتیب اتفاقات داستان و اشیاء موجود در صحنه پرسیده شد.
تکرار تمرینات جلسات قبل و بازی های اضافه تری که برای استراحت کاربر تعبیه شده است.	کودک با دیدن یک طرح (مانند یک حیوان یا خانه) باید هفت قطعه شکل هندسی را طوری کنار هم بچیند، تا الگوی مورد نظر درست شود.
تعدادی مربع در صفحه وجود دارد که روی هر کدام یک عدد یا تصویر نقش بسته است. کودک نام اشکال یا اعداد را می‌شنود و بعد به ترتیب روی هر مربع که آن شکل یا عدد را نشان می‌دهد لمس می‌کند.	انجام حرکات توسط مربی و اجرای آنها توسط کودکان و وقفه و نگهداری حرکات در زمانهای کوتاه
یک توالی از حروف، اعداد یا تصاویر به کودک ارائه می‌شود. تکلیف آزمودنی این است که موارد را به صورت مستقیم یا به صورت معکوس یادآوری و انتخاب کند.	اجرای تکلیف های مربوط به طبقه بندی تصاویر و تغییر ملاک طبقه بندی، برنامه‌ریزی جهت ساخت یک طرح با قطعات هندسی و بازی مجسمه
به آزمودنی یک مجموعه کادر شامل تصاویر، اعداد و حروف نشان داده می‌شود و باید شکل، رنگ و مکان آن ها را به خاطر بسپارد. تکلیف این است که هر یک از موارد را در جایگاه صحیح خودش در درون مربع ها قرار دهد.	یادآوری مستقیم و معکوس یک سری از اعداد، حروف و کلمات، آموزش روش یادیار و مرور ذهنی برای به خاطر سپاری کلمات چندتایی.
اجرای پس آزمون و هدایای یک هدیه (یک بازی فکری) به صورت یادبود به کودک.	بازی با کارت کلمات و تشخیص کلمه و تصویر ارائه‌شده از بین مجموع کارت ها.
	تکرار تکالیف مربوط به حافظه فعال و یادآوری مستقیم و معکوس، مرور روش‌های یادیار و مرور ذهنی کودکان در نظر می‌گیرند که برای ترسیم نقشه و ساخت یک برج به چه وسایلی نیاز دارند. سپس یک نقشه از یک برج کشیده آن را می‌سازند.
	اجرای پس آزمون و هدایای یک هدیه (یک بازی فکری) به صورت یادبود به کودک.

هر قسمت از تکلیف پاداش فوری مانند قطعه کوتاه آهنگ یا نشان دادن جلوه‌های تصویری چشم‌نواز همراه است.

طرح درمان روش توان‌بخشی عصب-روان شناختی بر اساس پژوهش‌های عابدی و ملک پور (۲۵) و عابدی و آقابابایی (۲۶) در چهارده جلسه درمانی تنظیم شده است. این پژوهشگران جلسات درمانی را با توجه به مطالعات کورکمن، کرک و کمپ و دن (Dehn) طراحی کرده‌اند. در جدول زیر شرح جلسه به جلسه روش‌های مداخله آورده شده است. برای هر گروه هفته‌ای دو جلسه ۴۵ دقیقه‌ای در ۱۴ جلسه تنظیم شد. بعد از جمع‌آوری داده‌ها و انتقال آن‌ها به نرم‌افزار SPSS، جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها و آزمون فرضیه‌های پژوهش از روش‌های آمار توصیفی مانند میانگین و انحراف استاندارد و روش‌های آمار استنباطی مثل تحلیل کوواریانس چند متغیره و تصحیح بنفرونی در نرم‌افزار SPSS-21 استفاده شد.

یافته‌ها

در این پژوهش ۴۵ نفر دانش‌آموز مبتلا به اختلال یادگیری از نوع نارساخوانی بودند که ۳۳ نفر آن‌ها پسر و ۱۲ نفر دختر از پایه‌های سوم (۲۱ نفر)، چهارم (۱۵

سال ساخته شده است و دارای ۶۰ آیتم (۵ سری تا ۱۲ تایی) می‌باشد. ضریب همسانی درونی این آزمون با میانگین ۰/۹۰ و ضریب پایایی باز آزمایی ۰/۸۲ به دست آمده است. همبستگی این آزمون با آزمون استنفورد-بینه ۰/۶ و با آزمون عملی وکسلر ۰/۷۰ و کلامی وکسلر ۰/۵۷ گزارش شد (۲۳).

۳) **مجموعه نرم‌افزاری باشگاه مغز:** (Memory Gym) مجموعه نرم‌افزاری جهت بهبود و ارتقا عملکرد حافظه است. در این نرم‌افزار تمریناتی برای کمک به گسترش تفکر کلامی، حافظه کاری و بهبود سایر مهارت‌های شناختی مانند توجه بینایی و شنوایی، حافظه کاری، مهارت حل مساله و سرعت پردازش طراحی شده است و شامل ۶ مرحله ارزیابی در زمینه‌های مختلف شناختی و ارائه تمریناتی جهت بهبود آن می‌باشد. این مجموعه توسط کمپانی معتبر Brain Train طراحی شده است. در این پژوهش از نسخه Primary Edition که مخصوص کودکان ۶ تا ۱۲ ساله است، استفاده شد. عبده و طاهار (& Abduh, Tahar) (۲۴) کارایی این نرم‌افزار را بر روی عملکرد کودکان دارای اختلال یادگیری نشان دادند. در این مجموعه، تکالیف به صورت سلسله مراتبی بوده و با توجه به عملکرد آزمودنی تنظیم می‌شود. انجام دادن

جدول ۲- شاخص‌های توصیفی و نرمال بودن مؤلفه‌های عملکرد خواندن به تفکیک گروه‌ها (تعداد ۴۵)

متغیر	وضعیت	گروه	M	SD	K-S	P
سرعت خواندن	پیش‌آزمون	توان‌بخشی رایانه	۵۱/۳۳	۴/۶	۰/۶۱	۰/۸۵
		توان‌بخشی عملی	۵۰/۷۳	۲/۱۲	۰/۵۳	۰/۸۷
		گواه	۴۹	۴/۴۴	۰/۵۲	۰/۹۴
	پس‌آزمون	توان‌بخشی رایانه	۳۲/۹۳	۴/۳۸	۰/۶۶	۰/۷۶
		توان‌بخشی عملی	۳۹/۷۳	۶/۳۱	۰/۶۵	۰/۷۸
		گواه	۴۷/۴	۶/۳۷	۰/۵۲	۰/۹۵
صحت خواندن	پیش‌آزمون	توان‌بخشی رایانه	۴۷/۸	۴/۳۴	۰/۶۲	۰/۸۳
		توان‌بخشی عملی	۴۶/۸۶	۴/۷۳	۰/۵۶	۰/۹۰
		گواه	۴۷/۴۶	۳/۷۵	۰/۸۱	۰/۵۱
	پس‌آزمون	توان‌بخشی رایانه	۵۹/۰۶	۶/۶	۰/۸۴	۰/۴۲
		توان‌بخشی عملی	۵۱/۴	۶/۱۷	۰/۴۹	۰/۹۵
		گواه	۴۶/۲	۴/۴۵	۰/۴۸	۰/۹۶
درک مطلب	پیش‌آزمون	توان‌بخشی رایانه	۱/۷۳	۰/۶۶	۰/۶۳	۰/۸۱
		توان‌بخشی عملی	۱/۹	۰/۵۷	۰/۵۰	۰/۹۵
		گواه	۱/۶۶	۰/۶۲	۰/۶۴	۰/۸۰
	پس‌آزمون	توان‌بخشی رایانه	۲/۳۵	۰/۶۸	۰/۵۵	۰/۹۱
		توان‌بخشی عملی	۲/۶۶	۱	۰/۵۴	۰/۹۲
		گواه	۱/۷۷	۰/۹	۰/۹۰	۰/۳۸

($p > 0/05$) و درک مطلب ($F = 1/23$, $p > 0/05$) نیز رعایت شده است. با توجه به سایر شرایط عمومی مانند گمارش تصادفی، مستقل بودن مشاهدات و حداقل فاصله ای بودن مقیاس های اندازه گیری، پیش شرط های لازم برای اجرای تحلیل رعایت شده است.

نتایج جدول ۳ نشان می دهد که آماره F تحلیل کوواریانس چند متغیری مربوط به بررسی تفاوت سه گروه در عملکرد خواندن در سطح کمتر از $0/01$ معنی دار است ($wilk's\ lambda = 0/12$, $p < 0/01$). بنابراین بین گروه توان بخشی رایانه ای، توان بخشی عملی و گروه گواه از لحاظ عملکرد خواندن در نمرات پس آزمون بعد از کنترل نمرات پیش آزمون، تفاوت معنی داری وجود دارد. برای بررسی بیشتر نوع تفاوت در متغیرها بین گروه های پژوهش، در جدول ۵ نتایج تحلیل کوواریانس گزارش شده است.

نتایج جدول ۴ نشان می دهد که آماره F برای مؤلفه های سرعت خواندن ($F = 22/93$, $p < 0/01$)، صحت خواندن ($F = 20/23$, $p < 0/01$) و درک مطلب ($F = 15/02$, $p < 0/01$) در سطح بالایی است و نشان می دهد که این تفاوت در جامعه بزرگ و قابل توجه است. برای بررسی اینکه بعد از خنثی کردن اثر پیش آزمون، میانگین کدام یک از گروه های مورد مداخله بیشتر است، در جدول ۵ نتایج

نفر)، پنجم (۹ نفر) مقطع ابتدایی بودند. همه آزمودنی ها در مدارس دولتی شهر های محمودآباد (۲۶ نفر) و آمل (۱۹ نفر) در سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷ مشغول به تحصیل بودند. در جدول ۲ مهمترین شاخص های توصیفی متغیرهای پژوهش در پیش آزمون و پس آزمون، برای هر گروه گزارش شده است. همچنین برای بررسی بهنجار بودن توزیع متغیرها از آزمون کالمرگروف-اسمیرنوف استفاده شده که نتایج آن در جدول زیر ارائه شده است.

نتایج جدول ۲ نشان می دهد که آماره کالمرگروف-اسمیرنوف گروه های آزمایش (توان بخشی رایانه ای و توان بخشی عملی) و گواه در تمامی متغیرها در پیش آزمون و پس آزمون معنی دار نیست ($p > 0/05$). قبل از استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس مفروضه های آن مورد بررسی قرار گرفت. آزمون همگونی شیب رگرسیون تعامل بین متغیر مستقل (گروه) و متغیرهای هم پراش ($F = 0/83$, $p > 0/05$) نشان داد که شیب رگرسیون گروه ها در پیش آزمون و پس آزمون تفاوت معنی دار ندارد. آماره ام-باکس ($Box's\ M = 19$, $p > 0/05$) نیز نشان می دهد که تفاوت ماتریس های کوواریانس مشاهده شده متغیرهای وابسته در بین گروه های پژوهش معنی دار نیست، پس فرض همسانی کوواریانس ها رعایت شده است. فرض عدم همسانی واریانس های متغیرهای وابسته با توجه به آماره لوین برای مؤلفه سرعت ($F = 1/22$, $p > 0/05$)، صحت

جدول ۳- نتایج آزمون های چند متغیره مربوط به مؤلفه های عملکرد خواندن در بین گروه های سه گانه پژوهش

آزمون	مقدار	آماره F	P	اندازه اثر
اثر پیلابی	۱/۲	۱۹	۰/۰۰۱	۰/۶
لامبدای ویکلز	۰/۱۲	۲۲/۰۶	۰/۰۰۱	۰/۶۴
اثر هوتلینگ	۴/۲۱	۲۷/۲۵	۰/۰۰۱	۰/۶۷
بزرگترین ریشه روی	۳/۴۷	۴۴	۰/۰۰۱	۰/۷۷

جدول ۴- نتایج تحلیل کوواریانس تفاوت گروه توان بخشی رایانه ای، توان بخشی عملی و گروه گواه در عملکرد خواندن

متغیر وابسته	SS	Df	MS	F	P	اندازه اثر	توان آماری
سرعت خواندن	۱۵۸۸/۵۴	۲	۷۹۴/۲۷	۲۲/۹۳	۰/۰۰۱	۰/۵۴	۱/۰
صحت خواندن	۱۱۹۸/۶۸	۲	۵۹۹/۳۴	۲۰/۲۳	۰/۰۰۱	۰/۵	۱/۰
درک مطلب	۲۵/۳۷	۲	۱۲/۶۸	۱۵/۰۲	۰/۰۰۱	۰/۴۳	۰/۹۹
سرعت خواندن	۳۵/۸۴	۱	۳۵/۸۴	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۰۲	۰/۱۶
صحت خواندن	۷۳/۴۱	۱	۷۳/۴۱	۲/۴۷	۰/۱۲	۰/۰۶	۰/۳۳
درک مطلب	۰/۰۰۸	۱	۰/۰۰۸	۰/۰۰۹	۰/۹۲	۰/۰۰۱	۰/۰۵

جدول ۵- نتایج آزمون بونفرونی برای مقایسه دوبه‌دوی میانگین گروه‌ها بر اساس تفاوت میانگین و سطح معنی‌داری

متغیرها	گروه‌ها	توان‌بخشی عملی	گواه
سرعت خواندن	توان‌بخشی رایانه‌ای	۶/۸۸- (۰/۰۰۹)	۱۵- (۰/۰۰۱)
	توان‌بخشی عملی	-	۸/۱۱- (۰/۰۰۲)
صحت خواندن	توان‌بخشی رایانه	۶/۷۸ (۰/۰۰۵)	۱۳/۰۴ (۰/۰۰۱)
	توان‌بخشی عملی	-	۶/۲۵ (۰/۰۱۱)
درک مطلب	توان‌بخشی رایانه	۱/۳۴- (۰/۰۰۱)	۰/۴۶ (۰/۵۷)
	توان‌بخشی عملی	-	۱/۸- (۰/۰۰۱)
	گواه	-	-

روش‌های توان‌بخشی کارکردهای اجرایی و حافظه فعال می‌تواند به بهبود کلی عملکرد خواندن کمک کند. در شواهد پژوهشی موجود، مقاله‌ای که مستقیماً این دو روش را مقایسه کرده باشد یافت نشد، اما می‌توان گفت همسو با پژوهش حسین‌خانزاده و همکاران (۲۷) است که توان‌بخشی حافظه کاری به کمک رایانه را با روش چندحسی فرنالد بر بهبود کارکرد های اجرایی دانش‌آموزان نارساخوان مورد مقایسه قرار دادند. این پژوهشگران به این نتیجه رسیدند که توان‌بخشی حافظه کاری رایانه‌ای تأثیر بیشتری بر روی کارکردهای اجرایی دارد.

نتایج این مطالعه نشان داد که توان‌بخشی رایانه‌ای بر صحت و سرعت خواندن دانش‌آموزان نارساخوان اثربخشی بیشتری دارد. این یافته با پژوهش‌های اکبری و همکاران (۱۹)، نثو و برزنیتر (۱۳)، حسین‌خانزاده و همکاران (۲۰)، یانگ و همکاران (۲۱) و فرانسچینی و همکاران (۲۲) همسو است. برزنیتر و میسرا (Brenzitz, Misra & (۲۸) بیان کردند که نقص در سرعت پردازش به‌گونه‌ای است که به ناهماهنگی زمانی در سرعت پردازش اطلاعات دیداری و شنیداری می‌انجامد. این ناهماهنگی زمانی و نقص پردازشی در دانش‌آموزان نارساخوان، ارتباط دادن دو مؤلفه‌ی شنیداری و دیداری را دچار مشکل می‌کند. در مورد اثربخشی بیشتر روش‌های رایانه‌ای می‌توان چنین گفت که بازی‌های رایانه به لحاظ جلوه‌های بصری و صوتی، و اهمیت سرعت عمل و واکنش‌های سریع در بازی‌های رایانه‌ای و درگیر کردن مناطق مغزی مربوط به حافظه فعال و زمان واکنش، منجر به تقویت بیشتر سرعت پردازش و دقت می‌شود. از طرف دیگر، با توجه به اینکه برقراری

آزمون تعقیبی بونفرونی گروه‌های آزمایشی گزارش شده است.

با توجه به مقایسه میانگین‌ها در آزمون تعقیبی، در جدول ۵، میانگین گروه توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای در مؤلفه‌های سرعت خواندن (تفاوت میانگین = $6/88$) کمتر، ولی در صحت خواندن (تفاوت میانگین = $6/78$) بیشتر از گروه توان‌بخشی عملی است. در مؤلفه درک مطلب نیز (تفاوت میانگین = $1/34$) نمرات گروه توان‌بخشی عملی بیشتر از گروه توان‌بخشی رایانه‌ای است. پس به‌طور کلی می‌توان بیان کرد که اثربخشی روش توان‌بخشی رایانه‌ای نسبت به روش توان‌بخشی عملی بر بهبود سرعت خواندن و صحت خواندن بیشتر است، اما در درک مطلب، توان‌بخشی عملی اثربخشی بیشتری دارد.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف مقایسه اثربخشی روش توان‌بخشی شناختی-رایانه‌ای با تمرین‌های عملی عصب‌روان‌شناختی بر روی سرعت خواندن، صحت خواندن و درک مطالب شفاهی کودکان مبتلا به نارساخوانی انجام شد. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که اثربخشی روش توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای نسبت به تمرین‌های عملی عصب‌روان‌شناختی بر بهبود سرعت خواندن و صحت خواندن بیشتر است، اما در کاهش درک مطلب، تمرین‌های عملی عصب‌روان‌شناختی اثربخشی بیشتری نسبت به توان‌بخشی رایانه‌ای نشان داد. از آنجا که نقص در حافظه فعال به‌عنوان یک الگوی تبیین ضعیف در خواندن و عامل سبب‌شناسی نارساخوانی مطرح شده است (۲۳)، بنابراین، استفاده از

مشکل در مهارت دستور زبان (گرامر). در اینجا، با توجه این مفهوم بندی و تمایزی که بین زیربنای نارسایی مربوط به سرعت و صحت خواندن با درک مطلب قائل شده و این دو را از نظر ماهیتی جدا می کنند، می توان این تفاوت در در گروه توان بخشی رایانه‌ای و توان بخشی عملی را تبیین کرد. به نظر می رسد ارتباط چهره به چهره و شدت بیشتر ماهیت گفتاری و زبانی روش توان بخشی عملی منجر به اثربخشی بیشتر این روش در بهبود مهارت درک مطلب شده است.

از محدودیت‌های پژوهش، عدم کنترل شدت اختلال نارساخوانی بود. محدودیت در تعداد مراجعان مراکز اختلالات یادگیری منجر به محدودیت در انتخاب تصادفی شد و سعی شد با جایگزینی تصادفی نمونه‌ها در گروه‌های آزمایش و گواه، این عامل اعتبار درونی پژوهش کنترل شود. محدودیت دیگر عدم برگزاری دوره پیگیری جهت سنجش اثر درمان در درازمدت بود. جامعه و نمونه پژوهشی صرفاً کودکان سنین دبستان (سوم، چهارم، پنجم) بود که تعمیم نتایج به سایر گروه‌های سنی را محدود می‌سازد. محدودیت دیگر پژوهش همسانی و شباهت روش توان بخشی عملی با شیوه ارزیابی عملکرد خواندن بود که هر دو عملی بودند و پژوهشگر دسترسی به شیوه ارزیابی عملکرد خواندن به صورت رایانه‌ای نداشت. پیشنهاد می‌شود که پژوهشگران و برنامه نویسان نوعی شیوه سنجش عملکرد خواندن به صورت رایانه‌ای را تدوین کنند. پیشنهاد دیگر این است که در پژوهش‌های آتی این روش‌های آزمایشی بر روی نمونه‌های دیگر در مقاطع تحصیلی دیگر اجرا شود. کنترل شدت اختلال و همچنین ارزیابی در مرحله پیگیری جهت بررسی اثر طولانی مدت توان بخشی نیز پیشنهاد می‌شود. به طور کلی می‌توان چنین نتیجه گرفت روش توان بخشی شناختی رایانه‌ای و روش عملی به نوعی مکمل یکدیگر در بهبود عملکرد خواندن در کودکان مبتلا به اختلال یادگیری از نوع خواندن هستند، و بهترین طرح درمان توان بخشی می‌تواند یک طرح تلفیقی توان بخشی رایانه‌ای-عملی باشد. لذا پیشنهادی به پژوهشگران آتی این است که در کنار مقایسه این دو روش، یک گروه آزمایشی تلفیق روش توان بخشی رایانه‌ای و عملی را نیز قرار دهند.

ارتباط بین نشانه‌های مختلف تصویری و ارتباط آن با نشانه‌های صوتی به همراه حرکات زنجیره ای انگشتان در شکل گیری مهارت خواندن نقش مهمی دارد (۲۹)، می توان گفت ارتباط دادن صوت و تصویر به همراه بازخورد مناسب حرکتی توسط انگشتان دست، در بازی های رایانه‌ای اهمیت بسیاری دارد، پس تقویت مهارت ارتباط بین تصویر و صوت و حرکات انگشتان، می تواند به بهبود مهارت خواندن بینجامد.

با توجه به اینکه مناطق مغزی گسترده‌ای هم در فرآیند خواندن و هم در توجه و حافظه دخیل هستند (۱۵)، در مورد اثربخشی بیشتر روش‌های رایانه‌ای می‌توان چنین گفت که بازی‌های رایانه به لحاظ جلوه‌های بصری و صوتی، و اهمیت سرعت عمل و واکنش‌های سریع در بازی‌های رایانه‌ای و درگیر کردن مناطق مغزی مربوط به حافظه فعال و زمان واکنش، منجر به تقویت بیشتر سرعت پردازش و دقت می‌شود. همچنین، فرانسچینی و همکاران (۲۲) در پژوهش خود که تأثیر بازی‌های هیجانی بر روی عملکرد خواندن بود، به این نتیجه رسیدند که این بازی‌ها موجب افزایش سرعت خواندن می‌شود و بر درک مطلب تأثیر معنی داری نداشت.

یافته دیگر این پژوهش این بود که در مؤلفه درک مطلب خواندن، شیوه توان بخشی عملی نسبت به شیوه رایانه‌ای اثربخشی بیشتری را نشان داد. این یافته نیز به طور ضمنی با پژوهش بیرامی و همکاران (۱۶)، حمیدی و فیاض بخش (۱۷) و بخشایش و همکاران (۱۸) همسو است. هولم و اسنولینگ (Hulme, & Snowling) (۳۰) معتقدند که وقتی مشکلات خواندن را در نظر می‌گیریم باید بین کدگذاری (صحت یا روانی خواندن) و درک مطلب (میزان فهم متن) تمایز قائل شویم. مشکل در کدگذاری و مشکل در درک مطلب دو نوع نقص متفاوت هستند، درحالی‌که به نظر می‌رسد که به نقص در رشد زبان شفاهی مربوط هستند. در نارساخوانی (مشکل در صحت و روانی خواندن) مشکلات اولیه در رشد زبان شفاهی با تأکید بر مشکل در رشد واژه-آوا (مهارت آواشناختی) مانعی بر سر راه کدگذاری متن نوشتاری هستند، اما نقص در درک مطلب، به مشکلات گسترده‌تری در زبان شفاهی مربوط است، به ویژه مشکل در فهم معنی کلمات و

Neurosci. 2010;2:150.

15. Kearns DM, Hancock R, Hoefft F, Pugh KR, Frost SJ. The Neurobiology of Dyslexia. *TEACHING Except Child*. 2019;51(3):175-88

16. Bayrami M, Movahedi Y, Esmaili S, Zorahim R. [The effectiveness of neuropsychological rehabilitation on reading speed, accuracy of reading and reading comprehension in students with Dyslexia]. *Iran J Rehabil Res Nurs*. 2016;2(3):69-77. (persian).

17. Hamidi F, Fayazbakhsh M. [Effectiveness of Working Memory Training on Improving Reading Skills in Dyslexic Primary School Students]. *J Instruct Evalu*. 2016;9(35):13-35 (persian).

18. Bakhshayesh A, Barzegar K, Moradi Ajani V. [The effect of working memory training on reading performance of boy's students with learning disability]. *Psychol Except Individ*. 2016;6(22):96-110. (Persian).

19. Akbari E, Soltani-Kouhbanani S, Khosrorad R. The effectiveness of working memory computer assisted program on executive functions and reading progress of students with reading disability disorder. *Electron J General Med*. 2019;16(2):123-30.

20. 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).

21. Yang J, Peng J, Zhang D, Zheng L, Mo L. Specific effects of working memory training on the reading skills of Chinese children with developmental dyslexia. *PloS One*. 2017;12(11):e0186114.

22. Franceschini S, Gori S, Ruffino M, Viola S, Molteni M, Facoetti A. Action video games make dyslexic children read better. *Curr Biol*. 2013;23(6):462-6.

23. narimani M, Soleymani E. [The effectiveness of cognitive rehabilitation on executive functions(working memory and attention) and academic achievement in students with math learning disorder]. *J Learn Disabil*. 2013;2(3):91-115. (Persian).

24. Abduh B, Tahar MM. The Effectiveness of Brain Gym and Brain Training Intervention on Working Memory Performance of Student with Learning Disability. *J ICSAR*. 2018;2(2).

25. Abedi A, Malakpoor M. Investigation of efficacy of educational - psychological early Interventions for improving executive functions and attention of children with neuropsychological learnig disabilities. *New Edu Appr*. 2010;5(1):67-88. (persian).

26. Abedi A, Agha-babaie S. The Effectiveness of Working Memory Training on Improving the Academic Performance of Children with Dyscalculia.

تقدیر و تشکر

نویسندگان مقاله از همه کودکان و والدینی که با صبر و حوصله در مداخلات شرکت کرده‌اند تشکر و قدردانی می‌کنند.

References

1. Unicef. A World Ready to Learn: Prioritizing Quality Early Childhood Education. New York: UNICEF; 2019.

2. American Psychiatric A. Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®): American Psychiatric Pub; 2013.

3. Seif-Naraghi M, Naderi E. [Psychology and education for exceptional children]. Tehran: arasbaran; 2016. 294 (persian) p.

4. Crookes G, Davis KA, LoCastro V. Learning strategies and learning environments. *Tesol Quart*. 1994;28(2):409-14.

5. Plaza M, Cohen H. Predictive influence of phonological processing, morphological/syntactic skill, and naming speed on spelling performance. *Brain Cog*. 2004;55(2):368-73.

6. Palinscar AS, Brown AL. Reciprocal teaching of comprehension-fostering and comprehension-monitoring activities. *Cog Instruct*. 1984;1(2):117-75.

7. Sisson D, Sisson B. Close reading in elementary school: Bringing readers and texts together: Routledge; 2014.

8. Meixner JM, Warner GJ, Lensing N, Schiefele U, Elsner B. The relation between executive functions and reading comprehension in primary-school students: A cross-lagged-panel analysis. *Early Childhood Res Quart*. 2019;46:62-74.

9. Basharpour S, Heidari F, Molavi P. EEG coherence in theta, alpha, and beta bands in frontal regions and executive functions. *Appl Neuropsychol Adult*. 2019:1-8

10. Meltzer L. Executive function in education: From theory to practice: Guilford Publications; 2018.

11. Azadbakht M, Yazdanbakhsh K, Moradi A. Effectiveness of cognitive rehabilitation on improving auditory and visual working memory in obsessive-compulsive disorder. *Razi J Med Sci*. 2018;25(170):29-37 (Persian).

12. Snowling MJ. Dyslexia: A Very Short Introduction: Oxford University Press; 2019.

13. Nevo E, Breznitz Z. Assessment of working memory components at 6 years of age as predictors of reading achievements a year later. *J Experim Child Psychol*. 2011;109(1):73-90

14. Greenwood PM, Parasuraman R. Neuronal and cognitive plasticity: a neurocognitive framework for ameliorating cognitive aging. *Frontiers Aging*

J Clin Psychol. 2010;2(4):73-81. (persian).

27. Hosseinkhanzadeh AA, Latif M, taheer m. [Comparison of the Effectiveness Computer-Assisted Working memory rehabilitation and Multi-Sensory Method on Improvement Executive Functions of Students with Dyslexia]. Psychol Except Individ. 2018;8(29):35-60 (persian).

28. Breznitz Z, Misra M. Speed of processing of the visual-orthographic and auditory-phonological systems in adult dyslexics: The contribution of "asynchrony" to word recognition deficits. Brain Lang. 2003;85(3):486-502.

29. Brooks AD, Berninger VW, Abbott RD. Letter naming and letter writing reversals in children with dyslexia: Momentary inefficiency in the phonological and orthographic loops of working memory. Develop Neuropsychol. 2011;36(7):847-68.

30. Hulme C, Snowling MJ. Reading disorders and dyslexia. Curr Opin Pediatr. 2016;28(6):731.