

## Comparing the effect of computer-based cognitive rehabilitation and its combination with Orton-Gillingham's method on improving the working memory of children with reading disorders

**Mehran Asgharpour**

M.Sc. Department of Psychology, Islamic Azad University, Torbet Jam Branch, Torbet Jam, Iran.

**Ali Akbar Sarimi\***

Assistant Professor, Department of Psychology, Islamic Azad University, Torbat Jam Branch, Torbat Jam, Iran.

### Abstract

The present study aims to compare the effect of computer-based cognitive rehabilitation and its combination with Orton-Gillingham's method on the working memory of children with reading disorders. This was a semi-experimental study with a pre-test and post-test design with a control group. The statistical population of those children with learning disabilities in Golbahar primary schools in the academic year 2021-2022 was 30 of them selected by purposeful sampling and randomly divided into three equal groups. The research tool was the working memory scale of Danmin and Carpenter (1983). Both experimental groups underwent 8 sessions of 45 minutes separately under computer-based cognitive rehabilitation and computer-based cognitive rehabilitation in combination with Orton-Gillingham's method; With the difference that one of the experimental groups was simultaneously trained in Erton-Gillingham method in 8 sessions of 15 minutes and the control group was not trained during this time. The data were analyzed by covariance analysis and Ben Feroni's post hoc test, and the results indicated the positive effectiveness of both methods on working memory. Also, the results showed that the effect of computer-based cognitive rehabilitation in combination with Orton-Gillingham's method was more than the effect of computer-based cognitive rehabilitation ( $P < 0.05$ ). Accordingly, these two methods can be used to repair the working memory problems of students with reading disabilities.


**Keywords:** computer-based cognitive rehabilitation, Orton-Gillingham's method, working memory, reading disorder

\* Corresponding Author: saremi.pnt@gmail.com


**How to Cite:** Asgharpour, M., Sarimi, A.(?). Comparing the effect of computer-based cognitive rehabilitation and its combination with Orton-Gillingham's method on improving the working memory of children with reading disorders, Journal of Psychology of Exceptional Individuals,

## مقایسه تأثیر توان بخشی شناختی مبتنی بر رایانه و ترکیب آن با روش ارتون-گیلینگهام بر حافظه کاری کودکان دارای اختلال خواندن

کارشناسی ارشد گروه روانشناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تربت جام، تربت جام، ایران.

مهران اصغر پور 

استادیار گروه روانشناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تربت جام، تربت جام، ایران.

علی اکبر صارمی 

### چکیده

پژوهش حاضر باهدف مقایسه تأثیر توان بخشی شناختی مبتنی بر رایانه و ترکیب آن با روش ارتون-گیلینگهام بر حافظه کاری کودکان دارای اختلال خواندن انجام گرفته است. این مطالعه نیمه آزمایشی با طرح پیش آزمون و پس آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری آن کودکان دارای نقص یادگیری خواندن مدارس ابتدایی شهر گلپهارد در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱ بود که ۳۰ نفر از آن‌ها به صورت نمونه گیری هدفمند انتخاب و به تصادف در سه گروه مساوی قرار گرفتند. ابزار پژوهش مقیاس حافظه کاری دانمین و کارپنتر (۱۹۸۳) بود. هر دو گروه آزمایش ۸ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای به تفکیک تحت توان بخشی شناختی مبتنی بر رایانه و توان بخشی شناختی مبتنی بر رایانه در همراهی با روش ارتون-گیلینگهام قرار گرفتند؛ با این تفاوت که یکی از گروه‌های آزمایش به طور هم‌زمان روش ارتون-گیلینگهام را نیز در ۸ جلسه ۱۵ دقیقه‌ای آموزش دیدند و در این مدت گروه کنترل آموزشی ندید. داده‌ها به روش تحلیل کوواریانس و آزمون تعقیبی بن فرونی تحلیل شد و نتایج حاکی از اثربخشی مثبت هر دو روش بر حافظه کاری بود. همچنین نتایج نشان داد تأثیر توان بخشی شناختی مبتنی بر رایانه در همراهی با روش ارتون-گیلینگهام بیش از تأثیر توان بخشی شناختی مبتنی بر رایانه بود ( $P < 0.05$ ). بر همین اساس می‌توان از این دو روش در جهت ترمیم مشکلات حافظه کاری دانش آموزان با نقص خواندن استفاده نمود.

**کلیدواژه‌ها:** توان بخشی شناختی مبتنی بر رایانه، روش ارتون-گیلینگهام، حافظه کاری، اختلال خواندن

## مقدمه

مادامی که فردی با وجود برخوردار بودن از هوش طبیعی، در یادگیری مسائل درسی با مشکل روبرو شود و فرایند یادگیری او نسبت به دیگر دانش آموزان به کندی صورت گیرد، احتمال وجود اختلال در یادگیری<sup>۱</sup> قوت می یابد (چهاردولی و همکاران، ۱۴۰۰). دانش آموزان دارای اختلال یادگیری افرادی هستند که برخلاف نظر عموم، در یادگیری همه دروس با مشکل روبرو نیستند؛ بلکه تنها در یک یا چند ماده درسی مشکل دارند و بین پیشرفت تحصیلی و توانایی ذهنی شان تفاوت فاحشی دیده می شود (کرونبرگر و دان<sup>۲</sup>، ۲۰۲۰). این گروه از کودکان معمولاً در برخی از فرایندهای روانی پایه (ادراک دیداری، شنیداری، درک زبان شفاهی و کتبی) با مشکل روبرو هستند که همین مسائل میزان یادگیری آنها را تا حد زیادی کاهش می دهد (داهل - لئونارد و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۲۳). از میان اختلالات مربوط به یادگیری، اختلال خواندن<sup>۴</sup> یکی از رایج ترین مشکلات مرتبط با یادگیری است که با مشکل در درست خواندن کلمات، دقت در خواندن، روان خوانی، رمزگشایی ضعیف و املاي ضعیف مشخص می شود (اسنولینگ و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۲۰). این اختلال یکی از اختلالاتی است که در نسخه پنجم راهنمای تشخیصی اختلالات روانی امریکا<sup>۶</sup> (۲۰۱۳) به عنوان یک مشخص کننده<sup>۷</sup> در اختلال یادگیری خاص گنجانده شده است و میزان شیوع آن بین ۲ تا ۱۰ درصد تخمین زده شده است که در بین کودکان دبستانی حدود ۴ درصد برآورد شده است (نسخه پنجم راهنمای تشخیصی اختلالات روانی امریکا، ۲۰۱۳).

معمولاً ناتوانی در خواندن به دلیل وجود نقص در شناخت واژه ها و درک و فهم ضعیف ناشی از نارسایی در پردازش حافظه و برخی دیگر از نارسایی های حسی مشخص می شود که باعث می گردد تا کودکان در هنگام خواندن اشتباه های متعددی همچون حذف، اضافه کردن یا تحریف واژه ها را مرتکب شوند و در تفکیک بین حروف از نظر شکل و اندازه با مشکل روبرو شوند (تورپا و همکاران<sup>۸</sup>، ۲۰۲۲). هرچند که پژوهش های مختلف، به دلایل متفاوتی در ایجاد ناتوانی خواندن اشاره داشته اند؛ اما حافظه به عنوان یکی از علل تحولی

<sup>1</sup> learning disorder

<sup>2</sup> Kronenberger & Dunn

<sup>3</sup> Dahl-Leonard, Hall, Capin, Solari, Demchak & Therrien

<sup>4</sup> Dyslexia

<sup>5</sup> Snowling, Bishop, & Stothard

<sup>6</sup> DSM5

<sup>7</sup> Specifier

<sup>8</sup> Torppa, Vasalampi, Eklund & Niemi

دخیل در فرایند خواندن، پیوسته مورد توجه بوده است به طوری که یافته‌های پژوهشی حاکی از این است که دانش آموزان با اختلال خواندن، دارای عملکرد ضعیف حافظه در نگهداری اطلاعات مربوط به ساختار واج‌شناختی و رمزگشایی واژه‌ها هستند (ماسورا و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۲۱). در میان کارکردهای مربوط به حافظه، نقش حافظه کاری<sup>۲</sup> در اختلالات مربوط با خواندن پررنگ‌تر است چرا که درک مطالب خواندنی نیاز به ایجاد ارتباط آگاهانه مطالب جدید با مطالب قبلی متن دارد و این ایجاد ارتباط، جزء کارکردهای حافظه کاری است (بخشایش و همکاران، ۱۳۹۵).

حافظه کاری به دانش آموز این امکان را می‌دهد که از نظام حافظه‌ای خود به‌طور منعطف استفاده نماید و ضمن مرور اطلاعات دریافتی، آن‌ها را در ذهن خود نگه‌داشته و به دانش قبلی خود مرتبط سازد و فعالیت‌های بعدی خود را نیز طرح‌ریزی کند (عباسی، ۱۳۹۹). بر همین اساس می‌توان حافظه کاری را مسئول ذخیره‌سازی موقتی و پردازش اطلاعات دانست که زیرسیستم‌های حافظه بلندمدت و کوتاه‌مدت را متحد کرده و به‌عنوان زیربنای اصلی یادگیری مدنظر قرار می‌گیرد (دن<sup>۳</sup>، ۲۰۰۸؛ به نقل از محمودی و همکاران، ۱۳۹۸). بدلی<sup>۴</sup> (۲۰۱۳)، حافظه کاری را شامل دو بخش مجزا می‌داند که یک بخش آن مجری مرکزی بوده و بخش دیگر آن از چند سیستم فرعی تشکیل شده است که مجری مرکزی در کنترل توجه، هماهنگی، سازمان‌دهی، توجه انتخابی، جابجای توجه، بازداری و برنامه‌ریزی نقش داشته و سیستم دیداری-فضایی، مسئولیت نگهداری و دست‌کاری اطلاعات را دارد و نهایتاً حلقه واج‌شناختی، مسئول حفظ و مرور اطلاعات کلامی و وابسته به گفتار است (بدلی، ۲۰۱۳). وجود حافظه کاری، دانش‌آموز را قادر می‌سازد تا در تصویرسازی‌های ذهنی، به خاطر سپاری و به یادآوری کلمات، درک مفاهیم و ایجاد ارتباط بین کلمات، بهتر عمل کند و کمتر دچار اشتباه در خواندن شود (برقی و همکاران، ۱۳۹۸).

توجه به مشکلات دانش‌آموزان با اختلالات یادگیری، درمانگران را بر آن داشته تا در جهت رفع مشکلات حافظه و اصلاح فرایندهای شناختی، اقدامات ترمیمی یا اصلاحی مختلفی را به کار برند که یکی از این اقدامات توان‌بخشی شناختی است (کاردیس و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۲۲). توان‌بخشی شناختی اقداماتی است که به‌منظور ترمیم و بازتوانی اختلالات

<sup>1</sup> Masoura, Gogou & Gathercole

<sup>2</sup> working memory

<sup>3</sup> Dehn

<sup>4</sup> Baddeley

<sup>5</sup> Gardes, Hugli, Dewi, Hanssen & Deruaz

شناختی به کار برده می‌شود و اشاره به ارائه خدمات درمانی در جهت تقویت حوزه‌های آسیب‌دیده و جایگزینی الگویی جدید برای رفع اختلال دارد (آبباریکی و همکاران، ۱۳۹۸). توان‌بخشی شناختی آموزش‌هایی را در بر می‌گیرد که بر پایه علوم شناختی شکل گرفته است و عمدتاً به صورت بازی و فعالیت‌های تفریحی-آموزشی ارائه می‌گردد و هدف عمده آن‌ها بهبود و ارتقای عملکردهای شناختی است و که منطبق بر اصل انعطاف‌پذیری عصبی است (رنجبر و همکاران، ۱۴۰۱). توان‌بخشی شناختی می‌تواند به صورت ترمیمی<sup>۱</sup> به کار رود و نارسایی‌های شناختی را با تکیه بر تمرینات مداوم هدف قرار دهد و یا اینکه به صورت جبرانی<sup>۲</sup> ارائه گردد و استراتژی‌های اصلاحی محیط را باهدف جبران عملکرد مدنظر قرار دهد و یا اینکه هر دو روش به صورت ترکیبی به کار برده شود (آن<sup>۳</sup>، ۲۰۲۱). هرچند که ترمیم و توان‌بخشی مشکلات شناختی می‌تواند به روش‌های مختلفی به کار برده شود؛ اما توسعه فن‌آوری‌های الکترونیک باعث گردیده است تا استفاده از توان‌بخشی شناختی مبتنی بر رایانه، به دلیل صرفه‌جویی در زمان، دقت و موفقیت بیشتر، در بین درمانگران محبوبیت بیشتری یابد (دریکوند و همکاران، ۱۴۰۱). در نرم‌افزارهای توان‌بخشی شناختی مبتنی بر رایانه و بحث ترمیم و جبران مشکلات شناختی، سیستم پردازش اطلاعات پایه، مبنا قرار می‌گیرد و طی آن متناسب با توانمندی‌های فردی دانش‌آموزان برنامه آموزشی طراحی می‌شود؛ به این صورت که ابتدا مهارت‌های پایه بهبود می‌یابد و به تناسب تمرینات دشوارتر شده و گزارش پیشرفت آزمودنی در اختیار درمانگر قرار می‌گیرد (عیوضی و همکاران، ۱۳۹۷)

شواهد پیشین نشان می‌دهد استفاده از رویکردهای توان‌بخشی می‌تواند موجب بهبود وضعیت یادگیری دانش‌آموزان گردد به طوری که رنجبر و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهشی نشان دادند، استفاده از توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای می‌تواند بر کارکردهای حافظه کودکان مبتلا به اختلالات یادگیری خاص مؤثر باشد و همین موضوع منجر به ترمیم مشکلات یادگیری آنان گردد. دریکوند و همکاران (۱۴۰۱) نیز در پژوهش نشان داد، توانمندی دانش‌آموزان در استفاده از کارکردهای مربوط به حافظه بر اساس استفاده از توان‌بخشی شناختی افزایش می‌یابد و این مسئله می‌تواند تأثیر مثبتی بر عملکرد تحصیلی آنان داشته باشد. برقی و همکاران (۱۳۹۸) نیز در تحقیق دیگری عنوان داشتند آموزش توانایی‌های شناختی می‌تواند

<sup>1</sup> Restorative

<sup>2</sup> Compensatory

<sup>3</sup> Ahn

به‌عنوان یک روش توان‌بخشی مناسب در بهبود عملکرد شناختی و کارکردهای حافظه دانش‌آموزان دارای مشکل یادگیری مؤثر باشد. همچنین در این رابطه می‌توان به پژوهش ساورا و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۲۱) نیز اشاره نمود که نرم‌افزارهای طراحی شده به‌منظور توان‌بخشی شناختی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری می‌تواند بر ایجاد آرامش، بهبود خطاهای شناختی و افزایش کارکردهای حافظه مؤثر دانسته است. ماهاردیکا و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۲۱) نیز طی پژوهشی به این نتیجه دست یافتند که توان‌بخشی شناختی مبتنی بر رایانه می‌تواند توانایی فضایی و کارکردهای مرتبط با حافظه دانش‌آموزان را بهبود بخشیده و به رفع مشکلات مرتبط با کارکردهای شناختی آنان مدد رساند.

در بحث ترمیم، جبران و توان‌بخشی مشکلات مرتبط با یادگیری، روش‌های دیگری نیز وجود دارد که می‌تواند به‌تنهایی یا به‌صورت ترکیبی با روش‌های توان‌بخشی دیگر مورد استفاده قرار گیرد که روش ارتون-گیلینگهام<sup>۳</sup> یکی از این روش‌هاست (استیونس و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۲۱). این روش ترمیمی-جبرانی، روشی نظام‌دار برای یادگیری است که دستورالعمل‌های آشکار و روشنی برای آواشناسی، مطابقت صدا و نشانه، بخش‌ها، ساختار شناسی، ترکیب و مفاهیم ارائه می‌دهد و با تأکیدی که بر درگیر ساختن حواس دیداری، شنیداری و لامسه‌ای دارد، موجب توان‌بخشی شناختی می‌گردد (کاکاوند و همکاران، ۱۳۹۶). در این رویکرد، تأکید بر توازن و تعادل برای استفاده از حس بینایی، شنوایی و لامسه است و طی آن سعی می‌گردد با درگیر کردن چندین گیرنده حسی به ایجاد تعادل بین حواس مختلف کمک شود و با ترکیب روش‌های دیداری، شنیداری، جنبشی و لامسه‌ای به اصلاح مشکلات یادگیری دانش‌آموزان پرداخته شود (میرلس<sup>۵</sup>، ۲۰۱۸). در این روش فرض بر این است که فراگیری نحوه به‌کار گرفتن بهتر حواس در یادگیری، تجربه‌ها یا سرنخ‌های بیشتری را در اختیار دانش‌آموز قرار خواهد داد تا بتواند بهتر به شناسایی آواها، ترکیب‌ها، صامت‌ها و مصوت‌ها پردازد (حسن‌نیا و همکاران، ۱۳۹۵). در حقیقت به این دلیل که این روش بر افزایش آگاهی افراد با تأکید بر ترکیب سه حس دیداری، شنیداری، جنبشی و لامسه‌ای عمل می‌نماید، طی استفاده از این روش دانش‌آموزان به این توانمندی دست می‌یابند تا به درک

<sup>1</sup> Souri, Taghvaei & Jahangiri

<sup>2</sup> Mahardika, Yunitasari & Rachmawati

<sup>3</sup> Orton-Gillingham's method

<sup>4</sup> Stevens, Austin, Moore, Scammacca, Boucher & Vaughn

<sup>5</sup> Mireles

بهبتر از مسائل دست یابند و از تمامی ظریف‌های حسی خود در جهت شناخت بهتر استفاده نمایند (تانيجا و سانکان<sup>۱</sup>، ۲۰۱۷).

پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهد که استفاده از روش‌های چند حسی می‌تواند بر کاهش مشکلات مرتبط با یادگیری مؤثر باشد به طوری که پژوهش کاکاوند و همکاران (۱۳۹۶) نشان داده است، استفاده از تکنیک‌های روش چندحسی می‌تواند موجب افزایش کارکردهای شناختی و حافظه‌ای کودکان گردد. پژوهش محمدی و همکاران (۱۳۹۳) نیز نشان از آن داشته است که استفاده از روش‌های ترمیمی چند حسی می‌تواند بر ترمیم مشکلات حافظه و افزایش دامنه توجه دانش‌آموزان مؤثر باشد و به رفع مشکلات یادگیری آنان کمک نماید. استیبینگز و کلاین<sup>۲</sup> (۲۰۲۰) نیز در پژوهشی مشابه دیگری نشان دادند مداخله‌های ترمیمی همچون رویکرد ارتون-گیلینگهام، می‌تواند بر افزایش مطابقت صدا و نشانه، بخش‌ها، ساختارشناسی، ترکیب و مفاهیم مؤثر باشد و کارکردهای حافظه را افزایش دهد. پژوهش مندیت براوو<sup>۳</sup> (۲۰۲۳) نیز مؤید این موضوع است که استفاده از روش ارتون-گیلینگهام در آموزش کودکان می‌تواند بر فرایندهای ذهنی مؤثر باشد و موجب ارتقای کارکردهای حافظه گردد. پژوهش تیلور<sup>۴</sup> (۲۰۱۹) نیز گویای این بوده است که استفاده از روش‌های آموزشی چند حسی همچون روش ارتون-گیلینگهام می‌تواند بر بهبود یادگیری کودکان بینجامد و ضمن بهبود کارکردهای حافظه به پیشرفت یادگیری کمک کند.

با توجه به اینکه تعیین مؤثرترین روش اصلاحی که بتواند بر بهبود مشکلات دانش‌آموزان دارای اختلال خواندن کمک نماید حائز اهمیت است، در این پژوهش سعی بر این است تا به مقایسه تأثیر توانبخشی شناختی مبتنی بر رایانه و ترکیب آن با روش ارتون-گیلینگهام بر حافظه کاری دانش‌آموزان پرداخته شود تا مشخص گردد که آیا توانبخشی شناختی به تنهایی قادر است بر حافظه کاری کودکان با اختلال خواندن اثر گذارد یا اینکه ترکیب آن با روش ارتون-گیلینگهام می‌تواند تأثیر بیشتری ایجاد نماید؟ در واقع در این پژوهش با این سوال روبرو هستیم که آیا بین تأثیر توانبخشی شناختی مبتنی بر رایانه و ترکیب آن با روش ارتون-گیلینگهام بر حافظه کاری کودکان دارای اختلال خواندن تفاوت وجود دارد؟

<sup>1</sup> Taneja & Sankhian

<sup>2</sup> Stebbings & Kline

<sup>3</sup> Mendieta Bravo

<sup>4</sup> Taylor

## روش

طرح پژوهش حاضر از نوع آزمایشی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری پژوهش کودکان داری نقص یادگیری خواندن مدارس ابتدایی شهر گلپه‌ار در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱ بود. در این پژوهش از روش نمونه‌گیری هدفمند استفاده شد و برای آن‌ها ملاک‌های ورود به پژوهش، شامل دارا بودن علائم اختلال خواندن بر اساس نسخه پنجم راهنمای تشخیص اختلالات روانی، دریافت تشخیص قطعی اختلال خواندن از طریق ابزار تشخیصی نارساخوانی نما، رضایت اولیا جهت شرکت دانش‌آموز در پژوهش، قرار نداشتن دانش‌آموز تحت درمان یا مداخله آموزشی دیگر و امکان حضور بدون غیبت در همه جلسات لحاظ گردید. همچنین مواردی همچون داشتن مشکلات خانوادگی مثل طلاق و اعتیاد والدین و داشتن مشکلات حسی - حرکتی و غیبت بیش از دو جلسه به‌عنوان ملاک‌های خروج از پژوهش در نظر گرفته شد. روش انتخاب آزمودنی‌ها به این صورت بود که ابتدا از بین دانش‌آموزان مدارس ابتدایی شهر گلپه‌ار که از سوی معلمشان احتمال اختلال خواندن دریافت کرده بودند ۴۳ کودک گزینش شد و در ادامه از بین آن‌ها تعداد ۳۰ کودک که از طریق ابزار تشخیصی نارساخوانی نما، تشخیص قطعی اختلال خواندن دریافت کردند و معیارهای ورود به پژوهش را دارا بودند انتخاب شدند و به‌صورت گمارش تصادفی در دو گروه آزمایش و یک گروه کنترل قرار گرفتند. در ادامه هر سه گروه از طریق مقیاس حافظه کاری دانیمن و کارپنتر<sup>۱</sup> (۱۹۸۳) به‌عنوان پیش‌آزمون موردسنجش قرار گرفتند و هر دو گروه آزمایش به مدت ۸ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای به‌صورت یک جلسه در هفته، تحت توان‌بخشی شناختی مبتنی بر رایانه (نرم‌افزار کاپیتان لاگ) قرار گرفتند با این تفاوت که گروه آزمایش اول تنها تحت توان‌بخشی شناختی مبتنی بر رایانه قرار گرفت اما گروه آزمایش دوم به‌صورت هم‌زمان علاوه بر آموزش مذکور، در هر جلسه به مدت ۱۵ دقیقه تحت آموزش به روش ارتون-گیلینگهام نیز قرار گرفت. در این مدت گروه کنترل هیچ‌گونه مداخله‌ای را دریافت نکرد و در پایان جلسات هر سه گروه، مجدداً با پس‌آزمون موردسنجش قرار گرفتند. یافته‌ها از طریق روش آماری تحلیل کواریانس و آزمون تعقیبی بن فرونی با استفاده از نرم‌افزار SPSS-25 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در پژوهش حاضر از ابزارهای زیر استفاده شد.

الف) مقیاس حافظه کاری دانیمن و کارپنتر

<sup>۱</sup> Daneman & Carpenter



آزمون حافظه کاری دانیمن و کارپنتر در سال ۱۹۸۳ به منظور سنجش حافظه فعال کودکان تهیه شده است و شامل ۲۷ جمله است که این جملات به شش بخش، به صورت بخش دوجمله‌ای، سه‌جمله‌ای، چهارجمله‌ای، پنج‌جمله‌ای، شش‌جمله‌ای و هفت‌جمله‌ای، تقسیم‌بندی شده‌اند. هر کدام از بخش‌های این آزمون به ترتیب از بخش دوجمله‌ای تا بخش هفت‌جمله‌ای برای آزمودنی‌ها خوانده می‌شود و از آن‌ها خواسته می‌شود به این بخش‌ها که هر کدام شامل جملات نسبتاً دشوار و نامرتبط به یکدیگر هستند، گوش داده و سپس این دو کار را انجام دهند (۱). تشخیص دهند که آیا جمله از نظر معنایی درست است. ۲. آخرین کلمه هر جمله را یادداشت کنند). در بخش اول این مقیاس میزان پردازش و در بخش دوم میزان اندوزش مورد سنجش قرار می‌دهد و جهت نمره‌گذاری، تعداد پاسخ‌های صحیح هر بخش را بر تعداد کل جملات تقسیم می‌کنند و سپس عدد به دست آمده از هر بخش را با هم جمع کرده و بر دو تقسیم می‌کنند، عدد به دست آمده نشان‌دهنده میزان ظرفیت حافظه فعال هر آزمودنی خواهد بود. این آزمون به شکل‌های دیگری نیز قابل اجرا است به این صورت که آزمودنی‌ها جملات هر بخش را که بر روی کارت‌هایی نوشته شده است، با صدای بلند برای خود می‌خوانند و سپس کارت‌ها را از جلوی چشم خود دور کرده و یک و نیم ثانیه بعد به آزمون پاسخ می‌دهند. در روش دیگر نیز، آزمودنی‌ها همان جملات را به صورت صامت برای خود می‌خوانند و همانند شرایط بالا به تکمیل آزمون می‌پردازند. پژوهش‌ها نشان داده است که اجرای آزمون به هر سه شکل نتایج یکسانی در بر دارد و ضریب همبستگی بالایی بین هر سه شکل اجرای آزمون وجود دارد. این آزمون با آزمون استعداد تحصیلی دارای همبستگی برابر با ۰/۵۹ است. در مورد پایایی داخلی این آزمون در یک بررسی مقدماتی که توسط اسد زاده در سال ۱۳۸۸ انجام شد ضریب پایایی ۰/۸۸ به دست آمد. پایایی این مقیاس در پژوهش حاضر با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ ۰/۷۴ شد. شرح جلسات مداخله در هر دو گروه آزمایشی به شرح ذیل است.

ب) توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای (نرم‌افزار کاپیتان لاگ)

به جهت توان‌بخشی شناختی از نرم‌افزار کاپیتان لاگ استفاده شد که یکی از پرکاربردترین نرم‌افزارهای توان‌بخشی شناختی است و بیش از دو هزار تمرین را با هدف ترمیم و جبران مهارت‌های شناختی در خود جای داده است. این نرم‌افزار اولین بار در سال ۲۰۰۰ توسط شرکت تراین برین<sup>۱</sup> در آمریکا ارائه شد و سطوح مختلفی از دشواری را شامل

<sup>1</sup> Train Brain

می شود این نرم افزار بر اساس مدل یادگیری بدون خطا، برای توان بخشی شناختی انواع حافظه طراحی و ساخته شده است. این جلسات در ۸ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای برای هر دو گروه آزمایش به اجرا در آمد که خلاصه‌ای از آن به شرح جدول ذیل است.

جدول ۱. شرح مختصری از جلسات توان بخشی شناختی رایانه‌ای (نرم افزار کاپیتان لاگ)

جلسات	محتوا
جلسه اول	بررسی نقاط ضعف و قوت و اجرای پیش‌آزمون، آموزش شیوه کار با نرم افزار و ساخت گذرواژه برای آزمودنی‌ها
جلسه دوم	تمرینات مربوط به حافظه دیداری - تصویری
جلسه سوم	تمرینات مربوط به حافظه شنیداری - دیداری
جلسه چهارم	تمرینات مربوط به حافظه دیداری - فضایی
جلسه پنجم	تمرینات مربوط به تداعی کلمات
جلسه ششم	تمرینات مربوط به حافظه رویدادی و بسط شناختی
جلسه هفتم	تمرینات مربوط به تقویت زمانی و مکانی
جلسه هشتم	تمرینات مربوط به حافظه حرکتی و فرا حافظه

### ج) روش ارتون-گیلینگهام

روش اورتون-گیلینگهام بر روش چند حسی، سیستماتیک و ساختارمند زبان برای آموزش خواندن و هجی کردن متمرکز است که بر فعالیت‌های اولیه بر یادگیری حروف جداگانه و ترکیب آن‌ها تأکید می‌کند. این روش در همراهی با روش توان بخشی شناختی رایانه‌ای به مدت ۸ جلسه ۱۵ دقیقه‌ای بعد از اتمام جلسات توان بخشی شناختی رایانه‌ای برای یکی از گروه‌های آزمایش به اجرا در آمده است که شرح مختصری از جلسات به قرار ذیل است.

جلسات	محتوا
جلسه اول	در این مرحله جدول حروف الفبا در اختیار کودک گذاشته شد و از آن‌ها خواسته شد آن‌ها را بخوانند. حروفی که کودک در آن زیاد دچار اشتباه می‌شدند، مشخص و دورشان خط کشیده شد. برای ایجاد انگیزه در دانش آموزان برخی از حروف در سینی شن نوشته و تمرین شد.

جلسه دوم	در این مرحله از کارت‌هایی حاوی تصاویری از اشیایی که از حروف تمرینات آواشناسی آموخته‌شده در آغاز یا پایان آن آمده بود، استفاده شد و هر کودک باید کارت‌های مربوط به صدای پرسش شده را از میان سایر کارت‌ها پیدا می‌کرد.
جلسه سوم	مربی حروف آموزش داده‌شده را به شکل چاپ‌شده بر یک صفحه کاغذ به کودک نشان می‌دهد. در هر تصویر فلش‌هایی برای ترسیم صحیح حروف آورده شده است
جلسه چهارم	در این مرحله حروف آموزش داده‌شده روی صفحاتی از کاغذ در میان پنج شکل نادرست از آن حرف گنجانده‌شده و کودک باید شکل درست را تشخیص دهد
جلسه پنجم	طرز نوشتن حرف نشان داده‌شده و از دانش‌آموز خواسته شد که با آموزش دیداری-حرکتی انگشت آن را دنبال کند و صدایش را بگوید. در این مرحله مربی به کودک کمک می‌کند تا ترسیم حروف را با ردیابی انگشت تمرین کند و برای اینکه واضح‌تر احساس کند، حروف را روی کاغذ سمپاده با انگشت بنویسد.
جلسه ششم	برای آشنایی دانش‌آموز با مفهوم حروف از دانش‌آموز خواسته می‌شود تا حروف را روی یک تکه مقوا رسم نموده و آن را قیچی بزنند تا با ترکیب حس لامسه و دیداری به ادراک بهتر حروف دست یابند
جلسه هفتم	هریک از حروف موردنظر روی یک برگ کاغذ نوشته شد. از هر مراجع خواسته شد تا نام حرف را بگوید، در صورت اشتباه در گفتن نام حرف، جواب درست به او داده و صدای آن نیز ادا می‌شد
جلسه هشتم	در این مرحله مربی حروف را با ماژیک در اندازه بزرگ، روی کارت‌هایی نوشته و صدای آن حرف برای دانش‌آموز تلفظ می‌شد و از او خواسته می‌شد که تکرار کند و دانش‌آموز در حالی که حرف را در شن یا هوا می‌نوشت صدای آن را تکرار می‌کرد و کلمه کلید را که در به یادآوردن صدا کمک می‌کرد، ادا می‌کرد.

#### ملاحظات اخلاقی

در ابتدا مجوزهای لازم از اداره آموزش و پرورش شهرستان گلبهار اخذ شد. سپس طی جلسه آموزشی روند اجرای پژوهش و اهداف بسته‌های آموزشی برای والدین دانش‌آموزان دارای اختلال خواندن توسط پژوهشگر شرح داده شد تا این افراد از فرایند و اهداف پژوهش آگاهی داشته باشند. سپس از والدین رضایت کتبی آگاهانه جهت شرکت فرزندشان در پژوهش گرفته شد. همچنین به هر سه گروه اطمینان داده شد که اطلاعات آن‌ها محرمانه باقی می‌ماند. جهت رعایت اخلاق در پژوهش به والدین دانش‌آموزان گروه کنترل اطمینان داده شد که فرزندان آنان نیز پس از اتمام فرایند پژوهشی این مداخلات را دریافت خواهند نمود.

#### یافته‌ها

داده‌های جمعیت شناختی پژوهش حاضر گویای این بود که میانگین سنی گروه آزمایش توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای ۸/۰۹ با انحراف معیار ۱/۱۴ و میانگین سنی گروه توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای و ارتون-گیلینگهام ۸/۱۱ با انحراف معیار ۱/۰۸ بود. همچنین میانگین سنی گروه کنترل ۸/۰۴ با انحراف معیار ۱/۰۳ بود. در ادامه شاخص‌های توصیفی متغیر پژوهش در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در جدول ذیل ارائه شده است.

جدول ۳. شاخص‌های توصیفی متغیر پژوهش در گروه‌های آزمایش و کنترل در دو مرحله آزمون

متغیر	گروه	پیش‌آزمون	پس‌آزمون
		میانگین انحراف معیار	میانگین انحراف معیار
توان‌بخشی شناختی و ارتون-گیلینگهام		۵۵/۹۳ ۳/۲۶	۶۳/۶۰ ۲/۲۷
توان‌بخشی شناختی	حافظه کاری	۵۶/۳۳ ۴/۰۳	۵۸/۶۷ ۳/۲۷
کنترل		۵۵/۲۷ ۳/۷۱	۵۴/۸۷ ۳/۷۸

مقایسه میانگین‌های درج‌شده در جدول ۳. نشان‌دهنده آن است که در مرحله پس‌آزمون میانگین نمره حافظه کاری گروه‌های آزمایشی از گروه کنترل بالاتر است که نشان از اثربخشی هر دو روش آموزشی بر افزایش حافظه کاری کودکان دارای اختلال خواندن دارد. در ادامه به بررسی نرمالیتت بودن داده‌ها، تساوی واریانس‌ها و همگنی ماتریس پراکندگی واریانس-کوواریانس پرداخته شد که نتیجه آزمون شاپیرو-ویلک نشان‌دهنده مقدار  $P$  بزرگ‌تر از سطح ۰/۰۵ بوده و بیانگر نرمال بودن داده بود. همچنین نتایج آزمون لوین نشان داد چون میزان سطح معنی‌داری بیشتر از ۰/۰۵ بوده، می‌توان همگنی واریانس‌ها را پذیرفت. نتایج آزمون باکس نیز نشان داد با توجه به مقدار  $(F = ۱/۳۵, p = .۲۶)$  و  $(۱۲ و ۳۵۳۲/۸۴)$ ، آزمون همگنی ماتریس‌های پراکندگی معنادار نیست و این مفروضه نیز رعایت شده است. در ادامه به تحلیل کواریانس چند متغیری بر حافظه کاری پرداخته شده است که نتایج آن در جدول ذیل قابل مشاهده است.

جدول ۴. تحلیل کواریانس چند متغیری در متغیر حافظه کاری گروه‌های آزمایش و کنترل

منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معنی‌داری	مجذور اتا	توان آماری
گروه×پیش‌آزمون	۲۷/۱۷	۳	۹/۰۵	۰/۸۲	۰/۵۰	۰/۱۴	۰/۱۸
بین گروهی	۲۱۰/۶۴	۲	۱۰۵/۳۲	۱۰/۴۱	۰/۰۰۱	۰/۴۶	۰/۹۷

درون‌گروهی	۲۴۲/۷۰	۲۴	۱۰/۱۱
کل	۹۶۵/۴۶	۲۹	

نتایج جدول فوق نشان می‌دهد با کنترل پیش‌آزمون، بین میانگین حافظه کاری گروه توان‌بخشی شناختی و ارتون-گیلینگهام با گروه توان‌بخشی شناختی در مرحله پس‌آزمون، در سطح خطای ۰/۰۵ تفاوت معنی‌داری دارد؛ و این موضوع نشان‌دهنده آن است که بین تأثیر توان‌بخشی شناختی در همراهی با روش ارتون-گیلینگهام با توان‌بخشی شناختی به‌تنهایی بر حافظه کاری کودکان دارای اختلال خواندن تفاوت معناداری وجود دارد.

در ادامه برای آگاهی از میزان تأثیر هر یک از آموزش‌ها بر حافظه کاری و مقایسه میزان تأثیر گروه‌ها از آزمون تعقیبی بن فرونی استفاده شد که نتایج آن در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۵. جدول آزمون تعقیبی بن فرونی حافظه کاری در گروه‌های آزمایش

متغیر	گروه	گروه	اختلاف میانگین‌ها	خطای معیار	معنی‌داری	حد پایین	حد بالا
حافظه کاری	آزمایش ۱	آزمایش ۲	-۳/۴۵	۱/۴۳	۰/۰۷	-۷/۱۴	۰/۲۴

نتایج آزمون بن فرونی نشان می‌دهد که بین حافظه کاری توان‌بخشی شناختی در همراهی با روش ارتون-گیلینگهام با توان‌بخشی شناختی به‌تنهایی تفاوت معنی‌داری وجود دارد و حافظه کاری گروه توان‌بخشی شناختی در همراهی با روش ارتون-گیلینگهام، نسبت به گروه با توان‌بخشی شناختی افزایش بیشتری داشته است.

### بحث و نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که عملکرد کودکان گروه‌های آزمایش در حافظه کاری پس از شرکت در جلسات مداخله نسبت به کودکان گروه کنترل افزایش داشته و تأثیر توان‌بخشی شناختی مبتنی بر رایانه در همراهی با روش ارتون-گیلینگهام بیشتر از تأثیر توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای بوده است.

یافته‌های این پژوهش با یافته‌های رنجبر و همکاران (۱۴۰۱)، دریکوند و همکاران (۱۴۰۱)، برقی و همکاران (۱۳۹۸)، کاکاوند و همکاران (۱۳۹۶)، محمدی و همکاران (۱۳۹۳)، مندیت براوو (۲۰۲۳)، سائورا و همکاران (۲۰۲۱)، ماهاردیکا و همکاران (۲۰۲۱)، استیپینگز و کلاین (۲۰۲۰) و تیلور (۲۰۱۹) همسو و هماهنگ است.

در تبیین تأثیر توان‌بخشی شناختی مبتنی بر رایانه بر حافظه کاری کودکان دارای اختلال خواندن می‌توان این‌گونه عنوان داشت که بد کارکردی‌های اجرایی در دانش آموزان دارای اختلال خواندن باعث ناتوانی آن‌ها در یادگیری و خواندن مطالب می‌شود به همین دلیل همسو با نظریه نواقص جزئی سیستم عصبی می‌توان عنوان داشت که توان‌بخشی و ترمیم بد کارکردی‌های شناختی به هر طریقی که انجام گیرد می‌تواند به بهبود کارکردهای اجرایی کودکان منجر شود و نواقص حافظه کاری را پوشش دهد (دریکوند و همکاران، ۱۴۰۱). با توجه به فرایندهای شناختی درگیر در اختلال یادگیری و نقش حافظه کاری در فرایند خواندن، می‌توان این‌گونه تبیین نمود که برنامه توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای با تکیه بر فعالیت‌های طراحی شده به منظور ارتقای حافظه کاری، این امکان را فراهم می‌نماید تا به کودکان کمک شود فرایندهای پایه‌ای ذهنی که در یادگیری سطح بالا مهم هستند را بهبود بخشد؛ چراکه بازی‌ها این امکان را فراهم می‌نماید تا مقدار قابل توجهی انرژی شناختی برای پاسخ‌دهی به بازی و کسب امتیاز به کار رود که همین موضوع موجب افزایش عملکرد شناختی و تقویت حافظه کاری می‌شود (برقی و همکاران، ۱۳۹۸). بازی‌های رایانه‌ای که به منظور ارتقای توانمندی‌های شناختی و ترمیم مشکلات شناختی کودکان طراحی می‌گردد علاوه بر این که آموزش را از یک حالت رسمی و خشک به یک فرایند مفرح و لذت‌بخش تغییر می‌دهد، این امکان را فراهم می‌نماید تا کودک توجه و تمرکز خود را جهت حل مراحل بازی به کار برد و این موضوع پردازش اطلاعات در حافظه کاری را تقویت نموده و رشد می‌دهد و موجب افزایش فعالیت کورتکس پیش‌پیشانی می‌شود و فعالیت‌های عصبی مناطق مغزی مرتبط با حافظه کاری را افزایش می‌دهد (رنجبر و همکاران، ۱۴۰۱). با استناد به نظریه خیر پردازش یا نظام یاد می‌توان این‌گونه عنوان نمود که چون برنامه‌های توان‌بخشی رایانه‌ای محتوایی را فراهم می‌کند تا کودک ضمن بازی با چالش‌های شناختی روبرو شود، نظام حسی او تقویت شده و انتقال اطلاعات به حافظه کوتاه‌مدت بهتر اتفاق می‌افتد و همچنین دریافت اطلاعات از حافظه بلندمدت نیز به واسطه تقویت سیستم عصبی افزایش می‌یابد در نتیجه کار آیی حافظه کاری رشد یافته و کودک در شناسایی هجاها، صامت و مصوت‌ها، حروف، کلمات و... بهتر عمل می‌کند (سائورا و همکاران، ۲۰۲۱).

در تبیین تأثیر توان‌بخشی شناختی مبتنی بر رایانه در همراهی با روش ارتون-گیلینگهام بر حافظه کاری کودکان دارای اختلال خواندن نیز می‌توان این‌گونه عنوان داشت که صفحه دیداری فضایی و مجری مرکزی دو بخش اصلی حافظه کاری هستند که در فرایند استفاده

از روش چند حسی ارتون-گیلینگهام تقویت می گردد و موجب افزایش عملکرد حافظه فعال می شود؛ چراکه این روش برحسب نوع نقص شناختی آزمودنی طراحی شده و این امکان را فراهم می نماید تا کودک به توسل به هر چهار حس، حروف، خطوط، کلمات، جهت یابی فضایی و ارتباطات ادراکی را بهتر پردازش کند و بدین طریق فعالیت حافظه کاری رشد یابد (محمدی و همکاران، ۱۳۹۳). پژوهش تیلور (۲۰۱۹) نشان داده است که استفاده از روش ارتون-گیلینگهام بدین دلیل که فعالیت های دیداری، شنیداری، جنبشی و لامسه ای را افزایش می دهد، موجب افزایش دقت و توجه بیشتر شده و کودک را قادر می سازد تا بتواند در استفاده از ظرفیت های حافظه کاری، مؤثرتر عمل کند؛ چراکه استفاده از همه حواس در درک، به حافظه سپردن، تفسیر و ادراک و پردازش بهتر مؤثر بوده و کارکردهای اجرایی را ارتقا می دهد. همچنین می توان این گونه عنوان داشت که چون استفاده از روش ارتون-گیلینگهام باعث می گردد تا کودک دارای نقص یادگیری از همه گذرگاه های یادگیری (دیداری، شنیداری، جنبشی و لامسه ای) استفاده نماید، توجه و تمرکز به عنوان تو فعالیت مهم حافظه کاری در آن ها افزایش یافته و فرایند به یادسپاری، بازیابی و تشخیص توفیقات بیشتری حاصل می شود و عملکرد بهتری از حافظه فعال بروز می نماید (استیینگر و کلاین، ۲۰۲۰).

در مجموع می توان این گونه عنوان داشت که چون در برنامه توان بخشی شناختی مبتنی بر رایانه ای مورد استفاده برای گروه آزمایش، از بازی های به یادسپاری حروف، بازی به یادسپاری شکل های به هم ریخته و مرتب کردن آن ها، بازی انتخاب دو شکل همسان و ... استفاده شده است، این امکان فراهم شده تا ظرفیت شناختی کودکان در تفسیر، ادراک، توجه و تمرکز رشد یابد و بدین طریق بتوانند اطلاعات دریافتی را در ذهن خود نگه داشته و به دانش قبلی خود مرتبط سازد و فعالیت های بعدی خود را نیز طرح ریزی کند که همین موضوع نشان دهنده بهبود حافظه کاری بوده است. همچنین چون روش ارتون گیلینگهام با استفاده از فعالیت های اجرایی همچون نشان دادن شکل و پرسش از صدای شکل نشان داده شده و برعکس، موجب گردیده تا درک کودک از مفاهیم افزایش یابد؛ به بهبود ظرفیت حافظه کاری کمک شده است و کودکان را قادر ساخته تا بتوانند اطلاعات را بهتر پردازش کنند و زیرسیستم های حافظه بلندمدت و کوتاه مدت را باهم متحد کرده و بهتر بتوانند از ظرفیت حافظه کاری استفاده برند. در مجموع در خصوص اثربخشی بیشتر توان بخشی شناختی مبتنی بر رایانه در همراهی با روش ارتون-گیلینگهام می توان این گونه عنوان نمود

که چون همراهی این دو روش باعث شده است تا ذهن کودک دارای نقص خواندن در تغییر تمرکز ذهنی بین محرک‌های مختلف توانمند گردد و انعطاف‌پذیری بیشتری داشته باشد و روش ارتون-گیلینگهام باعث گردیده تا آموزش‌های مجازی توان‌بخشی با آموزش آگاهانه و یادگیری آگاهانه همراه گردد، زمینه توجه انتخابی در فعالیت‌های حافظه کاری فراهم شده که این مسئله موجب اثرگذاری بیشتر این روش ترکیبی شده است

در خصوص محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به محدودیت در کمبود پژوهش‌های انجام‌شده در سال‌های اخیر اشاره نمود چراکه ادغام دو روش مذکور به ندرت انجام گردیده بود. همچنین از دیگر محدودیت‌ها این پژوهش می‌توان به عدم رعایت دقیق تکالیف منزل اشاره کرد. در مجموع پیشنهاد می‌شود استفاده از توان‌بخشی شناختی مبتنی بر رایانه و روش ارتون-گیلینگهام در مراکز درمان اختلالات یادگیری مورد توجه قرار گرفته و مداخلات لازم از سوی درمانگران صورت پذیرد. همچنین پیشنهاد می‌شود برنامه‌ریزی کلی در خصوص معرفی این دو روش آموزشی به درمانگران و مربیان اختلالات یادگیری انجام پذیرد و در قالب آموزش ضمن خدمت، این برنامه‌ها معرفی گردد تا درمانگران بتوانند با بهره‌گیری از آن به ترمیم مشکلات دانش‌آموزان دارای نقص یادگیری پرداخته و بدین طریق نقش پیشگیرانه‌ای را در جهت کاهش مشکلات تحصیلی دانش‌آموزان ایفا نمایند.

### تعارض منافع

در این مقاله هیچ‌گونه تعارض منافع وجود نداشت.

### سپاسگزاری

با تشکر از مدیریت آموزش و پرورش شهرستان گلپهار و والدین و دانش‌آموزان شرکت‌کننده در پژوهش.



## ORCID

Mehran Asgharpour



<http://orcid.org/???>

Ali Akbar Sarmi



<http://orcid.org/??>

## منابع

- اسد اسدزاده، حسن. (۱۳۸۸). بررسی رابطه ظرفیت حافظه فعال و عملکرد تحصیلی میان دانش-آموزان پایه سوم شهر تهران. *مجله تعلیم و تربیت*، ۲۵(۱)، ۵۳-۶۹.
- آبیاریکی، اکرم؛ یزدانبخش، کامران و مؤمنی، خدامراد. (۱۳۹۸). بررسی تاثیر توانبخشی شناختی رایانه ای بر کاهش اجتناب شناختی دانش آموزان با اختلال یادگیری ویژه. *مجله روانشناسی افراد استثنایی*، ۹(۳۳)، ۶۹-۶۹.
- بخشایش، علیرضا؛ برزگر بفروی، کاظم و مرادی عجمی، وجیهه. (۱۳۹۵). تاثیر آموزش حافظه کاری بر عملکرد خواندن دانش آموزان پسر با ناتوانی یادگیری. *مجله روانشناسی افراد استثنایی*، ۶(۲۳)، ۹۶-۱۱۰.
- برقی، اسماعیل؛ استکی، مهناز و صالحی، مهدیه. (۱۳۹۸). اثربخشی آموزش توانایی های شناختی بر حافظه کاری کلامی و غیر کلامی دانش آموزان نارساخوان. *مجله روانشناسی افراد استثنایی*، ۹(۳۴)، ۱۵۹-۱۸۱.
- چهاردولی، داود، یوسفی، ناصر، قبادی زاده، شبروز و پشآبادی، سمیرا. (۱۴۰۰). مقایسه نشخوارهای فکری و مکانیسم های دفاعی در دانش آموزان با و بدون اختلال یادگیری خاص. *مجله ناتوانی های یادگیری*، ۱۰(۳)، ۵۲-۷۴.
- حسن نیا، علی، نجفی، محمود و رضایی، علی محمد. (۱۳۹۵). مقایسه ی اثربخشی روش آموزش چند حسی فرنالد و کاربرد تدابیر یادیارها در بهبود مشکلات دیکته نویسی دانش آموزان پایه ی سوم ابتدایی دارای اختلال دیکته. *مجله ناتوانی های یادگیری*، ۵(۳)، ۱۲۲-۱۴۴.
- دریکوند، محمد؛ شهنی بیلاق، منیجه و حاجی یخچالی، علیرضا. (۱۴۰۱). مقایسه تاثیر «بازی توانبخشی شناختی رایانه ای توجه و حافظه» و «بازی های عملی توجه» بر توجه پایدار، بازداری پاسخ، سرعت و صحت خواندن در دانش آموزان دارای اختلال یادگیری خاص با نشانگان نارساخوانی. *مجله مطالعات روانشناسی تربیتی*، ۱۹(۴۶)، ۴۷-۲۹.
- رنجبر، محمدجواد؛ بشرپور، سجاد؛ صبحی قراملکی، ناصر؛ نریمانی، محمد و غلامی، فائزه. (۱۴۰۱). اثربخشی توانبخشی شناختی رایانه ای حافظه کاری بر بهبود کارکرد برنامه ریزی-سازماندهی

- کودکان مبتلا به اختلال خواندن (با کاربرد نرم‌افزار باشگاه حافظه). فصلنامه کودکان استثنایی، ۲۲ (۴)، ۹۱-۱۰۲.
- عباسی، زهرا. (۱۳۹۹). رابطه میزان آگاهی دانش‌آموزان از راهبردهای یادگیری مغزمحور با حافظه فعال و خلاقیت. ششمین همایش بین‌المللی روان‌شناسی مدرسه، تهران: همایش روانشناسی مدرسه.
- کاکاوند، علیرضا؛ دمرچلی، نسیم و شیرمحمدی، فرهاد. (۱۳۹۶). مقایسه تأثیر روش‌های چندحسی فرنالد و اورتون-گیلینگهام در بهبود مهارت خواندن دانش‌آموزان ناراسخوان. مجله ناتوانی‌های یادگیری، ۱۷ (۱)، ۱۰۰-۱۱۸.
- محمدی، فرهاد؛ اقبالی، علی؛ متعالی، لیلا و کریمی، شیدا. (۱۳۹۳). مقایسه اثربخشی روش گلینگهام-اورتون و روش تمرین و تکرار بر بهبود اختلال ویژه یادگیری نوشتن در دانش‌آموزان ابتدایی. مجله مطالعات آموزشی و آموزشگاهی، ۱۰ (۱۶)، ۹۹-۱۱۴.
- محمودی، هیوا؛ عبدالله زاده، حسن و رحمتی، ملیحه. (۱۳۹۸). اثربخشی تلفیق روش یکپارچگی حسی و آموزش مستقیم درک مطلب بر تقویت حافظه فعال و دامنه توجه دانش‌آموزان. مجله ناتوانی یادگیری، ۱۹ (۱)، ۱۱۶-۱۳۷.
- یزدانبخش، کامران؛ عیوضی، سیما و مرادی، آسیه. (۱۳۹۷). اثربخشی توانبخشی شناختی حافظه کاری بر بهبود مشکلات خواب و نشانگان رفتاری در کودکان دارای نارسایی توجه/بیش‌فعالی. مجله روانشناسی افراد استثنایی، ۱۸ (۲۹)، ۲۱۳-۲۳۴.
- Ahn, S. N. (2021). *Combined effects of virtual reality and computer game-based cognitive therapy on the development of visual-motor integration in children with intellectual disabilities: A pilot study*. Occupational Therapy International, 2021.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5)*. American Psychiatric Pub.
- Dahl-Leonard, K., Hall, C., Capin, P., Solari, E. J., Demchak, A., & Therrien, W. J. (2023). Examining fidelity reporting within studies of foundational reading interventions for elementary students with or at risk for dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 1-26.
- Daneman, M. & Carpenter, P. A. (1983). Individual Differences in Integrating Information Between and Within Sentences, *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 9, 561-584.
- Gardes, M. L., Hugli, C., Dewi, J., Hanssen, L., & Deruaz, M. (2022, February). Evaluation of a Computer-based Learning Program for Students with Mathematical Learning Difficulties. *In Twelfth Congress of the European Society of Research in Mathematics Education (CERME12)*.
- Kronenberger, W. G. & Dunn, D.W. (2020). Learning Disability. *Neurologic clinics*, 21(4), 941-952.

- Mahardika, F., Yunitasari, E., & Rachmawati, P. (2021). Systematic Review: The Effect of Intervention Rehabilitation “Computer-Based Cognitive Training Program” to Improve Cognitive Skills of Children with ADHD. *Jurnal Ners dan Kebidanan Journal of Ners and Midwifery*, 8(2), 263-269.
- Masoura, E., Gogou, A., & Gathercole, S. E. (2021). Working memory profiles of children with reading difficulties who are learning to read in Greek. *Dyslexia*, 27(3), 312-324.
- Mendieta Bravo, K. J. (2023). *The Orton-Gillingham Approach to improve students' reading skill in the English language* (Bachelor's thesis, Quito: UCE).
- Mireles, D. C. (2018). *A Single Case Research Design Using Orton-Gillingham Based Reading Instruction*. Widener University.
- Snowling, M. J., Hayiou-Thomas, M. E., Nash, H. M., & Hulme, C. (2020). Dyslexia and developmental language disorder: Comorbid disorders with distinct effects on reading comprehension. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 61(6), 672-680.
- Snowling, M., Bishop, D. V. M., & Stothard, S. E. (2000). Is preschool language impairment a risk factor for dyslexia in adolescence. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 41(5), 587-600.
- Souri, F., Taghvaei, D., & Jahangiri, M. (2023). Evaluating the Effectiveness of Cognitive Rehabilitation on Uncertainty Intolerance, Reducing Reading Problems and Reading Performance of children with learning disability. *Thinking and Children*.
- Stebbins, J. A., & Kline, E. (2020). Academic and Cognitive Remediation for Students With Learning Disabilities: A Comparison Between Orton Gillingham and NILD Educational Therapy. *International Journal for Research in Learning Disabilities*, 4(2).
- Stevens, E. A., Austin, C., Moore, C., Scammacca, N., Boucher, A. N., & Vaughn, S. (2021). Current state of the evidence: Examining the effects of Orton-Gillingham reading interventions for students with or at risk for word-level reading disabilities. *Exceptional children*, 87(4), 397-417.
- Taneja, K. K., & Sankhian, A. (2019). effect of multi sensory approach on performance in mathematics at primary level. *Reviewed and Refereed Journal*, 5(2), 141-154.
- Taylor, C. (2019). The Effect of Implementing the Orton-Gillingham Approach to Reading on the Decoding Abilities of Struggling Eighth and Tenth Grade Readers.
- Torppa, M., Vasalampi, K., Eklund, K., & Niemi, P. (2022). Long-term effects of the home literacy environment on reading development: Familial risk for dyslexia as a moderator. *Journal of experimental child psychology*, 215, 105314.