

اثربخشی توان بخشی شناختی مبتنی بر نرم افزار کاپتان لاگ بر بهبود حافظه دیداری-فضایی دانش آموزان با اختلال خواندن

□ عسگر علیمحمدی*، استادیار، گروه روان شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

• تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۱۷ • تاریخ انتشار: فروردین و اردیبهشت ۱۴۰۴ • نوع مقاله: پژوهشی • صفحات ۷۳ - ۷۸

چکیده

زمینه و هدف: اختلال خواندن یکی از انواع اختلال های یادگیری خاص است که می تواند با نارسایی در کارکردهای اجرایی بویژه حافظه دیداری-فضایی همراه باشد. بنابراین، پژوهش حاضر با هدف ارزیابی اثربخشی توان بخشی شناختی مبتنی بر نرم افزار کاپتان لاگ بر بهبود حافظه دیداری-فضایی دانش آموزان با اختلال خواندن انجام شد.

روش: پژوهش حاضر نیمه آزمایشی با طرح پیش آزمون-پس آزمون با گروه گواه بود. جامعه آماری را تمامی دانش آموزان پایه دوم تا پنجم با اختلال خواندن شهر تهران تشکیل می دادند که از بین آنها نمونه ای به حجم ۳۰ نفر با استفاده از روش نمونه گیری در دسترس شناسایی و به صورت تصادفی در دو گروه آزمایشی و گواه جایدهی شدند. برای جمع آوری داده ها از نرم افزار سنجش حافظه دیداری-فضایی استفاده شد. گروه آزمایشی برنامه توان بخشی شناختی کاپتان لاگ را در ۱۵ جلسه ۴۰ دقیقه ای به صورت هفته ای ۲ بار دریافت کرد اما گروه گواه آموزش معمول خود را در مدرسه ادامه داد.

یافته ها: تجزیه و تحلیل داده ها نشان داد، برنامه توان بخشی شناختی کاپتان لاگ تأثیر معناداری در بهبود حافظه دیداری-فضایی گروه آزمایشی داشت ($P < 0/05$).

نتیجه گیری: بنابراین، می توان نتیجه گیری کرد توان بخشی شناختی مبتنی بر نرم افزار کاپتان لاگ می تواند روش مداخله ای مناسبی در بهبود حافظه دیداری-فضایی این دانش آموزان باشد.

واژه های کلیدی: اختلال خواندن، توان بخشی شناختی، حافظه دیداری-فضایی

* Email: alimohamadi@atu.ac.ir

** این مقاله مستخرج از طرح پژوهشی با عنوان "تدوین برنامه شناسایی و توان بخشی مبتنی بر الگوی توانش ها و ضعف ها و ارزیابی اثربخشی آن بر بهبود مشکلات روان شناختی و شناختی دانش آموزان با اختلال یادگیری خاص" است که با حمایت مادی و معنوی دانشگاه علامه طباطبائی انجام شده است.

مقدمه

اختلال یادگیری خاص، یک اختلال عصب-تحوالی است که در آن عملکرد فرد به نسبت همسالانش در فرایندهای روان شناختی از قبیل خواندن، نوشتن و ریاضیات به شکل معناداری پایین است. همچنین این افراد در فرایندهای شناختی از قبیل تمرکز، دقت، حافظه، ادراک دیداری-فضایی و پردازش شناختی مشکل دارند. معمولاً، اختلال یادگیری خاص در طول دوره دبستان آغاز می شود، با این حال، تا زمانی که تکالیف تحصیلی فراتر از توانایی های محدود کودک نباشند، ممکن است به طور کامل بروز پیدا نکند (۱). اختلال یادگیری خاص انواع مختلفی دارد اما یکی از شایع ترین آنها، اختلال خواندن یا نارساخوانی است. اختلال خواندن با مشکلات مداوم در یادگیری نحوه خواندن، روان خوانی و درک مطالبی که خوانده شده، همراه است و می تواند از عوامل ژنتیکی و محیطی متعدد یا تعامل این عوامل ناشی شود (۲).

نشانه های اختلال خواندن را می توان در خواندن دشوار، کند و نادرست کلمات، نارسایی در ادراک معانی محتوای خوانده شده و مشکل در هجاکشی کلمات خلاصه کرد (۳). البته باید در نظر داشت برای اینکه مشکل در خواندن به عنوان اختلال خواندن شناخته شود، باید به حدی شدید باشد که در عملکردهای تحصیلی و شغلی یا فعالیت های روزمره زندگی فرد اختلال ایجاد کند و این نارسایی نمی تواند به طور صرف به دلیل ناتوانی های ذهنی، اختلالات حسی یا آموزش ناکافی باشد (۱).

با وجود اینکه اختلال خواندن ریشه در مشکلات زبانی دارد، اما نتایج برخی پژوهش ها نشان می دهند، خواندن فرآیند پیچیده شناختی است که در آن نه تنها مهارت های آواشناختی، بلکه فرآیندهای شنیداری، توانایی های حافظه، فرآیندهای توجه، خودکارسازی (۴) و مهارت های دیداری-فضایی نیز دخیل هستند (۵). به طور مشخص تر، فرآیندهای دیداری-فضایی نقش حیاتی در خواندن ایفا می کنند. حافظه دیداری-فضایی فقط محدود به دیدن نیست و به توانایی هایی از قبیل تجسم و چرخش ذهنی اشاره دارد. نتایج پژوهش های فلمینگام و جاکوبسون (۶)، تالکات و همکاران (۷)، ویدیا ساگر و پامر (۸)، استاین (۹)، گوری و فاکوئتی (۱۰) نشان می دهد بین نارسایی های دیداری-فضایی و اختلال خواندن رابطه معنادار وجود دارد. افراد با اختلال خواندن معمولاً در تکالیف مربوط

به ادراک حرکت (۵)، ردیابی حرکتی (۱۱)، تکالیف بازشناسی دیداری (۱۲) و یا تکالیف چرخش ذهنی (۱۳) دچار نارسایی هستند. به طور کلی، سهم توانایی های دیداری-فضایی در تأثیرگذاری بر مهارت های خواندن کودکان با اختلال خواندن در مراحل مختلف آموزشی قابل توجه است چرا که در اختلال خواندن، نارسایی های خواندن مرتبط با پردازش دیداری-فضایی ممکن است در سال های ابتدایی آموزشی بیشتر مرتبط به نارسایی در حوزه ای باشد که برای یادگیری حروف و کلمات نیاز است (۱۴).

با توجه به اینکه ریشه نارسایی های خواندن را می توان در مهارت های شناختی مانند حافظه دیداری-فضایی جستجو کرد، استفاده از توان بخشی شناختی برای مدیریت این اختلال ضرورت دارد. یکی از روش های توان بخشی شناختی استفاده از نرم افزارهای شناختی مانند کاپتان لاگ^۱ است. نرم افزار کاپتان لاگ یکی از بهترین نرم افزارهای شناختی در حیطه بهبود کارکردهای شناختی است. این نرم افزار در تشخیص و درمان مشکلات پردازش شناختی مانند انواع مشکلات حافظه، ضعف در ادراک دیداری و شنیداری و غیره کاربرد دارد. در همین راستا، اثربخشی توان بخشی شناختی مبتنی بر نرم افزار کاپتان لاگ در برخی از پژوهش ها نشان داده شده است. برای مثال، ساحا و همکاران (۱۵) در پژوهشی نشان دادند نرم افزار توان بخشی شناختی کاپتان لاگ می تواند در بهبود یکپارچگی حرکتی، سرعت پردازش و مهارت های حافظه ای کاری کودکان با نارسایی توجه/بیش فعالی مؤثر باشد. همچنین علی پور و امینی (۱۶) نشان دادند توان بخشی شناختی مبتنی بر نرم افزار کاپتان لاگ بر کارکردهای توجه کودکان با اختلال خواندن تأثیر معنادار دارد. آقایی ثابت و همکاران (۱۷) نشان دادند توان بخشی شناختی مبتنی بر نرم افزار کاپتان لاگ بر بهبود حافظه کاری کلامی و حافظه دیداری فضایی دانش آموزان با اختلال ریاضی تأثیر معنادار دارد. در پژوهش دیگری آبیاریکی و همکاران (۱۸) نشان دادند توان بخشی شناختی مبتنی بر نرم افزار کاپتان لاگ بر کاهش نارسایی شناختی دانش آموزان با اختلال یادگیری خاص اثربخش است.

با وجود اینکه برخی از پژوهش ها با بکارگیری برنامه های توان بخشی شناختی سعی در بهبود مهارت های شناختی و روان شناختی کودکان با اختلال یادگیری خاص داشته اند، اما پژوهشی که به بررسی اثربخشی توان بخشی شناختی مبتنی

روش

بر نرم افزار کاپتان لاگ بر بهبود حافظه دیداری- فضایی دانش آموزان با اختلال خواندن پرداخته باشد در دسترس پژوهشگر نیست. بنابراین پرسش پژوهش حاضر عبارت از آن بود که آیا توان بخشی شناختی مبتنی بر نرم افزار کاپتان لاگ بر بهبود حافظه دیداری- فضایی دانش آموزان با اختلال خواندن تأثیر معنادار دارد؟

پژوهش حاضر به صورت نیمه آزمایشی با طرح پیش آزمون- پس آزمون با گروه گواه اجرا شد. جامعه آماری پژوهش را تمامی کودکان با اختلال یادگیری خاص تشکیل می داد که به مراکز جامع سازمان آموزش و پرورش استثنایی شهر تهران در سال ۱۴۰۳-۱۴۰۲ مراجعه داشتند. از این جامعه، نمونه ای به حجم ۳۰ نفر با استفاده از روش نمونه گیری در دسترس انتخاب شد و به شکل تصادفی در ۲ گروه آزمایشی و گواه تخصیص یافتند. دانش آموزان با والدین شان در این مراکز حضور می یافتند. پس از جلب رضایت والدین، توان بخشی شناختی مبتنی بر نرم افزار کاپتان لاگ برای گروه آزمایشی اجرا شد. طی این مدت گروه گواه آموزش معمول خود را در مدرسه دریافت کرد. معیارهای ورود به پژوهش عبارت بودند از: قرار گرفتن در بازه سنی ۸ تا ۱۱ سال، اعلام رضایت والد جهت شرکت فرزندش در پژوهش، دارا بودن اختلال خواندن براساس ملاک های اختلال خواندن در پنجمین راهنمای تشخیصی و آماری اختلال های روانی. عدم رضایت برای پژوهش، شرکت همزمان در برنامه مداخله ای دیگر و داشتن اختلال نارسایی توجه/ بیش فعالی که منجر به خروج از پژوهش می شد. لازم به یادآوری است برای جمع آوری داده ها از نرم افزار شناختی سنجش حافظه دیداری- فضایی در پیش آزمون- پس آزمون استفاده شد.

نرم افزار شناختی سنجش حافظه دیداری- فضایی: این آزمون برای اولین بار توسط گوینس و همکاران (۱۹) برای ارزیابی حافظه دیداری- فضایی معرفی و سپس توسط خدادای و همکاری (۲۰) در ایران ساخته و اعتباریابی شده است. نرم افزار عصب روان شناختی سنجش حافظه دیداری- فضایی شامل آزمون حافظه دیداری- فضایی با ارائه محرک های دیداری به افراد در یک بازه زمانی قابل تنظیم می باشد به طوری که در پژوهش حاضر بازه زمانی ۲ ثانیه برای ارائه محرک های دیداری

در نظر گرفته شد. آزمودنی ۹ کوشش را در اختیار دارد و از ارائه تصاویر با تعداد کمتر (۲ عدد) شروع شده و سطح دشواری با توجه به پاسخ های آزمودنی افزایش می یابد، پس از ۳ بار ارائه پاسخ نادرست آزمون متوقف می شود. اجرای آزمون تقریباً حدود ۱۰ تا ۱۵ دقیقه زمان می برد. پاسخ های آزمودنی ها در ۲ گروه آزمایشی و گواه با استفاده از این آزمون به دقت ثبت می شود. اعتبار این آزمون در پژوهش داخلی با استفاده از روش آلفای کرونباخ ۰/۷۲ به دست آمده است.

معرفی برنامه مداخله: در پژوهش حاضر برای انجام مداخله از نسخه ۲۰۱۸ نرم افزار توان بخشی شناختی کاپتان لاگ استفاده شد. سندفورد و براون (۲۱) این نرم افزار را برای تقویت مهارت های شناختی مختلف از قبیل حافظه دیداری- فضایی توسعه دادند. امروزه شرکت ترین برین^۱ این نرم افزار را تولید و جهت انجام کارهای پژوهشی و درمانی به فروش می رساند. از اثربخشی این نرم افزار یافته های مبتنی بر شواهد حمایت می کند. سندفورد (۲۲) معتقد است تکالیف شناختی نرم افزار کاپتان لاگ می تواند به کودکان با اختلال های عصبی- تحولی کمک نماید. در حال حاضر، نرم افزار کاپتان لاگ دارای نسخه های ارتقا یافته است که آخرین نسخه آن نسخه ۲۰۲۰ می باشد. البته در پژوهش حاضر از نسخه ۲۰۱۸ استفاده شد زیرا نسبت به نسخه ۲۰۲۰ تفاوت چندانی ندارد و در مراکز درمانی بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد. نرم افزار شناختی کاپتان لاگ، دارای بیش از ۲۰۰۰ تکلیف و بازی است که می تواند در سطوح مختلف به بهبود مهارت های شناختی کودکان و بزرگسالان کمک نماید. در پژوهش حاضر از مازول مهارت های دیداری- حرکتی برای آموزش گروه آزمایشی استفاده شد. دلیل انتخاب مازول مهارت های دیداری- حرکتی این بود که تمرین های این مازول با ارائه محرک های دیداری سعی در ارتقاء مهارت های دیداری- فضایی دارد. این مازول دارای ۷ گروه از مهارت های مختلف است که در سطح آسان، متوسط و سخت به صورت پیش رونده اجرا می شود. لازم به ذکر است تمرین های مورد نظر براساس سن کودک و سطح توانایی های او تنظیم می شود.

روش اجرای پژوهش: برنامه مداخله در شهر تهران و سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ انجام شد. شرکت کنندگان این پژوهش از مراکز جامع انتخاب شدند. همچنین گروه گواه در لیست انتظار ماند تا در صورت اثربخش بودن برنامه برای گروه آزمایشی،

1. train brain

مداخله برای آنان نیز در ۲ جلسه اجرا شود. بنابراین، برای انتخاب شرکت کنندگان به مراکز تحت نظر سازمان آموزش و پرورش استثنایی کشور مراجعه شد. بعد از مراجعه اهداف و ویژگی های مداخله به والدین کودکان با اختلال یادگیری خواندن توضیح داده شد. جهت تجزیه و تحلیل داده ها در بخش آمار توصیفی از محاسبه ی میانگین و انحراف استاندارد و در بخش آمار استنباطی از روش تجزیه و تحلیل کوواریانس به وسیله نرم افزار spss نسخه ۲۵ استفاده شد.

یافته ها

در ابتدا ویژگی های جمعیت شناختی شرکت کنندگان از قبیل سن شرکت کنندگان پژوهش به صورت مجزا برای هر

۲ گروه جمع آوری شد. ۷۳ درصد شرکت کنندگان در این پژوهش پسر بودند. میانگین سنی شرکت کنندگان گروه آزمایشی ۹/۷۳ با انحراف استاندارد ۱/۵۳ و در گروه گواه نیز میانگین و انحراف استاندارد به ترتیب ۹/۲۰ با انحراف ۱/۲۰ بود. در جداول (۱) اطلاعات توصیفی شامل میانگین و انحراف استاندارد مربوط به متغیر حافظه دیداری-فضایی در گروه های آزمایشی و گواه در مرحله پیش آزمون و پس آزمون به تفکیک گزارش شده است. اطلاعات گزارش شده در جدول (۱) نشان می دهد که میانگین متغیر حافظه دیداری-فضایی در گروه آزمایشی نسبت به گروه گواه در مرحله پس آزمون به طور قابل ملاحظه ای افزایش یافته است.

جدول (۱) اطلاعات توصیفی مربوط به متغیر حافظه دیداری-فضایی

شاخص	گروه	سنجش	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر	چولگی	کشیدگی
حافظه دیداری-فضایی	آزمایشی	پیش آزمون	۳/۰۶	۰/۷۹	۲	۵	۰/۸۴	۱/۴۵
		پس آزمون	۵/۶۰	۰/۹۱	۴	۷	۰/۳۴	۰/۳۳
	گواه	پیش آزمون	۲/۶۰	۰/۶۳	۲	۴	۰/۵۷	۰/۵۴
		پس آزمون	۳	۰/۷۵	۲	۵	۱/۱۴	۰/۹۶

با توجه به نتایج جدول (۱)، میانگین گروه ها نشان می دهد که نمرات حافظه دیداری-فضایی در پس آزمون گروه آزمایشی نسبت به نمرات پیش آزمون بهبود یافته است. برای تحلیل داده ها از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شد. به این منظور ابتدا مفروضه های آزمون تحلیل کوواریانس یعنی پیش فرض نرمال بودن توزیع با استفاده از آزمون کالموگروف-اسمیرنف ($P > 0/05$) بررسی و نتایج آن مبنی بر نرمال بودن توزیع تأیید

شد. جهت بررسی مفروضه همگنی واریانس خطا از آزمون لوین استفاده شد. این آزمون هیچ نوع تخطی از این مفروضه را نشان نداد ($P > 0/05$). برای ارزیابی اثربخشی توان بخشی شناختی مبتنی بر نرم افزار کاپتان لاگ بر بهبود حافظه دیداری-فضایی دانش آموزان با اختلال خواندن، از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شد که نتایج آن در جدول (۲) آمده است.

جدول (۲) نتایج تحلیل کوواریانس متغیر حافظه دیداری-فضایی

منبع تغییرات	SS	درجه آزادی	F	Sig	اندازه اثر
پیش آزمون	۱/۱۵	۱	۱/۸۴	۰/۱۸	۰/۰۶
گروه	۴۱/۵۳	۱	۱۶/۵۵	۰/۰۰۱	۰/۴۱
خطا	۱۶/۸۵	۲۷			
کل	۶۴۲	۳۰			

باید از مهارت های فضایی، دستورات چندمرحله ای و حافظه دیداری استفاده نماید. چنین فرایندی می تواند حافظه دیداری- فضایی را به شکل کارآمدی ارتقا دهد. انجام تکالیف و بازی های موجود در نرم افزار نیازمند درگیری حافظه دیداری و توانش های فضایی است و با انجام بازی و گذر به مراحل بالاتر میزان این درگیری افزایش می یابد و با تمرین و تکرار باعث تقویت حافظه دیداری- فضایی آزمودنی می شود. همچنین می توان به ویژگی مبتنی بر تقویتی بودن تکالیف این مداخله اشاره کرد (۲۴). باید در نظر داشت که در تمرین های شناختی نرم افزار کاپتان لاگ سطح دشواری فعالیت ها را می توان با عملکرد فردی تطبیق داد. در واقع توان بخشی شناختی یک فرایند فعال تغییر است که با هدف توانمندسازی شناختی انجام می شود و هدف آن بازیابی سطح بهینه عملکردهای دارای نارسایی است. نرم افزار شناختی کاپتان لاگ با توجه به اصل انعطاف پذیری مغز و خوددرمانی، از طریق تحریک متوالی، تغییرات پایدار سیناپسی را در بخش های کمتر فعال مغز ایجاد می کند (۲۵).

به طور کلی، توان بخشی مبتنی بر نرم افزار کاپتان لاگ با توجه به نوآوری در نوع تمرین، جذابیت بالا، و توانایی درگیر کردن هر ۲ نیمکره مغزی و سیستم پاداش دهی، انگیزه دانش آموزان را برای پیشرفت به مراحل بالاتر تقویت می کند. این ویژگی به دانش آموزان کمک می کند تا از توانایی های درک دیداری- فضایی خود به شکلی مؤثرتر بهره بگیرند. چنانچه محتوای آموزشی دانش آموزان با اختلال یادگیری خاص به صورت نرم افزاری طراحی شود، می تواند تأثیر چشمگیری بر یادگیری مفاهیم، درک روابط، تقویت توانایی های دیداری، یادگیری اعداد، طبقه بندی، و بهبود سیستم خودپاداش دهی آنها داشته باشد. با توجه به افزایش علاقه کودکان به بازی های رایانه ای در دنیای امروز، این رویکرد می تواند در فرایند یادگیری بسیار مفید باشد.

پژوهش حاضر مانند بسیاری از پژوهش ها با محدودیت هایی همراه بود که می توان به محدودیت هایی از قبیل نداشتن دوره پیگیری جهت بررسی پایداری مداخله، عدم استفاده از مداخله دیگر جهت مقایسه نتایج به دست آمده و در نهایت محدود بودن پژوهش به جامعه دانش آموزان با اختلال یادگیری خاص اشاره کرد. بنابراین پیشنهاد می شود در پژوهش های آتی ارزیابی مداخله بر سایر گروه های اختلال یادگیری، بررسی پایداری اثرات مداخله از طریق داشتن دوره پیگیری و تمرکز بر سایر حوزه های شناختی مورد تأکید قرار گیرد. همچنین پیشنهاد می شود، روان شناسان و معلمان از توان بخشی شناختی مبتنی بر نرم افزار کاپتان لاگ جهت بهبود حافظه دیداری- فضایی دانش آموزان با اختلال خواندن استفاده نمایند.

نتایج جدول (۲) نشان می دهد، در متغیر حافظه دیداری- فضایی به صورت مجزا بین گروه آزمایشی و گواه تفاوت معناداری وجود دارد ($P < 0/05$). با توجه به اینکه میانگین گروه آزمایشی در مقایسه با گروه گواه در متغیر وابسته بهبود را نشان می دهد، لذا می توان نتیجه گرفت که توان بخشی شناختی مبتنی بر نرم افزار کاپتان لاگ موجب بهبود حافظه دیداری- فضایی دانش آموزان با اختلال خواندن شده است.

بحث و نتیجه گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی توان بخشی شناختی مبتنی بر نرم افزار کاپتان لاگ بر بهبود حافظه دیداری- فضایی دانش آموزان با اختلال خواندن انجام شد. یافته ها نشان داد توان بخشی شناختی مبتنی بر نرم افزار کاپتان لاگ بر بهبود حافظه دیداری- فضایی دانش آموزان با اختلال خواندن تأثیر معنادار دارد. این یافته با یافته های پژوهش های ساحا و همکاران (۱۵)، علی پور و امینی (۱۶) و آبیاریکی و همکاران (۱۸) همسو و همخوان است. مطالعه آبیاریکی و همکاران (۱۸) نشان داد که آموزش شناختی می تواند به طور مؤثری عملکرد شناختی عمومی کودکان با اختلال یادگیری خاص را بهبود بخشد. این پژوهش بر اهمیت استفاده از برنامه های آموزشی متمرکز بر تقویت مهارت های شناختی تأکید کرده و نشان داد که مداخلات شناختی می توانند نقشی کلیدی در کارکردهای شناختی این کودکان ایفا کنند. یافته های این مطالعه حمایت کننده از بهره گیری از آموزش های شناختی در برنامه های مداخله ای و درمانی برای بهبود عملکرد حافظه کودکان با اختلالات یادگیری است. شعبانعلی فامی و همکاران (۲۳) نشان دادند استفاده از مداخلات مبتنی بر رایانه به همراه تکالیف خانگی، اثربخشی قابل توجهی در بهبود عملکردهای شناختی، افزایش مشارکت والدین، و تقویت مهارت های یادگیری دانش آموزان با اختلال یادگیری خاص دارد. آنها نشان دادند پس از مداخله، همه شرکت کنندگان بهبودهایی در مهارت های شناختی خود داشتند. همچنین نتایج آنها نشان دهنده پیشرفت چشمگیر در عملکردهای اجرایی مانند حافظه کاری، سرعت پردازش، توجه و عملکرد تحصیلی بود که در ارزیابی های پیش و پس از مداخله مشاهده شد. دیدگاه والدین نسبت به اثربخشی برنامه شناختی نیز مثبت ارزیابی شد.

در تبیین دلایل اثربخشی توان بخشی شناختی مبتنی بر نرم افزار کاپتان لاگ بر بهبود حافظه دیداری- فضایی دانش آموزان با اختلال خواندن، می توان گفت تکالیف نرم افزار توان بخشی شناختی کاپتان لاگ به گونه ای طراحی شده است که در آن فرد

References

- American Psychiatric Association D, American Psychiatric Association D. Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5: American psychiatric association Washington, DC; 2013.
- Peterson RL, Pennington BF. Developmental dyslexia. Annual review of clinical psychology. 2015;11(1):283-307.
- Kishore MT, Maru R, Seshadri SP, Kumar D, Sagar JKV, Jacob P, et al. Specific learning disability in the context of current diagnostic systems and policies in India: Implications for assessment and certification. Asian Journal of Psychiatry. 2021;55:102506.
- Nicolson RI, Fawcett AJ. Automaticity: A new framework for dyslexia research? Cognition. 1990;35(2):159-82.
- Menghini D, Carlesimo GA, Marotta L, Finzi A, Vicari S. Developmental dyslexia and explicit long-term memory. Dyslexia. 2010;16(3):213.
- Felmingham K, Jakobson L. Visual and visuomotor performance in dyslexic children. Experimental Brain Research. 1995;106:467-74.
- Talcott JB, Hansen PC, Willis-Owen C, McKinnell IW, Richardson AJ, Stein JF. Visual magnocellular impairment in adult developmental dyslexics. Neuro-ophthalmology. 1998;20(4):187-201.
- Vidyasagar TR, Pammer K. Dyslexia: a deficit in visuo-spatial attention, not in phonological processing. Trends in cognitive sciences. 2010;14(2):57-63.
- Stein J. Dyslexia: the role of vision and visual attention. Current developmental disorders reports. 2014;1:267-80.
- Gori S, Facoetti A. How the visual aspects can be crucial in reading acquisition: The intriguing case of crowding and developmental dyslexia. Journal of vision. 2015;15(1):8-.
- Boets B, Vandermosten M, Cornelissen P, Wouters J, Ghesquière P. Coherent motion sensitivity and reading development in the transition from prereading to reading stage. Child development. 2011;82(3):854-69.
- Geiger G, Cattaneo C, Galli R, Pozzoli U, Lorusso ML, Facoetti A, et al. Wide and diffuse perceptual modes characterize dyslexics in vision and audition. Perception. 2008;37(11):1745-64.
- Rüsseler J, Scholz J, Jordan K, Quaiser-Pohl C. Mental rotation of letters, pictures, and three-dimensional objects in German dyslexic children. Child Neuropsychology. 2005;11(6):497-512.
- Giovagnoli G, Vicari S, Tomassetti S, Menghini D. The role of visual-spatial abilities in dyslexia: Age differences in children's reading? Frontiers in psychology. 2016;7:1997.
- Saha P, Chakraborty P, Mukhopadhyay P, Bandhopadhyay D, Ghosh S. Computer-based attention training for treating a child with attention deficit/hyperactivity disorder: An adjunct to pharmacotherapy-a case report. J Pharm Res. 2015;9(11):612-7.
- Alipor a, Amini f. The Effectiveness of Computerized Cognitive Training on the Attention Functions of Students with Dyslexia. Research-Institute-for-Education. 2018;17(3):73-84. [Persian]
- Aghaei Sabet SS, Banijamali Sa, Dehshiri G. Effectiveness of Cognitive Rehabilitation of Verbal and Visuospatial Working Memory in Improving the Mathematical Performance of Students with Dyscalculia. Research-Institute-for-Education. 2018; 18(2):5-22. [Persian]
- Abbariki a, Yazdanbakhsh k, Momeni k. The effectiveness of computer-based cognitive rehabilitation on reducing cognitive failure in Students with Learning Disability. Psychology of Exceptional Individuals. 2017;7(26):127-57. [Persian]
- Gevins AS, Bressler SL, Cuttillo BA, Illes J, Miller JC, Stern J, et al. Effects of prolonged mental work on functional brain topography. Electroencephalography and clinical neurophysiology. 1990;76(4):339-50.
- Khodadadi M, Khorami A, Amani H. Spatial Working Memory Software. Tehran: Sina Cognitive Behavioral Sciences Research Institute.; 2014 . [Persian]
- Sanford J, Browne R. Captain's Log (computer software). Richmond, VA: Braintrain. 1988.
- Sandford JA. Cognitive training and computers: An innovative approach. Therapist's guide to learning and attention disorders: Elsevier; 2003. p. 421-41.
- Shabanali Fami F, Arjmandnia AA, Moradi H, Esmaeili Anvar S. Effectiveness of a mixed cognitive intervention program (computer-based and home-based) on improving cognitive and academic functions in school-aged children with specific learning disorder (SLD): A pilot study. Education and Information Technologies. 2024;29(10):11891-926.
- Nazarzade Gigloo S, Fathabadi J, Nejati V, Nazarboland N, Sadeghi Firoozabadi V. The impact of computer-based cognitive rehabilitation (ARAM software) on executive functions (selective attention, working memory, and behavioral inhibition) of students with specific learning disorders. Journal of Pouyesh in Education and Consultation (JPEC). 2022;1400(15):69-89.
- Royatvand Ghiasvand n, Amiri Majd M. Effectiveness of Captain's Log Cognitive Software on Visual-Spatial Perception of Students with Specific Learning Disorders. Research-Institute-for-Education. 2019; 19(1):5-14 . [Persian]