

# تأثیر توانبخشی نوروسایکولوژیکی بر بهبود عملکرد حل مساله در افراد مبتلا اختلال یادگیری ریاضی

منصور بیرامی<sup>۱</sup>، محمدعلی نظری<sup>۲</sup>، تورج هاشمی<sup>۱</sup>، یزدان موحدی<sup>۳\*</sup>

<sup>۱</sup> استاد، گروه روانشناسی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

<sup>۲</sup> دانشیار، گروه روانشناسی، آزمایشگاه علوم اعصاب شناختی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

<sup>۳</sup> دانشجوی دکتری تخصصی علوم اعصاب شناختی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

\* نویسنده مسئول: یزدان موحدی، دانشجوی دکتری تخصصی علوم اعصاب شناختی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. تلفن:

۹۱۶۳۹۷۱۹۴-۹۸، ایمیل: yazdan.movahedi@gmail.com

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۰۸/۲۴

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۰۴/۰۹

## چکیده

**مقدمه:** اختلال در ریاضیات اساساً عبارت است از ناتوانی در انجام مهارت‌های مربوط به حساب با توجه به ظرفیت هوشی و سطح آموزشی که از کسی انتظار می‌رود. پژوهش حاضر با هدف اثربخشی درمان توانبخشی نوروسایکولوژیکی بر بهبود عملکرد حل مساله در افراد مبتلا به ناتوانی یادگیری ریاضی انجام شد.

**روش کار:** پژوهش حاضر از نوع طرح‌های نیمه آزمایشی با پیش‌آزمون و پس‌آزمون می‌باشد. جامعه آماری پژوهش حاضر کلیه افراد مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی شهر تبریز در سال ۱۳۹۵ بود. بدین صورت که یک گروه ۱۰ نفره شامل افراد مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی و ۱۰ نفر نیز شامل گروه کنترل بود. یعنی افرادی که مبتلا به ناتوانی یادگیری هستند اما مداخله‌ای برای آنها صورت نگرفت، و دامنه سنی آنها بین ۸ تا ۱۲ سالگی بود. روش نمونه‌گیری به صورت تصادفی ساده انجام شد. ابزار پژوهش شامل برنامه کامپیوتری توانبخشی نوروسایکولوژیکی و آزمون برج لندن بود. تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ و با استفاده از تحلیل کوواریانس چند متغیره انجام شد.

**یافته‌ها:** تحلیل داده‌ها نشان داد که بین میانگین نمره‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه آزمایش و کنترل تفاوت معنی‌داری وجود داشت ( $P < 0.01$ )، به نحوی که توانبخشی نوروسایکولوژیکی باعث بهبود عملکرد حل مساله در افراد مبتلا به ناتوانی یادگیری ریاضی شده است.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به تاثیرات مثبت این روش بر بهبود عملکرد حل مساله افراد مبتلا به ناتوانی یادگیری ریاضی، این مطالعه نشان داد که توانبخشی نوروسایکولوژیکی می‌تواند به عنوان یک روش برای دستیابی به عملکرد بهینه در افرادی که اختلال یادگیری ریاضی دارند مورد استفاده قرار بگیرد.

**کلیدواژه‌ها:** توانبخشی نوروسایکولوژی، حل مساله، اختلال یادگیری، ریاضی

تمامی حقوق نشر برای انجمن علمی پرستاری ایران محفوظ است.

## مقدمه

مشکلات ویژه یادگیری نوعی ناتوانی مزمن است که رشد کارکردهای اساسی چندگانه شامل کارکردهای تحصیلی، روان شناختی و عصب روانشناختی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. ناتوانی یادگیری نوعی اختلال عصبی است که یک یا چند فرایند روانی اصلی در یادگیری را تحت شعاع قرار می‌دهد. ناتوانی ممکن است خودش را در یک توانایی ناقص در شنیدن، اندیشیدن، حرف زدن، خواندن، نوشتن، هجی کردن و یا محاسبات ریاضی بروز دهد (۱). در این میان، یکی از شاخه‌های اصلی

اختلالات یادگیری، اختلال در ریاضیات است که به اشکال مختلف، برای مثال دشواری در تعیین اندازه‌ها، نام گذاری اعداد ریاضی، شمارش، مقایسه کردن، بازی با اشیاء و محاسبات ذهنی و عملی خود را نشان می‌دهد. این کودکان در یادگیری و یادآوری اعداد مشکل دارند و نمی‌توانند واقعیات پایه مربوط به اعداد را بخاطر بسپارند و محاسبه کنند. در این اختلال نقایصی در چهار گروه مهارت‌های زبانی، ادراکی، ریاضی و توجهی شناسایی شده‌اند (۲). در سال ۲۰۱۳، تخمین زده

یادگیری، کاهش انگیزه این کودکان برای پرداختن به تکالیف درسی و فراگیری آن‌ها می‌باشد؛ که استفاده از کامپیوتر و آموزش به کودک از طریق بازی‌های کامپیوتری می‌تواند تا حد زیادی به حل این مشکل کمک نماید. برنامه‌های آموزشی گوناگونی هم جهت بهبود این کارکردها تدوین شده و اثربخشی آنها در پژوهش‌های مختلف به تأیید رسیده است (۱۲). آموزش و توانبخشی شناختی، با درگیر کردن و بکارگیری مجموعه‌ای از توانایی‌های شناختی افراد، موجب بهبود و افزایش این توانایی‌ها در افراد می‌شود. یکی از روش‌هایی که از طریق آن می‌توان توانبخشی نوروسایکولوژیکی را بکار گرفت؛ استفاده از نرم افزارها و بازی‌های کامپیوتری متناسب با این توانایی‌ها است. با توجه به مباحث مطرح شده پژوهش حاضر در پی پاسخگویی به این سؤال است که آیا توانبخشی نوروسایکولوژیکی باعث بهبود عملکرد حل مساله در افراد مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی می‌شود؟ لذا مطالعه حاضر با هدف تعیین تأثیر توانبخشی نوروسایکولوژیکی بر بهبود عملکرد حل مساله در افراد مبتلا اختلال یادگیری ریاضی انجام شد

### روش کار

مطالعه حاضر به صورت نیمه تجربی با دو گروه شاهد و مداخله انجام گردید. جامعه پژوهش مطالعه حاضر را کلیه کودکان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی در شهر تبریز تشکیل می‌دادند. در این مطالعه بر اساس تحقیقات مشابه (۷) تعداد ۲۰ نمونه از طریق نمونه‌گیری تصادفی انتخاب و به صورت تخصیص تصادفی در دو گروه مداخله و شاهد قرار گرفتند.

در این مطالعه جهت جمع‌آوری داده‌ها از آزمون برج لندن استفاده شد. آزمون برج لندن یکی از پرکاربردترین آزمون‌های فیزیولوژی عصبی برای تعیین توانایی حل مسئله و برنامه‌ریزی می‌باشد. این آزمون برای اندازه‌گیری بهینه عملکرد حل مسئله و ویژگی‌های حل مسئله و حل مسئله با کمترین حرکت‌های مورد نیاز به طور سریع و کارآمد مورد استفاده قرار می‌گیرد. اعتبار این آزمون مورد قبول ۰/۷۹ محاسبه شده است. شیوه نمره گذاری در این آزمون بدین صورت است که بر مبنای این که فرد در چه کوششی مسئله را حل نماید نمره به او تعلق می‌گیرد. بدین ترتیب، زمانی که یک مسئله در کوشش اول حل شود ۳ نمره، زمانی که مسئله در کوشش دوم حل شود ۲ نمره و زمانی که در کوشش سوم حل شود ۱ نمره و زمانی که سه کوشش به شکست منجر شود نمره صفر به فرد داده می‌شود. حداکثر نمره در این آزمون ۳۶ می‌باشد. در مطالعات مختلفی نیز در ایران این آزمون مورد استفاده قرار گرفته است (۱۳-۱۵).

پژوهشگر بعد از کسب مجوزهای لازم از گروه روان‌شناسی دانشگاه تبریز و آموزش و پرورش کودکان استثنایی، از بین مراکز ۵ گانه اختلالات یادگیری یک مرکز به صورت تصادفی انتخاب نموده و بعد از مراجعه به این مرکز، تعداد ۲۰ نمونه واجد شرایط را انتخاب و به صورت تخصیص تصادفی در دو گروه مداخله و شاهد قرار داد. پژوهشگر قبل از انجام مداخله جلسه توجیهی برای والدین کودکان برگزار نموده و در خصوص اهداف مطالعه، روش انجام کار و نیز محرمانه ماندن اطلاعات توضیحات لازم را ارائه نمود. سپس کلیه آزمودنی‌ها با استفاده از آزمون برج لندن مورد ارزیابی قرار گرفتند. برای آزمودنی‌های گروه مداخله به مدت ۲۱ جلسه (هر جلسه ۳۰ تا ۴۵ دقیقه) توانبخشی شناختی

شده است که ۱ درصد کودکان دبستانی دارای اختلال در درس ریاضی هستند (۲). خبرنامه اختلالات یادگیری مینه سوتا (۴)، اذعان می‌دارد که ۶ درصد از بچه‌های مدرسه رو مشکلات ریاضی را تجربه می‌کنند و Michaelson (۵) نیز برآورد کرده است که ۵-۸ درصد از کودکان ۶-۱۴ ساله دارای اختلال در درس ریاضی هستند. Buul & Screif نشان داده‌اند که کودکانی که ریاضیات آن‌ها ضعیف است در کارکردهای اجرایی از جمله حفظ اطلاعات و حل مشکلات زیادی هستند (۶). عملکرد حل مساله یکی از کارکردهای شناختی است که تحت تأثیر توانبخشی شناختی می‌توان آن را ارتقا داد. حل مساله به مثابه عالی‌ترین شکل یادگیری قلمداد می‌شود و شامل فرایندی است که طی آن یادگیرنده از راه ترکیب قواعد از قبل آموخته شده به یادگیری جدید می‌رسد (۷).

مطالعه انجام شده در حوزه عصب شناختی نشان داده است که توانایی حل مسئله در تکالیف پیچیده‌ای مانند برج لندن و برج هانوی نشان دهنده سلامت عملکرد قسمت پیش پیشانی کورتکس است. برای حل یک مسئله ابتدا فرد باید از ماهیت مسئله آگاه شود و این کار با ایجاد یک بازنمایی ذهنی از مسئله آغاز می‌شود که به پیدا کردن راه حل برای مسئله ارائه شده کمک می‌کند (۸). تصور می‌شود که این بازنمایی‌ها بر اساس میزان درک فرد از مسئله و تحت تأثیر دانش و تجربه‌های قبلی او استوار است و این بازنمایی‌های ذهنی به تجربه‌های ثبت شده در حافظه فعال فرد بستگی دارد. حل مسئله تنها به کارگیری قاعده‌ها، تکنیک‌ها، مهارت‌ها و مفاهیم یاد گرفته شده قبلی در یک موقعیت جدید نیست، بلکه فرایندی است که یادگیری جدید ایجاد می‌کند. هنگامی که فراگیرنده در برابر مسئله‌ای قرار می‌گیرد با یادآوری دانش و تجربه خود می‌کوشد تا راه حلی پیدا کند و در فرایند تفکرش در واقع ترکیبی از قاعده‌ها و مهارت‌های یاد گرفته شده خود را بررسی می‌کند که می‌تواند با وضعیت جدید منطبق شود و راه حل مسئله او باشد. بنابراین، نه تنها مسئله مورد نظر را حل می‌کند، بلکه چیزهای جدیدی را نیز می‌آموزد (۹).

از طرف دیگر، در دهه‌های اخیر برای درمان اختلالات تحولی، علاقه روزافزونی به استفاده از رایانه در زمینه مشکلات شناختی مشاهده می‌شود که این امر موجب گسترش برنامه‌های آموزشی شناختی بر اساس رایانه‌ها شده است؛ به طوری که این برنامه‌ها قابلیت تنظیم سطح دشواری تکلیف از ساده به مشکل را بر اساس تفاوت‌های فردی دارند و چالش‌های شناختی مداومی را برای فرد ایجاد می‌کنند (۱۰). در واقع توانمند سازی یا آموزش شناختی به آموزش‌هایی اطلاق می‌شوند که مبتنی بر یافته‌های علوم شناختی ولی به شکل بازی (عموماً بازی‌های کامپیوتری) سعی می‌کنند عملکردهای شناختی (دقت، توجه، ادراک دیداری-فضایی، تمیز شنیداری، انواع حافظه مخصوصاً حافظه کاری و سایر کارکردهای اجرایی) را بهبود بخشیده یا ارتقا دهند که همه این موارد بر اصل نوروپلاستیستی یا همان انعطاف پذیری مغز اشاره دارد (۱۱). Owen, Hamshir & Graham توانبخشی نوروسایکولوژیکی را روشی می‌دانند که از ادغام علوم اعصاب شناختی با فناوری‌های اطلاعات بوجود آمده و برای ارتقای توانمندی‌های مغز در زمینه کارکردهای شناختی از جمله ادراک، توجه، هوشیاری، حافظه و ... استفاده می‌شود. علاوه بر تمام موارد ذکر شده، تحقیقات زیادی ثابت کرده‌اند که یکی از مشکلات کودکان دارای انواع اختلالات

توضیح داده شد و یک مرحله تمرینی جهت آشنایی هر دانش آموز با کامپیوتر و فضای نرم افزار ارائه و سپس ۱۹ جلسه آموزشی به هر یک از افراد نمونه ارائه شد.

### تجزیه و تحلیل داده‌ها

داده‌های بدست آمده از پژوهش حاضر با استفاده از روش‌های آمار توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد) و آمار استنباطی شامل تحلیل کوواریانس چند متغیره با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ تجزیه و تحلیل شد.

### یافته‌ها

برای توصیف متغیرهای مورد مطالعه، از شاخص‌های مرکزی (میانگین) و پراکندگی (انحراف استاندارد) استفاده شد که در [جدول‌های ۱، ۲](#) و [۳](#) ارائه شده است.

همانگونه که مندرجات این جداول نشان می‌دهند، گروه‌های مورد مطالعه در متغیرهای مورد مطالعه در مرحله پیش آزمون تفاوت‌های معناداری با یکدیگر نداشته‌اند. چرا که میانگین و انحراف استاندارد گروه‌ها، تقریباً به هم نزدیک بوده است، ولی در مرحله پس آزمون، این کمیت‌ها با واریانس بیشتری مواجه شده‌اند به نحوی که میانگین و انحراف استاندارد گروه‌ها تغییر پیدا کرده است.

**جدول ۱:** میانگین و انحراف استاندارد ابعاد حل مساله (آزمون برج لندن) در مرحله پیش آزمون و پس آزمون در گروه مداخله و شاهد ( $n = 10$ )

متغیرها	پیش آزمون	پس آزمون
	گروه مداخله	گروه شاهد
نتیجه کل	۴۰/۲۰ ± ۲/۸۲	۱۹/۱۳ ± ۱/۷۹
زمان تأخیر	۱۵/۲۰ ± ۲۹/۰۷۵	۱۴۶/۳۳ ± ۳۹/۶۲
زمان کل	۵۳/۵۴۷ ± ۱۰۹/۶۱	۵۶۲/۳۳ ± ۱۳۴/۶۳
زمان آزمایش	۴۰۴/۲۷ ± ۱۷۱/۱۸	۳۹۶ ± ۹۸/۸۹
تعداد خطا	۲۵/۵۳ ± ۴/۱۹	۲۹/۹۳ ± ۲/۵۷

**جدول ۲:** آزمون ام باکس برای پیش فرض همگنی ماتریس کوواریانس در حل مسئله

متغیر	M باکس	df.1	df.2	Sig	F
حل مساله	۷۹/۵	۴۵	۷۵۲۵/۵۸	۱/۱۴۳	۰/۲۹۳

**جدول ۳:** نتایج آزمون لون برای همگنی واریانس‌ها در حل مساله

متغیر	ضریب	درجه آزادی اول	درجه آزادی دوم	ضریب P
حل مساله	۲/۸	۱	۳۸	۰/۱۰۲

همان طور که در [جدول ۴](#) ملاحظه می‌شود سطوح معنی داری همه آزمون‌ها قابلیت استفاده از تحلیل کوواریانس چندمتغیره را مجاز می‌شمارند. این نتایج نشان می‌دهد که بین دو گروه تفاوت معنی دار وجود دارد. همان طور که در [جدول ۵](#) نشان داده شده است، بین دو گروه در نتیجه کل ( $F = ۱۳/۴۵$ ,  $P < ۰/۰۰۱$ )، زمان تأخیر ( $F = ۹/۰۸$ )،  $F = ۰/۰۰۱$ ، زمان کل ( $F = ۵۴/۵۱$ ,  $P < ۰/۰۰۱$ )، زمان آزمایشی ( $F = ۱۴/۶۲$ ,  $P < ۰/۰۰۱$ )، تعداد خطا ( $F = ۱۸/۲۷$ ,  $P < ۰/۰۰۱$ ) تفاوت معنی دار مشاهده شد.

اجرا گردید. پس از اتمام مداخله مجدداً کلیه آزمودنی‌ها با استفاده از آزمون برج لندن مورد ارزیابی مجدد قرار گرفتند.

توانبخشی شناختی: توانبخشی شناختی در این پژوهش، آموزشی است که به وسیله نرم افزار آموزشی Sound Smart به گروه مداخله ارائه می‌شود. Sound Smart یک برنامه آموزشی جذاب است که همانند بازی‌های کامپیوتری طراحی شده است. این برنامه دارای ۱۱ بازی با سطوح مختلف بوده و علاوه بر آموزش و تمرین حروف الفبا، مهارت‌های توجه و حافظه فعال، مهارت‌های شنیداری، هجی کردن و تلفظ حروف، تفکیک و تمیز اصوات، ریاضیات کلاس اول تا پنجم دبستان، پیروی از دستورات، سرعت پردازش مغزی و حتی کنترل تکانه را بهبود می‌بخشد (مهارت‌هایی که برای موفقیت در زندگی و تحصیل ضروری هستند). این برنامه یکی از بهترین و کارآمدترین برنامه‌های آموزش و پرورش ذهنی است که توسط کمپانی brain train وارد بازار شد و برای اولین بار توسط یک گروه متخصص کامپیوتر و روان‌شناسی در موسسه علوم شناختی پارد تهران فارسی و بومی سازی گشته است. برنامه Sound Smart تأثیرات بی نظیری در توانایی‌های شناختی و یادگیری بچه‌های بویژه در سنین دبستانی و پیش دبستانی دارد. به منظور عملیاتی کردن این روش، نرم افزار Sound Smart به هر یک از افراد گروه آزمایش در ۲۰ جلسه ۳۰ تا ۴۵ دقیقه‌ای (۲ بار در هر هفته) ارائه شد؛ به این صورت که در جلسه اول روال کار و مراحل آن

جدول ۴: نتایج تحلیل کوواریانس چند متغیره گروه‌های مداخله و شاهد در مرحله پس از آزمون حل مسئله (برج لندن)

نام آزمون	مقدار درجه آزادی	فرضیه درجه آزادی	خطا	F	ضریب P
اثر پیلائی	۰/۸۷۵	۵	۱۹	۲۶/۶۴	۰/۰۰۱
لامبدای ویلکز	۰/۱۲۵	۵	۱۹	۲۶/۶۴	۰/۰۰۱
اثر هتلینگ	۷/۰۱	۵	۱۹	۲۶/۶۴	۰/۰۰۱
بزرگ‌ترین ریشه ری	۷/۰۱	۵	۱۹	۲۶/۶۴	۰/۰۰۱

جدول ۵: نتایج تحلیل کوواریانس چند متغیره جهت مقایسه گروه‌های مداخله و شاهد در حل مسئله (برج لندن)

متغیر وابسته	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	P
نتیجه کل	۶۰/۸۲	۱	۶۰/۸۲	۱۳/۴۵	۰/۰۰۱
زمان تأخیر	۴۰۰۲/۵۵	۱	۴۰۰۲/۵۵	۹/۸۰	۰/۰۰۱
زمان کل	۳۶۸۴۱/۴۰	۱	۳۶۸۴۱/۴۰	۵۴/۵۱	۰/۰۰۱
زمان آزمایش	۶۲۹۱/۴۵	۱	۶۲۹۱/۴۵	۱۴/۶۲	۰/۰۰۱
تعداد خطا	۷۶/۸۰	۱	۷۶/۸۰	۱۸/۲۷	۰/۰۰۱

## بحث

گروه مداخله که آموزش دیده بودند در کارکردهای اجرایی (بازداری پاسخ و حافظه-کاری) بهتر از گروه شاهد عمل کردند (۲۲). Kesler & Lacayo نیز پژوهشی را با عنوان بررسی مقدماتی برنامه بازتوانی شناختی آنلاین برای مهارت‌های کارکردهای اجرایی در بچه‌هایی که سرطان مرتبط با آسیب مغزی داشتند، انجام دادند. نتایج پژوهش نشان داد که برنامه ناتوانی شناختی رایانه به طور قابل توجهی سرعت پردازش، انعطاف پذیری شناختی، نمرات حافظه اخباری کلامی و بینایی را افزایش داده و همچنین بر روی افزایش فعالیت کورتکس پیش پیشانی نقش قابل توجهی داشته است (۲۳).

یکی از نظریه‌های مطرح دهه‌های اخیر در تبیین اختلالات یادگیری، نظریه‌های شناختی و عصب روان شناختی هستند که سهم بسزایی در فهم مکانیسم عمل این اختلالات ارائه کرده و داده‌های پژوهشی زیادی هم در تأیید نظریه خود ارائه کرده‌اند. پیشگامان رویکردهای شناختی در تبیین اختلالات یادگیری، عقاید خود را به طور عمده از روانشناسان مطرح رویکرد شناختی اقتباس می‌کنند. مهم‌ترین فرض رویکردهای شناختی این است که یادگیرنده‌های موفق از تجربه قبلی و فرایندهای فکری خود درباره اطلاعات جدید به طور فعال معنا می‌سازند. آن‌ها در تعیین اینکه اطلاعات جدید چگونه جست و جو، ادراک و با اطلاعات ذخیره شده قبلی ارتباط داده شده و انتخاب و یادآوری می‌شوند، از فرایندها یا کارکردهای اجرایی و یا فراشناختی استفاده می‌کنند. بر اساس این رویکرد آنچه که بین یک یادگیرنده ماهر و غیرماهر فرق می‌گذارد، ناتوانی یادگیرنده غیرماهر در استفاده مفید و مؤثر از فرایندهای اجرایی است (۲۴). در خصوص تبیین اختلالات یادگیری به صورت عام و اختلال در ریاضیات به صورت خاص نظریه‌های مختلفی از قبیل نظریه‌های ژنتیکی، نظریه‌های زیستی، نظریه‌های رشدی و رشنی، نظریه‌های شناختی و نظریه‌های رفتاری و آموزشی مطرح شده‌اند که هر کدام بر جنبه‌های خاص از این اختلال متمرکز شده و به تبیین آن می‌پردازند (۲، ۲۵).

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که توانبخشی نوروسایکولوژیکی باعث بهبود عملکرد حل مساله در افراد مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی می‌شود، در همین راستا Ponce و همکاران در تحقیق خود با هدف بررسی اثربخشی برنامه‌های رایانه‌ای به منظور آموزش راهکارهای درک مطلب در فرایند خواندن دانش آموزان سال چهارم ابتدایی در شیلی، نشان دادند که یادگیری در محیط مبتنی بر رایانه بسیار مؤثر بوده است (۱۶). Kast و همکاران به بررسی تأثیر آموزش مهارت‌های هجی کردن به کمک رایانه بر روی دو گروه از دانش‌آموزان نارساخوان و عادی پرداختند و نتیجه گرفتند که کودکان نارساخوان به اندازه غیر نارساخوان ها، در مهارت‌های هجی کردن پیشرفت کردند، همچنین سطح توجه کودکان نارساخوان از طریق این برنامه آموزشی افزایش پیدا کرده بود (۱۷). Loosli و همکاران در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که تنها با دو هفته تمرین رایانه‌ای اختصاصی متمرکز بر حافظه فعال که شامل تصاویری از حیوانات بود و در دو بخش پردازش/ رمزگذاری و مرحله یادآوری طراحی شده بود، در تکالیف شناختی و حافظه فعال تفاوت معنی داری بین کودکان با مشکلات رشدی و کودکان گروه شاهد در عملکرد حافظه فعال و خواندن دیده شد (۱۸). Dahlin در پژوهش خود دریافت که تمرین رایانه‌ای حافظه فعال می‌تواند مهارت فهم خواندن را در کودکان با مشکلات خواندن بهبود دهد (۱۹). Pickering & Chubb و پیکرینگ هم تأثیر استفاده از فناوری و نرم افزارهای آموزشی را بر بهبود عملکرد حافظه مورد تأیید قرار دادند (۲۰، ۲۱). Jenks & Lieshout پژوهشی را با عنوان تأثیر آموزش شناختی رایانه‌ای در افراد بزرگسال مبتلا به نقض توجه، بیش فعالی که در کارکردهای اجرایی‌شان مشکل داشتند در طی سه ماه آموزش انجام دادند. دو گروه ۲۰ نفره را به صورت تصادفی انتخاب کردند و به یکی از گروه‌ها توسط نرم افزار شناختی رایانه‌ای کارکردهای اجرایی را آموزش دادند. نتایج مطالعه نشان داد که تفاوت قابل توجهی بین گروه مداخله و گروه شاهد بعد از سه دوره آموزش وجود دارد و

در این اختلالات بوجود می‌آورد. بنابراین آموزش‌های شناختی خوب طراحی شده در زمینه کنش‌های اجرایی می‌توانند بهبودهای بادوامی را در زمینه این کنش‌ها در کودکانی که از ناتوانی‌های یادگیری رنج می‌برند، بوجود آورند؛ آموزش‌های شناختی مکرر و هدایت شده (مثل توانبخشی شناختی) باعث پیدایش تغییرات ساختاری و کنشی در نوروهای مسئول این کنش‌ها، در مغز این کودکان می‌شوند؛ تغییراتی که با توجه به فرضیه شکل‌پذیری و خودترمیمی مغز انسان می‌توانند پایدار و بادوام باشند (۱۱).

### سپاسگزاری

نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از کلیه افرادی که در این پژوهش شرکت نمودند تقدیر و تشکر بعمل آورند. مقاله حاضر مستخرج از رساله دکتری علوم اعصاب شناختی دانشگاه تبریز می‌باشد.

### References

- Garcia VL, Pereira LD, Fukuda Y. Selective attention: psi performance in children with learning disabilities. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2007;73(3):404-11. PMID: [17684663](#)
- Smeets SM, Vink M, Ponds RW, Winkens I, van Heugten CM. Changes in impaired self-awareness after acquired brain injury in patients following intensive neuropsychological rehabilitation. *Neuropsychol Rehabil*. 2017;27(1):116-32. DOI: [10.1080/09602011.2015.1077144](#) PMID: [26282626](#)
- Dane S, Erzurumluoglu A. Sex and handedness differences in eye-hand visual reaction times in handball players. *Int J Neurosci*. 2003;113(7):923-9. DOI: [DOI: 10.1080/00207450390220367](#) PMID: [12881185](#)
- Lemberg H. The Efficacy of Computerized Cognitive Training in Adults With ADHD: Change in ADHD Symptoms, Executive Functions and Quality of Life Following Three Months of Training. *Hadassa Med Organiz Jerusalem*.
- DuPaul GJ, McGoey KE, Eckert TL, VanBrakle J. Preschool children with attention-deficit/hyperactivity disorder: impairments in behavioral, social, and school functioning. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2001;40(5):508-15. DOI: [10.1097/0004583-200105000-00009](#) PMID: [11349694](#)
- Bull A, Scerif Y. Goal-directed upper limb movements by children and without DCD: A window into perceptuo-motor dysfunction? *Physiother Int J*. 2001;9(3):1-12.
- Seidman LJ, Biederman J, Monuteaux MC, Doyle AE, Faraone SV. Learning disabilities and executive dysfunction in boys with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Neuropsychology*. 2001;15(4):544-56. PMID: [11761044](#)
- Chantsoulis M, Mirski A, Rasmus A, Kropotov JD, Pachalska M. Neuropsychological rehabilitation for traumatic brain injury patients. *Ann Agric Environ Med*. 2015;22(2):368-79. DOI: [10.5604/12321966.1152097](#) PMID: [26094541](#)
- Noyes JM, Garland KJ. Solving the Tower of Hanoi: does mode of presentation matter? *Comput Hum Behav*. 2003;19(5):579-92. DOI: [10.1016/S0747-5632\(03\)00002-5](#)
- Gaitan A, Garolera M, Cerulla N, Chico G, Rodriguez-Querol M, Canela-Soler J. Efficacy of an adjunctive computer-based cognitive training program in amnesic mild cognitive impairment and Alzheimer's disease: a single-blind, randomized clinical trial. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2013;28(1):91-9. DOI: [10.1002/gps.3794](#) PMID: [22473855](#)
- Thorell LB, Lindqvist S, Bergman Nutley S, Bohlin G, Klingberg T. Training and transfer effects of executive functions in preschool children. *Dev Sci*. 2009;12(1):106-13. DOI: [10.1111/j.1467-7687.2008.00745.x](#) PMID: [19120418](#)
- Owen AM, Hampshire A, Grahm JA, Stenton R, Dajani S, Burns AS, et al. Putting brain training to the test. *Nature*. 2010;465(7299):775-8. DOI: [10.1038/nature09042](#) PMID: [20407435](#)
- Lezak MD. *Neuropsychological assessment*. Oxford: Oxford University Press; 2004.
- Zelazo PD, Muller U, Frye D, Marcovitch S, Argitis G, Boseovski J, et al. The development of executive function in early childhood. *Monogr Soc Res Child Dev*. 2003;68(3):vii-137. PMID: [14723273](#)
- Gamari GH, Narimani M, Mahmoudi H. [Software to promote understanding of the effectiveness of executive functions, response inhibition and working memory in children with dyslexia and ADHD]. *J Learn Disabl*. 2012;1(2).
- Ponce HR, López MJ, Mayer RE. Instructional effectiveness of a computer-supported program for teaching reading comprehension strategies. *Comput Educ*. 2012;59(4):1170-83. DOI: [10.1016/j.compedu.2012.05.013](#)
- Kast M, Baschera GM, Gross M, Jäncke L, Meyer M. Computer-based learning of spelling skills in children with and without dyslexia. *Annal Dyslexia*. 2011;61(2):177-200.

پژوهش حاضر دارای محدودیت‌های بود از جمله اینکه تعداد نمونه و اینکه همگی از قومیت ترک بودند به همین دلیل تعمیم یافته‌ها باید با احتیاط صورت بگیرد. پیشنهاد می‌گردد که مطالعات آینده برنامه توانبخشی نوروسایکولوژیکی را برای سایر اختلالات یادگیری از جمله خواندن و نوشتن نیز بکار گیرند.

### نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که توانبخشی نوروسایکولوژیکی بر بهبود عملکرد حل مساله در کودکان مبتلا اختلال یادگیری ریاضی موثر است. در مجموع می‌توان بر اساس فرضیه شکل‌پذیری مغز اینگونه توضیح داد که تأثیرات احتمالی این نرم افزار، در اثر تمرین‌های شناختی و تکرار این تمرین‌ها صورت می‌گیرد؛ بنابراین چنین فرض می‌شود که همان مکانیسمی که زیربنای فرایندهای شکل‌پذیری وابسته به تجربه است بهبودهای خود به خود و یا هدایت شده (از طریق توانبخشی) را

18. Loosli SV, Buschkuehl M, Perrig WJ, Jaeggi SM. Working memory training improves reading processes in typically developing children. *Child Neuropsychol*. 2012;18(1):62-78. DOI: [10.1080/09297049.2011.575772](https://doi.org/10.1080/09297049.2011.575772) PMID: 21623483
19. Dahlin KIE. Effects of working memory training on reading in children with special needs. *Read Writ*. 2011;24(4):479-91.
20. Bakker DJ. Treatment of developmental dyslexia: a review. *Pediatr Rehabil*. 2006;9(1):3-13. DOI: [10.1080/13638490500065392](https://doi.org/10.1080/13638490500065392) PMID: 16352500
21. Casey JE. A model to guide the conceptualization, assessment, and diagnosis of nonverbal learning disorder. *Canadian J Sch Psychol*. 2012;27(1):35-57. DOI: [10.1177/0829573512436966](https://doi.org/10.1177/0829573512436966)
22. Jenks KM, de Moor J, van Lieshout EC. Arithmetic difficulties in children with cerebral palsy are related to executive function and working memory. *J Child Psychol Psychiatry*. 2009;50(7):824-33. DOI: [10.1111/j.1469-7610.2008.02031.x](https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2008.02031.x) PMID: 19486225
23. Kesler SR, Lacayo NJ, Jo B. A pilot study of an online cognitive rehabilitation program for executive function skills in children with cancer-related brain injury. *Brain Inj*. 2011;25(1):101-12. DOI: [10.3109/02699052.2010.536194](https://doi.org/10.3109/02699052.2010.536194) PMID: 21142826
24. Buchan BD. *The Classification of Reading Disability Subtypes and the Efficacy of Hemisphere Specific Stimulation*: Indiana University of Pennsylvania; 2009.
25. Barlow DH, Durand MV. *Abnormal Psychology: an integrative approach*: Nelson Education; 2014.

# The Effectiveness of Neuropsychological Rehabilitation Treatment on the Performance of Problem Solving in Patients With Math Learning Disabilities

Mansour Bayrami<sup>1</sup>, MohammadAli Nazari<sup>2</sup>, Touraj Hashemi<sup>1</sup>, Yazdan Movahedi<sup>3,\*</sup>

<sup>1</sup> Professor of Psychology, Department of Psychology, Tabriz University, Tabriz, Iran

<sup>2</sup> Professor of Psychology, Department of Psychology, Laboratory of Cognitive Neuroscience, Tabriz University, Tabriz, Iran

<sup>3</sup> PhD Student of Cognitive Neuroscience, Department of Psychology, Tabriz University, Tabriz, Iran

\* **Corresponding author:** Yazdan Movahedi, PhD Student of Cognitive Neuroscience, Department of Psychology, Tabriz University, Tabriz, Iran. Tel: +98-9163971914, E-mail: yazdan.movahedi@gmail.com

**Received:** 29 Jun 2016

**Accepted:** 14 Nov 2016

## Abstract

**Introduction:** One of the major problems in the field of learning is learning disorders. This study aimed to assess the effectiveness of neuropsychological rehabilitation for people with learning disabilities in math performance and problem solving.

**Methods:** This study had a quasi-experimental design with two groups. The groups were as follows: a total of 20 individuals, 10 with learning disability in math for the first group and 10 in the control group with a learning disability but no intervention. The instruments included neuropsychological rehabilitation program and the tower of London test. Data analysis was performed using SPSS version 19 and multivariate analysis of covariance.

**Results:** Data analysis showed that between mean scores of pre-test and post-test in experimental and control groups, there was a significant difference ( $P < 0.01$ ), so that neuropsychological rehabilitation improved problem solving in people with disabilities in math learning.

**Conclusions:** Considering the positive effect of this method, which was of interest to people with disabilities in math learning, this study showed that neuropsychological rehabilitation can be an effective way to achieve optimum performance in people who have math learning disability.

**Keywords:** Rehabilitation Neuropsychology; Problem Solving; Learning Disability; Mathematical