

بررسی اثربخشی بازی‌های توجه‌افزار بر کارکرد ریاضی دانش‌آموزان دارای ناتوانی یادگیری ریاضی

مهناز اخوان تفتی^۱، فاطمه رباط جزئی^۲ و زهرا هاشمی^۳

چکیده

هدف از اجرای این پژوهش بررسی اثربخشی بازی‌های توجه‌افزار بر کارکرد ریاضی دانش‌آموزان دارای ناتوانی یادگیری ریاضی بوده است. روش پژوهش حاضر شبه آزمایشی از نوع پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل است. جامعه آماری پژوهش دربردارنده دانش‌آموزان حساب‌نارسای پایه چهارم ابتدایی شهر تهران در سال تحصیلی ۹۴-۱۳۹۳ بود. نمونه‌ای به حجم ۲۰ نفر، به روش نمونه‌گیری طبقه‌ای تصادفی انتخاب و در دو گروه آزمایش و گواه جای‌دهی شدند. دانش‌آموزان گروه آزمایش، ۱۴ جلسه بازی‌های توجه‌افزار داشتند؛ اما گروه گواه برنامه‌های معمول خود را دنبال کردند. برای سنجش سطح توجه اعضای نمونه از آزمون عملکرد پیوسته (CPT) و برای سنجش عملکرد ریاضی، از آزمون حل مسئله ریاضی استفاده شد. داده‌های حاصل از این آزمون‌ها با استفاده از روش‌های آمار توصیفی میانگین و انحراف‌استاندارد و روش آمار استنباطی تحلیل کوواریانس چندمتغیره تجزیه و تحلیل شد. نتایج، حاکی از آن بود که بازی‌های توجه‌افزار بر هر دو متغیر عملکرد ریاضی ($F=64/44, P<0/01$) و توجه ($F=67/34, P<0/01$) موثر بود؛ اما بر توجه، اثر بیشتری داشت. با توجه به تأثیر مثبت بازی‌های توجه‌افزار بر توجه و عملکرد ریاضی، پیشنهاد می‌شود که بازی‌های متنوع با کاربردهای آموزشی و تقویتی ویژه کودکان دارای ناتوانی یادگیری طراحی و اجرا شود.

واژه‌های کلیدی: ناتوانی یادگیری ریاضی، بازی‌های توجه‌افزار، کارکرد ریاضی

makhavan@alzahra.ac.ir

۱. نویسنده‌ی رابط: دانشیار گروه روان‌شناسی، دانشگاه الزهرا

۲. کارشناسی ارشد گروه روان‌شناسی تربیتی، دانشگاه الزهرا

۳. استادیار گروه روان‌شناسی، دانشگاه الزهرا

تاریخ دریافت: ۹۴/۱۰/۱۳

تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۲/۱۱

DOI: 10.22098/jld.2017.518

مقدمه

آموزش برای انسان کنشی بنیادین به شمار می‌آید. در نظریه سازایی‌گری، آموختن فعالیت‌هایی است که براساس آن آموزندگان، خود دانش خویش را ساخته و برای درک، فهم و معنا بخشیدن به اطلاعات فعالیت می‌کنند (اخوان تفتی و راقیان، ۱۳۹۲). اغلب رفتارها و فعالیت‌های روزمره انسان وابسته به آموزش است. همه افراد تقریباً مدت زمان زیادی از عمر خود را در سامانه آموزشی سپری می‌کنند. یکی از واقعیت‌هایی که در سامانه آموزشی ضروری است به آن توجه شود، در نظر گرفتن تفاوت‌های فردی آموزندگان در آموزش است. بدین معنی که آموزندگان از لحاظ توانایی‌های ذهنی، روش‌های آموزش، سبک و سرعت یادگیری، آمادگی، علاقه، انگیزه نسبت به کسب دانش و انجام فعالیت‌های تحصیلی با هم تفاوت دارند. یکی از تفاوت‌های فردی آموزندگان این است که بعضی از آنان در یک یا چند زمینه درسی دچار مشکل و ناتوانی جدی هستند که این مشکل‌ها از تلاش کم یا توان ذهنی پایین نشأت نمی‌گیرد؛ بلکه این ناتوانی‌ها اختلال‌ها یا ناتوانی‌های یادگیری^۱ نامیده می‌شوند، که می‌توانند دیگر جنبه‌های عملکرد تحصیلی را نیز تحت تأثیر سوء قرار دهند و عواطف منفی نسبت به آموزش و سامانه آموزشی پدید آورند. شناخت این تفاوت‌ها و برخورد مناسب، برای جلوگیری از این آسیب‌ها بایسته و ضروری است.

ناتوانی‌های یادگیری عارضه گیج‌کننده‌ای است؛ زیرا هر فرد مجموعه‌ای از استعدادها و ویژگی‌های منحصر به فرد دارد. دانش‌آموزان مبتلا به ناتوانی‌های یادگیری نابینا نیستند، اما نمی‌توانند بسیاری از چیزها را شبیه همسالان خود ببینند؛ ناشنوا نیستند، اما در بسیاری از موارد نمی‌توانند مانند افراد طبیعی گوش کنند یا صداها را بشنوند. از نظر رشد شناختی عقب‌ماندگی ندارند، ولی با روشی متفاوت یاد می‌گیرند (لرنر^۲، ۱۳۸۴). ناتوانی‌های یادگیری انواعی دارد. انجمن روان پزشکی آمریکا در آخرین طبقه‌بندی خود اختلال‌های یادگیری را زیرعنوان اختلال‌های ویژه به

1. Learning disabilities

2. lerner

شکل اختلال در مهارت‌های تحصیلی (ریاضی، خواندن، نوشتن)، اختلال در زبان و گفتار و اختلال در مهارت‌های حرکتی طبقه‌بندی کرده است. براساس مطالعات همه‌گیرشناسی نارساخوانی بیشترین شیوع را دارد. نارسایی حساب با تخمین ۵ تا ۱۰ درصدی شیوع، کمترین سهم را در مورد سبب‌شناسی به خود اختصاص داده است (هالاها و کافمن^۱، ۱۳۹۲). از همین رو، نسبت به دیگر انواع اختلال‌های یادگیری به بررسی‌های بیشتری نیاز دارد؛ چرا که آموزندگان مبتلا به ناتوانی‌های یادگیری ۱/۵ برابر بیشتر احتمال دارد که مدرسه را ترک کنند و تقریباً ۴۰ درصد آنها تحصیل را رها می‌کنند (نریمانی و شربتی، ۱۳۹۴). بزرگسالان مبتلا به ناتوانی‌های یادگیری در معرض مشکلات بیشتر در اشتغال و انطباق اجتماعی قرار دارند (کاپلان و سادوک^۲، ۱۳۸۵). پس این گروه از آموزندگان، نیازمند موقعیت‌های آموزشی ویژه‌ای هستند.

یکی از روش‌هایی که به منظور گسترش و بهبود موقعیت‌های آموزشی به کار می‌رود، استفاده از بازی‌های آموزشی است (مهجور، ۱۳۹۲). بازی در عین اینکه وسیله سرگرمی است، جنبه آموزندگی و سازندگی نیز دارد. پژوهش‌های زیادی در مورد اثر بازی بر پیشرفت تحصیلی کودکان انجام شده است؛ به عنوان نمونه اعظمی و جعفری (۱۳۸۶) در پژوهشی تحت عنوان نقش بازی در پیشرفت تحصیلی و زبان‌آموزی کودکان پایه سوم دوره ابتدایی به این نتیجه دست یافتند که بین میزان پیشرفت تحصیلی و زبان‌آموزی دانش‌آموزان دختر که در بازی شرکت داده شده بودند با پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دختر که از این موقعیت برخوردار نبودند، تفاوت معنی‌داری وجود دارد. پژوهش حاضر از انواع بازی‌ها به بازی‌های توجه‌افزار می‌پردازد. علت انتخاب بازی‌های توجه‌افزار به حوزه سبب‌شناسی ناتوانی‌های یادگیری مربوط می‌شود. چندین دهه است که صاحب‌نظران تلاش کرده‌اند تا برای تبیین سبب‌شناسی اختلال‌های یادگیری نظریه یا الگویی ارائه کنند. نظریه‌های مختلف تبیین‌های متفاوتی از ناتوانی‌های یادگیری دارند. در ابتدا پژوهشگران چنین تصور می‌کردند که ناتوانی‌های یادگیری دارای نوعی آسیب یا کژکاری

-
1. Hallahan & Kaufman
 2. Kaplan & Sadock

مادرزادی هستند. آسیب ممکن است قبل، حین یا بعد از تولد وارد شده باشد (کریمی، ۱۳۸۷). اورتون^۱ از پیشگامان مطالعه اختلالات یادگیری، ابتدا نظریه برتری جانبی متقاطع مغز و سپس نظریه غلبه نیمکره آمیخته را ارائه کرد. براساس تبیین این نظریه، گاهی مواقع نیمکره راست مغز آن چه را که برای نیمکره چپ فرض شده بود انجام می‌دهد و برعکس (دیویس و براون^۲، ۱۳۸۴). نظریه پردازش اطلاعات ناتوانی یادگیری را ناشی از وجود مشکل در یکی از مراحل پردازش اطلاعات می‌داند. نظریه تأخیر در رشد و تحول چنین تبیین می‌کند که کودکان دارای ناتوانی‌های یادگیری کندتر از همسالان خود، آگاهی‌ها و محرک‌های محیطی را در زمینه‌های خاص جذب می‌کنند (سیف نراقی و نادری، ۱۳۸۹). دیویس در تبیینی متفاوت، نارسایی‌های این کودکان را به استعدادهای ویژه و منحصر به فرد آنها نسبت می‌دهد و آن را نوعی موهبت و توانایی فطری قلمداد می‌کند (دیویس و براون، ۱۳۸۴). طرفداران نظریه کوتاهی دامنه توجه معتقدند که کودکان ناتوان در یادگیری، دچار اشکال در تمرکز و توجه هستند. راس^۳ (۱۹۷۶) از طرفداران نظریه کوتاهی دامنه توجه می‌نویسد: به نظر می‌رسد یک نقص ذهنی وجود دارد که بیشتر کودکان ناتوان در یادگیری با آن مواجه‌اند و آن عدم توانایی در تمرکز دقت و توجه بر مطالب مورد بحث است. راس از واژه توجه انتخابی استفاده کرد و اظهار داشت که ناتوانی‌های یادگیری در یک تأخیر تحولی در توانایی حفظ توجه انتخابی ریشه دارد (سیف نراقی و نادری، ۱۳۸۹). این نظریه پژوهش حاضر را به سمت انتخاب بازی‌های توجه‌افزا برای آموزندگان ناتوان در یادگیری ریاضی سوق داد. پرداختن به ناتوانی یادگیری ریاضی نیز سنجیده و حساب شده صورت گرفته است.

انتخاب ناتوانی یادگیری ریاضی از میان سایر ناتوانی‌های یادگیری به این علت است که اکثر دانش‌آموزان به دلیل تأکیدهای معلم و والدین مبنی بر دشواری و اهمیت درس ریاضی، از این درس می‌ترسند (حمید، ۱۳۸۵). ارتباط ندادن درس ریاضی با زندگی واقعی و عدم استفاده از

1. Orton
2. Davis & Brown
3. Ross

ابزارهای کمک‌آموزشی باعث می‌شود، این درس جذابیت چندانی نداشته باشد. اگر بازی در جریان تدریس و فراگیری ریاضی وارد شود، علاوه بر ایجاد جاذبه می‌تواند با تجسم مفاهیم اساسی، درک ریاضی دانش‌آموزان را تعمیق بخشد و هیجان‌های مثبتی نسبت به این درس ایجاد کند. تأکید فراوان خانواده‌ها بر عملکرد درس ریاضی و نیز توصیه‌های مکرر معلم‌ها در ارتباط با درس ریاضی، اهمیت پرداختن به این شاخه از ناتوانی‌های یادگیری را دو چندان می‌کند. بیشترین آموزش‌های فوق‌برنامه در مدارس، برای درس ریاضی برگزار می‌شود (شورکی، ملک‌پور و احمدی، ۱۳۸۹) و این نکته حاکی از صرف هزینه‌های سنگین از سوی آموزش و پرورش برای درس ریاضی است. از سوی دیگر عملکرد ضعیف در درس ریاضی، خودپنداره تحصیلی را تضعیف می‌کند و این مسئله در بسیاری از موارد منجر به ترک تحصیل می‌شود (نریمانی، پرزور و بشرپور، ۱۳۹۴؛ حمید، ۱۳۸۵). روشن است که برای پیشگیری از آسیب‌هایی از این قبیل در نظام آموزشی، نیاز است پژوهش‌های متعددی در زمینه درس ریاضی صورت گیرد. پژوهش‌های دیگر از ارتباط ناتوانی‌های یادگیری با نقص توجه حکایت دارد که از آن جمله می‌توان به پژوهش‌های نریمانی، عباسی، بگیان کوله مرز و رضایی فرد (۱۳۹۴)، نریمانی، سلیمانی و تبریزی (۱۳۹۴)، عابدی، پیروزفر و یارمحمدیان (۱۳۹۱)، هونجانی (۱۳۸۶) و اهرمی (۱۳۹۰) اشاره کرد که با یافته‌هایی مشابه به این نتیجه رسیدند که آموزش دقت و توجه می‌تواند عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با ناتوانی‌های یادگیری را در خواندن و حساب، بطور معناداری افزایش دهد. لذا پژوهش حاضر اثر بازی‌های توجه‌افزار بر میزان توجه و در پی آن عملکرد تحصیلی کودکان حساب‌نارسان را در درس ریاضی بررسی می‌کند. در جریان پژوهش از شیوه ترمیمی بازی‌محور مصطفی تبریزی (تبریزی و همکاران، ۱۳۹۳) الهام گرفته شده است.

روش

روش پژوهش حاضر از نوع پژوهش شبه آزمایشی است و در آن تلاش شد آزمودنی‌ها از گروه همگنی انتخاب شوند و در قالب دو گروه آزمایش و کنترل تقسیم شدند.

جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری: جامعه آماری پژوهش حاضر دربردارنده همه دانش‌آموزان حساب‌نارسای پایه چهارم بود که در سال تحصیلی ۹۴-۱۳۹۳ در منطقه ۴ شهرداری تهران و در مدارس عادی دولتی مشغول تحصیل بوده‌اند. روش نمونه‌گیری در این پژوهش، روش نمونه‌گیری طبقه‌ای تصادفی است. برای سنجش دو سازه اصلی پژوهش یعنی توجه و عملکرد درس ریاضی از ابزارهای زیر استفاده شد:

آزمون عملکرد پیوسته (CPT): این آزمون اولین بار در سال ۱۹۵۶ توسط رازولد و همکاران به منظور یافتن خطاهای توجه در بیماران دچار صرع کوچک ساخته شد. ارزیابی خطاهای توجه و سنجش تکانش‌گری از دیگر اهداف این آزمون هستند. تاکنون فرم‌ها و نسخه‌های مختلفی از آزمون عملکرد پیوسته برای اهداف درمانی و پژوهشی تهیه شده است. نسخه فارسی آزمون عملکرد پیوسته یک آزمون نرم‌افزاری است که با کمک رایانه انجام می‌شود. این نسخه از روی پژوهش هادیانفر و همکاران (۱۳۷۹) و توسط آزادفلاح، مشهدی، رسول‌زاده-طباطبایی و سلطانی‌فر در سال ۱۳۸۸ ساخته شده است. این آزمون متشکل از دو مجموعه محرک عددی و تصویری است که هر یک از آنها از ۱۵۰ محرک تشکیل شده است. از این تعداد ۳۰ محرک (۲۰ درصد کل محرک‌ها) محرک هدف هستند که از آزمودنی انتظار می‌رود با مشاهده آنها پاسخ دهد. نسخه‌ای که در سال ۱۳۷۹ به کوشش هادیانفر، نجاریان، شکرکن و مهربابی‌زاده ساخته شده، در یک بازآزمایی ۲۰ روزه ضریب اعتبار ۰/۵۹ تا ۰/۹۳ را برای قسمت‌های مختلف آزمون نشان داده است. تمام ضرایب محاسبه شده در سطح ۰/۰۰۱ همبستگی معناداری دارند. هم چنین روایی آزمون با شیوه‌رواسازی ملاکی براساس مقایسه گروه بهنجار (۳۰ دانش‌آموز پسر دبستانی) مورد بررسی قرار گرفت. مقایسه آماری میانگین دو گروه در قسمت‌های مختلف آزمون تفاوت معنی‌داری را بین عملکرد دو گروه نشان داد.

آزمون حل‌مسأله ریاضی: برای جمع‌آوری داده درباره عملکرد دانش‌آموزان در درس

1. Continuous Performance Test

ریاضی از آزمون حل‌مسأله ریاضی استفاده شد. این آزمون توسط فرشته گلپور در سال تحصیلی ۸۹-۱۳۸۸ و با همکاری چند تن از معلمان با تجربه پایه چهارم ابتدایی در دانشگاه تبریز تهیه شده است. این آزمون به دلیل دارا بودن دو فرم موازی پیش‌آزمون و پس‌آزمون، در پژوهش‌های آزمایشی و شبه‌آزمایشی متعددی مورد استفاده قرار گرفته است. پیش‌آزمون و پس‌آزمون هر کدام شامل ۱۰ سوال تشریحی است. پرسش‌های آزمون را از نظر روایی و نیز مناسب و قابل اجرا بودن، تعدادی از معلمان پایه چهارم و متخصصان مراکز توانبخشی ناتوانی‌های یادگیری شهر تبریز تأیید کرده‌اند. به منظور تعیین پایایی آزمون‌ها، با فاصله یک هفته ۴۰ نفر از دانش‌آموزان پسر پایه چهارم ابتدایی که متفاوت از دانش‌آموزان گروه نمونه بودند، به آنها پاسخ دادند. ضریب همبستگی میان نمره‌های حاصل از دو آزمون هم‌ارز برابر ۰/۷۹ بود. بنابراین آزمون حل مسئله ریاضی از روایی و پایایی نسبتاً مناسبی برخوردار است.

روش اجرا: انتخاب نمونه این پژوهش در دو مرحله صورت گرفت. در مرحله اول منطقه ۴ شهرداری تهران از میان مناطق ۲۲ گانه آن انتخاب شد. در مرحله بعدی با هماهنگی آموزش و پرورش منطقه، ۶ دبستان عادی دولتی (۳ دبستان دخترانه و ۳ دبستان پسرانه) انتخاب شد. مبنای انتخاب این مدارس، همکاری مدیران و نیز نزدیکی مکانی به مدارس دارای پایگاه تابستانی بود. مدیران مدارس دانش‌آموزانی که نارسایی آنها در درس ریاضی به تأیید مراجع ذیصلاح رسیده بود و پایه چهارم را سپری کرده بودند، معرفی نمودند. نامه‌ای برای اولیاء این دانش‌آموزان که مجموعاً ۳۱ نفر بودند، ارسال شد. در این نامه توضیح داده شده بود که برای انجام یک طرح پژوهشی مورد تأیید آموزش و پرورش منطقه، نیاز است دانش‌آموزان به مدت دو ماه، دو ساعت در هفته در اتاق بازی پایگاه تابستانی مدرسه حاضر شوند. موافقت یا عدم موافقت اولیاء، با این نامه مشخص شد. اولیاء ۳ نفر از دانش‌آموزان عدم موافقت خود را در ابتدا اعلام کردند. ۲۸ نفر باقی‌مانده در دو گروه آزمایش (مداخله) و گواه (کنترل) قرار گرفتند و اجرای جلسات بازی آغاز شد. ۹ نفر به دلایلی از قبیل مسافرت تابستانی از ادامه طرح صرف نظر کردند. ۱ نفر به طرح

پیوست. نهایتاً طرح با ۲۰ نفر اجرا شد که تقریباً همه آنها از خانواده‌های سطح متوسط و برخوردار از امکانات آموزشی متوسط بودند. قابل توجه است که قبل از اجرای جلسات بازی اطمینان حاصل شد که هیچ یک از این کودکان هیچ داروی خاصی مصرف نمی‌کنند. در گروه مداخله دانش‌آموزان از اسباب‌بازی‌های توجه‌افزا که توسط پژوهشگر و با همکاری کادر آموزشی مدارس گردآوری شده بود، استفاده می‌کردند و در گروه گواه بازی‌ها بیشتر ورزشی یا خودانگیخته بود. اجرای جلسه‌های آموزشی بدین شرح بود:

تعداد جلسه‌های درخواست‌شده از والدین جهت همکاری ۱۶ جلسه بود. جلسه اول و آخر به پیش‌آزمون و پس‌آزمون اختصاص داده شد. ۱۴ جلسه میانی که هر کدام حدود ۴۰ دقیقه بطول انجامید، با حضور پژوهشگر و نظارت غیرمستقیم یکی از کارکنان مدرسه برگزار شد. کودکانی که در گروه گواه قرار داشتند، برای انتخاب بازی رهنمود خاصی دریافت نمی‌کردند. آنها مجاز بودند از توپ، طناب، دارت و لگوهای موجود در اتاق بازی استفاده کنند یا خودشان بازی‌هایی را ترتیب دهند. کودکانی که در گروه آزمایش بودند، در ابتدای هر جلسه با اسباب‌بازی اختصاص داده شده به آن جلسه آشنا می‌شدند و توضیح لازم را از پژوهشگر دریافت می‌کردند. در این گروه هر دو جلسه از یک اسباب‌بازی (مجموعاً ۷ بازی) استفاده می‌شد. در جلسه اول به هر یک از دانش‌آموزان ۵۰ قطعه رنگی دومینو داده شد و از آنها خواسته شد که دو طرح ارائه شده را بسازند. دومینو یک بازی انفرادی است و از آن جهت که نیاز به تنظیم دقیق فاصله مهره‌ها و زاویه آنها دارد، سطح کلی توجه و نیز قدرت جابجایی توجه را افزایش می‌دهد (مطهری و اندرودی، ۱۳۹۰). اشکال در تنظیم فاصله مهره‌ها و نیز اشکال در تنظیم زاویه‌های محل چرخش طرح‌ها، عمده‌ترین مشکل‌هایی بودند که دانش‌آموزان نشان دادند. در جلسه دوم بازی اعصاب‌سنج به دانش‌آموزان داده شد و دانش‌آموزان به نوبت با آن بازی می‌کردند. اعصاب‌سنج موجب تقویت هماهنگی چشم و دست و ارتقاء سطح توجه و دقت می‌شود (مطهری و اندرودی، ۱۳۹۰). اعلام خطا با روشن شدن لامپ و به صدا درآمدن زنگ، هیجان جلسه را افزایش می‌داد. هر دانش‌آموز تا دو مرتبه

مجاز به خطا بود و در مرتبه سوم نوبت او به نفر بعدی داده می‌شد. یکی از دانش‌آموزان موفق شد در مرتبه دوم دسته فلزی را بدون خطا تا انتها هدایت کند. در جلسه سوم مکعب روییک در اختیار دانش‌آموزان قرار گرفت. در ابتدای جلسه یک آموزش کلی و مختصر درباره نحوه بازی داده شد. کودکان تا انتهای جلسه تلاش مداومی برای ردیف کردن رنگ‌های مکعب نشان دادند. مکعب روییک موجب تقویت هماهنگی چشم و دست و بالارفتن قدرت تمرکز می‌شود (مطهری و اندرودی، ۱۳۹۰). در جلسه چهارم با نظارت پژوهشگر گروه‌های دو نفره یا سه نفره تشکیل شد و بازی فکری تیزبین در اختیار دانش‌آموزان قرار گرفت. تیزبین یک بازی فکری کاردتی است که در هر کارت ۸ تصویر از اشیاء وجود دارد. بین هر دو کارت فقط یک تصویر مشترک است، شرکت‌کننده باید آن را تشخیص دهد تا برنده شود. از آنجا که تصاویر روی کارت‌ها کوچک و تفاوت‌ها بسیار ظریف بود، در آغاز روند بازی کند بود؛ اما بعد از حدود یک ربع ساعت، دانش‌آموزان به خوبی با نحوه بازی آشنا شدند و بازی سرعت و هیجان گرفت. کانون پرورش فکری که مبدع و مبتکر این بازی بوده است در شناسنامه آن به افزایش هوش و قدرت تمرکز به عنوان کارکرد اصلی بازی اشاره کرده است. در جلسه پنجم به جهت محدود بودن تعداد اسباب بازی بالابالانس، دانش‌آموزان گروه‌بندی شدند. هر دو نفر یک بالابالانس در اختیار داشتند. بازی بالابالانس اینگونه است که کودک هدایت تویی را برعهده دارد و باید توپ‌های بزرگ و کوچک را از مسیری پیچ در پیچ به مقصد برساند. این بازی نیز مشابه بازی تیزبین با هدف افزایش دقت و تمرکز طراحی و تولید شده است. در ابتدای جلسه، جریان بازی برای دانش‌آموزان توضیح داده شد. علاوه بر خود اسباب‌بازی، جعبه آن نیز برای دیدن طرز صحیح قرارگرفتن توپ‌ها، در اختیار کودکان قرار گرفت. دو نفر از دانش‌آموزان با تکان دادن صفحه بالابالانس چندین بار در جریان بازی اخلاص ایجاد کردند. جلسه ششم در قالب یک اردوی تابستانی برگزار شد. ۳۰ دقیقه از زمان بازی به حضور دانش‌آموزان در ماز زمینی شهربازی امیرپارس اختصاص داده شد. مازها مسیرهایی هستند که برخی از آنها بسته و برخی دیگر باز هستند و به سوی هدفی منتهی می‌شوند.

مازها از نظر ریاضی قابل مطالعه هستند، نیاز به ذهن فعال دارند و ضمن جنبه سرگرمی، به افزایش دقت و توجه کمک می‌کنند. مازها دو نوع کلی مداد کاغذی و زمینی دارند (سلحشور، ۱۳۹۱). دانش‌آموزان سه‌تا سه‌تا وارد مسیر ماز می‌شدند. همه کودکان با هیجان یکدیگر را در مسیریابی هدایت و راهنمایی می‌کردند. در جلسه هفتم به هر یک از دانش‌آموزان یک پازل جورکردنی فومی داده شد که به شکل یک حیوان بود. پازل قطعات بریده یا جدا از هم یک تصویر است که با قراردادن آن‌ها در محل خود، تصویر اصلی به دست می‌آید. پازل‌ها با افزایش و پرورش قدرت دقت و حافظه، موجب رشد مهارت‌های شناختی می‌شوند (سلحشور، ۱۳۹۱). لازم بود در ابتدا دانش‌آموزان شکل حیوان را بخاطر بسپارند تا پس از بهم‌ریختن تکه‌ها، بتوانند مجدد تکه‌های پازل را به یکدیگر بچسبانند. از جلسه هشتم به بعد بازی‌ها از اول پی گرفته شدند.

نتایج

داده‌های بدست آمده از انجام آزمایش بوسیله نرم‌افزار آماری SPSS مورد تحلیل و پردازش قرار گرفتند. از روش‌های تحلیل آمار توصیفی میانگین، انحراف استاندارد و فراوانی و روش آمار استنباطی تحلیل کوواریانس چند متغیره در این پژوهش استفاده شد. میانگین و انحراف استاندارد گروه کنترل و آزمایش در متغیرهای پژوهش در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد دو گروه در متغیرهای پژوهش در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

متغیرها	گروه کنترل				گروه آزمایش			
	پیش‌آزمون		پس‌آزمون		پیش‌آزمون		پس‌آزمون	
	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M
عملکرد ریاضی	۲/۷	۸/۸	۱/۸	۷/۴	۲/۵	۱۰/۵	۲/۰۶	
توجه	۴/۲	۱۱۹/۳	۳/۴	۱۱۸/۸	۵/۰۸	۱۳۰	۲/۳۵	

همان‌گونه که در جدول ۱ مشخص است نمره‌های گروه آزمایش در عملکرد ریاضی (۷/۴) ، $(M_2=10.5, M_1=118.8)$ و در توجه (۳/۴) ، $(M_2=130, M_1=118.8)$ در پس‌آزمون در مقایسه با پیش‌آزمون

افزایش پیدا کرده است. برای بررسی معناداری این تفاوت از آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیره استفاده شده است.

برای بررسی فرضیه‌ی پژوهش (اثربخشی بازی‌های توجه‌افزا بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دارای ناتوانی یادگیری ریاضی) از روش تحلیل کوواریانس چند متغیره استفاده شد. قبل از انجام آزمون تحلیل کوواریانس، مفروضه‌های آن مورد بررسی قرار گرفتند. یکی از مفروضه‌های اصلی این آزمون برابری ماتریس‌های واریانس - کوواریانس است، که برای بررسی آن، از آزمون باکس استفاده شد. نتیجه نشان داد که این مفروضه رعایت شده است، و هیچ‌نوع تخطی جدی از این مفروضه وجود ندارد ($M = 2/970$ و $P > 0/05$, $F = 0/87$).

یکی دیگر از پیش‌فرض‌های اصلی آزمون کوواریانس، برابری واریانس‌های دو گروه در متغیرهای وابسته است که از آزمون لوین استفاده شد. نتایج آزمون لوین نشان می‌دهد واریانس دو گروه در تمام متغیرهای پژوهش برابر است، زیرا در تمام متغیرها نسبت F معنادار نشده است. مفروضه‌ی برابری واریانس متغیرهای پژوهش در متغیرهای پژوهش (عملکرد ریاضی، توجه) در پیش‌آزمون و پس‌آزمون رعایت شده است ($P > 0/05$).

مفروضه دیگری که باید قبل از آزمون کوواریانس بررسی شود، همگنی شیب خط رگرسیون (آزمون همگنی شیب‌ها) در متغیرهای وابسته است. به این معنا که نباید تعاملی بین همپراش (پیش‌آزمون) و مداخله یا دست‌کاری آزمایشی (پس‌آزمون) وجود داشته باشد. نتایج بررسی همگنی شیب خط رگرسیون و نیز سطح معناداری به‌دست‌آمده که بزرگتر از $0/1$ است، نشان می‌دهد از مفروضه‌ی همگنی شیب خط رگرسیون در متغیر عملکرد ریاضی و توجه تخطی صورت نگرفته است. مفروضه‌ی شیب همگنی خط رگرسیون در متغیرهای پژوهش رعایت شده است.

مفروضه‌ی دیگر آزمون تحلیل کوواریانس رابطه‌ی خطی بین متغیرهای وابسته و همپراش است. به عبارت دیگر برای انجام آزمون کوواریانس باید یک رابطه‌ی خطی بین متغیر وابسته و همپراش برای هر دو گروه وجود داشته باشد. برای بررسی رابطه‌ی خطی بین متغیرها از نمودار

پراکندگی استفاده شد. نمودار پراکندگی نشان داد که رابطه‌ی خطی بین متغیر وابسته (عملکرد ریاضی پس‌آزمون) و همپراش (عملکرد ریاضی پیش‌آزمون) رعایت شده است. بین دو متغیر رابطه‌ی خطی وجود دارد و نمودار حالت منحنی ندارد. هم چنین رابطه خطی بین متغیر وابسته (توجه پس‌آزمون) و همپراش (توجه پیش‌آزمون) رعایت شده است. بین دو متغیر رابطه خطی وجود دارد و نمودار حالت منحنی ندارد. بنابراین از مفروضه رابطه خطی بین متغیر وابسته و همپراش تخطی صورت نگرفته است.

هم چنین برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها آزمون کلمگروف اسمیرنوف انجام شد. نتایج نشان داد که توزیع متغیرهای پژوهش در مرحله‌ی پیش‌آزمون و پس‌آزمون نرمال است و فرض نرمال بودن متغیرهای وابسته در دو مرحله‌ی پیش‌آزمون و پس‌آزمون رعایت شده است. بعد از تایید مفروضه‌های اصلی آزمون کوواریانس، و عدم تخطی جدی در پیش‌فرض‌های آن، آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیره برای بررسی تفاوت دو گروه در متغیرهای پژوهش انجام شد که نتایج آن در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲. نتایج آزمون معناداری تحلیل کوواریانس چند متغیره برای اثر اصلی متغیر گروه بر متغیر وابسته

متغیرها	آماره‌ی ملاک	ارزش	F	P
گروه	اثر پیلایی - بارتلت	۰/۸۹۴	۶۳/۵۱	۰/۰۰۱
	لامبدای ویلکز	۰/۱۰۶	۶۳/۵۱	۰/۰۰۱
	اثر هتلینگ لای	۸/۴۶	۶۳/۵۱	۰/۰۰۱
	بزرگترین ریشه‌ی روی	۸/۴۶	۶۳/۵۱	۰/۰۰۱

همان‌طور که نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد، هر چهار شاخص ملاک آزمون در مورد تفاوت دو گروه گواه و آزمایش در متغیرهای عملکرد ریاضی و توجه در سطح ($P < ۰/۰۱$) معنادار است. این یافته به این معنا است که دو گروه حداقل در یکی از متغیرهای پژوهش با یکدیگر تفاوت دارند. بنابراین فرضیه‌های اصلی پژوهش مبنی بر اثربخشی بازی‌های توجه‌افزا بر عملکرد ریاضی و توجه تایید می‌شود. در جدول ۳ یافته‌های آزمون تحلیل کوواریانس مبنی بر اینکه دو گروه در

کدام یک از متغیرها با یکدیگر تفاوت دارند، آورده شده است.

جدول ۳. نتایج تحلیل کوواریانس چندمتغیره برای اثربخشی بازی‌های توجه افزار برای افزایش عملکرد ریاضی، توجه

منبع	متغیرهای وابسته	SS	df	MS	F	P	ضریب تاثیر
پیش آزمون	عملکرد ریاضی	۲۳/۴۳	۱	۲۳/۴۳	۸/۳۹	**۰/۰۱	
	توجه	۱۶/۹۸	۱	۱۶/۹۸	۲/۰۳	۰/۰۷۸	
گروه آزمایش	عملکرد ریاضی	۲۶/۴۱	۱	۲۶/۴۱	۹/۴۶	**۰/۰۰۷	۰/۳۷
	توجه	۴۸۸/۴۹	۱	۴۸۸/۴۹	۱۱۶/۰۵	**۰/۰۰۱	۰/۸۷
خطا	عملکرد ریاضی	۴۴/۶۴	۱۶	۲/۷۹			
	توجه	۶۷/۳۴	۱۶	۴/۲۰			
کل	عملکرد ریاضی	۱۹۴۵/۰۱	۲۰				
	توجه	۳۱۱۴۷۹/۰۱	۲۰				

* $P < 0/05$ ** $P < 0/001$

با توجه به نتایج جدول ۳، آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیره نشان می‌دهد دو گروه در مرحله ی پیش آزمون در متغیر عملکرد ریاضی ($F = ۸/۳۹$, $P < 0/01$) با یکدیگر تفاوت داشته‌اند؛ ولی در توجه ($F = ۲/۰۳$, $P < 0/01$) تفاوت آماری معناداری با یکدیگر نداشته‌اند. نتایج تحلیل کوواریانس با کنترل اثر پیش آزمون، مشخص کرد، بین نمره‌ی عملکرد ریاضی ($F = ۶۴/۴۴$, $P < 0/01$) و توجه ($F = ۶۷/۳۴$, $P < 0/01$) دو گروه در پس آزمون تفاوت آماری معناداری ایجاد شده‌است. به عبارت دیگر نمره‌ی عملکرد ریاضی و توجه گروه آزمایش در پس آزمون در مقایسه با گروه کنترل به طور معناداری افزایش پیدا کرده است. بنابراین فرضیه‌های پژوهش مبنی بر اثربخشی بازی‌های توجه‌افزا بر افزایش عملکرد ریاضی و توجه کودکان پایه ی چهارم تایید می‌شود و این روش در ریاضی و توجه اثربخش بوده است. ضریب تاثیر محاسبه شده برای اثربخشی بازی‌های توجه افزا بر میزان عملکرد ریاضی و توجه به ترتیب ۰/۳۷ و ۰/۸۷ است،

بنابراین می‌توان نتیجه گرفت اثربخشی بازی‌های توجه‌افزا بر هر دو متغیر عملکرد ریاضی و توجه موثر است، اما بر توجه تأثیر بیشتری داشته است.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر اثربخشی بازی‌های توجه‌افزا بر عملکرد ریاضی و توجه دانش‌آموزان پایه ی چهارم بود که نتایج نشان داد گروه آزمایش که تحت مداخله‌ی آزمایشی (بازی‌های توجه‌افزا) قرار گرفتند، در متغیرهای عملکرد ریاضی و توجه در مقایسه با گروه کنترل و مرحله ی پیش‌آزمون نمره‌های بالاتری کسب کرده‌اند. نتایج پژوهش حاضر با پژوهش‌های قمری‌گیوی، نریمانی و بشرپور (۱۳۸۷)، عابدی و همکاران (۱۳۹۱)، امانی و همکاران (۱۳۹۱)، اپسی^۱ و همکاران (۲۰۰۴)، ملترز^۲ (۲۰۰۷)، میلتن^۳ (۲۰۱۰)، گری^۴ (۲۰۱۰)، کسلر و لاکایو^۵ (۲۰۱۱) که نشان داده‌اند بازی‌های هدفمند توجه‌افزا، توان‌بخشی شناختی و آموزش توجه موجب بهبود مهارت‌های شناختی می‌شود؛ همسو است. بسیاری از پژوهش‌ها اثربخشی بازی‌های رایانه‌ای و غیررایانه‌ای را بر کارکردهای اجرایی، حافظه‌ی فعال، توجه و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان دارای اختلال نقص توجه بیش‌فعالی و ناتوانی یادگیری نشان داده‌اند.

میزان توجه یادگیرندگان به موضوع درس از عوامل اصلی در امر آموزش و یادگیری است، به‌طوری که بندورا تأکید می‌کند که مرحله‌ی ابتدایی هر یادگیری با توجه آغاز می‌شود و اگر توجه کافی نباشد، یادگیری فرد خدشه‌دار می‌گردد. توجه یکی از مهم‌ترین فعالیت‌های عالی ذهن است و تنهایی یکی از جنبه‌های اصلی ساختار شناختی است که در ساختار هوش، حافظه و ادراک نیز نقش مهمی دارد. نارسایی توجه یکی از هسته‌های اصلی ناتوانی‌های یادگیری به‌یژه ناتوانی

1. Epsy
2. Meltzer
3. Milton
4. Geary
5. Kesler & Lacayo

ریاضی است (سوانسون و ژرمن^۱، ۲۰۰۶ و سیدمن^۲، ۲۰۰۶). پژوهش‌ها نشان داده‌اند که کودکان دارای اختلال یادگیری نسبت به کودکان به‌هنگام در جستجوی دیداری عملکرد ضعیف‌تری دارند. حتی بعضی از یافته‌ها نشان می‌دهد نارسایی توجه در این افراد تا سنین بزرگسالی نیز ادامه می‌یابد (لاندرل و ویلبرگر، ۲۰۱۲).

استفاده از بازی‌های توجه‌افزا و توانبخشی شناختی^۳ برای بهبود مهارت‌های شناختی افرادی با اختلال‌های ناتوانی یادگیری و بیش‌فعالی، برخاسته از پیشرفت دانش در زمینه‌ی ظرفیت شکل‌پذیری^۴ و خودترمیمی مغز انسان، است که شواهد نیرومندی وجود دارد که نشان می‌دهند که کنش‌های عصب- روان‌شناختی مانند توجه را می‌توان با کمک آموزش‌های شناختی به دقت طراحی شده، به گونه‌ای بادوام بهبود بخشید (اوکانل، بلگروو و روبرتسون^۵، ۲۰۰۷).

انعطاف‌پذیری مغز یا همان شکل‌پذیری سلسله اعصاب مغز، واژه‌ای است که توسط دانشمندان علوم اعصاب به‌کرات استفاده می‌شود. توانایی مغز به تغییر در هر دوره سنی اشاره دارد. انعطاف‌پذیری نقش مهمی را در رشد و نمو مغز یا ذهن و شکل‌گیری شخصیت‌های منحصربفرد و متمایز افراد ایفا می‌کند (جنتیان، ۱۳۸۷). انعطاف‌پذیری و شکل‌گیری مغز همان توانایی مغز به تغییر از نظر ساختاری و کارکردی (آنچه که کارکرد اندام را تحت تاثیر قرار می‌دهد، ولی در ساختمان آن تغییری به وجود نمی‌آورد)، است. به عبارت دیگر علم شکل‌پذیری، مطالعه و پژوهش بر روی یک فرآیند فیزیکی و جسمی است. ماده‌ی خاکستری مغز و نخاع شوکی (شامل یاخته‌های عصبی چند رشته‌ی عصبی) توانایی ضخیم و غلیظ شدن و در مقابل کوچک شدن را دارد (بوئن و لینکولن^۶، ۲۰۰۷).

اتصالات عصبی می‌توانند تخلیص شوند و از نو ساخته شوند و یا قوی و ضعیف شوند. تغییر و

-
1. Swanson & Jerman
 2. Seidman
 3. Cognitive rehabilitation
 4. Brain plasticity
 5. O'Connel, Bellgrove & Robertson
 6. Bowen & Lincoln

تحول در ساختار فیزیکی مغز سبب تغییر در توانایی‌های افراد می‌گردد. برای مثال، هر زمان که فعالیتی یاد گرفته شود تغییرهای آن در ذهن نیز منعکس می‌شود: گذرگاه‌های عصبی جدید شکل گرفته دستوراتی را درباره چگونگی انجام هر مرحله از آن فعالیت جدید به مغز ارسال می‌کنند. متقابلاً هر زمان هم که فعالیت جدیدی به فراموشی سپرده شود، تغییراتی در مغز ایجاد می‌گردد؛ گذرهای عصبی که زمانی به حافظه متصل بودند، دچار تنزل و یا از هم گسسته می‌شوند. بنابراین تغییرات ایجاد شده در مغز یا سبب پرورش و پیشرفت توانایی می‌گردد - بر اثر یادگیری یک فعالیت جدید- یا موجب تضعیف آن می‌شود - فراموشی یک فعالیت (کاناس، کاسودا، آنتولی و فجار دو^۱، ۲۰۱۳).

برنامه‌های مبتنی بر انعطاف‌پذیری مغز که طبق روش خاصی تدوین شده‌اند، ساختار مشخصی از مغز را مورد توجه قرار داده تا عملکرد و واکنش آن ناحیه به‌خصوص را بهبود ببخشند. این برنامه، انعطاف‌پذیری درونزاد و اصلی مغز را تحت کنترل خود گرفته و شکل جدیدی به آن می‌بخشد و به گونه‌ای آن را تنظیم و هدف‌گیری می‌کند که عملکرد کلی فرد را افزایش دهد (بوئن و لینکولن، ۲۰۰۷). علاوه بر کارهای تئوری که در این حوزه صورت گرفته‌است، با گذشت زمان دانشمندان فعال در علم انعطاف‌پذیری مغز در سرتاسر جهان توجه بیشتری به روش‌های درمانی مبتنی بر انعطاف‌پذیری مغز برای درمان طیف گسترده‌ای از مشکل‌های جسمی، روانی و ادراکی نشان دادند.

از آنجا که پژوهش‌ها به صورت گسترده تفاوت‌های عصب روان‌شناختی افراد مبتلا به ناتوانی یادگیری را در مقایسه با افراد عادی نشان داده‌اند (ویلسون و اسوانسون، ۲۰۰۱؛ گری^۲، ۲۰۱۰) این گروه از افراد، یکی از بهترین کاندیدها برای مداخله‌های عصب روان‌شناختی مبتنی بر شکل‌پذیری عصبی هستند. افرادی که تحت مداخله‌هایی مبتنی بر توانبخشی شناختی قرار می‌گیرند، عملکردهای اجرایی و مهارت‌های شناختی آنها افزایش پیدا می‌کند.

1. Cañas, Quesada, Antolí & Fajardo

2. Geary

اپسی^۱ و همکاران (۲۰۰۴)، دوکر^۲ (۲۰۰۵)، مک‌کلوسکی، پرکینز و دایونر^۳ (۲۰۰۹)، گری (۲۰۱۰)، جردن، گلاتینگ و رامینینی^۴ (۲۰۱۰) و مازاکو و هنیچ^۵ (۲۰۱۰) در پژوهش‌های خود نشان دادند که مداخله‌های عصب‌روان‌شناختی از جمله آموزش توجه بر بهبود عملکرد تحصیلی ریاضی کودکان دچار ناتوانی‌های یادگیری موثر است و توجه یکی از مهارت‌های عصب-روان‌شناختی است که پیش‌نیاز دروس مختلف از جمله ریاضیات است. بنابراین در تبیین این یافته‌ها می‌توان گفت کودکانی که ناتوان در یادگیری ریاضی هستند، فرآیند رشد آنها در کسب دقت و توجه طبیعی دچار تاخیر یا وقفه شده است. کودکانی با ناتوانی یادگیری ریاضی با این که عملیات ریاضی را به خوبی می‌دانند، اما به دلیل بی‌توجهی دچار اشتباهاتی مثل عدم توجه به علامت‌ها، عدم توجه به ستون یکان، دهگان، صدگان، عدم توجه به نوشتن کامل اعداد، محاسبه نکردن یک عدد و جا انداختن اعداد می‌شوند که این مشکل در اثر بی‌توجهی شکل می‌گیرد. کودکان برای یادگیری تکالیف ریاضی باید بر یک سری مهارت‌ها تسلط داشته باشند که این مهارت‌ها شامل توجه، حافظه و... است. اکتساب این مهارت‌ها از طریق تجربه، آموزش و یادگیری است. اکثر این کودکان این مهارت‌ها را به صورت خودکار انجام می‌دهند، ولی کودکان با ناتوانی یادگیری ریاضی در یادگیری این مهارت‌ها با مشکل مواجه هستند و باید به آنها آموزش داد. لذا معلمان پایه‌های ابتدایی مدرسه باید در آموزش ریاضی به کودکان به‌ویژه کودکان با ناتوانی یادگیری ریاضی به پیشایندهای یادگیری درس ریاضی همچون توجه و دقت، توجه نمایند. بهبود توجه تا حدود زیادی به تجارب کودکی ارتباط دارد. کودک تجارب خود را از طریق گوناگون به‌ویژه بازی‌ها در طی دوران رشد به‌دست می‌آورد. بنابراین اگر بتوان به غنی‌سازی محیط و رواج بازی‌های موثر و هدفمند اقدام نمود، احتمالاً به رشد و بهبود توجه کودک منجر

1. Epsy
2. Dowker
3. McCloskey, Perkins & Divner
4. Jordan, Glutting & Ramineni
5. Mazzocco & Hanich

خواهد شد.

با توجه به این که کودکان با ناتوانی یادگیری ریاضی در توجه مشکل دارند، آموزش توجه می‌تواند باعث بهبود و بالا رفتن سطح عملکرد تحصیلی شود. به عبارت دیگر، متناسب با مولفه‌های توجه اعم از توجه پایدار، انتخابی، تقسیم شده و ... با استفاده از بازی به کودکان آموزش داده شود و بدین طریق موجب افزایش و بهبود توجه آنان و به تبع آن، موجب بهبود و تقویت عملکرد ریاضی در دانش‌آموزان گردد. بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی در مقایسه با گروه کنترل در پژوهش حاضر را می‌توان بدین شکل نیز تبیین کرد که با توجه به این که توجه در آموزش و یادگیری از عوامل مهم و تاثیرگذار است، بالطبع با افزایش توجه، عملکرد تحصیلی و ریاضی نیز بهبود می‌یابد. به‌طور خلاصه، در تبیین اثربخشی بازی‌های توجه‌افزا بر افزایش توجه و عملکرد ریاضی کودکان دارای ناتوانی یادگیری ریاضی، می‌توان به اصول شکل‌پذیری عصبی استناد کرد. از آنجا که (۱) مغز عضوی پویاست و ظرفیت بازسازماندهی عصب‌شناختی وسیعی در طی زندگی دارد. (۲) پایه‌ی تغییرات رفتاری، تغییرات ساختاری در مغز، به‌ویژه در رشته‌های دندریتی و سیناپسی است. (۳) توانایی شناختی معمولاً قابل بهبود هستند. (۴) تحریک ساختارمند تجارب برای مغز با بالا بردن بهبود کارکرد رفتاری نوروها همراه است. (۵) بازسازی کارکردی معمولاً شامل به‌کارگیری نواحی نزدیک به آسیب و نواحی مشابه در نیمکره دیگر است. (۶) نتایج رفتاری منعکس‌کننده‌ی تعامل پیچیده‌ی فرایندهای پایین - بالا و بالا - پایین و تاثیرات میان و درون‌نیمکره‌ای است (سولبرگ و ماتیر، ۲۰۰۱). پژوهش حاضر و پژوهش‌هایی از این دست با فراهم آوردن فرصت‌های ساختارمند برای تمرین کردن جنبه‌های گوناگون توجه به بهبود توجه و عملکرد ریاضی منجر می‌شود. براساس مطالعه‌های متعدد، فعال‌سازی مکرر و تحریک سیستم توجهی موجب افزایش ظرفیت شناختی می‌شود (سولبرگ و ماتیر، ۲۰۰۱). فعال کردن و مکرر مناطق درگیر توجه باعث تغییر در ظرفیت‌های شناختی شده که این خود نشان‌دهنده‌ی تغییرهای زیربنایی در فعالیت نرونی است. این پژوهش با محدودیت‌هایی

نیز همراه بود؛ از جمله این که جامعه‌ی آماری پژوهش حاضر دانش‌آموزان دارای ناتوانی یادگیری شاغل به تحصیل در پایه چهارم مقطع دبستان شهر تهران بود که امکان تعمیم نتایج به سایر دانش‌آموزان در مقاطع و شهرهای دیگر با احتیاط روبه‌رو است. هم‌چنین با توجه به محدودیت زمان تحصیلی دانش‌آموزان، عدم پیگیری نتایج از دیگر محدودیت‌های پژوهش حاضر است. بنابراین پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های دیگری با احتساب محدودیت‌های ذکر شده طراحی و تنظیم گردد.

منابع

- اخوان‌تفتی، مهناز و راقیان، رویا. (۱۳۹۲). بهتر بخوانیم: راهکارهایی برای بهبود درک مطلب و انگیزش خواندن. تهران: نشر آوای‌نور.
- آزادفلاح، پرویز؛ رسول‌زاده طباطبایی، سیدکاظم؛ سلطانی‌فر، عاطفه و مشهدی، علی (۱۳۸۸). رواسازی آزمون عملکرد پیوسته. موسسه تحقیقات علوم رفتاری شناختی سینا.
- اعظمی، محمود و جعفری، علیرضا. (۱۳۸۸). نقش بازی در پیشرفت تحصیلی (زبان‌آموزی) کودکان پایه ی سوم ابتدایی شهر تهران در سال تحصیلی ۸۶-۱۳۸۵. مجله علوم رفتاری، ۱(۲)، ۳۰-۹.
- امانی، ملاحظ؛ برهمند، اوشا و نریمانی، محمد (۱۳۹۱). اثربخشی روش‌های نوروسایکولوژیک و تعلیم محتوا در اصلاح اختلال یادگیری ریاضی. مجله ناتوانی‌های یادگیری، ۱(۲)، ۲۱-۶.
- اهرمی، راضیه (۱۳۹۰). اثربخشی آموزش دقت بر توانایی خواندن دانش‌آموزان نارساخوان دختر پایه سوم ابتدایی شهر اصفهان. پایان‌نامه ی کارشناسی‌ارشد، دانشگاه اصفهان.
- تبریزی، مصطفی؛ تبریزی، علیرضا و تبریزی، نرگس (۱۳۹۳). درمان اختلالات یادگیری ریاضی. تهران: نشر فرا روان.
- جنتیان، سیما. (۱۳۸۷). اثربخشی بازی‌درمانی مبتنی بر رویکرد شناختی-رفتاری بر شدت علائم اختلال بیش‌فعالی دانش‌آموزان پسر ۹ تا ۱۱ ساله. پایان‌نامه ی کارشناسی‌ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی. خوراسگان.

- حمید، نجمه. (۱۳۸۵). بررسی اختلال یادگیری ریاضی در دانش‌آموزان دختر و پسر دوره ابتدایی ناحیه یک شهر تهران و اثر آموزش کاربردی در کاهش اختلال ریاضی آنان. مجله علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه شهید چمران اهواز، ۱۳(۲)، ۱۱۹-۱۳۶.
- دیویس، رونالدی؛ براون، الدون امر (۱۹۸۷). موهبت نارساخوانی. ترجمه اخوان تفتی، مهناز و فیضی پور، هایده. (۱۳۸۴). دانشگاه الزهراء(س). تهران.
- سلحشور، ماندانا (۱۳۹۱). مشکلات و ناتوانی‌های یادگیری کودکان. تهران: رسا.
- سیف‌نراقی، مریم و نادری، عزت‌اله (۱۳۸۹). نارسایی‌های ویژه در یادگیری. تهران: نشر ارسباران.
- شورکی، قنبر؛ ملک‌پور، مختار و احمدی، غلامرضا (۱۳۸۹). بررسی اثربخشی آموزش مهارت‌های حرکتی ظریف بر یادگیری مفاهیم ریاضی در کودکان دارای اختلال یادگیری ریاضی پایه سوم تا پنجم شهرستان میبد. فصلنامه‌ی رهبری و مدیریت آموزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار، ۱۳(۲۲)، ۱۰۵-۱۲۶.
- عابدی، احمد؛ پیروزفر، معصومه و یارمحمدیان، احمد. (۱۳۹۱). اثربخشی آموزش توجه بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی. مجله ناتوانی‌های یادگیری، ۲، ۹۲-۱۰۶.
- قمری گیوی، حسین؛ نریمانی، محمد و بشرپور، سجاد (۱۳۸۷). مقایسه پردازش خودکار و کنترل‌شده اطلاعات در افراد مبتلا به اختلال افسردگی اساسی و افراد بهنجار و بررسی تأثیر داروهای ضدافسردگی بر این متغیرها. مطالعات روان‌شناختی، ۴(۱)، ۸۷-۱۰۳.
- کاپلان، هرولد و سادوک، بنجامین جیمز (۲۰۰۱). خلاصه روانپزشکی. جلد دوم. ترجمه پورافکاری، نصرت‌الله. (۱۳۸۵). تهران: نشر شهرآب.
- کریمی، یوسف. (۱۳۸۷). اختلالات یادگیری: مسائل نظری و عملی به انضمام مطالعات موردی. تهران: نشر ساوالان.
- گلپور، فرشته؛ میرنسب، میرمحمد و فتحی‌آذر، اسکندر. (۱۳۸۹). اثربخشی آموزش خودنظارتی توجه بر عملکرد حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان پسر پایه چهارم ابتدایی دچار ناتوانی ریاضی. فصلنامه روانشناسی کاربردی، ۴(۳)، ۴۱-۴۱.

- لرنر، ژانت (۱۹۹۷). ناتوانی‌های یادگیری: نظریه‌ها، تشخیص، و راهبردهای تدریس. ترجمه دانش، عصمت. (۱۳۸۴). تهران: دانشگاه شهید بهشتی.
- نریمانی، محمد؛ عباسی، مسلم؛ بگیان کوله مرز، محمدجواد و رضایی فرد، اکبر (۱۳۹۴). مقایسه اثربخشی آموزش‌های کنترل تکانه و توجه بر پردازش هیجانی، تکانشگری و حواس پرتی دانش‌آموزان مبتلا به اختلال ریاضی. *مجله ی پژوهش‌های علوم شناختی و رفتاری*، ۹(۲۲)، ۱-۲۲.
- نریمانی، محمد؛ پرزور، پرویز و بشرپور، سجاد (۱۳۹۴). مقایسه ی حساسیت بین فردی و تعادل عاطفی در دانش‌آموزان با و بدون اختلال یادگیری خاص. *مجله ی ناتوانی‌های یادگیری*، ۵(۱)، ۱۲۵-۱۴۱.
- نریمانی، محمد؛ سلیمانی، اسماعیل و تبریزچی، نرگس (۱۳۹۴). بررسی تاثیر توانبخشی شناختی بر بهبود نگهداری توجه و پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان دارای اختلال ADHD. *مجله ی روان‌شناسی مدرسه*، ۴(۲)، ۱۳۴-۱۱۸.
- نریمانی، محمد و شربتی، انوشیروان (۱۳۹۴). مقایسه ی حساسیت اضطرابی و عملکرد شناختی در دانش‌آموزان با و بدون نارسا نویسی. *مجله ی ناتوانی‌های یادگیری*، ۴(۴)، ۸۵-۱۰۰.
- مطهری، محمدرضا و اندرودی، اصغر (۱۳۹۰). راهنمای انتخاب اسباب‌بازی (با تأکید بر روانشناسی بازی). تهران: نشر البرز.
- مهجور، سیامک (۱۳۹۲). روانشناسی بازی (تجدیدنظر کامل). تهران: نشر ویرایش.
- هادیان فر، حبیب؛ نجاریان، بهمن؛ شکرکن، حسین و مهرابی‌زاده، مهرناز (۱۳۷۹). تهیه و ساخت فرم فارسی آزمون عملکرد پیوسته. *مجله روانشناسی*، ۴(۴)، ۴۰۴-۳۸۸.
- هالاها، دانیل‌بی و کافمن. جیمز (۲۰۰۵). اختلال‌های یادگیری (مبانی، ویژگی‌ها، تدریس موثر). ترجمه علیزاده، حمید؛ همتی، قربان و رضایی‌دهنوی، صدیقه. (۱۳۹۲). تهران: نشر ارسباران.
- هونجانی، اسماعیل (۱۳۸۶). اثربخشی آموزش دقت بر توانایی دیکته‌نویسی دانش‌آموزان دوره ابتدایی دارای اختلال یادگیری شهر اصفهان. پایان‌نامه ی کارشناسی‌ارشد. دانشگاه اصفهان.
- Amani, M., Barahmand, U. & Narimani, M. (2012). An examination of the effectiveness of neuropsychological and content-based training methods in the remediation of mathematics disorder. *Journal of Learning Disabilities*, 1(2), 6-21. (Persian).
- Bowen A, Lincoln N (2007). Cognitive rehabilitation for spatial neglect following stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews Issue 2*. DOI: 10.1002/14651858.CD003586.pub2.

- Cañas, J. J., Quesada, J. F., Antolí, A., Fajardo, I. (2013). Cognitive flexibility and adaptability to environmental changes in dynamic complex problem-solving tasks, *Ergonomics*, 46, 482, 496.
- Dowker, A. (2008). *Mathematical difficult*. United States: Academic press: Educational Psychology series.
- Epsy, K.A., McDiarmid, M.M., Cwik, F., Stalets, M. M., Hamby, A., & Senn, T. (2004). The contribution of executive function to emergent mathematic skill in preschool children. *Developmental Neurophysiology*, 26, 465-486.
- Ghamari Givi, H., Basharpour, S. & Narimani, M (2008). The comparison of the automatic and controlled information processing in persons with major depression disorder and normal persons and effects of antidepressant agents on them. *Quarterly Journal of Psychological Studies*, 4(1), 87-104. (Persian).
- Geary, D. C. (2010). Mathematical disabilities: Reflections on cognitive, neuropsychological and genetic components. *Learning and Individual Differences*, 20 (2), 130-133.
- Jordan, N. C., Glutting, J., & Ramineni, C. (2010). The importance of number sense to mathematics achievement in first and third grades. *Learning and Individual Differences*, 20, 82-88.
- Kesler, S. R, Lacayo, N. J. Jo, B. (2011). A pilot study of an online cognitive rehabilitation program for executive function skills in children with cancer-related brain injury, *Department of Psychiatry and Behavioral Sciences, Stanford University*, 25 (1), 101-12
- Landerl, K., Fussenegger, B., Moll, K., & Willburger, E. (2012). Dyslexia and dyscalculia: Two learning disorders with three different cognitive profiles. *Journal of Experimental Child Psychology*, 4(3), 234-244.
- Mazzocco, M. M. M., & Hanich, L. B. (2010). Math achievement, numerical processing, And executive functions in girls with Turner Syndrome(TS): Do Girls with Ts have Math Learning Disability? *Learning and Individual Differences*, 20, 70-81.
- McCloskey, G., Perkins, L., & Divner, B. (2009). *Assessment and intervention for executive function difficulties*. New York: Rutledge Press.
- Meltzer, L. (2007). *Executive Function in Education: from Theory to practice*. New York: Guile Ford Press.
- Milton, H. (2010). Effects of A Computerized Working Memory Training Program On. Attention, Working Memory, And Academics, In *Adolescents With Severe ADHD/LD*.
- Narimani, M., Porzoor, P. & Basharpour, S. (2015). Comparison of interpersonal sensitivity and emotional balance in students with and without specific learning disorder. *Journal of Learning Disabilities*, 5(1), 125-141. (Persian).
- Narimani, M., Abassi, M., Bagiyan, M. J. & Rezaie, A. (2016). The Effectiveness of Impulse Control and Attention Training on Emotional Processing, Distractibility and Impulsiveness in Students with Dyscalculia. *Researches of Cognitive and Behavioral Science*, 5(2), 1-22. (Persian).

- Narimani, M., Soleymani, E. & Tabrizchi, S. (2015). The effect of cognitive rehabilitation on attention maintenance and math achievement in ADHD students. *Journal of School Psychology*, 4(2), 118-134. (Persian).
- Narimani, M. & Sharbati, A. (2015). Comparison of anxiety sensitivity and cognitive function in students with and without dysgraphia. *Journal of Learning Disabilities*, 4(4), 85-100. (Persian).
- O'Connel, R. G., Bellgrove, M. A., & Robertson, I. H. (2007). Avenues for the NeuroRemediation of ADHD: Lessons from Clinical Neurosciences. In M. Fitzgerald, M. Bellgrove, M., Gill, M. (2007). West Sussex: John Wiley & Sons Ltd.
- Seidman, L. J. (2006). Neuropsychological functioning in people with ADHD across the lifespan. *Clinical Psychology Review*, 26, 466-485.
- Sohlberg M. M, & Mateer C. A. (2001). *Cognitive rehabilitation: An integrative neuropsychological approach*. New York: The Guilford Press.
- Swanson, L. H. & Jerman, O. (2006). Math Disabilities: A selective meta- Analysis of the literature. *Review of Educational Research*, 76, 249-251.

Examining the effect of attention-increasing games on the math performance and attention of students with dyscalculia

M. AkhavanTafti¹, F. RobatJazi² & Z. Hashemi³

Abstract

The present research investigated the effect of attention-increasing games program on the math performance of students with dyscalculia. Research population comprised all the 4th grade students with dyscalculia in the academic year 2015-2016 in Tehran. Twenty students were selected using stratified sampling method and were assigned randomly to experimental and control groups. The experimental group had 14 AI games sessions, while the control group continued with their academic routines. Continuous Performance Test (CPT, Hadianfar, et.al, 2000) and Math Test (Golparvar, et.al, 2010) were used as the pre and post tests for both the groups. Data was analyzed using descriptive and inferential statistics-ANCOVA-. Results showed that AI games improved attention level ($F=67/34$, $P> 0.01$) and math performance ($F=64/44$, $P> 0.01$) of the experimental group; however, it was more influential on students' attention. It is concluded that design and use of such interventions are beneficial for learning and academic enhancement of students with learning disabilities.

Key words: dyscalculia, attention-increasing games, math performance.

1. Corresponding author : Associate Professor, Educational Psychology Department, Alzahra University (makhavan@alzahra.ac.ir)

2. M.A in Educational Psychology, Alzahra University.

3. Assistant Professor, Educational Psychology Department, Alzahra University.