

## **Comparison of the Effectiveness of Two Intervention Methods of Neurofeedback Training (NFT) and the Movement Program on the Handwriting Performance of 9-11 Years Old Children with Dysgraphia**

Saeid Arsham<sup>1</sup>, Farhad Ghadiri<sup>1</sup>, Mehdi Babak<sup>2\*</sup>

1. Assistant Professor, Department of Motor Behavior, Kharazmi University, Tehran, Iran.

2. MSc Student of Motor Behavior, Faculty of Physical Education, Kharazmi University, Tehran, Iran.

Received: 2 May 2017, Accepted: 25 Oct 2017

---

### **Abstract**

**Background:** Learning disorders, especially dysgraphia, are among the students' educational disabilities. The purpose of this study was to compare the effectiveness of two intervention methods of neurofeedback training and the movement program on the handwriting performance of 9-11 years old children with dysgraphia.

**Materials and Methods:** This was a quasi-experimental comparative study with a pretest-posttest design. Thirty right-handed boy students aged 9 to 11 years old were selected from elementary and middle schools (district 4) in Karaj, based on the dysgraphia Fallahchai test. Participants were randomly divided into three groups each included 10 subjects. The movement program group did activities with emphasis on visual-motor coordination, fine motor control, visual-motor integrity, and eye-hand coordination 3 sessions per week, for 4 weeks (total of twelve sessions). The neurofeedback group did a training protocol (decreasing beta wave and increasing alpha wave at C3 zone) in 4 weeks, 3 sessions per week each session for 20 minutes. The control group did not any training intervention.

**Results:** The data analysis showed that there were significant differences between two groups of intervention and the control group. The two experimental groups had a significant improvement compared to the control group. Also, the results showed that the selected movement program is more effective than neurofeedback training intervention.

**Conclusion:** Overall, the selected movement program was more effective than the neurofeedback training and control group. Therefore, it is suggested that the movement program intervention should be used to improve the handwriting performance of students with poor handwritten quality.

**Keywords:** Dysgraphia, Fine motor skills, Handwriting, Neurofeedback training, Selective movement program

\*Corresponding Author:

Address: Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education, Kharazmi University, Tehran, Iran

Email: Babakb.z1372@gmail.com

## مقایسه کارایی دو روش مداخله تمرینی نوروفیدبک و حرکتی بر عملکرد دست نوشته کودکان ۹ تا ۱۱ ساله دارای اختلال نوشتن

سعید ارشم<sup>۱</sup>، فرهاد قدیری<sup>۱</sup>، مهدی بابک<sup>۲\*</sup>

۱. استادیار، گروه رفتار حرکتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۹۶/۲/۱۲، تاریخ پذیرش: ۹۶/۸/۳

### چکیده

**زمینه و هدف:** اختلالات یادگیری به خصوص اختلال در نوشتن از عوامل ناتوانی تحصیلی دانش آموزان می باشد. هدف از تحقیق حاضر، مقایسه کارایی دو روش مداخله تمرینی نوروفیدبک و حرکتی بر عملکرد دست نوشته کودکان ۹ تا ۱۱ ساله دارای اختلال نوشتن بود.

**مواد و روش ها:** این یک تحقیق نیمه تجربی مقایسه ای با طرح پیش آزمون - پس آزمون بود. تعداد ۳۰ نفر از دانش آموزان راست دست پسر ۹ تا ۱۱ ساله از مدارس ابتدایی و راهنمایی شهر کرج (ناحیه ۴) براساس آزمون اختلال نوشتن فلاح چای انتخاب شدند. شرکت کنندگان به صورت تصادفی در سه گروه ۱۰ نفره تمرینی قرار گرفتند. گروه تمرینات منتخب حرکتی به مدت ۴ هفته، هفته ای ۳ جلسه (در مجموع ۱۲ جلسه) به انجام فعالیت هایی پرداختند که بر هماهنگی بینایی-حرکتی، کنترل حرکات ظریف، یکپارچگی بینایی-حرکتی و هماهنگی چشم و دست تاکید داشت. گروه تمرینات نوروفیدبک، به مدت ۴ هفته، هفته ای ۳ جلسه و هر جلسه ۲۰ دقیقه به انجام یک پروتکل تمرینی (کاهش موج بتا و افزایش موج آلفا در نقطه ۳ C) پرداختند. گروه کنترل هیچ گونه مداخله تمرینی نداشتند.

**یافته ها:** تحلیل داده ها نشان داد که بین دو گروه مداخله تمرینی و گروه کنترل تفاوت های معنی داری وجود دارد. دو گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل از پیشرفت معنی داری برخوردار بودند. همچنین، نتایج نشان داد که برنامه تمرینات حرکتی منتخب نسبت به تمرینات نوروفیدبک موثرتر می باشد.

**نتیجه گیری:** به طور کلی، برنامه تمرینات حرکتی منتخب موثرتر از تمرینات نوروفیدبک و گروه کنترل بود. بنابراین، پیشنهاد می شود که از مداخله تمرینات حرکتی منتخب برای بهبود عملکرد دست نوشته دانش آموزان با کیفیت دست نوشته ضعیف استفاده شود.

**واژگان کلیدی:** اختلال نوشتن، برنامه حرکتی منتخب، تمرینات نوروفیدبک، دست نوشته، مهارت های حرکتی ظریف

\*نویسنده مسئول: ایران، تهران، دانشگاه خوارزمی، دانشکده تربیت بدنی، گروه رفتار حرکتی

Email: babakb.z1372@gmail.com

## مقدمه

اختلال نوشتن یک ناتوانی یادگیری ویژه است که اکتساب زبان نوشتاری و استفاده از زبان نوشتاری برای بیان افکار و اندیشه ها را تحت تأثیر قرار می دهد (۱). افراد دارای اختلال نوشتن در زمینه های نوشتن حروف با دست، خوش خطی و انسجام در نوشتن، صحت و دقت حروف و کلمات نوشتاری، همخوانی و هماهنگی در هجی کردن، نظم و سازمان دهی مناسب در نوشتن مشکل دارند (۱). برخی کودکان در ابتدای ورود به کلاس درس دارای تبحر در اشکال حروف و نمونه های نوشتن، در حالی که برخی در تقلا برای نوشتن اولین حروف (حروف ابتدایی) می باشند. مهارت دست نوشته در وهله اول شامل استفاده از مهارت های حرکتی ظریف و یک شرط لازم یا پیش نیاز برای موفقیت در کلاس ها و مدارس بالاتر می باشد (۲). مهارت های ظریف انگشتی به دلایل متعددی مثل اختصاص یافتن بخش وسیعی از مناطق قشر حرکتی و پیش حرکتی مغز، متعاقب آسیب یا بیماری، باعث ناهماهنگی میان چشم و دست، مشکل در رونویسی و سایر حرکات ظریف می گردد (۳، ۴). هماهنگی حرکتی ظریف به عنوان یکی از مهارت های دست برای دستیابی به اشیاء و دست کاری آن ها و به منظور دستیابی به مشاغل روزانه از قبیل دست نوشته مهم می باشد (۵). بیشتر زمان صرف شده کودکان در فعالیت های حرکتی ظریف، برای تکالیف نوشتن صرف می شود (۶). چندین مطالعه، کیفیت دست نوشته را که معمولا در اصطلاحاتی از خوانایی و سرعت توصیف شده اند، بررسی کردند. برخی مطالعات بهبود تدریجی از خوانایی دست نوشته از کلاس اول (۷) یا کلاس سوم به کلاس ششم و بعد از آن را نشان داده اند (۸، ۹)، در حالی که دیگر مطالعات اوج خوانایی دست نوشته را در کلاس دوم یا کلاس سوم نشان داده اند (۱۰، ۱۱). یک مطالعه نشان داده که کیفیت دست نوشته حتی پس از کلاس ششم، احتمالا به دلیل رشد سبک شخصی رو به بدتر شدن می رود (۷) و در مطالعه دیگری نیز گزارش شده که سرعت دست

نوشته به صورت خطی با بالا رفتن پایه بهبود می یابد (۱۱). برخی کودکان حتی با وجود دستورالعمل ها و تمرینات کافی نوشتن، قادر به اجرای یک دست نوشته قابل قبول نیستند. این ناتوانی به عنوان اختلال نوشتن شناخته شده است. در سال های بعد وقتی که کودکان رشد می کنند اختلال نوشتن برخی از آن ها تشخیص داده می شود، به طوری که در ابراز عقاید یا افکار خود بر روی کاغذ مشکل دارند (۱۲). کودکان با اشکال نوشتن ضعیف ممکن است برای کامل کردن تکالیف تلاش زیادی کنند و به دلیل عدم توانایی برای بیان (گفتار) شان عزت نفس پایینی دارند (۱۳). دو روش برای بهبود دست نوشته افراد، مداخلات حسی- حرکتی شامل تکالیفی مانند فراخوانی شکل های حروف برای تکالیف نوشتن، تقویت ساختار عضلانی ضعیف و دیگری شیوه های درمانی می باشد (۱۴). برننگر و می (۲۰۱۱) در تحقیق خود بهبود عملکرد دست نوشته افراد دارای اختلال به وسیله مداخله تمرینات حرکتی مانند مهارت های دستکاری، مهارت های ادراکی بینایی و یکپارچگی حرکتی بینایی را نشان دادند (۱۵). اما مشکل این جاست که برخی تحقیقات دیگر نشان دادند بسیاری از افراد با وجود چنین مداخلاتی همچنان در نوشتن مشکل دارند (۱۶). در تحقیق برینا و همکاران (۲۰۱۵) بر روی سه کودک ۹ تا ۱۱ ساله کارایی یک روش تمرینی مبتنی بر تکلیف (عملکرد) در بهبود عملکرد دست نوشته کودکان بررسی شد و نتایج حاکی از بهبود عملکرد دست نوشته کودکان و پیشرفت معناداری در خطاهای فضایی- بینایی بود. با این وجود، همچنان کیفیت دست نوشته ضعیف وجود داشت. تحقیقات کمی وجود دارد که اثر مداخله تمرینات منتخب حرکتی در عملکرد دست نوشته کودکان را نشان داده باشد (۱۷). در تحقیق جرمانو و کاپلینی (۲۰۱۵)، کارایی یک برنامه مداخله مهارت ادراکی و حرکتی- بینایی برای دانش آموزان ناراسخوان مورد بررسی قرار گرفت و بعد از ارائه مداخله، نتایج مثبت و پیشرفت در کیفیت دست نوشته کودکان گزارش شد (۱۸). یکی از

گرفتن اثر مداخلات تمرینی، به مقایسه کارایی دو روش مداخله تمرینی نوروفیدبک و حرکتی بر عملکرد دست نوشته دانش آموزان دارای اختلال نوشتن پیردازد.

### مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر نیمه تجربی، مقایسه ای با طرح پیش آزمون- پس آزمون می باشد. جامعه آماری این تحقیق دانش آموزان پایه چهارم ابتدایی (معمولا دانش آموزان پایه چهارم به بالا سواد کافی برای خواندن و نوشتن دارند (۲۰)) شهر کرج می باشد. ابتدا با توجه به در دسترس بودن مدارس، لیستی در اختیار معلمان پایه چهارم ده مدرسه پسرانه شهر کرج (ناحیه ۴) قرار گرفت. از آن‌ها خواسته شد با توجه به سوابق تحصیلی و املائی دانش آموزان، افرادی را که دارای کیفیت دست نوشته ضعیف و مشکوک به اختلال نوشتن هستند، معرفی نمایند. از افراد معرفی شده پیش آزمون (۵۰ درصد کتاب درسی طبق آزمون اختلال نوشتن فلاح چای یعنی افراد دارای نمره زیر ۶۰ از ۸۰ نمره) گرفته شد و سپس از بین این افراد ۳۱ نفر دارای اختلال نوشتن و هم چنین دارای هوش طبیعی بودند که یک نفر از این افراد از ادامه همکاری و شرکت در تمرینات خودداری کرد. بقیه افراد به صورت تصادفی ساده (با قرعه کشی بدون جایگزینی) به سه گروه (تمرینات منتخب حرکتی ۱۰ نفر، تمرینات نوروفیدبک ۱۰ نفر و گروه کنترل ۱۰ نفر) تقسیم شدند. با بررسی پرونده سلامت دانش آموزان در مدرسه، معیارهای ورود به مطالعه افراد شامل عدم سوابق آسیب مغزی، بیماری‌های ذهنی، عدم درمان یا مداخله تمرینی (حرکتی-ذهنی) بود. تمام آزمودنی‌ها قبل از شرکت در تحقیق رضایت نامه والدین مبنی بر شرکت فرزندانشان در تمرینات نوروفیدبک و تمرینات منتخب حرکتی دریافت و تکمیل کردند.

آزمون اختلال نوشتن فلاح چای: این آزمون به منظور تشخیص و اندازه‌گیری توانایی نوشتن آزمودنی‌های دچار اختلال نوشتن به کار می رود. روایی این آزمون ۸۶

روش های جدید برای بهبود عملکرد دست نوشته افراد دارای اختلال نوشتن استفاده از تمرینات نوروفیدبک معرفی شده است که یک نوع تمرین ذهنی و مربوط به فعالیت های عصبی است. واکر (۲۰۱۲) در یکی از تحقیقات محدود در این زمینه به مطالعه اثربخشی تمرینات نوروفیدبک بر عملکرد دست نوشته افراد دارای اختلال نوشتن حرکتی پرداخت و بهبود قابل ملاحظه ای در دست نوشته نشان داد (۱۶). همچنین نتایج تحقیقات عزیزاده زارعی و همکاران (۱۳۹۲)، هاشمیان و همکاران (۱۳۹۳)، رحیمی و همکاران (۱۳۹۳)، فیض آبادی و همکاران (۱۳۹۳)، ابراهیمی ثانی و همکاران (۱۳۹۳) و آزادی و همکاران (۱۳۹۴) اثر بخشی تمرینات نوروفیدبک بر درمان اختلالات دیگر مانند اختلال نارساخوانی، اختلال نقص توجه/ بیش فعالی و مهارت‌های بینایی حرکتی را نشان دادند. رسیدن به نقطه اوج عملکرد نیاز به آمادگی‌های جسمی و ذهنی توامان دارد. فنون آموزش ذهنی در کنار تمرینات بدنی و آموزش‌های فنی، به افراد کمک می‌کند تا از توانایی‌ها و استعداد‌های خود بیشترین فایده را ببرند (۱۹). نوروفیدبک بر مبنای فرضیه ارتباط ذهن و بدن شکل گرفته و شامل آموزش مغز برای افزایش توان‌مندی‌ها و عمل به شیوه ای بهینه، به منظور تجربه حالت های رفتاری جسمانی شناختی و هیجانی سالم است. افراد با تمرین کافی یاد می‌گیرند که چگونه افکار مخرب گفتگوی درونی منفی و پاسخ‌های بدنی که مهارت جسمانی را محدود می‌کنند متوقف سازند، در نتیجه حالت عملکردی مطلوب خود کارتر و منجر به کنترل بیشتر ذهن بدن و بهبود عملکرد می‌شود (۲۰). با توجه به این که نوشتن یک فرآیند ذهنی و حرکتی است و تحقیقات اندکی اثر تمرینات حرکتی و ذهنی (نوروفیدبک) را بر بهبود عملکرد نوشتن افراد نشان داده‌اند، با مدنظر قراردادن نتایج متناقض مطالعات انجام شده در حیطه مداخلات تمرینات حرکتی و با توجه به این که تاکنون تحقیقی به مقایسه اثر مداخله تمرینات منتخب حرکتی و نوروفیدبک بر عملکرد دست نوشته افراد دارای اختلال نوشتن نپرداخته است، تحقیق حاضر بر آن است تا با در نظر

به خاطر رعایت مسائل اخلاقی، به مدت دوازده جلسه، مداخلات تمرینی منتخب حرکتی با گروه کنترل کار شد.

گروه تمرینات نوروفیدبک: تمرینات به مدت دوازده جلسه و سه روز در هفته به مدت ۲۰ دقیقه انجام گرفت. برای انجام تمرینات از دستگاه نوروفیدبک با سخت افزار eWave ۸ کاناله ساخت کشور ایران و نرم افزار eProbe نسخه ۵/۷۱ استفاده شد. سنسورهایی که الکتروود نامیده می شوند بر روی پوست سر آزمودنی قرار گرفت. این سنسورها فعالیت الکتریکی مغز فرد را ثبت و در قالب امواج مغزی به او نشان می دهند. در جلسه تمرین بعد از تعیین نقاط مورد نظر بر اساس تقسیم بندی سیستم ۱۰ - ۲۰ از هر آزمودنی ارزیابی اولیه امواج مغزی صورت گرفت. (ارزیابی اولیه به این صورت بود که ابتدا دامنه امواج آزمودنی کنترل می شد، سپس براساس دامنه امواج، آزمودنی تمرین خود را شروع می کرد). آزمودنی در حالت نشسته قرار گرفته و لاله های گوش و نقاط مورد نظر بر روی سر با استفاده از ژل نیوپرپ پاک شده و الکتروودها با استفاده از کلاه مخصوص سیستم ۱۰ - ۲۰ به سر متصل شدند. الکتروود فعال بر روی نقطه ۳ C بر روی سر آزمودنی متصل شده و دو الکتروود مرجع و گراند به لاله های دو گوش متصل شدند. پروتکل تمرینی نوروفیدبک براساس پروتکل تمرینی واکر (۲۰۱۲) افزایش موج آلفا (۲ تا ۷ هرتز یا ۸ تا ۱۱ هرتز) و کاهش موج بتا (۲۱ تا ۳۰ هرتز) بود که آزمودنی فیلم یا انیمیشن دلخواه خود را انتخاب می کرد. دیدن و دنبال کردن انیمیشن یا فیلم منوط به افزایش موج آلفا و کاهش موج بتای تعریف شده در پروتکل تمرینی بود که اگر به دلیل عدم تمرکز یا هر عامل محلی توسط آزمودنی موج آلفا و بتا از دامنه تعریف شده بالا و پایین می شد، آزمودنی دیگر قادر به ادامه فیلم یا انیمیشن نبود (۱۵).

تمرینات منتخب حرکتی: این گروه سه نوع تمرینات حرکتی را به صورت سه بار در هفته در مجموع ۱۲ جلسه ۶۰ دقیقه اجرا کردند. قبل از اجرای تمرینات شرایط

درصد توسط آقای فلاح چای (۱۳۷۴) به دست آمده است. در این پژوهش از آزمون اختلال نوشتن برای پایه های چهارم که دارای دو متن است، استفاده شد. متن اول ۵۰ درصد کتاب فارسی (پیش آزمون) و متن دوم کل کتاب (پس آزمون) می باشد. این آزمون از لحاظ درجه دشواری مطابق سن و پایه دانش آموزان دوره ابتدایی تنظیم شده است. افرادی که در پیش آزمون (۵۰ درصد کتاب فارسی) نمره زیر ۶۰ از ۸۰ نمره را به دست آورند، دارای اختلال نوشتن و کیفیت دست نوشته ضعیف می باشند (۲۰).

آزمون هوشی ریون: افراد دارای اختلال نوشتن در نوشتن حروف و کلمات مشکل دارند. علاوه بر این، آن ها باید از هوش طبیعی برخوردار باشند. بهره هوشی آزمودنی ها با استفاده از فرم دوم آزمون ماتریس های پیش رونده ریون ارزیابی شد. ریون این آزمون را در سال ۱۹۵۶ تجدید نظر کرد که برای کودکان ۷ تا ۱۱ سال به کار می رود. این آزمون ۳۶ آیتم دارد. پس از این که آزمودنی با روش پاسخ دادن درست آشنا شدند، از آن ها خواسته شد از میان شش تصویر جداگانه که به عنوان گزینه احتمالی در زیر هر الگو قرار گرفته بود، تصویری که الگوی پرسش را کامل می کند مشخص نماید. به هر پاسخ صحیح یک نمره داده می شد. سپس با در نظر گرفتن جمع نمره های آزمودنی و سن او، رتبه درصدی وی براساس جدول نمره ها تعیین شد. آزمون ریون برای دانش آموزان ایرانی هنجاریابی شده است که ضریب روایی همگرایی این آزمون با مقیاس نقاشی آدمک گودیناف هریس از ۰/۲۴ تا ۰/۵۳ و ضریب پایایی بازآزمایی آن در دامنه ۰/۳۹ تا ۰/۸۷ گزارش شده است (۲۱).

بعد از شناسایی افراد دارای اختلال نوشتن، عملکرد دو گروه آزمایشی مداخلات تمرینی زیر اجرا طبق آزمون اختلال نوشتن فلاح چای (متن دوم کل کتاب = پس آزمون) مورد بررسی قرار گرفت. لازم به ذکر است که گروه کنترل هیچ گونه مداخله تمرینی را اجرا نکرد. بعد از اتمام کار تحقیق

ودست شامل الگوبرداری و رونویسی از حروف و متن‌های کتاب درسی آن‌ها و هم‌چنین جستجو و تعیین محل حروف متنی که در اختیار آن‌ها قرار داده می‌شد، بازی با توپ و راکت پینگ‌پنگ، کوبیدن میخ (با استفاده از چکش و میخ به تخته چوبی)، پرتاب دارت از فواصل مختلف را در مدت زمان ۲۰ دقیقه انجام می‌دادند (۱۷).

#### تحلیل آماری

در این تحقیق از آمار توصیفی (محاسبه شاخص‌های مرکزی و پراکندگی) برای بررسی وضعیت توصیفی و ساختار آزمودنی‌ها و از آمار استنباطی شامل تحلیل واریانس عاملی مرکب با اندازه‌های تکراری استفاده شد. هم‌چنین از آزمون شاپیر-ویلک برای نرمال بودن توزیع داده‌ها استفاده شد. تمام تجزیه و تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ و در سطح معنی داری ۰/۰۵ درصد صورت گرفته شد.

#### یافته‌ها

جدول ۱ میانگین و انحراف استاندارد مقایسه نمرات متغیر وابسته عملکرد نوشتن در سه گروه تمرینات منتخب حرکتی، تمرینات حرکتی و گروه کنترل را نشان می‌دهد. هم‌چنین تعداد افراد و میانگین سنی به تفکیک گروه‌ها گزارش شده است.

آمادگی آزمودنی‌ها با پرسیدن از آن‌ها، روشنایی محیط تمرین، آماده سازی وسایل مورد نیاز برای الگو برداری مانند مداد مناسب، مدادتراش، صندلی مناسب برای نشستن و... بررسی می‌شد. تمرینات انجام شده شامل تمرینات هماهنگی حرکتی- بینایی، تمرینات کنترل حرکات ظریف، تمرینات یکپارچگی بینایی حرکتی و هماهنگی چشم و دست بودند.

تمرینات هماهنگی حرکتی- بینایی: آزمودنی‌ها در

هر جلسه با توجه به تقسیم‌بندی تمرینات در هر جلسه ابتدا تمرینات الگو برداری از اشکالی را به صورت نقطه چین مانند خطوط عمودی، خطوط افقی، خطوط مورب، خطوط زیگزاگی، خطوط عمودی/ افقی، خطوط نیم دایره ای، دایره کامل، خطوط به شکل موجی، خطوط U شکل و خطوط به شکل Ie به مدت ۲۰ دقیقه انجام می‌دادند.

تمرینات کنترل حرکات ظریف: آزمودنی‌ها

تمرینات مربوط به کنترل حرکات ظریف مانند انواع نخ کردن‌ها، انواع چفت شونده‌ها، سازه‌ها، پازل‌ها، جاگذاردنی‌ها، اسباب بازی‌های پیچی، اسباب بازی‌هایی با قطعات ریز، استفاده از قیچی برای بریدن اشکال مختلف، بازی با خمیر و درست کردن اشکال مختلف را به مدت ۲۰ دقیقه انجام می‌دادند (۲۲).

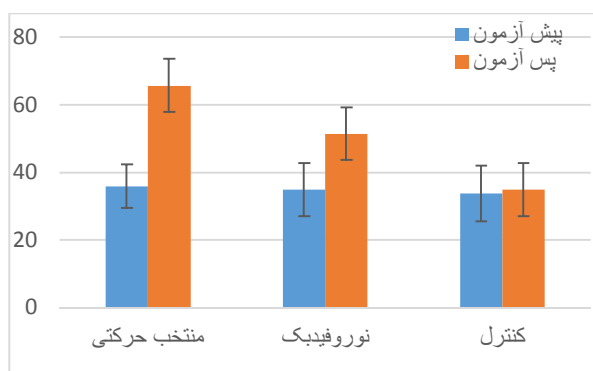
تمرینات یکپارچگی بینایی حرکتی و هماهنگی

چشم و دست: در این بخش آزمودنی‌ها تمرینات مربوط به یکپارچگی بینایی حرکتی و تمرینات مربوط به هماهنگی چشم

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد سنی و مقادیر نمره عملکرد در سه گروه تمرینات منتخب حرکتی، تمرینات حرکتی و گروه کنترل

مقادیر نمرات عملکرد نوشتن		سن	تعداد	شاخص‌ها
پس آزمون $\bar{X} \pm SD$	پیش آزمون $\bar{X} \pm SD$			
۶۵/۷۰ ± ۷/۸۴	۳۵/۹۰ ± ۶/۸۳	۱۰ ± ۰/۸۱	۱۰	گروه تمرینات منتخب حرکتی
۵۱/۴۰ ± ۷/۷۸	۳۴/۹۰ ± ۷/۸۶	۹/۸۰ ± ۰/۷۸	۱۰	گروه تمرینات نوروفیدبک
۳۴/۹۰ ± ۷/۸۰	۳۳/۸۰ ± ۸/۲۱	۱۰/۳۰ ± ۰/۶۷	۱۰	گروه کنترل

( $p = 0/007$ ) و حرکتی و کنترل ( $p = 0/001$ ) تفاوت‌ها معنادار بوده است. با توجه مقایسه میانگین کلی سه گروه، در تحقیق حاضر، گروه تمرینات منتخب حرکتی از میانگین عملکرد بالاتری نسبت به تمرینات نوروفیدبک و گروه کنترل برخوردار است (نمودار ۱).



نمودار ۱. مقادیر میانگین و انحراف استاندارد نمرات عملکرد نوشتن در پیش‌آزمون و پس‌آزمون سه گروه

## بحث

هدف از انجام این تحقیق مقایسه کارایی دو روش مداخله تمرینی نوروفیدبک و حرکتی بر عملکرد دست نوشته دانش‌آموزان دارای اختلال نوشتن بود. به طور کلی می‌توان بیان کرد که اثر هر دو روش مداخله تمرینات منتخب حرکتی و تمرینات نوروفیدبک بر عملکرد دست نوشته افراد دارای اختلال نوشتن موثر بود، اما روش مداخله تمرینات منتخب حرکتی موثرتر واقع شد. اخیراً توجه زیادی به دانش‌آموزانی که چالش‌هایی در یادگیری فعالیت‌های آموزشی دارند، متمرکز شده است. والدین، مربیان و پژوهش‌گران از همان اوایل دوره پیش دبستانی شاهد سردرگمی برخی از دانش‌آموزان در یادگیری مهارت‌های خواندن و نوشتن می‌باشند که به عنوان تکلیف به آن‌ها داده می‌شود (۱). هدف اول تحقیق، بررسی تاثیر تمرینات منتخب حرکتی در دانش‌آموزان دارای دست نوشته ضعیف بود که نتایج این تحقیق اثر

با توجه به طرح تحقیق حاضر (پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل) با یک متغیر درون‌گروهی (زمان) و یک متغیر بین‌گروهی (نوع برنامه) مواجه بودیم. برای تحلیل داده‌ها از آزمون آنووا مختلط با اندازه‌های تکراری (طرح درون‌گروهی - بین‌گروهی) استفاده گردید. برای حصول اطمینان از رعایت شدن پیش‌فرض‌های آزمون آنووا مختلط با اندازه‌های تکراری، از آزمون شاپیر و برای بررسی پیش‌فرض از نرمال بودن توزیع داده‌ها استفاده شد که نتایج این آزمون حاکی از رعایت این پیش‌فرض بود ( $p \geq 0/05$ ) هم‌چنین برای بررسی دیگر پیش‌فرض آزمون تحلیل واریانس اندازه‌گیری مکرر مبنی بر همگن بودن توزیع داده‌ها از آزمون لوین استفاده شد که نتایج این آزمون نیز بیان‌گر رعایت این پیش‌فرض بود ( $p \geq 0/05$ ). دیگر مفروضه عمده آزمون آنووا مختلط با اندازه‌های تکراری فرض یکنواختی کوواریانس یا کرویت است. به عبارت دیگر، انتظار می‌رود که عناصر قطری ماتریس واریانس کوواریانس داده‌ها ثابت باشد. نتایج آزمون موجلی برای بررسی این پیش‌فرض نشان از عدم رعایت این مفروضه دارد ( $p \geq 0/05$ ). به دلیل عدم رعایت این پیش‌فرض و در نتیجه احتمال افزایش خطای نوع اول (رد فرض صفر صحیح)، نتایج آزمون محافظه کارانه تر گرین‌هاوس گیسر توسط تعدیل درجات آزادی گزارش شده است. نتایج آنووا مختلط با اندازه‌های تکراری نشان دهنده معناداری اثر زمان بوده است ( $F(1, 27) = 127/416$ ،  $p < 0/01$ ،  $\eta^2 = 0/82$ ). با مقایسه میانگین، در مجموع، عملکرد گروه‌ها در پیش‌آزمون (۳۴/۸۶) به پس‌آزمون (۵۰/۶۶) پیشرفت معنی‌داری داشته است. هم‌چنین اثر گروه  $F(1, 27) = 35/097$ ،  $p < 0/01$ ،  $\eta^2 = 0/72$  و اثر تعاملی گروه در زمان  $F(1, 27) = 15/013$ ،  $p < 0/01$ ،  $\eta^2 = 0/82$ ، نیز معنا دار بود. به منظور تعیین محل تفاوت‌ها در بین گروه‌ها از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد. مقایسه جفتی به وسیله آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد که بین گروه حرکتی و نوروفیدبک ( $p = 0/017$ )، نوروفیدبک و کنترل

مثبت (میانگین ۶۰ به بالا) و معنادار تمرینات منتخب حرکتی را نشان داد. تحقیقات مختلفی به مشکلات دست نوشته و تاثیر تمرینات حرکتی بر آن پرداختند. برخی از این تحقیقات از جمله موریس (۲۰۱۴)، برینا و همکاران (۲۰۱۵)، جرمانو و کاپلینی (۲۰۱۵)، باعزت و همکاران (۱۳۹۱) پیشرفت و عملکرد مطلوب دست نوشته را بعد از مداخله تمرینی (تمرین حرکتی) نشان دادند. نتایج تحقیق حاضر در بخش تمرینات منتخب حرکتی با برخی تحقیقات پیشین مشابه و همسو است. از جمله تحقیق همراستا با نتایج این تحقیق که بر روی مهارت‌های ظریف افراد دارای اختلال نوشتن با استفاده از تمرینات حرکتی کار کرده، می‌توان به تحقیق موریس (۲۰۱۴) اشاره کرد که وی تاثیر مداخلات مهارت‌های حرکتی ظریف با استفاده از تمرینات منتخب حرکتی (بازی خرگوشی، بازی با خاک رس و...) و فیزیکی (مانند فشردن و تاب دادن توپ) بر پیشرفت عملکرد دست نوشته دانش آموزان دارای اختلال نوشتن را نشان داد (۲۲). هم‌چنین در تحقیقی به شیوه ای مشابه با روش این تحقیق، جرمانو و کاپلینی (۲۰۱۵) کارایی یک برنامه مداخله مهارت ادراکی و حرکتی- بینایی برای دانش آموزان نارساخوان مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها برای گروه آزمایش یک برنامه مداخله ادراکی و حرکتی - بینایی که در آن تمرینات برای هماهنگی بینایی- حرکتی، هماهنگی بینایی، حافظه بینایی، ارتباط فضایی - بینایی، ثبات شکل، اجرا کردند. آن‌ها نشان دادند که مداخله تمرینات حرکتی بر روی کیفیت دست نوشته افراد دارای اختلال نارساخوان تاثیر مثبتی دارد (۱۸). همان طور که ذکر شد نتایج تحقیق حاضر در بخش روش مداخله تمرینات منتخب حرکتی مطابق انتظار ما پیش رفت، یعنی عملکرد دست نوشته افراد دارای کیفیت دست نوشته ضعیف پیشرفت قابل ملاحظه ای را نشان داد. نتایج تحقیق برینا و همکاران (۲۰۱۵) کارایی یک روش تمرینی مبتنی بر تکلیف در بهبود عملکرد دست نوشته کودکان را با استفاده از تمرینات مشابه با روش تمرینی این تحقیق (تمرینات ویژه تکلیف مانند رونویسی از متن، دادن

تکلیف و مشق به کودکان و انجام آن در خانه) مورد مطالعه قرار دادند. نتایج تحقیق آن‌ها با نتایج این تحقیق غیر همسو بود، به طوری که با وجود پیشرفت اندکی در عملکرد دست نوشته هم‌چنان کیفیت دست نوشته ضعیف در کودکان وجود داشت. این ناهمسویی احتمالاً ناشی از تعداد کم نمونه آماری تحقیق وی بوده که تنها سه نفر از افرادی را که دارای اختلال نوشتن بودند تمرین حرکتی داده بود. وی اگر نمونه بیشتری را مورد مطالعه قرار می‌داد، نتایج تحقیق او احتمالاً همسو با نتایج این تحقیق می‌شد. هدف دوم تحقیق، تاثیر تمرینات نوروفیدبک بر عملکرد دانش آموزان دارای کیفیت دست نوشته ضعیف بود که نتایج این تحقیق اثر تمرینات نوروفیدبک بر پیشرفت عملکرد دست نوشته دانش آموزان دارای کیفیت دست نوشته ضعیف را نشان داد. اما در این تحقیق هنوز برخی از افراد دارای اختلال نوشتن (میانگین زیر نمره معیار = ۶۰) و دست نوشته ضعیف بودند. بر اساس مطالعات انجام شده، تمرینات نوروفیدبک منجر به افزایش تمرکز، بهبود اجرای شناختی، کنترل احساسی به دنبال صدمات و آسیب‌های مغزی و افزایش تعادل در حرکات و اجراهای مختلف می‌شود (۲۳). تحقیقات کمی به مطالعه اثر تمرینات نوروفیدبک بر افراد دارای کیفیت دست نوشته ضعیف پرداختند. دو تحقیق به طور مستقیم اثر تمرین نوروفیدبک بر افراد دارای کیفیت دست نوشته ضعیف را بررسی کردند. در تحقیق ناهمسوی با این تحقیق، واکر (۲۰۱۲) در مطالعه خود به بررسی تاثیر تمرینات نوروفیدبک برای درمان اختلال نوشتن پرداخت. وی با استفاده از ۵ الی ۱۰ جلسه تمرینات نوروفیدبک روی کاهش فعالیت های بیش از حد آهسته یا سریع امواج در نواحی ناهنجار مغزی مرتبط با اختلالات کار کرد. نتایج تحقیق وی، پیشرفت قابل ملاحظه ای در عملکرد دست نوشته تمام شرکت کننده ها را نشان داد. در صورتی که در تحقیق حاضر نتایج تحقیق در بخش روش مداخله تمرینات نوروفیدبک مطابق انتظار ما پیش رفت، یعنی با وجود پیشرفت اندکی در عملکرد دست نوشته،



(تمرینات حرکتی و تمرینات نوروفیدبک) را بر بهبود عملکرد افراد دارای دست نوشته ضعیف نشان دادند؛ اما هیچ تحقیقی این دو روش مداخله تمرینی را مقایسه نکرده است. بنابراین هدف سوم ما از این تحقیق، مقایسه این دو روش مداخله تمرینی بود که نتایج تحقیق نشان داد که هر دو روش مداخله تمرینی بر پیشرفت عملکرد دست نوشته دانش آموزان دارای اختلال نوشتن تاثیر داشته است، هرچند که در روش مداخله تمرینات نوروفیدبک هنوز برخی از افراد دارای عملکرد ضعیف در دست نوشته بودند. در تبیین این اهداف از تحقیق باید گفت که رسیدن به نقطه اوج عملکرد نیاز به آمادگی های جسمی و ذهنی توامان دارد. فنون آموزش ذهنی در کنار تمرینات بدنی و آموزش های فنی به افراد کمک می کند تا از توانایی ها و استعداد های خود بیشترین فایده را ببرند (۱۹). با توجه به این که در تحقیقات گذشته به اثر سن و جنسیت در نوشتن اشاره شد (۷، ۱۱، ۱۴)، چنین تحقیقی در رده های سنی دیگر و بر روی دختران پیشنهاد می شود. هم چنین، پیشنهاد می گردد که یک گروه ترکیبی از تمرینات منتخب حرکتی و تمرینات نوروفیدبک به این تحقیق اضافه و نتایج مقایسه شود.

### نتیجه گیری

به طور کلی، نتایج این تحقیق نشان داد که روش مداخله تمرینات منتخب حرکتی از روش مداخله تمرینی نوروفیدبک موثرتر و مفیدتر بوده است. با توجه به بهبود عملکرد دست نوشته افراد دارای اختلال نوشتن در این تحقیق و هزینه کمتر، معلمان و مربیان می توانند از تمرینات منتخب حرکتی برای درمان افراد دارای مشکل نوشتن و کیفیت دست نوشته ضعیف استفاده نمایند.

### تشکر و قدردانی

این مقاله بخشی از پایان نامه کارشناسی ارشد رشته رفتار حرکتی با عنوان مقایسه کارایی دو روش مداخله تمرینی نوروفیدبک و حرکتی بر عملکرد دست نوشته

برخی از افراد هنوز دارای کیفیت دست نوشته ضعیف (اختلال نوشتن) بودند. این ناهمسویی ممکن است به دلیل نوع آزمونی باشد که در این دو تحقیق استفاده شده است. در تحقیق واکر (۲۰۱۲) از آزمون نوروفیدبک استفاده شده در صورتی که در این تحقیق از آزمون اختلال نوشتن آقای فلاح چای استفاده شده است. احتمالاً استفاده از آزمون مشترک در تحقیق به نتایج مشابهی منجر می شود. هم چنین در تحقیق دیگری، فیض آبادی و همکاران (۱۳۹۳) به تحلیل غیرخطی سیگنال مغزی کودکان مبتلا به نوشتار پریشی (اختلال نوشتن) در حین و بعد از مهارت نوشتن جهت فهم بهتر عملکرد مغزی پرداختند. آن ها شرکت کنندگان را جهت ثبت سیگنال EEG از کانال C<sub>3</sub>، مشابه روش و پروتکل تمرینی این تحقیق که از کانال C<sub>3</sub> استفاده شد، در دو حالت استراحت (۲ دقیقه ای) و نوشتن (۴ دقیقه ای) مورد آزمایش قرار دادند. به طور کلی نتایج تحقیق آن ها نشان داد که مداخله تمرینی نوروفیدبک در درمان ناتوانی های یادگیری جهت اصلاح فعالیت الکتریکی مغز کودکان دارای اختلال نوشتن در نقطه C<sub>3</sub> موثر می باشد. آن ها در این تحقیق اشاره کردند که پروتکل تمرین نوروفیدبک در کانال C<sub>3</sub> (نقطه C<sub>3</sub>) افراد دارای اختلال نوشتن اثر بخش می باشد (۲۴)، که این نتایج با تحقیق حاضر همسو می باشد. نتایج این تحقیق با تحقیقات مشابهی از جمله خانجانی و مهدویان (۱۳۹۰)، نوری زاده و همکاران (۱۳۹۱)، عزیزاده زارعی و همکاران (۱۳۹۲)، هاشمیان و همکاران (۱۳۹۳)، رحیمی و همکاران (۱۳۹۳) و آزادی و همکاران (۱۳۹۴) که اثر بخشی مداخله تمرینی نوروفیدبک را بر اختلالات نشان دادند (۳۰-۲۵) همسو بوده است. در این تحقیق محدودیت هایی نظیر میزان انگیزه ی شرکت کنندگان در حین انجام تمرینات، شرایط روحی و روانی آزمودنی ها مانند استرس (در تمرینات نوروفیدبک به آرامش و خونسردی آزمودنی نیاز می باشد) و عدم نظارت دقیق بر تکلیفی که آزمودنی ها در منزل باید تمرین می کردند، وجود دارد. تحقیقات گذشته تاثیر مداخله دو روش تمرینی

9. Hamstra-Bletz, L., & Blote, A. W. (1990). Development of handwriting in primary school: A longitudinal study. *Perceptual and motor skills*, 70(3), 759-770.
10. Mojet, J. W. (1991). Characteristics of the developing handwriting skill in elementary education. *Development of graphic skills*, 53-75.
11. Graham, S., & Weintraub, N. (1996). A review of handwriting research: Progress and prospects from 1980 to 1994. *Educational psychology review*, 8(1), 7-87.
12. Richards, R. G. (1999). *The Source for Dyslexia and Dysgraphia*
13. Crouch, A. L., & Jakubecy, J. J. (2007). *Dysgraphia: How It Affects a Student's Performance and What Can Be Done about It*. *TEACHING Exceptional Children Plus*, 3(3), n3.
14. Feder, K. P., & Majnemer, A. (2007). Handwriting development, competency and intervention. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49(4), 312-317.
- Berninger, V. W., & May, M. O. M. (2011). Evidence-based diagnosis and treatment for specific learning disabilities involving impairments in written and/or oral language. *Journal of Learning Disabilities*, 44(2), 167-183.
15. Walker, J. E. (2012). QEEG-guided neurofeedback for remediation of dysgraphia. *Biofeedback*, 40(3), 113-114.
16. Baldi, S., Nunzi, M., & Brina, C. D. (2015). Efficacy of a task-based training approach in the rehabilitation of three children with poor handwriting quality: a pilot study. *Perceptual & Motor Skills*, 120(1), 323-335.
17. Fusco, N., Germano, G. D., & Capellini, S. A. (2015, April). Efficacy of a perceptual and visual-motor skill intervention program for students with dyslexia. In *CoDAS* (Vol. 27, No. 2, pp. 128-134). Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia.
18. Hammond, D. C. (2007). Neurofeedback for the enhancement of athletic performance and physical balance. *The Journal of the American Board of Sport Psychology*, 1(1), 1-9.
19. John Am.dmos, *Basics of neurofeedback, translation Davvdazrngy and Mahdieh*

کودکان ۹ تا ۱۱ ساله دارای اختلال نوشتن می باشد که با حمایت دانشکده تربیت بدنی دانشگاه خوارزمی انجام شده است که بدین وسیله نویسندگان مراتب قدردانی خود را از این دانشکده اعلام می‌دارند.

#### منابع

- Jalil, abkenar, S. Side. Ashoori, M. (1392). Tips for teaching students with learning disorders; exceptional education, years of Issue 3 (In Persian).
- Weintraub, N., & Graham, S. (2000). The contribution of gender, orthographic, finger function, and visual-motor processes to the prediction of handwriting status. *OTJR: Occupation, Participation and Health*, 20(2), 121-140.
- Darian-Smith, I., Galea, M. P., & Darian-Smith, C. (1996). Manual dexterity: how does the cerebral cortex contribute? *Clinical and experimental Pharmacology and Physiology*, 23(10-11), 948-956.
- Anita C. Harrow. *Target Classification of Education (psycho-motor domains)*, translator, Kiamanesh, A., (1368). The second edition, Tehran: Organization of Research and Educational Planning (In Persian).
- Exner, C.E. (2010). Evaluation and interventions to develop hand skills. *Occupational therapy for children*, 6.
- McHale, K., & Cermak, S. A. (1992). Fine motor activities in elementary school: Preliminary findings and provisional implications for children with fine motor problems. *American Journal of Occupational Therapy*, 46(10), 898-903
- Ziviani, J. M., & Wallen, M. (2006). The development of graphomotor skills.
- Graham, S., Berninger, V., Weintraub, N., & Schafer, W. (1998). Development of handwriting speed and legibility in grades 1-9. *The Journal of Educational Research*, 92(1), 42-52.

- Rahmaniyan 1393, publishing publications Danzhh. (In Persian).
20. Fallahchai, Reza. (1374) study of dyslexia and dysgraphia in among elementary school students, master's theses. (In Persian).
21. Rajabi Gh. [Normalizing the Raven colour progressive matrices test on students of city Ahvaz. Journal of Contemporary Psychology. 2009;3(1):23-32. (In Persian).
22. Morris, C. (2014). Fine Motor Skill Interventions for Teaching Handwriting
23. Farokhi, Ahmed. Hashemian treaty. Miri oven, Arash. Cosmic, Mary. Kykhavny, Sattar. (1392). The impact of neurofeedback training on competitive trait anxiety athletes, athletics, Journal of Medical Sciences, Volume 21, Number 2, Khordad 1392 (In Persian).
24. Faizabad, M. Yazdchi, MR. Ghoshoni, Majid. Hashemian, Payman. (1393) nonlinear analysis of brain signals in children with dyslexia writing (dysgraphia) during and after writing skills to understand the brain Bhtmlkrd, Isfahan Medical School, Vol 32, No. 283. . (In Persian).
25. Khanjani, Zainab. Mahdavian H. (1391). The effectiveness of neurofeedback in the treatment of disorders Dyslexia, Medical Journal of Tabriz University of Medical Sciences, Vol. 34, No. 2, pp. 39-31. (In Persian).
26. Nurizadeh, N. Michael F. Rostami, R. Sadeghi, V. (1391). The effectiveness of neurofeedback on learning deficits associated with attention deficit / hyperactivity disorder, learning disabilities Journal, Volume 2, Issue 2, Pages 158-123 (In Persian).
27. Naini Sadeghi Pour, Neda. Nazari, Mohammad Ali. Alizadeh Zarei, Mehdi, and Kamali, M. (1392). Effects of neurofeedback on balance performance and attention shifting in children with reading disorders. (In Persian).
28. Hashemian, Payman. Akhondpor, Ali. Sajadi, A. (1393) Effect of neurofeedback in the treatment of children learning mathematics school, Mashhad University of Medical Sciences Medical Journal, Vol. 57, No. 5, pp. 726-719. (In Persian).
29. Rahimi, Genghis. Behzadi, F. Mohammadi, N. (1393). Effects of neurofeedback on visual perception elementary students with math learning disability, Journal of Cognitive Science News, Vol. 16, No. 3, pp. 12-1. (In Persian).
30. Azadi, Maryam. Taghvai, Davood Chehraee, Shima. (1394) the effectiveness of neurofeedback treatment on the performance of primary school students with learning disorders Vkslrkvdkan intelligence test measures knowledge and research in Applied Psychology, Vol 16, Issue 4, Pages 31-23. (In Persian )