رویش روان شناسی، سال هفتم، شماره٦، شماره پیاپی **۲۷**، شهریورماه ۱۳۹۷

Rooyesh-e-Ravanshenasi, Vol.7 (6), Summer2018

بررسی اثربخشی درمان نوروفیدبک بر کارکردهای اجرایی مغز و اختلال ریاضی دانش آموزان

Efficacy of Neurofeedback on Brain executive functions in children with Mathematics disorder

دکتر کبیر شریفی

گروه مشاوره پردیس فرهنگیان بحرالعلوم شهرکرد، ایران ، شهرکرد

Dr.Kabir sharifi

Group counseling teachers campus Bahrel olum shahreKord, Iran, Shahrekord

sharifi1251@gmail.com

چکیده

هدف اصلی پژوهش حاضر بررسی تأثیرآموزش نوروفیدبک بر کارکردهای اجرایی دانش آموزان ودرمان اختلال ریاضی بود که به صورت نیمه آزمایشی انجام شد. این پژوهش شامل ۱۰ نفر از دانش آموزان دختر با اختلال ریاضی به مرکز اختلالات یادگیری شهر لردگان بود. آزمودنی‌ها به وسیله آزمون‌های عملکرد مداوم (رازولد ، مرسکی، ساراسون، برنسوم و بک، ۱۹٦٥) نسخه رایانه‌ای برج لندن (موریس، احمد، استد و تون، ۱۹۹۳)، آزمون استروپ (استروپ، ۱۹۳٥) و آزمون حافظه کاری کورنولدی (کورنولدی و وکیا، ۱۹۹٥) جهت سنجش کارکردهای اجرایی مورد ارزیابی قرار گرفتند. گروه به صورت گمارش تصادفی به دو گروه آزمایش و گواه تقسیم شدند. گروه آزمایش به مدت ۲۰ جلسه در طی ٤٥ روز آموزش نوروفیدبک را دریافت کردند و گروه گواه نیز طی ۲۰ جلسه جلوی مانیتور می نشستند بدون اینکه آموزش نوروفیدبک دریافت کنند. پس از آزمون نیز کارکردهای اجرایی دانش آموزان هر دو گروه اندازه گیری شد. داده ها با استفاده از تحلیل کوواریانس تجزیه و تحلیل شدند. نتایج بیانگر این بود که آموزش نوروفیدبک تأثیر معنی داری بر کارکرد اجرایی دانش آموزان با اختلال ریاضی دارد.

واژه‌های کلیدی: نوروفیدبک، اختلال ریاضی، کارکردهای اجرایی

Abstract

The aim of the present study was the effectiveness of training neurofeedback on executive functions in children with mathematics disorder , the quasi-experiment was conducted in this study consisted of 10 students with learning disabilities dyscalculia girls center in LOrdegan. Subjects by continuous performance tests (Razvld , Mrsky , Sarason , Brnsvm and Beck , 1965) computerized version of the Tower of London (Morris , Ahmed , Astd and Tone , 1993) , Stroop Test (Stroop , 1935) and test Kvrnoldy working memory (Kvrnoldy and Vkya , 1995) were evaluated to assess executive function . Random assignment to experimental and control groups were divided into two groups . Groups for 20 sessions over 45 days and the control group received neurofeedback training during 20 sessions of neurofeedback training receive no sat in front of the monitor. After testing the executive functions were measured in both groups of students. Data were analyzed using analysis of covariance. The are results indicate that neurofeedback significant effect on executive function in children with mathematics disorder.

Keywords: neurofeedback, mathematics disorder, executive function

Downloaded from frooyesh.ir at 14:34 +0430 on Tuesday April 30th 2019

Downloaded from frooyesh.ir at 14:34 +0430 on Tuesday April 30th 2019

مقدمه

کارکردهای اجرایی[۱] مجموعه‌ای از فعالیت‌هایی هستند که مسئولیت راهنمایی، جهت‌دهی و مدیریت شناختی[۲] و هیجانی، و جزئیات عملکرد رفتاری را طی فعالیت حل مسئله به عهده دارند و عملکردها را به منظور پاسخ گویی در برمی‌گیرند. کارکرد اجرایی اصطلاحی کلی است که تمامی فرایندهای شناختی پیچیده را که در انجام تکالیف هدف مدار[۳] است (ولش و پنینگتون[٤]، ۱۹۸۸).

کارکرد اجرایی چیدمان پیچیده‌ای دارد که شامل مهارت‌های خودنظم‌جویی رفتارها و هیجان‌ها و فرایند تحول کارکردهای اجرایی در اوایل کودکی شکل گرفته و از پیش دبستان، تا بلوغ و بزرگسالی ادامه می‌یابد. حافظه کاری غیرکلامی در چند ماه اول زندگی از ۱۲ تا ٢٤ ماهگی تحول می‌یابد. در سال‌های ابتدایی توانایی کنترل هیجان‌ها ارتقا می‌یابد و هرچه تقاضا برای رفتارهای اجتماعی پیچیده بیشتر باشد، تحول کارکردهای‌های اجرایی نیز بیشتر صورت می پذیرد (استینبرگ و اسکات[٥]، ۲۰۰۳). افزون بر آن تجربه نشان داده است که آسیب به رشد مغز در مراحل متفاوت سازمان‌دهی از یک سلول تا کل سیستم مغز، باعث مشکلاتی در کارکردهای اجرایی می‌شود، این مشکلات عبارتند از: نارسایی در رفتارهای خودمهارگری، سندرم تورت و ضربه مغزی (سیگال و ریان،[٦] ۱۹۸۹).

برای کارکردهای اجرایی و نقش آن در پیشرفت آموزشی ، ارزش زیادی قائل هستیم. باتوجه به اهمیت کارکردهای اجرایی،روشهای زیادی جهت بهبود کارکردهای اجرایی افراد به کار گرفته شده که یکی از این شیوه ها نوروفیدبک[۷] است. نوروفیدبک ابزار مناسبی برای بهبود فرایندهای شناختی می باشد. نوروفیدبک، روشی ایمن و بدون درد است که کارکرد و خودکنترلی[۸] مغز را به طرق مختلف بهبود

Executive functions[1]
Cognitive management[2]
Goul directed[3]
Welsh & Penington[4]
Steinberg & Scott [5]
Segal & Rean[6]
Neurofeedback [7]
Self contoled[8]

Downloaded from frooyesh.ir at 14:34 +0430 on Tuesday April 30th 2019

میبخشد. مکانیسم زیربنایی آن شامل تقویت مکانیسم خودتنظیمی[1] مورد نیاز برای کارکرد مؤثر میباشد (استاین برک[2] ،۱۳۸۷).

بیوفیدبک[3] الکترو انسفالوگرافی[4] یا(ای ای جی) این تکنیک در اوایل شکل گیری به معروف بود. نوروفیدبک تکنیکی است که در آن اشخاص یاد می گیرند به بیوفیدبک وسیله ی شرطی سازی کنشگر، الگوی امواج مغزی خود را تغییر دهند (ماسترپسکو[5] و هیلی[6] ، ۲۰۰۳ ؛ برنر[7] و همکاران، ۲۰۰۶.)

نوروفیدبک به دنبال آن است که به افراد آموزش دهد واکنش امواج مغزی خود را نسبت به محرکها، بهنجار سازند (مان[8] و همکاران، ۱۹۹۲). از نوروفیدبک می توان برای تحریک یا تنظیم فعالیت مغزی استفاده کرد. از نوروفیدبک برای افراد سالم نیز استفاده می شود(برنر[9] و همکاران، ۲۰۰۶). نوروفیدبک باعث بالا رفتن ظرفیت حافظه کاری، دقت و توجه می شود(اگنر و گرازیلر[10]، ۲۰۰۴؛ ورنون[11] و دیگران، ۲۰۰۳).

امواج مغزی برحسب فرکانس به چهار دسته متفاوت تقسیم بندی می شود. این چهار دسته از بلندترین و آهسته ترین تا کوتاهترین و سریعترین به ترتیب عبارتند : از دلتا[12] (۱ تا ۳ هرتز)، تتا[13](٤ تا ۷ هرتز)، آلفا[14](۸ تا ۱۳ هرتز) و بتا[15](١٤ تا ۳۰ هرتز) است. فعالیت آلفا را زمانی شاهد خواهیم بود که فرد در آرامش است اما بیدار است. اما زمانی که فرد درگیر یک فعالیت شناختی و یا حل مساله می شود امواج بتا

Self-regulation [1]
Siegfried [2]
EEG Biofeedback [3]
Electroensfalography [4]
Masterpasqua [5]
Healey [6]
Berner [7]
Mann [8]
Berner [9]
Grazilier [00] Agner &
Vernon [11]
Delta [۲۲]
Theta [۳۳]
Alpha [٤٤]
Beta [٥٥]

Downloaded from frooyesh.ir at 14:34 +0430 on Tuesday April 30th 2019

را مشاهده خواهیم کرد. امـواج دلتـا زمـانی کـه شـخص در یـک خـواب سـنگین فـرو رفتـه و اگر خواب فرد سبک باشد تتا را می بینیم(دموس[1]، ۲۰۰۳).

در تحقیقـی بـه ۳۲ دانشـجوی پزشـکی آمـوزش داده شـد کـه فعالیـت ریـتم حسـی- حرکتـی (SMR)(12 تـا ۱۵ هرتـز) یـا فعالیـت تتـا(٤ تـا ۷ هرتـز) را افـزایش دهنـد. فقـط گـروه SMR تغییـر در EEG و بهبـود چشـمگیر در تمرکـز و حافظـه کـاری نشـان دادنـد در حـالی کـه در گـروه تتـا تغییـر در EEG و بهبـود در توجـه و تمرکـز و حافظـه کـاری دیده نشد. بعد از ۸ جلسـه نوروفیـدبک گـروه SMR در مقایسـه بـا گـروه کنتـرل قـادر بـود بـه طـور انتخـابی فعالیـت SMR خـود را افـزایش دهـد(ایـن افـزایش از طریـق افـزایش نسـبت SMR بـه تتـا و افـزایش نسـبت SMR بـه بتـا مشـخص مـی گردیـد(ورنـون و همکاران، ۲۰۰۳).

نوروفیدبک یک مـدل درمـانی بـرای تغییـر یـا اصـلاح فراآینـدهای شـناختی ، احساسـی و فیزیولوژیکـال در بیمـاران اسـت. نتـایج تحقیقـات نشـان مـی دهـد کـه نوروفیـدبک طـی جلسـات مختلـف مغـز را بـرای فعالیـت یـا الگـوی مناسـب پـرورش مـی دهـد. اگـر چـه مطالعـات زیـادی در خصـوص بررسـی نوروفیـدبک در درمـان اخـتلالات یـادگیری صـورت گرفتـه در تحقیـق (کـوجزار[2] و همکـاران، ۲۰۰۹) کـه بـه بررسـی اثربخشـی نوروفیـدبک بـر کارکردهـای اجرایـی کودکـان اتسـتیک پرداخـت و نتـایج نشـان داد کـه کارکردهـای اجرایـی بعـد از جلسـات نوروفیـدبک بهبـودی قابـل ملاحظـه ای پیـدا کـرد. در تحقیـق (وثـوقی فـرد، علیـزاده زارعـی، نظـری و کمـالی، ۱۳۹۲) نیـز تـاثیر نوروفیـدبک روی کارکردهای اجرایـی کودکـان اتیسـتیک نتـایج خـوبی را بـه دسـت آوردنـد. در تحقیـق (یعقـوبی، جزایـری، خوشـابی، دولتشـاهی و نیکنـام، ۱۳۸۷) نشـان داد کـه اگرچـه اثربخشی ریتـالین نسـبت بـه نوروفیـدبک بیشـتر اسـت امـا بـرای کنتـرل علایـم فـرد بیمـار باید تا سالیان سـال دارو مصـرف کنـد تـا بتوانـد بـر علایـم خـود غلبـه پیـدا کنـداما اثـرات طـولانی مـدت نوروفیـدبک و نداشـتن اثـرات جـانبی آسـیب رسـان ایـن روش را ارجـح مـی دانـد. کارکردهـای اجرایـی نیـاز بـه وجـود ارتباطـات گسـترده سـاختاری و عملکـردی بین نواحی مختلف لوبهـای مغـزی دارد.تحقیقـات اخیـر نشـان مـی دهنـد شـواهد مبنـی بـر

Demos[1]
Kouijzer[2]

Downloaded from frooyesh.ir at 14:34 +0430 on Tuesday April 30th 2019

گسستگی در لوب پیجگاهی میانی وجود دارد(کاپلان و سادوک[۱]، ۱۳۸۲).

پروتکل آموزشی به این ترتیب خواهد بود که در ابتدا باند بتا(۲۰-۱۵ هرتز) به عنوان باند افزایشی و باندهای تتا و بتای بلند به عنوان باندهای کاهشی مورد استفاده قرار گرفتند و در نیمه دوم درمان به جای باند بتا از باند بتای پایین (۱۵-۱۲) به عنوان باند افزایشی استفاده شد.

روش

طرح مورد استفاده در این پژوهش نیمه آزمایشی است . جامعه آماری شامل دانش آموزان دختر با اختلال ریاضی معرفی شده به مرکز اختلالات یادگیری شماره ۱ شهر لردگان که به روش نمونه گیری در دسترس انتخاب شدند. معیارهای ورود شامل تشخیص اختلال ریاضی طبق DSM-IV و محدوده سنی ۸-۱۰ سال با بهره هوشی ۸۰ طبق آزمون وکسلر که در پرونده دانش آموز ذکر شده است. پس از شناسایی دانش آموزان دارای معیارهای ورود والدین آنها را در مرکز اختلال یادگیری حضور یافتند و پس از شنیدن توضیحات در مورد شیوه اجرای کار موافقت خود را اعلام کردند .

آزمونهای ورودی برای سنجش کارکردهای اجرایی شامل آزمون‌های عملکرد مداوم، استروپ، برج لندن و کورنولدی که همه در پژوهشکده علوم شناختی مورد هنجاریابی قرار گرفته‌اند، ارزیابی شدند(تهرانی دوست و همکاران، ۱۳۸۲).

سپس به صورت تصادفی به دو گروه آزمایش و گواه تقسیم شدند. گروه آزمایش به مدت ۲۰ جلسه ۳۰ دقیقه‌ای (هفته‌ای سه جلسه) درمان نوروفیدبک را دریافت کردند و گروه گواه فقط جلوی کامپیوتر به تصاویر بدون هدفی نگاه می کند. در پایان دوره، گروه‌ها در پس‌آزمون کنش‌های اجرایی شرکت کردند. پس از یک ماه نیز نتایج مورد پیگیری قرار گرفتند.

ابزارهای مورد استفاده در این پژوهش : پرسشنامه دموگرافیک (اطلاعات مربوط به سن، پایه تحصیلی و هوشبهر) ، آزمون حافظه کاری ، نسخه رایانه ای برج لندن ، آزمون عملکرد حافظه ، آزمون عملکرد مداوم ،آزمون استروپ و دستگاه

---

[۱] Kaplan & Sadook

Downloaded from frooyesh.ir at 14:34 +0430 on Tuesday April 30th 2019

نوروفیدبک است.

آزمون حافظه کاری کورنولدی (کورنولدی[1] و وکیا[2]، ۱۹۹۵): این آزمون به ماتریس حافظه کاری معروف است. در این تکلیف از یک ماتریس ۳ در ۳ که تنها مربع قسمت چپ (قسمت پایین) آن به رنگ قرمز است استفاده می‌شود. مربع قرمز به عنوان نقطه شروع در نظر گرفته شده است. این آزمون شامل سه دستور است که از آزمودنی به صورت انفرادی خواسته می‌شود به آنها پاسخ دهد. اعتبار این آزمون بر اساس محاسبه ضریب آلفای کرونباخ ۰/۶۱ و پایایی آن ۷۴٪ گزارش شده است (کاکاوند، ۱۳۸۲).

نسخه رایانه‌ای برج لندن(موریس[3]، احمد[4]،استد [5]و تون [6] ، ۱۹۹۳): برج لندن ابتدا توسط شالیس[7] (۱۹۸۲) طراحی شد تا توانایی‌های برنامه‌ریزی را در بیماران با صدمه به لوب فرونتال را مشخص کند. در این آزمون، دو ردیف نحوهٔ آرایش نشان داده می‌شود. در هر مرحله آزمون، نحوهٔ آرایش بالا (ردیف بالایی) ثابت می‌ماند و آرایش هدف را نشان می‌دهد و ردیف پایین شامل حلقه‌هایی است که آزمودنی، به منظور جور شدن با آرایش ردیف فوقانی بازآرایی می‌کند. جابه‌جایی حلقه‌ها با انتخاب اولیه حلقه اتفاق می‌افتد. سپس انتخاب مقصد مورد نیاز میسر می‌شود. موقعیت هدف برای حلقه‌ها متغیر است، اما محل شروع ثابت نگه داشته می‌شود. هر چقدر تعداد حرکات کمتر باشد آزمودنی نمره بیشتری کسب می‌کند (موریس، راش[8]، وودروف[9] و مور[10]، ۱۹۹۵). متغیرها شامل سه مورد هستند: الف) تعداد حرکاتی که آزمودنی در طی آن مسئله را حل کرده است، به عنوان معیار کلی عملکرد در نظر گرفته می‌شود، ب) زمان برنامه‌ریزی، مدت زمان لازم برای لمس حلقه اول است و

Cornoldi[1]
Vecchia[2]
Ahmed[3]
Sted[4]
Toone[5]
Morris[6]
Shallice[7]
Rushe 8
Woodfuff 9
Murray 00

Downloaded from frooyesh.ir at 14:34 +0430 on Tuesday April 30th 2019

ج) زمان فکر کردن بعدی، که عبارت است از زمان بین انتخاب اولین حلقه و کامل کردن مسئله که از آن نیز می‌توان به عنوان معیار عملکرد استفاده کرد (موریس و دیگران، ۱۹۹۳). از آزمون برج لندن برای ارزیابی توانایی برنامه‌ریزی و سازماندهی استفاده می‌شود که دارای حساسیت نسبت به عملکرد لوب فرونتال است. اعتبار آزمون ۰/۷۹ و پایایی آن ۸۹٪ گزارش شده است. (اوون[۱]، دانز[۲]، ساکاهیان، [۳]پولکی[۴] و رابینز[۵]، ۱۹۹۰؛ موریس و دیگران، ۱۹۹۳؛ پانتلس [۶]و دیگران، ۱۹۹۷).

آزمون عملکرد مداوم : آزمون عملکرد وداوم توسط(رازولد[۷]، مرسکی[۸]، ساراسون[۹]، برنسوم [۱۰]و بک[۱۱]، ۱۹۶۵) ساخته شد. این آزمون در دهه ۱۹۹۰ متداول‌ترین شیوه اندازه‌گیری بازداری و توجه بوده است. روش اصلی این است که محرک هدف روی صفحه و به طور تصادفی در میان محرک‌های مختلف به نمایش گذاشته می‌شود و به آزمودنی آموزش داده می‌شود تا هنگام ظاهر شدن هدف دکمه‌ای را فشار دهد. متغیرها عبارتند از : ۱. تعداد دفعات خطای انجام زمانی است که بین ارائه هدف تا پاسخ آزمودنی وجود دارد. اعتبار این آزمون از طریق اعتبار ملاکی مورد تایی قرار گرفته است و پایایی آزمون نیز ۵۲ ٪ تا ۹۳٪ گزارش شده است.

آزمون استروپ: آزمون استروپ (استروپ[۱۲]، ۱۹۳۵). این آزمون که برای اندازه‌گیری توجه و قابلیت جابه‌جایی و بازداری استفاده می‌شود، دارای سه کارت است. اولین کارت، کارت نقاط است. در این کارت کلمه‌هایی به رنگ‌های سبز، آبی

Owen1
Downes 2
Sahakian 3
Polkey 4
Robbins 5
Pantelis 6
Rosvold7
Mirsky 8
Sarason 9
Bransom 00
Beck 11
22 ٬Stroop

Downloaded from frooyesh.ir at 14:34 +0430 on Tuesday April 30th 2019

، قرمز و زرد چاپ شده است. از آزمودنی خواسته می‌شود که کلمه‌ها را بدون توجه به رنگ کلمه نام ببرد. کارت سوم، کارت رنگ‌ها است که در این کارت کلمه‌های سبز، قرمز، آبی و زرد با رنگ‌هایی غیر از رنگ خود کلمه چاپ شده است. از آزمودنی خواسته می‌شود که نام رنگ‌ها را بدون توجه به مفاهیم کلمه‌ها بیان کند. خطا و زمان لازم برای خواندن هر یک از کارت‌ها ثبت می‌شود. تفاوت زمان به کار رفته در کارت نقاط با زمان به کار رفته در کارت رنگ‌ها به منزله شاخص تمایز است. اعتبار این آزمون بین ۰/۷۷ تا ۰/۸۰ گزارش شده است و پایایی نیز ۸۶٪ تا ۹۲٪ گزارش شده است.

دستگاه نوروفیدبک: به دو منظور استفاده شده ۱-ثبت امواج مغزی۲- ارایه فیدبک ؛ دستگاه مورد استفاده در این پژوهش دارای ۵ کانال تحت عنوان پروکامپ ۵ ساخت کشور کانادا بود و حساسیت نمونه برداری آن ۲۵۶ هرتز است.

یافته ها

جدول ۱-نتایج آزمون t وابسته بین متغیرهای پژوهش در نسخه رایانه‌ای برج لندن

	گروه آزمایش (n = ۵)				گروه گواه (n = ۵)					
	M			SD	M			SD	T	P
متغیر	پیش آزمون	پس آزمون	پیگیری		پیش آزمون	پس آزمون	پیگیری			
	تعداد حرکات									
سطح ۳	۳/۸۲	۲/۳۹	۳/۱۰	۳/۰۱	۱/۱۳	۲/۴۳	۳/۱۴	۲/۱۹	۰/۵۸	۰/۳۴
سطح ٤	۹/۵۳	٦/۸	٦/۵۳	۱/۹۲	۲/۳۳	۰/٦۵	۸/۱۵	۸/۵۸	۰/۲٦	۰/۳۱

Downloaded from frooyesh.ir at 14:34 +0430 on Tuesday April 30th 2019

سطح ۵	۲۵/۱۲	۲۷/٦	۲/۱۷	۲/۳۵	۲/۱۹	/۵۱	۹/۱۱	۱۰/۳۲	*۰/۰۰	۱۰
	زمان فکرکردن									
سطح۳	۱۸/۱۱	٤۱/۱۹	٤۰/۲۹	۰/۳۸	۰/۳۹	۲۱/۱۱	۳۳/٤۳	۲٦/۸۰	*۰/۰۱	۲/۱۱
سطح ٤	۲۱	۳۵/۳۱	۳٤/۷۲	۱/۵۱	۱/۱۲	۳۷/۲۷	۳۲/۲٦	۳۳/۵٦	۰/۲۷	۰/۳٦
سطح ۵	۳۸/۱	۵۸/٤۲	۵۹/٦۰	۱/۳۲	۱/۲	٤۵/۱٤	۳۸/۵۰	۳۹/۵۰	* ۰/۰۰	۱۲
	زمان برنامه ریزی									
سطح۳	۳/۳۹	۱۵/۰	۱/۹۲	۲/٤۲	۱/۲	۷/۰۹	۱/٦٦	۱/۱۳	* ۰/۰۰	٦/۸
سطح٤	٤/٦۱	۷۱/۱	۲/٦۵	۲/۷۸	/٦٦	٤/۷۵	۱/۲۳	۱/٦۷	*۰/۰۰۰	٤٤/۷
سطح۵	٦/٤۷	٦۹/۱	۱/٤۹	۳/۱۵	۰/۱۱	٦/٦۱	۰/٦۹	۰/۲۱	*۰/۰۰۰	۵۲/۱۲

*P<۰/۰۵

نتایج جدول ۱ نشان می‌دهند که در قسمت تعداد حرکات سطح ٤ و ۳ چون هدف نوروفیدبک کاهش تعداد حرکات اضافی است، این کاهش تعداد حرکات طبیعی است. بین پس‌آزمون گروه آزمایش و گواه تفاوت وجود دارد ولی این تفاوت از نظر آماری معنادار نیست. در سطح ۵ در زمان فکر کردن چون هدف اجرای برنامه کاهش زمان است بنابراین کم شدن عدد طبیعی است و این تفاوت از نظر آماری معنادار است. در زمان فکر کردن نیز در سطح ٤ تفاوت وجود دارد اما این تفاوت

Downloaded from frooyesh.ir at 14:34 +0430 on Tuesday April 30th 2019

معنادار نیست ولی در مقایسهٔ پس‌آزمون گروه آزمایش و گواه در سطح ۳ و ۵ از نظر آماری تفاوت معنادار مشاهده می‌شود. در زمان برنامه‌ریزی نیز در سطح ۳و ٤ و ۵ از نظر آماری بین میانگین نمره‌های گروه پس آزمون و گواه بعد ازنوروفیدبک آموزشی تفاوت معناداری مشاهده شد. نتایج نمره‌های دو گروه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون اثربخشی نوروفیدبک را نشان می‌دهد. مقایسه میانگین نمره‌های پس‌آزمون و پیگیری متغیرهای وابسته، تفاوت معنادار وجود ندارد. به این معنا که تغییرات ایجاد شده در مرحله پس آزمون، در مرحله پیگیری نیز باقی مانده است.

جدول۲-نتایج آزمون t وابسته بین متغیرهای پژوهش در آزمون استروپ

متغیر	گروه آزمایش (n = ۵) M	گروه آزمایش (n = ۵) SD	گروه گواه (n = ۵) M	زمان	خطاها
پیش آزمون	۱۱/۹۲	۰/۲۹	۱۰/۹۱	۰/۴۳	۲/۳۳
پس آزمون	۰/۳۵	۰/۳۶	۰/۰۰۰*	۰/۵۳	/۰۱۹
پیگیری	۰/۲۹	۰/۱۷	۰/۷۱	۲/۰۲	۲/۰۱
پس آزمون	۰/۳۹	۰/۱۹	۱/۱۹	۰/۵٤	۱/۱۹
پیگیری	۰/۴۳	۰/۲۲	۰/۵٤	۱/٦۸	۰/۵٤
پیش آزمون	۰/۳۶	۰/۱۷	۰/۵۳	۱/۷۹	۲/۱۲
پس آزمون	۰/۵۰	۰/۲۱	۰/٦٤	۲/۵٦	۱/٦۷
پیگیری	۰/٦٤	۰/۲۱	۰/۲۱	۲/۲۱	۲/۰۰
پیش آزمون	۰/۲۱	۰/۲٤	۰/۲٤	۲/۱٦	۲/۱۰
پس آزمون	۰/۲٤	۰/۳۲	۰/۳۲	۲/۴۵	۲/۷۹
پیگیری	۰/۳۲	۰/۲۲	۰/۴۵	۲/۴۵	۲/۷۹
زمان	۰/۲۲	۰/۴۵	۰/۴۵	۲/۷۹	۲/۷۹
خطاها	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۲/۷۹	۲/۷۹

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

۰/۲۵	۰/۵۹	۵/۵۷	۲/۱۳	۲/۰۲	۲/۵۱	۲/۶۵	۱/۴۲	۱/۴۹	۲/۱۳	زمان
۰/۸۲	۰/۷۸	۳/۴۸	۲/۲۱	۲/۶۴	۳/۶۱	۱/۲۳	۱/۲۵	۱/۳۴	۳/۰۳	خطاها

*P <۰/۰۵

با توجه به نتایج جدول ۲، سنجش قابلیت توجه، بازداری و انعطاف پذیری، نشان می‌دهد که زمان به کار رفته برای بردن رنگ‌های کارت نقاط در مقایسه با کارت لغات و کارت رنگ‌ها در دانش‌آموزان گروه آزمایش به طور قابل توجهی از گروه گواه بیشتر است و این تفاوت از نظر آماری معنادار است. در کارت کلمات، بین مؤلفه خطای پس‌آزمون گروه آزمایش و گواه نیز تفاوت معنادار مشاهده می‌شود. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که نوروفیدبک توانسته است میزان خطاها را در کارت کلمات کاهش دهد. به عبارت دیگر، این مؤلفه بازداری و توجه و انعطاف پذیری را بهبود بخشیده است. مقایسه میانگین نمره‌های پس‌آزمون و پیگیری نیز حاکی از عدم وجود تفاوت معنادار بین نتایج این دو مرحله است. به این معنا که تغییرات ایجاد شده در مرحله پس‌آزمون، تا مرحله پیگیری نیز تداوم یافته است.

میانگین، انحراف استاندارد و نتایج آزمون t وابسته در آزمون عملکرد مداوم در پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری دو گروه آزمایش و گواه در جدول ۳ به نمایش گذاشته شده است.

جدول۳-خلاصه نتایج آزمون t وابسته بین متغیرهای پژوهش بر مبنای آزمون عملکرد مداوم

			M				M		
t	P	SD	پیگیری	پس آزمون	پیش آزمون	SD	پیگیری	پس آزمون	پیش آزمون

Downloaded from frooyesh.ir at 14:34 +0430 on Tuesday April 30th 2019

Downloaded from frooyesh.ir at 14:34 +0430 on Tuesday April 30th 2019

تعداد خطا	۲/۱۹	۱/۰۶	۱/۰۱	۰/۵٤	۲/۸۱	۲/٦۲	۲/۵۸	۰/٦۳	*۰/۰۰۰	۳/۵	
تعداد حذف	۱/۱۲	۰/۳۱	۰/۳٤۳	۰/۷۳	۱/٤۳	۱/۲٦	۱/۲۵	۰/۵۳	*۰/۰۰۰	۳/۹	
زمان	۹/٤۵	۵/٦۵	۵/۰۲	۰/۳۲	۱۰/۲۸	۱۰/۹۱	۹/٦۱	۰/۷۱	* ۰/۰۰۰	٦/۲	

*P <۰/۰۵

با توجه به نتایج جدول۳، در مرحله پس‌آزمون تعداد خطاها، تعداد حذف و زمان تصمیم‌گیری کارت‌ها، در دو گروه آزمایش و گواه تفاوت دارد و این تفاوت از نظر آماری معنادار است. یعنی نوروفیدبک بر بهبود بازداری و توجه در دانش‌آموزان با اختلال ریاضی مؤثر است. مقایسه میانگین نمره‌های پس‌آزمون و پیگیری نیز نشان می‌دهد که تفاوت معناداری بین این دو مرحله وجود ندارد. به این معنا که تغییرات ایجاد شده در مرحله پس‌آزمون در مرحله پیگیری نیز باقی مانده است.

جدول ٤-خلاصه نتایج آزمون t وابسته بین متغیرهای پژوهش بر مبنای آزمون حافظه کاری

	گروه آزمایش (تعداد=۵)				گروه گواه (تعداد= ۵)					
	M				M					
	پیش آزمون	پس آزمون	پیگیری	SD	پیش آزمون	پس آزمون	پیگیری	SD	P	t
دستور اول	۰/۵٤	/۷۵	۰/۷٦	۰/٦۸	۰/٦۳	/٦	۰/٦۲	۰/٦۸	۰/٦	۰/۹۲

۲/۹	*۰/۰۰۰	۰/۱٦	۰/۲۱	۰/۲٤	۰/٤۹	۰/٦۱	۰/٦۳	/۷۹	۰/۳۳	دستور	دوم
۱/٤۹	*۰/۰٤٤	۰/۲۹	۰/٤۸	۰/ ٥	۰/٦۱	۰/۱۹	۰/٦٥	۰/٦	۰/۲٥	دستور	سوم

*P <۰/۰٥

جدول ٤، مقایسه میانگین نمره‌های حافظه کاری دانش‌آموزان با اختلال ریاضی قبل و بعد از نوروفیدبک در نمونه مورد بررسی را نشان می‌دهد. در دستور دوم و سوم آزمون، بین پس‌آزمون‌های دو گروه آزمایش و گواه، پس از نوروفیدبک، تفاوت معنادار مشاهده شد. بنابراین با توجه به نتایج، نوروفیدبک توانسته است باعث ارتقای حافظه کاری در دانش‌آموزان با اختلال ریاضی شود. مقایسه میانگین‌های پس‌آزمون و پیگیری تفاوت معناداری نداشت به این معنا که تغییرات ایجاد شده در پس‌آزمون، در مرحله پیگیری نیز باقی مانده است.

بحث و نتیجه گیری

نتایج به دست آمده بیانگر آن است که آموزش نوروفیدبک باعث بهبود کارکردهای اجرایی می شود. این نتایج با نتایج به دست آمده از تحقیق ورنون و همکاران (۲۰۰۳) همسو می باشد. بخشی از پروتکل مورد استفاده در این تحقیق افزایش به طور همزمان بر Cz بود. در تبیین این یافته می توان گفت که آموزش نوروفیدبک در سه قشر حسی، حرکتی تاثیر می گذارد. درمانگران توانستند با کاهش فعالیت تتا(۱۲-۷) فعالیت ریتم حسی-حرکتی در تغییر تمرکز توجه و در افزایش دهند و گروه بهبود چشمگیری حافکارکردهای اجرایی را نشان دادند.

بعد از ۸ جلسه نورفیدبک، گروه در مقایسه با گروه کنترل، قادر بود به طور انتخابی فعالیت بتا مشخص SMR به تتا و افزایش نسبت SMR این افزایش از طریق افزایش نسبت بهبود معنی داری در منحنی عملکرد SMR می گردید. نتایج بیانگر آن بود که گروه یادآوری، تکالیف حافظه کاری معنایی و تمرکز توجه نشان دادند (ورنون و همکاران،۲۰۰۳).

Downloaded from frooyesh.ir at 14:34 +0430 on Tuesday April 30th 2019

Downloaded from frooyesh.ir at 14:34 +0430 on Tuesday April 30th 2019

اگنر و گرازلیر (۲۰۰۱) چنین فرض کردند که نوروفیدبک پردازش اطلاعات را تسهیل می کند زیرا SMR کنترل ارادی فعالیت تداخل سیستم حرکتی روی پردازش اطلاعات شناختی را کاهش می دهد. بنابراین نتایج به دست آمده حاکی از تاثیر آموزش نوروفیدبک برافزایش کارکردهای اجرایی است. به عبارتی آموزش نوروفیدبک توانسته است کارکردهای اجرایی را در دانش آموزان گروه آزمایش افزایش دهد.

افزایش ریتم حسی – حرکتی از طریق نوروفیدبک، باعث بهبود حساسیت ادراکی و کاهش خطای ارتکاب توجه در تکلیف و تأثیر آن بر روی فعالیت SMR می شود. با این وجود ارتباط مستقیم بین فعالیت شناختی کاملاً مشخص نشده است (ورنون و همکاران، ۲۰۰۳).

قشرحسی حرکتی در رمزگردانی تکالیف فیزیکی و شناختی به قشر مغزی کمک می کند و این عملکرد کارکردهای اجرایی است. قابل فهم است چرا پیشگامان اولیه در حوزه ی درمان عصبی فرایند آموزش را در طول قشر حسی حرکتی آغاز کرده اند، . علاوه بر این ریتی[۱] (۲۰۰۱) اضافه می کند "مدارهای مغز که برای نظم دادن، توالی و زمانبندی یک عمل ذهنی استفاده می شوند همانی است که برای نظم دهی، توالی و زمانبندی یک عمل فیزیکی مورد استفاده قرار می گیرد. یعنی این که قشر حسی حرکتی دررهبری فرایندهای فیزیکی و روانی هر دو به اشتراک عمل می کند. کار این قشر بیشتر از هدایت صرف کارکردهای حسی حرکتی است. بنابراین، درمانجوهایی که در درک توالی منطقی تکالیف شناختی مشکل دارند می توانند از آموزش نوروفیدبک در فرایند درمان بهره مند شوند.

آموزش نوروفیدبک، سیستمهایی که با هیجان|احساس، توجه و حافظه کاری سروکار دارند، با یکدیگر به گونه های تعامل نزدیک دارند که منبع انرژی، اعمال بیرونی (حرکت) و اعمال درونی (استدلال، تفکر) را تشکیل میدهند (داماسیو[۲] ، ۱۹۹٤).

در ناحیه ی SMR در تبیینی دیگر برای یافته این پژوهش می توان گفت که

---

۱ Ratey
۲ Damasio

Downloaded from frooyesh.ir at 14:34 +0430 on Tuesday April 30th 2019

افزایش باعث فعال شدن مدار نرونی دخیل درکارکردهای اجرایی می شود. تحقیقات قبلی نشان داده اند که حافظه کاری مبتنی بر مداری نرونی است که حاصل تعامل بین سیستم کنترل توجه واقع در قشر پیش پیشانی و ذخیره ی اطلاعات حسی درقشر ارتباطی پشتی می باشد (سارسین و همکاران[۱]، ۱۹۹۸ ، وان استین وهمکاران[۲]، ۱۹۹۹ و وان استین و سارسین، ۲۰۰۰).

بخشی از پروتکل مورد استفاده سرکوب تتا بود، تحقیقات بیانگر این است که تتا با عملکرد ضعیف ارتباط دارد نتایج بیانگر آن بود که گروه سرکوب تتا درکشف عملکرد بهتری داشتند و گروه افزایش تتا عملکرد ضعیفی داشتند. به عبارت دیگر آموزش نوروفیدبک تأثیرات مثبتی بر عملکرد ذهنی و پردازش شناختی افراد دارد، که یافته های هانس مایر[۳] و همکاران ، ۲۰۰۵ ، واتسون[٤]، ۱۹۷۸ نقل از نوریس[٥] و کاریر[٦] ۱۹۹۹ ، استرمن[۷] و همکاران، ۱۹۹٤؛ راسی[۸] و همکاران ، ۱۹۹۵مویید یافته های این پژوهش می باشد.

نتایج به دست آمده بیانگر آن است که آموزش نوروفیدبک باعث بهبود کارکردهای اجرایی مغز می شود.بنابراین می توان از آن برای توانمند سازی کارکردهای اجرایی و در درمان انواع اختلالات استفاده کرد.لذا نتایج پژوهش می تواند برای روانشناسان ،روانپزشکان و مشاوران مثمر ثمر باشد.

منابع

اشتاین برک، مارک و سیگفرید، اتمر (۱۳۸۷). نوروفیدبک: افقی تازه به درمان کم توجهی|بیش فعالی. ترجمه: رضا رستمی و علی نیلوفری، تهران، انتشارات تبلور.

زیگلر، رابرت و آلیبالی، مارتا واگنر (۱۳۸٦). تفکر کودکان، ترجمه و تلخیص کمال خرازی، تهران، انتشارات جهاد دانشگاهی

---

۱ Sarnthein
۲ Von Stein
۳ Haness Mayer
٤ Watson
٥ Norris
٦ Currieri
۷ Sterman
۸ Rasey

تهرانی دوست، م.، رادگودرزی، ر.، سپاسی ، م. و علاقبندراد، ج. (۱۳۸۲). نقایص کارکردهای اجرایی در کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/ بیش فعالی. فصلنامه علوم شناختی ۵،(۱)، ۱-۹.

کاپلان ، ه و سادوک ب. (۱۳۸۲) روانپزشکی بالینی و علوم رفتاری . تهران انتشارات آینده سازان. ۱۲۰-۱۳۲

کاکاوند، ع. (۱۳۸۲). بررسی و مقایسه حافظه فعال در دانش آموزان دارای اختلال یادگیری و عادی و اثربخشی فن خودپرسی بر میزان درک و فهم و یادگیری کودکان مبتلا به خواندن و عادی. پایان نامه دکتری، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه علامه طباطبایی.

وثوقی فرد ف؛ علیزاده م؛ نظری، م ع و کمالی، م. (۱۳۹۲). تاثیر نوروفیدبک و نوروفیدبک به همراه کاردرمانی مبتنی بر توانبخشی شناختی بر عملکردهای اجرایی کودکان اتیستیک. مجله توانبخشی نوین. دانشگاه علوم پزشکی تهران. ۷(۲): ۳۵-۲۸.

یعقوبی، حمید؛ جزایری، علیرضا؛ خوشابی، کتایون؛ دولتشاهی، بهروز و نیکنام، بهروز. (۱۳۸۷). مقایسه اثربخشی نوروفیدبک ، ریتالین و درمان ترکیبی در کاهش علایم کودکان مبتلا به اختلال بیش فعالی/کمبود توجه . دوماهنامه علمی پژوهشی دانشگاه شاهد. ۱۵(۳۱): ۸٤-۷۱.

Berner, M. Schabus, T. Wienerroither, and W. Klimesch, The Significance of Sigma Neurofeedback Trainingon Sleep Spindles and Aspects of Declarative Memory, Applied Psychophysiology and Biofeedback, Vol. 31, No. 2, June 2006 (C-2006).

Cornoldi, C., Vecchia, D. (1995) Visio-Spatial Working Memory Limitations in Low Visio-Spatial HighVerbal Intelligence Children. Journal of Experimental Child Psychology, 80(1), 44-57.

Damasio A.A. (1994). Descartes' Error: Emotion, Reason, and the Human Brain. New York: Quill.

Demos, N. John (2005). Getting Started with Neurofeedback, W.W. Norton& Company, NewYork.

Egner, T., & Gruzelier, J.H. (2004). EEG Biofeedback of Low Beta Components, Frequency-specific Effects on Variables of Attention and Event-related Brain Potentials, Clinical Neurophysiology, 115, 131–139.

Hanslmayr, S., Sauseng, P., Doppelmayr, M., Schabus, M., & Klimesch, W. (2005). Increasing Individual Upperalpha Power by Neurofeedback Improves Cognitive Performance in Human Subjects, Applied Psychophysiologyand Biofeedback, 30(1), 1–10.

Kouijzer, MEJ., deMoor, JMH., Gerrits, BJI,., Congedo, M., Vanschie, HT. (2009). NeurofeedBack improves executive functioning in children with autism spectrum disorders. Research in Aytism Spectrum Disorder. 3(1): 45-62.

Mann, C., Lubar. J., Zimmerman. A., Miller, C., and R. Muenchen. R. (1992). Quantitative analysis of EEG in boys with Attentiondeficit/ hyperactivity Disorder: A Controlled Study with Clinical Implication, Pediatric Neurology, 8.30-36.

Morris, R. G., Ahmed, S. L., Sted, G. M., & Toone, G. K. (1993). Neural correlates of planning ability: Frontal lobe activation during the Tower of London Test. Neuropsychology, 31, 1367-1378.

Morris, R. G., Rushe, T., Woodfuff, P. W. R., & Murray, R. M. (1995). Problem solving in schizopherenia: A specific deficit in planning ability. Schizopherenia Research, 14, 235-246.

Norris, S.L, & Currieri, M. (1999). Performance Enhancement Training Through Neurofeedback, Introduction to Quantitative EEG and Neurofeedback, Academic press.

Downloaded from frooyesh.ir at 14:34 +0430 on Tuesday April 30th 2019

Owen, A. M., Downes, J. J., Sahakian, B. J., Polkey, C. E., & Robbins, T. W. (1990). Planning and spatial working memory following frontal lobe in man. Neuropsychologia, 28, 1021-1034.

Pantelis, C., Barnes, T. R. E., Nelson, H. E., Tanners, S., Weatherley, L., &Pennington, B. F., & Ozonoff, S. (1996). Executive function and developmental psychopathology. Journal of child psychology and psychiatry, 37, 51-87.

Rasey, H., Lubar, J.F., Mc Intryre, A., Zuffuto, A., & Abbot, P.L. (1996). EEG Biofeedback for the Enhancement of Attentional Processing in Normal College Students, J. Neurother 21-15 (31).

Ratey, J.J. (2001). A User's Guide to the Brain: Perception, Attention and the Four Theaters of the Brain, NewYork: Vintage

Rosvold, H., Mirsky, A., Sarason, I., Bransom, E., & Beck, L. H. (1965). A continues performance test of brain damage. Journal of consulting Psychology, 20, 343-345.

Shallice, T. (1982). Specific impairments of planning. Philosophical Transaction of Royal Society of London, 298, 199-209.

Siegl, L. S., & Ryan, E. B. (1989). The development of working memory in normally achieving and subtypes [18] Steinberg, L., & Scott. E. (2003). Less guilty because of adolescence. American psychologist, 58, 1009-1018.

Sterman, M.B., Mann, C.A., Kaiser, D.A., & Suyenobu, B.Y., & Brandall, Y. (1994). Multiband topographic EEG analysis of Simulated Visuomotor Aviation Task, Int. J. Psychophysiol, 16, 49-56.

Stroop, J. R. (1935). Studies of interference is serial verbal reaction. Journal of Expermental Psy Ychology, 18, 643-662

Vernon, D., Egner, T., Cooper, N., Compton, T., Neilands, C., Sheri, A., et al. (2003). The Effect of Training Distincneurofeedback Protocols on Aspects of Cognitive Performance, International Journal of Psychophysiology, 47, 75–85.

VonStein, A., Rappelsberger, P., Sarnthein, J., Petsche, H.,(1999). Synchronization between Yemporal and Parietal Cortex during Multimodal Object Processing in Man, Cereb. Cortex 9, 137–150.

Von Stein, A., Sarnthein, J., (2000). Different Frequencies for Different Scales of Cortical Integration from Local Gamma to Long Range Alphaytheta Synchronisation. Int. J. Psychophysiol.38, 301–313.

Watson, C.G., Herder, J., & Passini, F.T. (1978). Alpha Biofeedback Therapy in Alcoholics: An 18-month Follow-up. J. Clin. Psychol. 34, 765-769.

Welsh, M. C., & Pennington, B. F. (1988). Assessing frontal lobe functioning in children: Views from developmental psychology. Developmental Neurophysiology, 4, 199-230.

Downloaded from frooyesh.ir at 14:34 +0430 on Tuesday April 30th 2019

Downloaded from frooyesh.ir at 14:34 +0430 on Tuesday April 30th 2019

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی