پژوهش‌نامهٔ مدیریت ورزشی و رفتار حرکتی سال هجدهم/ شماره سی و ششم / پاییز و زمستان ۱۴۰۱

دریافت: ۹۷/۰۵/ ۰۱ پذیرش: ۰۹/ ۱۱/ ۹۸ ص ص: ۳۴-۱۷

بررسی تاثیر تمرینات نوروفیدبک بر دقت و تمرکز شطرنج بازهای حرفه‌ای

الناز درخشانی *[۱]، رقیه کیانی[۲]

چکیده

مقدمه: هدف پژوهش حاضر بررسی تاثیر تمرینات نوروفیدبک بر دقت و تمرکز شطرنج بازهای حرفه ای بود.

روش شناسی: این پژوهش از نوع مطالعات نیمه آزمایشی با طرح پیش آزمون – پس آزمون و گروه کنترل بود. جامعه آماری پژوهش شامل کلیه ورزشکاران دختر و پسر رشته ورزشی شطرنج شهر تبریز در سال ۱۳۹۵ به تعداد ۱۲۰ نفر بود. از این جامعه نمونه ای به حجم ۳۶ نفر به روش نمونه گیری در دسترس انتخاب و به تصادف در سه گروه ۱۲ نفری (مداخله، ساختگی و شاهد) جایگزین شدند. مداخله آزمایشی در قالب پروتکل افزایش آلفا طی ۱۲ جلسه ۱۵ دقیقه ای هر هفته سه جلسه اجرا شد، در این اثناء داده های پژوهش در دو مرحله پیش و پس آزمون با استفاده از تکلیف استاندارد استروپ (بررسی دقت و تمرکز) جمع آوری شدند.

نتایج: تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از تحلیل کوواریانس چند متغیری (MANCOVA) در برنامه spss انجام شد. تحلیل داده ها نشان داد که بین میانگین سه گروه مداخله، ساختگی و شاهد در پس آزمون متغیرهای زمان واکنش (F= ۱۷/۴۳۷ , P= ۰/۰۰۰۱)، و میزان خطا (F=۲۹/۸۶۳ , P= ۰/۰۰۰۱)، تفاوت معنی داری از نظر آماری وجود دارد.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج بدست آمده شرکت کنندگان گروه آزمایش از زمان واکنش ومیزان خطای پایینتری (عملکرد بهتر) نسبت به شرکت کنندگان گروه ساختگی و شاهد برخوردارند.

واژگان کلیدی: نوروفیدبک، دقت و تمرکز، شطرنج باز حرفه‌ای.

۱. کارشناس ارشد روانشناسی بالینی، دانشگاه آزاد اسلامی اهر، اهر، ایران

۲. استادیار گروه روانشناسی، واحد اهر، دانشگاه آزاد اسلامی ، اهر، ایران(نویسندهٔ مسئول: تلفن: ۰۹۱۴۳۱۴۰۱۰۳، پست الکترونیکی: ps.mkiyani@gmail.com

۱- مقدمه

بازی[1] جزئی از زندگی انسان از بدو تولد تا زمان مرگ است و شروع بازی را می توان به گذشته های دور، حتی از بدو پیدایش انسان نسبت داد. انسان از نظر زیستی نیاز به جنبش و حرکت دارد و بازی جزء مهم این جنبش و حرکت است (۱). در تقسیم بندی بازی ها شاید بتوان به سادگی آنها را به دو دسته فکری[2] و جسمی[3] تقسیم کرد. وجه تمایز این دو نوع بازی، به کارگیری بعد جسمی یا بعد ذهنی در جریان و روند بازی است. انواع متفاوتی از بازی های فکری که دقیقاً ذهن را درگیر می سازند، مورد توجه قرار گرفته اند و از آن جمله شطرنج[4]، به عنوان یک بازی صددرصد فکری اهمیت ویژه ای یافته است (۲). شطرنج یکی از بهترین بازیهای فکری در میان بازی ها بوده و شواهد ارتباط بین هر نوع توانایی فکری و مهارت شطرنج را نشان می دهد (۳). استفاده از شطرنج به مثابه یک ورزش فکری باعث تقویت تفکر می شود، و یکی از مهمترین کاربردهای شطرنج، کمک به ارتقای توانمندی های شناختی است (۴). شطرنج به عنوان یک بازی دو نفره شرایط لذت بخشی را برای فرد فراهم می کند. بازی شطرنج، تفکر در سطح بالاتر و مهارت های حل مسئله و خلاقیت را توسعه می بخشد. شطرنج بطور مداوم فرد را وادار به قضاوتهایی بر اساس ترکیبی از استدلال منطقی و درک خلاق می نماید (۵). شطرنج، باعث افزایش تمرکز، دقت، تجسم، تفکر قبل از انجام کار، ارزیابی امکانات، تجزیه و تحلیل دقیق شرایط، تأمل بر کلیات، تشخیص الگوها، طرح ریزی نقشه و در نظر گرفتن همزمان چندین راه حل می گردد، به این جهت، توانایی های شناختی را افزایش داده و عملکرد را ارتقا می دهد (۶). شطرنج یک نبرد ذهنی است که عوامل شناختی مختلفی در آن سهم دارند. لذا، دقت[5] و تمرکز[6] به عنوان یکی از مهمترین توانایی های شناختی از اهمیت خاصی در ورزش شطرنج، برخوردار هستند.

دقت قدم آغازین در پردازش اطلاعات[7] است و عبارت از توانایی انتخاب بخشی از اطلاعات محیطی برای پردازش بعدی و براساس آن، تمرکز و آگاهی می باشد (۷). دقت، داشتن کنترل روی فکر و معطوف کردن آن به سمت چیزی برای پرداختن موثر به آن و همچنین، توانایی بستن راه اطلاعات نامربوط است (۸). دقت یا توجه یک فعالیت روانی پایه است که به فرد امکان می دهد تا آمادگی شناختی و رفتاری دقیقی را در مقابل یک محرک یا فعالیت طولانی همچون شطرنج را در خود حفظ کند و اطلاعات لازم را کسب نموده و واکنش لازم را ارائه نماید. توجه و دقیق بودن، به وضوح، نو بودن و مناسب بودن محرک و همچنین میزان انگیزش فرد بستگی دارد (۹). از نقطه نظر عصب–زیست شناختی، دقت به وسیله فرایند هوشیاری، تمرکز حواس، پایداری و رفتار سازگارانه حمایت می شود. دقت و توجه انتخابی به تدریج، همزمان با ناحیه پیشانی در طی سال های اولیه کودکی رشد می یابد (۱۰). دقت یا توجه به مجموعه ای از عملیات پیچیده ذهنی اطلاق می شود که شامل تمرکز کردن به هدف یا درگیر شدن با آن، نگه داشتن یا تحمل کردن و گوش به زنگ بودن در یک زمان طولانی، رمزگردانی ویژگی های

1 . Game
2 . Mind
3 . Physical
4 . Chess
5 . Precision
6 . Concentration
7 . Information processing

محرک و تغییر تمرکز از یک هدف به هدف دیگر است. اجزای دقت شامل تنظیم برانگیختگی و مراقبت، دقت انتخابی[1]، دقت پایدار[2] و فراخنای توجه با دقت تقسیم شده[3]، بازدارندگی و مهار رفتار است (۱۱).

از سویی، یکی از مهمترین فرایندهای دقت که حائز اهمیت فراوانی بوده و بیانگرکارکرد دقت پایه و تعیین کننده جنبه های بالای دقت (از جمله دقت انتخابی و دقت تقسیم شده) و نیز ظرفیت شناختی می باشد، تمرکز است. منظور از تمرکز، توانایی حفظ پاسخ هدفمند در طی یک فعالیت مداوم و تکرارشونده است که این توانایی از طریق فراهم کردن فرصت برای تحریک توجه می تواند، بهبود یابد (۱۲). تمرکز به فرد کمک می کند تا تداخل ها را کنترل کرده و فقط به یک محرک پاسخ دهد. کنترل تداخل یکی از کارکردهای بازداری است که در تداوم و استحکام رفتار هدفمند نقش تعیین کننده دارد (۱۳). زمانی که شخص قادر می گردد تا بنشیند و بر یک تکلیف منفرد برای یک مدت زمان طولانی تمرکز داشته باشد، او در حال کاربست دقت متمرکز است. درطول انجام این تکالیف برخی از افراد پی می برند که نگهداشت این نوع از دقت سخت بوده و امکان اینکه دچار حواس پرتی و تداخل شوند بسیار است. در واقع دقت متمرکز که برخی از مطالعات از آن با نام گوش به زنگی[4] نیز یاد می کنند، به عنوان توانایی تمرکز دقت بر یک تکلیف در طول یک دوره زمانی پیوسته یاد می کنند (۱۴). نکته ای که در این نوع از دقت مهم به نظر می رسد و باید آن را ملحوظ داشت این است که در اکثر مواقع این نوع از تمرکز، از طریق سرعت و دقت تشخیص اهداف پیش بینی ناپذیر در میان محرک های هدف نامربوط، مورد اندازه گیری قرار می گیرد و ممکن است بعد از اینکه فرد در برخی مواضع تکلیف، دچار حواسپرتی شود، قادر باشد که تمرکز خود را مورد بازیابی قراردهد. هشیاری و گوش به زنگی در واقع پیش بینی کننده محرک های بیرونی است (۱۵). شبکه گوش به زنگی زمانی فعال می گردد که پایداری توجه در شرایطی بدون حضور محرکی برجسته و جدید نیاز است. نمیکره راست مغز به ویژه نواحی پره فرونتال[5] راست در حالت دقت متمرکز یا گوش به زنگی فعالیت دارند (۱۶). دقت متمرکز پایه ای ترین و ساده ترین سطح دقت است که سایر انواع دقت به آن نیاز دارند و به همین دلیل نقص احتمالی در آن می تواند مبین نقص در سایر انواع دقت باشد (۱۷).

در این میان، با توجه به اینکه درگیری با یک تکلیف ساده همچون خواندن، حساب کردن یا بازی های فکری نیازمند سطح متوسطی از دقت و تمرکز است و این امر معمولاً تغییراتی در الکتروآنسفالوگرام[6] (EEG) مغزی ایجاد کرده و فرکانس امواج سریع بتا (BETA) را در نواحی فرونتال (بخصوص فرونتال راست) افزایش می یابد، بنابراین، وجود مشکلاتی در دقت و تمرکز منجر به نابهنجاری هایی در الکتروآنسفالوگرام (EEG) شده و فرکانس های مغزی آن ها به کندی به سمت امواج با فرکانس آهسته تتا (THETA) و بدون هرگونه افزایش معنادار در ناحیه فرونتال میل می کند (۱۸). لذا، از آنجایی که فعالیت آهسته امواج تتا مشخصه ذهن آشفته، حواس پرتی و تفکر غیر متمرکز است؛ بنابراین، دور از ذهن نیست که ورزشکاران حرفه ای شطرنج نیز در صورتی که با مشکلات مرتبط با دقت و تمرکز درگیر باشند عملکرد ضعیفی را نشان دهند. برای بهبود دقت و تمرکز و اصلاح نابهنجاری های EEG شیوه های مداخله ای مختلفی پیشنهاد شده است که نوروفیدبک[7]، از مهمترین و جدیدترین آنها است.

1 . Selective attention
2 . Sustained attention
3 . Dirided attention
4 . Hypervigilancy
5 . Prefrontal
6 . Electroencephalography
7 . Neurofeedback

نوروفیدبک از جمله روش های عصب روانشناختی آموزشی و درمانگری است به طوری که در یک فرایند شرطی سازی عامل[1] فرد می تواند یاد بگیرد تا فعالیت الکتریکی مغزش را تغییر دهد (۱۹). در واقع در این روش درمانی، زمانی که نورون ها با یکدیگر ارتباط برقرار می کنند یا به بیان دیگر سریع تر شلیک می کنند، به مراجع پاداش داده می شود. نوروفیدبک با آسان سازی ارتباطات نورونی، رویکردهای دارویی را که در آن محرک ها باعث سهولت در تبادل انتقال دهنده های عصبی می شوند، شبیه سازی می کند (۲۰). نوروفیدبک، در یک فعالیت ورزشی چرخه کارکرد بد مغز را با آموزش در مورد نحوه تحقق هدف از طریق استراحت در زمان های مناسب، اصلاح می کند. درست به همان صورتی که عضلات ما برای فعالیت و عمل، نیازمند دسترسی مداوم به اکسیژن، کار و استراحت دارند، مغز ما نیز باید به تناوب به کار و استراحت بپردازد و این حتی در زمانی که ما درگیر انجام کار و وظیفه مان هستیم، باید اتفاق بیفتد. عملکرد موثر، یادگیری کارآمد، انعطاف پذیری واکنشی، دقت و تلاش پایدار همگی به توانایی مغز برای استراحت بستگی دارند. در تمرینات نوروفیدبک گویی مغز می آموزد به جای فعالیت مداوم خستگی آور، آهنگ خود را تنظیم کرده و به تناوب به خود استراحت بدهد (۲۱، ۲۲). نوروفیدبک مکانیزمی به فرد ارائه می دهد که نیم رخ قشری خود را از طریق کاستن از فعالیت موج آهسته و افزایش موج سریع، بهنجار سازد. بنابراین انتظار می رود که از طریق جبران کردن نابهنجاری EEG فرد دقت و تمرکز بیشتری نشان داده و از میزان برانگیختگی بیشتری برخوردار باشد و در نتیجه بتواند عملکرد وی را بهبود بخشد (۲۳). نوروفیدبک، روشی است که هدف آن کمک به افراد برای تغییر دادن عملکرد مغزشان بدون استفاده از روش های تهاجمی است (۲۴). نوروفیدبک براساس فرضیه ارتباط ذهن–بدن قرار گرفته و توانایی ذهن برای تغییر و بازسازی خود را افزایش می دهد. کاربرد نوروفیدبک در مورد نظام کارکردهای اجرایی روشی امیدوارکننده و مثبت است (۲۵). در این راستا مطالعات متعددی نشان داده اند که روش درمانی نوروفیدبک در بهبود دقت و توجه، افزایش نمرات هوش بهر، و بهبود شاخص های مربوط به توجه مستمر یا تمرکز اثربخش است (۲۶، ۲۷).کیم[2] و همکاران در پژوهشی با مطالعه تاثیر نوروفیدبک بر تمرکز کودکان اشاره نمودند که نوروفیدبک به طور قابل توجهی قادر به افزایش تمرکز در کودکان می باشد (۲۸). رستگار، دولتشاهی و رضایی دوگاهی در پژوهشی مطرح نمودند که برنامه نوروفیدبک به طور معنی داری منجر به افزایش توجه متمرکز در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل می گردد (۲۹). سن لوئیس، لوپز دلالیو و پرز–لانتادا[3] در مطالعه ای خاطر نشان ساختند که آموزش نوروفیدبک منجر به بهبود دقت انتخابی، دقت متمرکز، صحت و کنترل دقت در کودکان می گردد (۳۰). کاواتیک، توری و ایشی[4] در پژوهشی با مطالعه افزایش تمرکز با نوروفیدبک اشاره نمودند که آموزش نوروفیدبک قادر به بهبود دقت و تمرکز در کودکان است (۳۱). آلینوکاستا، گادئا، هیدالگو، پرز و سانجوان[5] در پژوهشی خاطر نشان ساختند که نوروفیدبک قادر به بهبود توجه پایدار و تمرکز در نمونه های بالینی مضطرب می گردد (۳۲).

با علم به ناکافی بودن روش های رایج در بهبود دقت و تمرکز ورزشکاران شطرنج و تایید کاربرد و اثربخشی مداخلات عصب روانشناختی، از جمله روش نوروفیدبک، در بهبود عملکردهای عصب شناختی و همچنین محدود بودن مطالعات در این زمینه، این حوزه همچنان جای بررسی بیشتر دارد. بطوری که تحقیقات کنونی در داخل کشور

1 . Operant conditioning
2 . Kim
3 . San Luis, López De La Llave & Pérez-Llantad
4 . Kawatake, Torii & Ishi
5 . Aliño Costa, Gadea, Hidalgo, Pérez & Sanjuán

در گستره اثربخشی نوروفیدبک بر دقت و تمرکز شطرنج بازهای حرفه ای محدود و اندک است. از سویی، با توجه به اینکه، بررسی های مختلف نشان داده اند هنگامی که ورزشکاران به وضعیت تمرکز و آرامش می رسند، عملکرد بهتری در فعالیت ورزشی نشان می دهد (۳۳، ۳۴). لذا، اهمیت پرداختن به دقت و تمرکز ورزشکاران شطرنج بمنظور بهبود عملکرد آنان ضرورتی انکارناپذیر است. از این رو، پژوهش حاضر با هدف بررسی تاثیر تمرینات نوروفیدبک بر دقت و تمرکز شطرنج بازهای حرفه ای انجام گرفت.

روش

پژوهش حاضر از نوع مطالعات نیمه آزمایشی با طرح پیش آزمون- پس آزمون و گروه کنترل بود. جامعه آماری پژوهش شامل کلیه ورزشکاران دختر و پسر رشته ورزشی شطرنج شهر تبریز در سال ۱۳۹۵ به تعداد ۱۲۰ نفر بود. جهت تعیین حجم نمونه گال[1]، بورگ[2] و گال قائده ای را پیشنهاد کرده اند که براساس آن در تحقیقات آزمایشی و شبه آزمایشی حداقل حجم نمونه برای هر یک از زیر گروه ها ۱۲ نفر پیشنهاد شده است (۳۵). بنابراین، از جامعه آماری فوق، نمونه ای به حجم ۳۶ نفر به روش نمونه گیری در دسترس انتخاب و به تصادف در سه گروه ۱۲ نفری (مداخله، ساختگی و شاهد) جایگزین شدند. بعد از انتخاب گروه ها، شرکت کنندگان در یک جلسه توجیهی شرکت و در این جلسه، اهداف پژوهش برای آنها تشریح و سعی شد انگیزه و موافقت لازم آنان جهت شرکت در پژوهش جلب و در این جلسه فرم همکاری در پژوهش توسط مراجعان تکمیل و تصریح گردید که شرکت‌کنندگان این حق و اختیار را دارند که در هر مرحله از پژوهش براساس میل و اختیار کامل به همکاری خود با پژوهشگر خاتمه دهند. همچنین پژوهشگر به مراجعان این اطمینان را داد که کلیه مطالب ارائه شده در جلسات مداخله و نتایج ارزیابی ها محرمانه بوده و در اختیار هیچ فرد و سازمانی قرار نمی گیرند و نتایج بدون ذکر نام مراجعان تحلیل می شوند.

ملاک های ورود و خروج

تمام آزمودنی ها حداقل ۲ سال به صورت مستمر سابقه شرکت در فعالیت های ورزشی (رشته شطرنج بازی) را داشته و حداقل سابقه قهرمانی در استان (تبریز) را دارا باشند، قرار داشتن در دامنه سنی ۲۰ تا ۳۵، هیچ کدام از شرکت کنندگان آشنایی قبلی با تمرینات نوروفیدبک نداشته باشند، عدم ابتلا به بیماری جسمی مهم و مشکلات روانپزشکی.

ابزار

تکلیف رایانه ای استروپ[3]

آزمون استروپ اولین بار تویط ریدلی استروپ[4] در سال ۱۹۳۵ برای ارزیابی توجه انتخابی و انعطاف پذیری شناختی و نیز به منظور ارزیابی های شناختی متعدد طراحی شده است (۳۶). در حال حاضر نسخه های گوناگونی از این ابزار وجود دارد که در پژوهش حاضر به دلیل سهولت اجرا از نسخه ی رایانه ای آزمون استروپ استفاده شده است. آزمون حاضر دو مرحله دارد: اولین مرحله نامیدن رنگ ها می باشد که در آن از آزمودنی درخواسته می شود

1 . Gall
2 . Borg
3. stroop computerized test
4. ridley stroop

دایره رنگی که به یکی از سه رنگ قرمز، آبی و سبز به تناوب بر مانیتور کامپیوتر نشان داده می شود را با یکی از حروفی که بر روی صفحه کلید با بر چسب رنگی معرف همان رنگ مشخص شده است، نشان دهد. هدف از مرحله اول آموزش تکنیک انجام تست به آزمودنی است و انجام آن در نتیجه تأثیری ندارد. در مرحله دوم ۱۵ کلمه رنگی همخوان[1] و ۳۰ کلمه رنگی ناهمخوان[2] نمایش داده می شود (کلمات همخوان به کلماتی اطلاق می شود که رنگ کلمه با معنای کلمه یکسان باشد به عنوان مثال کلمه آبی با رنگ آبی باشد. کلمه ناهمخوان کلمه ای است که رنگ کلمه با معنای آن متفاوت است. مثلا وقتی کلمه آبی با رنگ قرمز نشان داده می شود). مجموعۀ ۴۵ کلمه رنگی همخوان و ناهمخوان به صورت تصادفی و متوالی روی صفحه مانیتور نمایش داده می شود و آزمودنی فقط با تأکید بر رنگ بدون در نظر گرفتن معنی باید رنگ مرتبط را بر اساس بر چسب روی حروف صفحه کلید، فشار دهد. زمان ارائه هر محرک بر روی مانیتور ۲ ثانیه و فاصله بین ارائه دو محرک ۸۰۰ هزارم ثانیه است. محققان معتقدند که تکلیف رنگ- کلمه در مرحله دوم ازمایش، انعطاف پذیری ذهنی، تداخل و بازداری پاسخ را اندازه گیری می کند. در این مرحله بر روی صفحه مانیتور دایره قرمز، سبز و آبی پی در پی به آزمودنی نشان داده می شود و آزمودنی باید با فشار دادن کلیدهای مشخص شده با بر چسب های رنگی قرمز، سبز و آبی رنگ صحیح را روی کلیدهای صفحه کلید با حداکثر سرعت مشخص کند. در این قسمت نیز باید به آزمودنی توضیح داد که ممکن است رنگ ظاهری کلمات نسبت به معنای آن متفاوت باشد و تأکید بر رنگ است (۳۷).

آموزش نوروفیدبک

درک چگونگی آموزش نوروفیدبک دشوار نیست. در حقیقت این مغز است که آموزش داده می شود. تمرکز این آموزش بر یادگیری تدریجی افزایش دامنه بعضی از مولفه های الکتروآنسفالوگرام و یا کاهش سایر مولفه هاست. در پژوهش حاضر، آموزش نوروفیدبک در طی ۱۲ جلسه ۱۵ دقیقه ای ارائه شد. برنامه آموزشی بدین صورت بود که در ابتدا باند بتا C3 (۱۸-۱۵ هرتز) به عنوان باند افزایشی و باند های تتا و بتا به عنوان باند های کاهشی مورد استفاده قرار گرفتند و در نیمه دوم درمان به جای باند بتا از باند بتای پایین (۱۵-۱۲ هرتز) به عنوان باند افزایشی استفاده شد. تقویت باند بتای پایین (۱۵-۱۲ هرتز) در نیمکره راست و تقویت دامنه فرکانس بتای C3 (۱۸-۱۵ هرتز) یا (۲۰-۱۶ هرتز) در نیمکره چپ درمان رایجی است. برنامه باند بتای پایین (۱۵-۱۲ هرتز) و بتای C3 (۱۸-۱۵ هرتز) اغلب در نوار حسی – حرکتی بکار می رود : C3 , C4 , CZ. چنانکه که مطرح شد هدف اصلی نوروفیدبک تغییر دادن عملکرد مغز از طریق آموزش الکتروآنسفالوگرام است. از آنجا که حرکات بدن و علائم عضلانی نیز ممکن است موجب ایجاد امواج مصنوعی مغز شوند، برای حصول اطمینان از این که این علائم عضلانی (که به زبان تخصصی آرتیفیکت های الکتروآنسفالوگرام نامیده می شود) محاسبه و منظور نگردد از باندهای فرکانسی تتا (۴ تا۸ هرتز) و بتای بلند (۲۰ تا ۳۰ هرتز) به عنوان باندهای توقف استفاده شد. در نتیجه، زمانی به فرد یک امتیاز داده شد که آزمودنی بتواند به مدت ۵/ ثانیه موج افزایشی بتا (۱۸-۱۵ هرتز) یا بتای پایین (۱۵-۱۲ هرتز) را بالاتر از آستانه تعیین شده و موج کاهشی تتا (۷-۴ هرتز) و بتای بلند (۳۰-۲۰ هرتز) را پایین تر از آستانه نگه دارد. این امتیاز به صورت دیداری (در صفحه بازی انتخاب شده)، نمره (ثبت شده در صفحه رایانه) و به صورت صوتی به آزمودنی بازخورد داده شد. این فرایند تا پایان مدت هر جلسه ادامه داشت. در خصوص اتصال الکترودها

1. Congruent
2. Incongruent

بر روی سر مطابق با سیستم بین المللی ۲۰-۱۰ عمل شد؛ بدین ترتیب که در نیمه اول درمان، الکترود اصلی در محل c3 و دو الکترود به گوش ها وصل می شد. در نیمه دوم درمان، الکترود اصلی در محل c4 و دو الکترود به گوش ها وصل می گردید (۳۸).

روند اجرای پژوهش

در این مطالعه ۳۶ نفر از ورزشکاران دختر و پسر رشته ورزشی شطرنج شهر تبریز به صورت در دسترس انتخاب و به صورت تصادفی در گروه های آزمایش، ساختگی و کنترل جایگزین شدند. در گروه ساختگی برای جلوگیری از آگاهی آزمودنی ها از نحوه ی گروه بندی، شرایط اجرای کار از جمله آماده سازی پوست و چسباندن الکترودها مانند گروه نوروفیدبک واقعی انجام شد و تنها تفاوت این گروه با گروه مداخله در ارایه بازخورد بود، بطوری که این گروه تمرینات از پیش ضبط شده ای را دریافت نمودند که بر اساس فعالیت مغزی آنها نبود. گروه کنترل نیز فقط در مراحل پیش آزمون و پس آزمون تکلیف رایانه ای استروپ را برای اندازه گیری زمان واکنش و میزان خطا دریافت نمودند. جهت کنترل اثر عوامل مخدوش گر، آزمودنی ها توسط روانپزشک مورد مصاحبه بالینی قرار گرفتند تا عوامل مخدوش گری از قبیل مشکلات روانپزشکی و بیماری های طبی کنترل شوند. همچنین عوامل دیگر از قبیل درجه حرارت، غذاهای محرک و داروهای آرامبخش نیز با دادن دستورالعمل به آزمودنی ها و کنترل روزانه آنها توسط محققین کنترل شد. مداخله آزمایشی در قالب پروتکل افزایش بتا ۱ درناحیه Cz ۲ وFz۳ ۱/۵ سانتیمتر جلوتر از ناحیه فرونتال، با دقت منطبق با سیستم استاندارد ۱۰-۲۰ طی ۱۲ جلسه ۱۵ دقیقه ای توسط پژوهشگر انجام گردید. ابتدا مراجع روی صندلی مخصوص و راحتی نشسته، حسگرهایی که الکترود نامیده می‌شوند (به تشخیص درمانگر) بر روی پوست سر بیمار قرار گرفته است. این حسگرها فعالیت الکتریکی مغز فرد را ثبت و در غالب امواج مغزی (در اغلب موارد به شکل شبیه‌سازی شده در قالب یک بازی کامپیوتری یا فیلم ویدئویی) به او نشان داده شده است. از مراجع خواسته شد تا کاملاً آرام باشد و به صفحه کامپیوتری که در مقابلش قرار دارد نگاه کند، در این حالت پخش فیلم یا هدایت بازی کامپیوتری بدون استفاده از دست و تنها با امواج مغزی شخص انجام شده است. به این شکل فرد با دیدن پیشرفت یا توقف بازی و گرفتن پاداش یا از دست دادن امتیاز و یا تغییراتی که در صدا یا پخش فیلم به وجود می‌آید، پی به شرایط مطلوب یا نامطلوب امواج مغزی خود برده و سعی می‌کند تا با هدایت بازی یا فیلم، وضعیت تولید امواج مغزی خود را اصلاح کند (قابل ذکر است هیچ کدام از این روش ها عوارض ندارند). پس از چندین جلسه تمرین و تکرار، مغز تکالیف را می‌آموزد و خود را با آن‌ها تطبیق می‌دهد. بمنظور رعایت اخلاق پژوهشی و بهره مند کردن گروه ساختگی و کنترل از فواید تمرینات نوروفیدبک، آزمودنی های این گروه ها پس از اتمام تحقیق و استخراج نتایج، تحت تمرین های نوروفیدبک قرار گرفتند. در نهایت تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از تحلیل کوواریانس چند متغیری (MANCOVA) در برنامه SPSS نسخه ۲۱ انجام گرفت.

یافته ها

در این مطالعه، ۳۶ نفر در سه گروه ۱۲ نفری آزمایش، ساختگی و کنترل شرکت داشتند. از ۳۶ نفر شرکت کننده، ۲۲ نفر (۶۱/۱٪) مرد، و ۱۴ نفر (۳۸/۹٪) زن بودند و نتایج مداخله خی دو نیز نشان داد که گروه ها از نظر

توزیع جنسیتی همتا هستند (x^2=۱/۶۳۶, df = ۲, sig = ۰/۴۴۱). از نظر توزیع سنی، ۲۴ نفر (۶۶/۷٪) در دامنه سنی ۲۱ تا ۲۷ سال، و ۱۲ نفر (۳۳/۳٪) در دامنه سنی ۲۸ تا ۳۴ سال قرار دارند. و نتایج تحلیل واریانس یکراهه (F= ۰/۳۴۷ ، P=۰/۷۰۹) بین میانگین سنی سه گروه مداخله (۲۷/۱۶)، ساختگی (۲۶/۶۶) و گروه کنترل (۲۶/۰۸) نشان داد که سه گروه از نظر سنی کاملا همتا می باشند. از نظر مقطع تحصیلی، ۱۱ نفر (۳۰/۶٪) تحصیلات دیپلم، ۲۰ نفر (۵۵/۶٪) تحصیلات لیسانس، و ۵ نفر (۱۳/۹٪) تحصیلات فوق لیسانس داشتند و نتایج مداخله خی دو نیز نشان داد که گروه ها از نظر تحصیلات کاملا همتا بوده اند (x^2=۱/۲۲۷, df = ۴, sig = ۰/۸۷۴). در نهایت از نظر وضعیت تاهل، ۱۶ نفر (۴۴/۴٪) مجرد، و ۲۰ نفر (۵۵/۶٪) نیز متاهل بودند که نتایج آزمون خی دو حاکی از همتابودن شرکت کنندگان از نظر وضعیت تاهل بود (x^2=۰/۲۲۵, df = ۲, sig = ۰/۸۹۴).

جدول ۱. شاخص های مرکزی و پراکندگی متغیر های مورد مطالعه و نتایج آزمون شاپیرو- ویلک

مرحله	متغیرها	گروه	حداقل	حداکثر	میانگین±انحراف استاندارد	کجی	کشیدگی	شاپیرو- ویلک آماره Z (معنی داری)
پیش آزمون	زمان واکنش	مداخله	۹۶۱	۱۰۵۱	۱۰۱۱/۳۳±۲۷/۱۳۳	-۰/۳۱۹	-۰/۸۰۱	۰/۹۴۶ (۰/۵۸۵)
		ساختگی	۹۸۵	۱۰۵۵	۱۰۰۹/۴۱±۱۸/۵۴۴	۱/۴۳۴	۲/۵۹۰	۰/۸۸۳ (۰/۰۹۶)
		شاهد	۹۸۲	۱۰۴۹	۱۰۰۷/۲۵±۲۳/۶۲۶	۰/۷۶۰	۱/۱۲۴	۰/۹۳۳ (۰/۴۷۶)
	میزان خطا	مداخله	۷	۱۳	۹/۷۵±۱/۹۵۹	۰/۱۵۸	-۰/۹۳۶	۰/۹۴۷ (۰/۵۹۷)
		ساختگی	۶	۱۲	۸/۶۶±۱/۷۲۳	۰/۴۹۳	-۰/۰۵۱	۰/۹۶۰ (۰/۷۸۵)
		شاهد	۷	۱۲	۹/۲۵±۱/۵۴۴	۰/۷۴۴	۰/۰۶۱	۰/۸۹۸ (۰/۱۴۸)
پس آزمون	زمان واکنش	مداخله	۸۹۲	۱۰۳۵	۹۶۵/۷۵±۴۴/۳۵۰	-۰/۵۶۶	-۰/۵۹۷	۰/۸۹۲ (۰/۱۲۷)
		ساختگی	۹۷۲	۱۰۶۱	۱۰۰۴/۲۵±۲۲/۷۳۶	۰/۰۱۷	۰/۱۳۴	۰/۷۴۴ (۰/۹۵۶)
		شاهد	۹۷۲	۱۰۴۵	۱۰۰۱/۵۰±۲۴/۳۸۵	۰/۶۱۹	-۰/۹۰۰	۰/۹۱۷ (۰/۲۶۳)
	میزان خطا	مداخله	۴	۱۰	۶/۶۶۶±۱/۹۲۲	۰/۴۷۷	-۱/۰۳۳	۰/۹۲۲ (۰/۳۰۰)
		ساختگی	۶	۱۱	۸/۰۸±۱/۵۶۴	۰/۸۰۹	-۰/۳۹۵	۰/۸۸۳ (۰/۱۴۰)
		شاهد	۷	۱۱	۸/۸۳±۱/۱۱۴	۰/۳۸۵	-۰/۰۵۵	۰/۹۳۵ (۰/۴۴۰)

جدول (۱) میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای پژوهش و نتایج آزمون شاپیرو–ویلک را جهت بررسی نرمال بودن توزیع داده ها در گروه ها نشان می دهد. چنانکه در جدول (۱) مشاهده می شود میانگین نمرات گروه مداخله در پس آزمون زمان واکنش و میزان خطا نسبت به گروه های ساختگی و شاهد کاهش قابل توجهی یافته است. همچنین، نتایج آزمون شاپیرو–ویلک در جدول (۱) حاکی از نرمال بودن توزیع داده ها در همه متغیرها بوده (p>۰/۰۵) و پیش فرض نرمال بودن توزیع داده ها برای انجام تحلیل کوواریانس چند متغیری برقرار است.

قبل از انجام تحلیل کوواریانس، مفروضه های این آزمون آماری به شرح زیر مورد بررسی قرار گرفتند. بمنظور بررسی پیش فرض نرمال بودن توزیع نمرات، قبل از انجام تحلیل کوواریانس چند متغیری، از آزمون شاپیرو–ویلک استفاده گردید. نتایج این آزمون برای متغیر های پژوهش در جدول (۱) ارائه شده است. چنانکه ملاحظه می گردد توزیع نمرات گروها با توزیع نرمال تفاوت معناداری ندارد، بنابراین فرض نرمال بودن در متغیرهای زمان واکنش و میزان خطا برقرار است. در ادامه، دومین پیش فرض، یعنی پیش فرض همگنی واریانس ها با آزمون لون[1] مورد بررسی قرار گرفت (۲).

[1]. Leven

جدول ۲. نتایج همگنی واریانس ها برای پس آزمون زمان واکنش و میزان خطا در سه گروه

متغیر وابسته	F	df1	df2	معنی داری
زمان واکنش	۰/۱۵۲	۲	۳۳	۰/۶۹۹
میزان خطا	۰/۳۰۲	۲	۳۳	۰/۷۴۱

نتایج آزمون لون نشان داد که پیش فرض همگنی واریانس ها برای مولفه های زمان واکنش (P= ۰/۱۵۲ , F=۰/۶۹۹)، و میزان خطا (P= ۰/۷۴۱ , F=۰/۳۰۲)، برقرار است. قبل از تحلیل کوواریانس پیش فرض همگنی شیب خط رگرسیونی و وجود رابطه خطی بین متغیر همپراش و متغیر وابسته مورد بررسی قرار گرفتند که پیش فرض همگنی شیب خط رگرسیونی برای زمان واکنش (P= ۰/۸۶۶ , F=۰/۱۴۵)، و میزان خطا (P= ۰/۱۳۷ , F=۲/۱۴۲)، و رابطه خطی بین متغیر همپراش و وابسته در متغیر زمان واکنش (Partial η^2= ۰/۶۲۳ ,۰/۰۰۰۱ P= ۵۱/۲۵۰, F=)، و میزان خطا (Partial η^2= ۰/۷۱۷ ,۰/۰۰۰۱ P= , F= ۷۸/۵۶۴)، مورد تائید قرار گرفتند. همچنین به منظور بررسی پیش فرض همگنی ماتریس های واریانس–کوواریانس از آزمون M باکس استفاده شد که نتایج آن حاکی از عدم معنی داری این آزمون برای متغیرهای وابسته بود (P= ۰/۷۷۹ , F= ۰/۷۰۸).

جدول ۳. نتایج آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیری برای سه گروه در متغیرهای زمان واکنش و میزان خطا

نام آزمون	ارزش	F	معنی داری	اندازه اثر
لامبدای ویلکز	۰/۲۴۲	۱۵/۴۹۶	۰/۰۰۰۱	۰/۵۰۸
اثر پیلایی	۰/۷۷۲	۹/۷۳۶	۰/۰۰۰۱	۰/۳۸۶
اثرهتلینگ	۳/۰۷۷	۲۲/۳۱۱	۰/۰۰۰۱	۰/۶۰۶

طبق نتایج جدول (۳) پس از کنترل اثر پیش آزمون، سطح معنی داری آزمون لامبدای ویلکز حاکی از این است که بین سه گروه تحت مطالعه حداقل از نظر یکی از متغیرهای وابسته تفاوت معنی داری وجود دارد و نشانگر آن است که ۵۱ درصد از تفاوت مشاهده شده در میانگین متغیرهای زمان واکنش و میزان خطا مربوط به تاثیر تمرینات نروفیدبک می باشد.

جدول ۴. نتایج تحلیل کواریانس اثرات بین گروهی میانگین متغیرهای زمان واکنش و میزان خطا در سه گروه

متغیر	منبع تغییرات	مجموع مجذورات	میانگین مجذورات	F	سطح معنی داری	مجذور اتا
زمان واکنش	پیش آزمون	۲۰۶۹۴/۳۸	۲۰۶۹۴/۳۸	۵۱/۲۵۰	۰/۰۰۰۱	۰/۶۲۳
	گروه	۱۴۰۸۱/۸۶۳	۷۰۴۰/۹۳۱	۱۷/۴۳۷	۰/۰۰۰۱	۰/۵۲۹
	خطا	۱۲۵۱۷/۵۱	۴۰۳/۷۹۱			
میزان خطا	پیش آزمون	۵۷/۸۱۸	۵۷/۸۱۸	۷۸/۵۶۴	۰/۰۰۰۱	۰/۷۱۷
	گروه	۴۳/۹۵۴	۲۱/۹۷۷	۲۹/۸۶۳	۰/۰۰۰۱	۰/۶۵۸
	خطا	۲۲/۸۱۴	۰/۷۳۶			

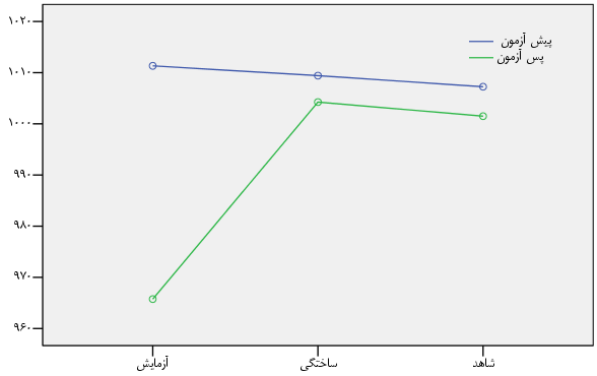
نتایج جدول (۴) نشان می دهد که با در نظر گرفتن نمرات پیش آزمون به عنوان متغیر همپراش (کمکی)، تمرینات نوروفیدبک، منجر به تفاوت معنی دار بین گروه های مداخله، ساختگی و شاهد در متغیرهای زمان واکنش و میزان خطا شده است. میزان تاثیر نیز برای زمان واکنش ۵۳ درصد و برای میزان خطا ۶۶ درصد بود. بدین معنا که ۵۳ درصد از تفاوت های فردی در متغیر زمان واکنش و ۶۶ درصد از تفاوت های فردی نیز در متغیر میزان خطا به خاطر تفاوت در عضویت گروهی (تاثیر درمان) می باشد. لذا، در ادامه جهت بررسی چگونگی تفاوت بین میانگین سه گروه مداخله، ساختگی و شاهد از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد که نتایج آن در جدول (۵) ارائه شده است.

جدول ۵. نتایج آزمون تعقیبی توکی جهت مقایسه زوجی میانگین زمان واکنش و میزان خطا در سه گروه

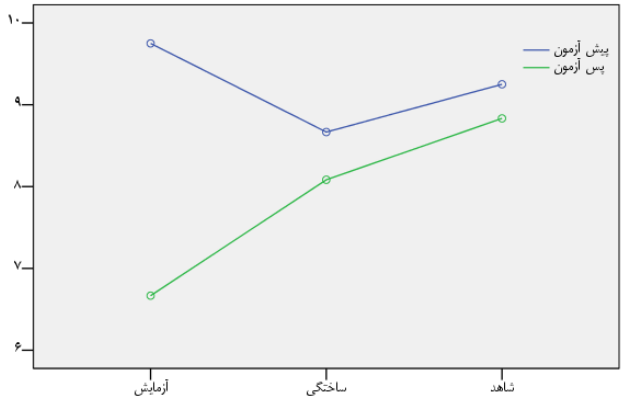
متغیر	گروه		تفاوت میانگین	خطای استاندارد	معناداری
زمان واکنش	مداخله	ساختگی	-۴۴/۳۲۱*	۸/۴۹۵	۰/۰۰۰۱
	مداخله	شاهد	-۴۱/۸۷۱*	۸/۲۹۲	۰/۰۰۰۱
	ساختگی	شاهد	۲/۴۴۹	۸/۲۹۰	۰/۷۷۰
میزان خطا	مداخله	ساختگی	-۲/۲۳۳*	۰/۳۶۳	۰/۰۰۰۱
	مداخله	شاهد	-۲/۵۳۷*	۰/۳۵۴	۰/۰۰۰۱
	ساختگی	شاهد	-۰/۳۰۳	۰/۳۵۴	۰/۳۹۸

* معنی‌داری در سطح ۰/۰۵

نتایج مربوط به آزمون توکی در جدول (۵) نشان می دهد که در متغیر زمان واکنش و میزان خطا تفاوت بین میانگین سه گروه مداخله، ساختگی و شاهد به نفع میانگین گروه مداخله ($P<۰/۰۱$) است. به عبارتی، شرکت کنندگان گروه مداخله میانگین نمرات پایین تری را در پس آزمون زمان واکنش و میزان خطا نسبت به شرکت کنندگان گروه ساختگی و شاهد دارند. ولی تفاوت بین میانگین دو گروه شرکت کنندگان گروه ساختگی و شاهد از نظر آماری معنی دار نبود ($P>۰/۰۵$)، و این امر نشان می دهد که شرکت کنندگان گروه ساختگی و شاهد از میانگین نمرات بالاتری در پس آزمون زمان واکنش و میزان خطا نسبت به گروه مداخله برخوردارند. شکل (۱ و ۲) نمودار خطی میانگین نمرات پیش آزمون و پس آزمون سه گروه مداخله، ساختگی و شاهد را در زمان واکنش (برحسب هزارم ثانیه) و میزان خطا (برحسب تعداد خطا) نشان می دهد.



شکل۱. نمودار خطی میانگین سه گروه در زمان واکنش (برحسب هزارم ثانیه)



شکل۲. نمودار خطی میانگین سه گروه در میزان خطا (برحسب تعداد خطا)

بحث و نتیجه گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی بررسی تاثیر تمرینات نوروفیدبک بر دقت و تمرکز شطرنج بازهای حرفه ای انجام شد. یافته پژوهش نشان داد که ارائه تمرینات نروفیدبک، به طور معنی داری منجر به بهبود ۵۳ درصدی زمان واکنش و ۶۶ درصدی میزان خطا در گروه آزمایش نسبت به گروه های ساختگی و شاهد شده است. به عبارتی، شرکت کنندگان گروه آزمایش میانگین نمرات پایین تری را در پس آزمون زمان واکنش و میزان خطا نسبت به شرکت کنندگان گروه ساختگی و شاهد دارند. این امر نشان می دهد که شرکت کنندگان گروه آزمایش از زمان واکنش و میزان خطای پایینتری (عملکرد بهتر) نسبت به شرکت کنندگان گروه ساختگی و شاهد برخوردارند. این نتایج نشان دهنده تاثیر این تمرینات بر بهبود و افزایش دقت و تمرکز ورزشکاران شطرنج باز می باشد. با این حال، تفاوت بین میانگین دو گروه شرکت کنندگان گروه ساختگی و شاهد از نظر آماری معنی دار نبود، و این امر نشان می دهد که شرکت کنندگان گروه ساختگی و شاهد از میانگین نمرات بالاتری در پس آزمون زمان واکنش و میزان خطا نسبت به گروه مداخله برخوردارند. این یافته با یافته های دریچسلر و همکاران (۲۶)، لینز و همکاران (۲۷)، کیم و همکاران (۲۸)، رستگار و همکاران (۲۹)، سن لوئیس و همکاران (۳۰)، کاواتیک و همکاران (۳۱)، آلینوکاستا و همکاران (۳۲) همسو است. در این راستا، عزیزی، دریکوند و سپهوند در پژوهشی به این نتیجه دست یافتند که آموزش نروفیدبک منجر به بهبود زمان واکنش و میزان خطا شده و به این ترتیب بر دقت متمرکز موثر بوده است (۳۹). کاواتیک و همکاران در پژوهشی با مطالعه افزایش تمرکز با نوروفیدبک اشاره نمودند که آموزش نوروفیدبک قادر به بهبود دقت و تمرکز در کودکان است (۳۱). وانگ و هسی[1] در پژوهشی اشاره کردند که آموزش نروفیدبک می تواند منجر به بهبود توجه و حافظه کاری گردد (۴۰). افتاده حال، موحدی و سپهوند در پژوهشی مطرح نمودند که آموزش نروفیدبک باعث ارتقای عملکرد زمان واکنش در ورزشکاران می گردد (۴۱). آلینوکاستا و همکاران در پژوهشی خاطر نشان ساختند که نوروفیدبک قادر به بهبود توجه پایدار و تمرکز در نمونه های بالینی مضطرب می گردد (۳۲). هیلارد، ال-باز، سیرز، تاسمن و سوخادز[2] در مطالعه ای مطرح نمودند که آموزش نروفیدبک

1 . Wang & Hsieh
2 . Hillard, El-Baz, Sears, Tasman, & Sokhadze

از طریق ایجاد تغییراتی در EEG و مکانیسم های عصبی افراد منجر به بهبود توجه متمرکز و گوش به زنگی می گردد (۴۲). سن لوئیس و همکاران در مطالعه ای خاطر نشان ساختند که آموزش نوروفیدبک منجر به بهبود دقت انتخابی، دقت متمرکز، صحت و کنترل دقت در کودکان می گردد (۳۰). حبیب اللهی، سوری، حاجی عربی و آشوری در مطالعه ای خاطر نشان ساختند که ارائه تمرینات نروفیدبک منجر به افزایش توجه پایدار و توانایی برنامه ریزی در دانش آموزان می گردد (۴۳). گزیری[1] و همکاران در پژوهشی اشاره نمودند که مداخله نوروفیدبک به طور معنی داری می تواند منجر به افزایش توجه پایدار و تمرکز گردد (۴۴).

در تبیین این یافته می توان به اهمیت کاهش یا افزایش دامنه امواج مغزی به ویژه امواج (۷-۴ هرتز) و (۱۸-۱۵ هرتز) در عملکردهای عالی ذهنی اشاره کرد. مطالعات نشان داده اند که افزایش امواج کند مغزی در نواحی مختلف مغزی با عدم کنترل تکانه و کاهش دقت و انگیختگی در افراد همراه است. بنابراین با کاهش یا سرکوبی دامنه امواج تتا و دلتا می توان شاهد تغییر رفتار به ویژه انگیختگی و دقت در افراد بود. در نتیجه نوروفیدبک می تواند ورزشکاران شطرنج را در تنظیم فعالیت امواج مغزی یاری دهد و از این طریق مشکلات دقت و تمرکز آنها را بهبود ببخشد (۴۵، ۴۶). منطق نوروفیدبک ریشه در پژوهش های نوروفیزیولوژیکی دارد که نشان داده اند بین EEG و مکانیسم های تالامو کورتیکال[2] زیرین که مسئول ریتم ها و فرکانس های EEG هستند، رابطه وجود دارد (۴۷). به اعتقاد استرمن[3] مشکلات توجهی می تواند ریتم ها و فرکانس های EEG را تغییر دهد و آموزش نوروفیدبک با هدف بهنجارسازی این ریتم ها می تواند موجب اثرات بالینی پایدار گردد (۴۸).

در تبیینی دیگر، مغز انسان قادر به شفابخشی خود است یعنی توانایی یادگیری و یا یادگیری مجدد مکانیسم های خودتنظیمی[4] امواج مغزی را که برای کارکرد طبیعی مغز دارای نقش اساسی می باشند، دارد (۴۹). بنابراین آموزش نوروفیدبک در واقع تقویت مکانیسم های زیربنایی خودتنظیمی برای کارکرد موثر است. این نظام آموزشی با بازخورد دادن به مغز در مورد اینکه فرد در چند ثانیه گذشته چه کارهایی انجام داده است و ریتم های بیوالکتریکی طبیعی مغز در چه وضعیتی بودند، مغز را برای اصلاح، تعدیل و حفظ فعالیت مناسب تشویق می کند. در نتیجه از مغز خواسته می شود تا امواج مغزی متفاوت را با تولید بیشتر برخی از امواج و تولید کمتر برخی دیگر از امواج دست کاری نماید (۵۰). مکانیسم زیربنایی این تغییر را شاید بتوان براساس نظریه شرطی سازی عامل تبیین کرد به طوری که اگر تغییر محرک (دامنه امواج مغزی) بر مبنای قرارداد از پیش تعیین شده با پیامد مطلوب (حرکت تصاویر ویدیوئی و یا تولید صدا) همراه گردد و تقویت شود منجر به یادگیری خواهد شد و این یادگیری زمانی موثرتر خواهد بود که از محرک های ساده تر (مانند نوروفیدبک) که منجر به دریافت تقویت می شود استفاده کرد. به عبارتی، زمانی که توان ریتم خاصی از سیگنال مغزی بیمار به حد آستانه می رسد، در مقابل آن فیدبک شنیداری یا دیداری که معمولاً شبیه به یک بازی است دریافت می کند. بنابراین، فرد تلاش می کند وضعیت فکری خود را طوری تنظیم کند تا محرک مطلوب (فیدبک دیداری یا شنیداری) را بیشتر دریافت کند و این کار باعث افزایش رفتار مطلوب (قرار گرفتن فرد در وضعیت فکری مطلوب) و افزایش احتمال رخداد آن ریتم خاص می شود (۵۱). در حقیقت می توان این مسئله را مطرح کرد که تغییرات در سطح رفتار در حقیقت بازتابی از تغییرات در سطح مغز

1 . Ghaziri
2 . Thalamocortical
3 . Sterman
4 . self- regulation

است. نوروفیدبک به عنوان یک روش درمانی مبنای کار خود را به طور مستقیم بر امواج مغزی متمرکز کرده است و تغییرات صورت گرفته در سطح رفتار را می توان پیامد تغییر در امواج مغزی در نظر گرفت.

نبود مرحله پیگیری یکی از مهمترین محدودیت های این مطالعه بود. لذا، استفاده از طرح های پژوهشی مبتنی بر دوره های پیگیری در مطالعات آتی می تواند برای رسیدن به نتایج قابل اعتماد در مورد اثرات درمانی این رویکرد موثر باشد. به دلیل تعداد محدود داوطلبین تاثیر نوروفیدبک در دو جنس دختر و پسر مورد مقایسه قرار نگرفته است و انجام چنین مطالعاتی می تواند دستاوردهای پژوهشی و بالینی سودمندی داشته باشد. همچنین با توجه به اثر بخشی نوروفیدبک انتظار بر این است که متخصصان سلامت روانی بتوانند این شیوه مداخله ای را در کنار سایر درمان های موجود به نحو موثری در برنامه های درمانی مورد استفاده قرار دهند.

تشکر و قدردانی

از تمامی کسانی که در این پژوهش مشارکت نموده و ما را یاری نمودند صمیمانه سپاسگذاری می شود.

References

1. Mahjoor S. Psychology of the game. Tehran: Virayesh Publishing. 2013. [Persian]
2. Karimian Pour Gh. Chess, A Method for Teaching Thinking (The Effect of Chess Education on the Development of Problem Solving Skills in Children 5-7 Years Old in Tehran in 2009-2010). Growth and Preschool Education. 2010; 2 (2): 37-34. [Persian]
3. Bilalic M, Gobet F, Mcleod P. Does chess need intelligence? A study with young chess players. Jornal of intelligence. 2007; 35 (5): 457-470.
4. Rezvani MA, Fadaee MR, Gooya Z. Using chess as a tool for promoting 5th grade students' mathematics problem solving abilities. Quarterly journal of educational innovations. 2015; 14 (15): 131-159. [Persian]
5. Sigirtmac AD. An investigation on the effectiveness of chess training on creativity and theory of mind development at early childhood. Educational Research and Reviews. 2016; 11 (11): 1056-1063.
6. Kazemi F, Yektayar M, & Mohammadi Bolban A. Investigation the impact of chess play on developing meta-cognitive ability and math problem-solving power of students at different levels of education. *Procedia -Social and Behavioral Sciences. 2012; 32*: 372- 379.
7. Karimi LS, Zare H. The Effect of Music on the Sustainability of Children with Attention Deficit / Hyperactivity Disorder. Quarterly Journal of Education and Learning. 2013; 1 (2): 34-26. [Persian]
8. Arjmandnia AK, Afroz GHA, Taziki T, Ghasemzadeh S. Review the Effectiveness of working in the Dark Room to Increase the Attention Span of Mentally Retarded Students. Journal of *Psychological* Models and Methods. 2015; 6 (19): 47-60. [Persian]

9. Rapcsak SZ, Beeson PM, Henry ML, Leyden A, Kim E, Rising K, Andersen S, … Cho H. Phonological dyslexia and dysgraphia: cognitive mechanisms and neural substrates. Cortex; a journal devoted to the study of the nervous system and behavior. 2008; 45(5): 575-591.
10. Penolozzi B, Spirnoelli CH, Angrilli A. Delta EEG activity as a marker of dysfunctional linguistic processing in developmental dyslexia. Psychophysiology. 2008; 45: 10-25.
11. Emadi Far F, Gorji Y. Effectiveness of Attention Training on Attention Control, Focused Attention and Dispersed Attention in Girl Students with Test Anxiety. Quarterly Journal of Child Mental Health. 2017; 4 (1): 67-77. [Persian]
12. Khalife N, Kantomaa M, Glover V, Tammelin T, Laitinen J, Ebeling H, et al. Childhood attentiondeficit/hyperactivity disorder symptoms are risk factors for obesity and physical in activity in adolescence. J Am Acad Child Adolescent Psychiat. 2014; 53: 425-36.
13. Wang S, Yang Y, Xing W, Chen J, Liu C, Luo X. Altered neural circuits related to sustained attention and executive control in children with ADHD: An event-related fMRI study. Clini Neurophy. 2013; 124(11): 2181-90.
14. Seefeldt WL, Kramer M, Tuschen-Caffier B, & Heinrichs N. Hypervigilance and avoidance in visual attention in children with social phobia. J Behav Ther Exp Psychiatry. 2014; 45(1): 105-112.
15. Richards HJ, Benson V, Donnelly N, and Hadwin JA. Exploring the function of selective attention and hypervigilance for threat in anxiety. Clin Psychol Rev. 2014; 34: 1–13.
16. Tucha O, Walitza S, Mechlinger L, Sontag TA, Kubber S, Linder M, Lange KW. Attentional Functioning in children with ADHD-predominantly hyperactive-impulsive type and children with ADHD-combind type. Journal of Neural Transmission. 2006; 113: 1943-1953.
17. Mowzooni H, Nilipour R, Ghoreishi Zs, Dolatshahi B, Rivandi A. Evaluating sustained attention and response inhibition in children with specific language impairment in comparison with age-matched controls. Journal of exceptional children, 2016; 16 (1): 21-32. [Persian]
18. Nourizade N, Mikeeli manee F, Rostami R, Sadeghi V. The effectiveness of neurofeedback training on comorbid LD and ADHD. Journal of Learning Disabilities. 2013; 2 (2): 123-158. [Persian]
19. Zoefel B, Huster RJ, Herrmann CS. Neurofeedback Training Of The Upper Alpha Frequency Band In EEG Improves Cognitive Performance. Neuroimage. 2011; 54(2): 1427-31.
20. Azam Rajabian A. Effectiveness of Neurofeedback Treatment on ADHD Children. Exceptional Education. 2016; 8 (136): 50-56. [Persian]
21. Vernon DJ. Applied Psychophysiology and Biofeedback. 2015; 30 (4): 347-364.
22. Steinberg M, Othmer S. The 20 hour solution: Training minds to concentrate and self-regulate naturally without medication. USA: Robert Reed. 212; 48-92.

23. Narimani M, Rajabi S, Delavar S. Effects of Neurofeedback Training on Female Students with Attention Deficit and Hyperactivity Disorder. J Arak Uni Med Sci. 2013; 16 (2): 91-103. [Persian]
24. Niv S. Clinical efficacy and potential mechanisms of neurofeedback. Personality and Individual Differences. 2013; 54: 676–686.
25. Geppert SE, Huster RJ, & Herrmann CS. Boosting brain functions: Improving executive functions with behavioral training, neurostimulation, and neurofeedback. International Journal of Psychophysiology. 2013; 16: 1–16.
26. Drechsler R, Struanb M, Doehnert M, Heinrich H, Steinhausen H & Brandeis D. I Controlled Evaluation Of Neurofeedback Training Of Slow Cortical Potentials In Children With ADHD. Behavioral And Brain Function. 2007; 3: 35.
27. Leins U, Hinterberger T, Kaller S, Schober F, Weber C, Strehl U. Neurofeedback Der Langsamen Kortikalen Potenziale Und Der Theta/Beta-Aktivität Für Kinder Mit Einer ADHS: Ein Kontrollierter Vergleich. Praxis Der Kinderpsychologie Und Kinderpsychiatrie. 2006; 55(5): 384-407.
28. Kim S-K, Yoo E-Y, Lee J-S, Jung M-E, Park S-H, Park J-H. The Effects of Neurofeedback Training on Concentration in Children with Attention Deficit /Hyperactivity Disorder. International Journal of Bio-Science. 2014; 6 (4): 13-24.
29. Rastegar N, Dolatshahi B, & Rezaei Dogahe E. The effect of neurofeedback training on increasing sustained attention in veterans with posttraumatic stress disorder. Journal of Practice in Clinical Psychology. 2016; 4(2): 97-104.
30. San Luis C, López de la Llave A, Pérez-Llantada MC. Training to improve selective attention in children using neurofeedback through play. Revista de Psicopatología y Psicología Clínica. 2013; 18 (3): 209-216.
31. Kawatake Sh, Torii I, Ishii N. Increasing Concentration with Neurofeedback. 4th Intl. Conf. on Applied Computing and Information Technology (ACIT), 3rd Intl. Conf. on Computational Science/Intelligence and Applied Informatics (CSII), and 1st Intl. Conf. on Big Data, Cloud Computing, Data Science & Engineering (BCD). 2016; 247-252.
32. Aliño Costa M, Gadea M, Hidalgo V, Pérez V, & Sanjuán J. An effective Neurofeedback training, with cortisol correlates, in a clinical case of anxiety. Universitas Psychologica. 2016; 15(5): 1-10.
33. Jordanova NP, Demerdziera A. Biofeedback training for peak performance in sport- case study. Macedonian journal of medical sciences. 2010; 3(2):113-18.
34. Bakhshayesh AR. Biofeedback (General concepts, principles, methods and application). Yazd: Yazd University. 2010; 15-70. [Persian]
35. Gall D M, Borg R W, Gall P J. Educational research: an introduction (8th edition), translated by ahmadreza nasr and et al. Tehran: samt publications; 2012. [Persian]
36. Narimani M, Pouresmali A, Andalib Kouraeim M, Aghajanei S. A comparison of Stroop performance in students with learning disorder and normal students. *Journal of Learning Disabilities*. 2012; 2(1): 138-158. [Persian]

37. Makvand Hosseini S, Rashedi M. Comparing the Stroop Effect in Schizophrenic and Major Depression Patients with Normal Individual. *Achievements of Clinical Psychology*. 2016; 1(4): 31-46. [Persian]
38. Collura TF. Technical Foundations Of Neurofeedback. New York: Brainmaster Technologies Inc; 2004, 77-82.
39. Azizi A, Drikvand FM, & Sepahvandi MA. Comparison of the Effect of Cognitive Rehabilitation and Neurofeedback on Sustained Attention Among Elementary School Students with Specific Learning Disorder: A Preliminary Randomized Controlled Clinical Trial. Appl Psychophysiol Biofeedback. 2018; 43 (4): 301-307.
40. Wang JR, & Hsieh S. Neurofeedback training improves attention and working memory performance. Clinical Neurophysiology. 2013; 124(12): 2406-2420.
41. Oftadehal M, Movahedi Y, Sepahvand R. The Effectiveness of Neurofeedback Training on Improving Reaction time Performance in Football Athletes. *Community Health Journal*. 2017; 11(2): 1-9. [Persian]
42. Hillard B, El-Baz AS, Sears L, Tasman A, & Sokhadze EM. Neurofeedback training aimed to improve focused attention and alertness in children with ADHD: a study of relative power of EEG rhythms using custom-made software application. Clin EEG Neurosci. 2013; 44(3): 193-202.
43. Habibollahi S, Souri A, Haji Arbabi F, Ashoori J. Effects of neurofeedback training on sustain attention and planning in students with attention deficit disorder. koomesh. 2016; 17 (2): 447-454. [Persian]
44. Ghaziri J, Tucholka A, Larue V, Blanchette-Sylvestre M, Reyburn G, Gilbert G, … Beauregard M. Neurofeedback Training Induces Changes in White and Gray Matter. Clinical EEG and Neuroscience. 2013; 44(4): 265–272.
45. Gruzelier J. A theory of alpha/theta neurofeedback, creative performance enhancement, long distance functional connectivity and psychological integration. Cogn Process. 2009; 10: 101-109.
46. Lagopoulos J, Xu J, Rasmussen I, Vik A, Malhi GS, Eliassen CF, . . . Ellingsen O. Increased theta and alpha EEG activity during nondirective meditation. J Altern Complement Med. 2009; 15(11): 1187-1192.
47. Narimani M, Rajabi S, Abolghasemi A, Nazarei M, & Zahed-Babelan A. determine the efficacy of neurofeedback in correcting the brain's wave amplitude and the attention of students with dyslexia. *Research In Clinical Psychology And Counseling. 2012; 2*(1): 5-24. [Persian]
48. Cannon LR. LORETA Neurofeedback: Odd Reports, Observations, and Findings Associated with Spatial Specific Neurofeedback Training, Journal of Neurotherapy: Investigations in Neuromodulation, Neurofeedback and Applied Neuroscience. 2012; 16 (2): 164-167.
49. Amir Ahmadi M, Razaghi N, Aghaei H. Comparison of the effectiveness of neurofeedback training and plan therapy on reducing the symptoms of depression in depressed women in Tehran. Quarterly Journal of Psychology. 2016; 1 (3): 114-97. [Persian]

50. Rajabi S. Effcacy of neurofeedback in the correct brain's wave's amplitude and the visual-motor continuous performance with ADHD. Journal of Psychology. 2015; 19; 53-70. [Persian]
51. Mahmood Aliloo M, Madani Y, Hosseini hasan abad F. Impact of Neurofeedback Therapy on Symptoms of Children with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder. Quarterly Journal of Child Mental Health. 2017; 3 (4): 37-47. [Persian]

Investigating the effect of Neurofeedback Training on the accuracy and Concentration of professional chess players

Elnaz Derakhshani[1], Roghayeh Kiyani*[2]

(Received:2018/07/23;Accepted:2020/01/29)

Abstract

The purpose of this study was to investigate the effect of neurofeedback training on the accuracy and concentration of professional chess players. The present study was a semi-experimental study with a pre-test-post-test design and a control group. The statistical population of the research included all male and female chess athletes in Tabriz city in 2016 (N =120). From this population, a sample of 36 people was selected through the available sampling method and randomly assigned to three groups of 12 people (experimental, dummy, and control groups). Experimental intervention in the form of alpha enhancement protocol was implemented during 12 15-minute sessions three times a week, meanwhile, the research data were collected in two phases, pre-test and post-test, using the standard Stroop task (checking accuracy and concentration). Data analysis was done using MANCOVA in the SPSS program. The analysis of data showed that there was a significant difference between the mean of the experimental, dummy, and control groups in the post-test of the reaction time subscales (f = 17/437, p = 0.0001) and the error rate (f = 29/863, p = 0.0001). According to the results, participants in the experimental group have a lower reaction time and error rate (better performance) than the participants of the dummy and control groups.

Keywords

Neurofeedback training, accuracy and concentration, professional chess player.

1 . M.A. in Clinical Psychology, Islamic Azad University of Ahar, Ahar, Iran

2 . Assistant Professor, Department of Psychology, Ahar Branch ،Islamic Azad University, Ahar, Iran (Corresponding Author Email: ps.mkiyani@gmail.com, Tel: +989143140103)