

اثربخشی فعالیت‌های موسیقایی بر کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان با کم‌توانی ذهنی خفیف

مجید ابراهیم پور^۱، زهرا ایزدی^۲

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۷/۱۳

تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۲/۰۵

چکیده

پژوهش حاضر با هدف تعیین اثربخشی فعالیت‌های موسیقایی بر کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان با کم‌توانی ذهنی خفیف انجام شد. این پژوهش از نوع شبه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون و گروه گواه بود. جامعه آماری شامل دانش‌آموزان با کم‌توانی ذهنی خفیف ۱۴-۱۱ ساله در دو مدرسه استثنایی شهر کرج در سال تحصیلی ۹۶-۱۳۹۵ بود. از میان جامعه آماری، ۳۰ دانش‌آموز به شیوه نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و به طور تصادفی به دو گروه آزمایش و گواه تخصیص داده شدند. در طی مدت تحقیق ۴ نفر از گروه آزمایش و ۴ نفر از گروه گواه از ادامه مداخله انصراف دادند ($N = 11$). گروه آزمایش طی هشت هفته در ۲۴ جلسه ۱ گروهی ۱ ساعته فعالیت‌های موسیقایی که هفته‌ای سه بار برگزار می‌شد، شرکت کردند. گروه گواه طی این مدت مداخله‌ای دریافت نکردند. همه شرکت‌کننده‌ها آزمون رایانه‌ای دسته بندی کارت ویسکانسین^۳، برای ارزیابی انعطاف پذیری شناختی؛ آزمون برو/نرو^۴ برای ارزیابی کنترل مهارتی؛ و خرده‌آزمون فراخوانی ارقام از ویرایش چهارم مقیاس هوش وکسلر کودکان^۵ برای ارزیابی حافظه کاری را قبل و پس از اجرای مداخله انجام دادند. نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها با روش تحلیل کوواریانس، نشان داد که بین میانگین نمرات پس-آزمون در سطح $\alpha = 0.05$ تفاوت معناداری وجود نداشت. بدین معنا که

۱. استادیار، گروه روان‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قائنات، قائنات، ایران

۲. کاردرمانگر مدرسه استثنایی، کرج، البرز، ایران (نویسنده مسئول) izadiz58@gmail.com

3. Wisconsin Card Sorting Test (WCST)
4. Go-nogo Task
5. WISC-IV

برنامه فعالیت های موسیقایی مورد نظر بر بهبود عملکرد گروه آزمایش در آزمون های کارکردهای اجرایی به کار رفته تأثیر معناداری نداشته است.

واژگان کلیدی: فعالیت های موسیقایی، کارکردهای اجرایی، کم توانی ذهنی.

مقدمه

در میان بسیاری از گروه های زیان دیده ی مردم جهان، یکی از اقلیت های قابل توجه، کودکان با کم توانی ذهنی هستند. در سال ۲۰۰۹، تخمین زده شد که تقریباً ۲۰۰ میلیون نفر دچار کم توانی ذهنی در دنیا وجود دارند (مسابقات المپیک ویژه، ۲۰۰۹؛ نقل از سوروجلال^۱، ۲۰۱۳). کم توانی ذهنی به نقایصی در عملکرد شناختی و مهارتهای سازشی اطلاق می شود، که در طول دوره تحول بروز می کند. این ناتوانی های تحولی، ذهنی، و شناختی است (هاریس^۲، ۲۰۰۵) که بر رفتارهای سازشی نیز تأثیر می گذارد (آرویدسون^۳، ۲۰۱۳؛ نقل از رونمارک^۴، ۲۰۱۴). یکی از مهارتهای شناختی سطوح عالی مغز کارکردهای اجرایی است. به طور کلی، کارکردهای اجرایی به مجموعه ای از توانایی های شناختی اطلاق می شود که به فرد امکان می دهد افکار و اعمال خود را در مواجهه با موقعیت های پیچیده یا جدید که در آن یک پاسخ تکانه ای یا خودکار، کارآمد نمی باشد، کنترل نماید (میاکه و فریدمن^۵، ۲۰۱۲؛ نقل از تراورسو، ویتربوری و کارمن^۶، ۲۰۱۵). این عملکردها به افراد کمک می کند تا هنگام روبرو شدن با تقاضاهای پیچیده یا ناهمگن در زندگی که در برگیرنده مهارتهایی چون توانایی متوقف کردن پاسخ های نامناسب (مهار)، توانایی تغییر منعطفانه بین ایده ها و فعالیتهای (انعطاف-پذیری شناختی) و توانایی نگهداری، روزرسانی و دستکاری فعالانه اطلاعات در مغز (حافظه کاری) می باشند، سودمندترین گزینه را انتخاب کنند (میاکه و دیگران، ۲۰۰۰؛ نقل از تراورسو، ویتربوری و کارمن، ۲۰۱۵).

در حال حاضر نظریه ی واحدی درباره ی کارکردهای اجرایی وجود ندارد، و

-
1. surujlal
 2. Harris
 3. Arvidsson
 4. Ronmark
 5. Miyake & Friedman
 6. Traverso, Viterbori & Carmen

ویژگی‌های فرایندهای مؤلفه‌ها در مدل‌های مختلف متفاوت است. با وجود این، احتمالاً قابل قبول‌ترین مدل معاصر کارکردهای اجرایی است توسط میاکه و همکاران (۲۰۰۰) معرفی شده است. آنها با استفاده از تکالیف انتخابی، سه کارکرد اجرایی پایه، یعنی مهار، حافظه کاری، و انتقال بین تکالیف یا آمایه‌های ذهنی^۱ (انعطاف پذیری شناختی) را مشخص کردند. بر طبق مدل سلسله‌مراتبی، این کارکردهای پایه به طور مجزا در عملکرد تکالیف پیچیده‌تر برنامه‌ریزی، انعطاف-پذیری، و استفاده از راهبرد شرکت می‌کنند (کلنبرگ^۲، ۲۰۱۵). در این پژوهش نیز سه مؤلفه اصلی کارکردهای اجرایی که توسط میاکه و همکاران (۲۰۰۰) معرفی شده است، یعنی کنترل مهاری، انعطاف‌پذیری شناختی و حافظه کاری مورد بررسی قرار گرفت.

پژوهشگران بیان کرده‌اند اختلال‌هایی که دارای کم‌توانی ذهنی هستند غالباً یک الگوی کلی از آسیب در کارکردهای اجرایی را نشان می‌دهند و بر این اساس کارکردهای اجرایی را با عملکرد هوش مرتبط می‌دانند، از سوی دیگر برخی پژوهشگران نشان داده‌اند با وجود اینکه کم‌توانی ذهنی منجر به عملکرد پایین در تعدادی از تکالیف کارکردهای اجرایی می‌شود، تمامی کارکردهای اجرایی با هوش مرتبط نیستند (میاکه و همکاران، ۲۰۰۱؛ فریدمن و همکاران، ۲۰۰۶؛ نقل از پورآقا رودبرده و دیگران، ۱۳۹۱)، با وجود این، الگوی یکسانی از نقص در کارکردهای اجرایی همه افراد با سطح هوشبهر پائین به دست نیامده است (لانفتانچی^۳ و همکاران، ۲۰۱۰؛ نقل از پورآقا رودبرده و دیگران، ۱۳۹۱). دانلیسون^۴ و دیگران (۲۰۱۰) نیز نشان داده‌اند که افراد با کم‌توانی ذهنی، در کارکردهای اجرایی مختلف مشکل دارند، اما این که این مشکلات چگونه خود را بروز می‌دهند و آیا مشکل در کارکردهای اجرایی کلی وجود دارد، یا تنها در بعضی از مؤلفه‌های فرعی آن، هنوز کاملاً مشخص نیست (رونمارک^۵، ۲۰۱۴).

اولین کارکرد اجرایی هدف کنترل مهاری است. اصطلاح کنترل مهاری برای مشخص کردن مکانیسم‌های تنظیم و کنترل تداخلی^۵ یا تمام کردن فعالیت‌های در حال پیشرفت به کار

-
1. Mental sets
 2. Klenberg
 3. Lanftanchi
 4. Danielson
 5. Interference control

می‌رود، که اساس بعضی از مؤلفه‌های شناختی دیگر مثل توجه، حافظه کاری، ادراک، برنامه‌ریزی، تنظیم هیجان و انگیزش است (بروکی و بوهلین^۱، ۲۰۰۴؛ ایزنبرگ^۲ و دیگران، ۲۰۰۴، نقل از گلیگورویکه و بوها^۳، ۲۰۱۲). بکس کنز^۴ و دیگران (۲۰۱۴) در مطالعه خود نشان دادند که نقایص مهارتی متوسط تا شدیدی در کم‌توانی ذهنی وجود دارد. پژوهشگران با استفاده از آزمونهای برو/نرو، استروپ و برج لندن نشان دادند که کنترل مهارتی با توانایی برنامه‌ریزی (گلیگورویکه و بوها، ۲۰۱۶) و رفتارهای سازشی (گلیگورویکه و بوها، ۲۰۱۲) در کودکان با کم‌توانی ذهنی خفیف رابطه دارد.

یکی دیگر از فرایندهای بسیار مهم و اساسی در درک کارکردهای اجرایی و عملکرد کودکان، شناخت بهتر مفهوم انعطاف‌پذیری / انعطاف‌ناپذیری^۵ است. انعطاف‌ناپذیری فرایندی است که در حل مسأله اختلال ایجاد می‌کند و امروزه در پژوهشهای عصب‌شناختی با عنوان درجاماندگی^۶ مورد مطالعه قرار می‌گیرد (هاوسر^۷، ۱۹۹۹؛ نقل از علیزاده، ۱۳۸۵). انعطاف‌پذیری شناختی به توانایی تغییر دادن سریع بین آمایه‌های^۸ پاسخ مختلف گفته می‌شود (اندرسون، ۲۰۰۲، نقل از جرادو و روسلی^۹، ۲۰۰۷)، و به طور قابل توجهی بین سن ۷ و ۹ سالگی پیشرفت می‌کند و تا بزرگسالی به رشد خود ادامه می‌دهد (اندرسون، ۲۰۰۲؛ زلازو و فرای^{۱۰}، ۱۹۹۸، نقل از جرادو و روسلی، ۲۰۰۷). توانایی شکل‌دهی و تغییر منعطفانه‌ی مفاهیم، اهمیت زیادی در رشد مهارتهای تحصیلی دارد (ون در اسلويس، دی جانگ و ون در لیج^{۱۱}، ۲۰۰۷، نقل از گلیگورویکه و بوها، ۲۰۱۳). آزمون دسته‌بندی کارتهای ویسکانسین^{۱۲} یکی از پرکاربردترین ابزارها برای ارزیابی انعطاف‌پذیری شناختی است.

-
1. Brocki & Bohlin
 2. Eisenberg
 3. Gligorović & Buha
 4. Bexkens
 5. Flexibility/inflexibility
 6. perseverance
 7. Hauser
 8. sets
 9. Jurado & Rosselli
 10. Frye
 11. Van der Sluis, de Jong & Van der Leij
 12. Wisconsin Card Sorting Test (WCST)

گلیگورویکه و بوها (۲۰۱۳)، معتقدند این توانایی در کودکان با رشد بهنجار، در سن ده سالگی شبیه عملکرد بزرگسالان می‌شود. آنها اظهار می‌کنند عملکرد کودکان با کم‌توانی ذهنی خفیف در آزمون دسته بندی کارتهای ویسکانسین در سن ۱۰ تا ۱۳ سال و ۱۱ ماه با نتایج به دست آمده از کودکان با رشد بهنجار در سن ۶ سال و ۵ ماه رابطه دارد. نتایج پژوهش این محققین نشان می‌دهد که تحول انعطاف پذیری آمایه ذهنی^۱ اساس پیشرفت در توانایی ادراکی است (گلیگورویکه و بوها، ۲۰۱۳).

سومین کارکرد اجرایی هدف، یعنی بروزرسانی و نظاره گری بازنمائی های حافظه کاری^۲ (برای اختصار "بروزرسانی") تقریباً با مفهوم حافظه کاری در ارتباط است (لهتو^۳، ۱۹۹۶؛ اسمیت و جونیدس^۴، ۱۹۹۷؛ نقل از میاکه و همکاران، ۲۰۰۰). حافظه کاری نقش مهمی در تفکر و عمل انسان ایفا می‌کند. این توانایی، حفظ و دستکاری اطلاعات برای مدت محدود را مقدور می‌سازد و می‌تواند بازیابی اطلاعات از انباره ی حافظه بلندمدت به منظور انجام یک فعالیت را تسهیل سازد (تامبی راجا، ۲۰۱۱). به طور کلی یافته ها نشان می‌دهد که افراد با کم‌توانی ذهنی، صرف نظر از سطح هوش یا سبب شناسی کم‌توانی ذهنی در تکالیف فراخنای ارقام مستقیم و معکوس، همچنین بعضی از تکالیف فراخنای دیگر (مثل آزمون مکعبهای کورسی) نسبت به کودکان همسن با رشد بهنجار، بسیار ضعیف تر عمل می‌کنند (هالمی و مکنزلی^۵، ۱۹۹۲؛ پالسیفر^۶، ۱۹۹۶؛ پنینگتون و بنیتو^۷، ۱۹۹۸؛ نقل از نامینن^۸ و همکاران، ۲۰۰۰). همچنین معلوم شده است که این نقایص با افزایش شدت کم-توانی ذهنی افزایش می‌یابند (شوچارت، گبهارت و ماehler^۹، ۲۰۱۰).

پژوهش های اخیر نشان می‌دهد که تقویت رشد کارکردهای اجرایی در کودکان و بالغین از طریق فعالیت های خاص امکان پذیر است. در بین شیوه های مداخله که برای بهبود

-
1. Mental set flexibility
 2. Monitoring of working memory representations
 3. Lehto
 4. Jonides & Smith
 5. Hulme & Mackenzie
 6. pulsifer
 7. Pennington & Bennetto
 8. Numminen
 9. Schuchardt, Gebhardt & Maehler

کارکردهای اجرایی در اختلالات تکاملی مختلف مورد پژوهش قرار گرفته اند مثل آموزش حافظه کاری و استدلال از طریق بازی های رایانه ای، ترکیب بازیهای تعاملی و رایانه ای، تمرینات هوازی، یوگا، هنرهای رزمی (دیاموند و لی^۱، ۲۰۱۱) و تحریکات وستیبولار (فرخی مقدم، ۱۳۹۴)، مداخلاتی که بر روی بهبود این مهارت ها در کودکان با کم توانی ذهنی تمرکز داشته باشند، کمتر دیده می شود. در ایران، برای مثال، قربان زاده و لطفی (۱۳۹۴)، اثربخشی تمرین حرکات موزون بر کارکردهای اجرایی کودکان با کم توانی ذهنی خفیف را مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که این تمرینات بر کارکردهای اجرایی کل، خرده مؤلفه حل مسأله/ برنامه ریزی، و سازمان دهی رفتاری-هیجانی تأثیر مثبت دارد. یکی از تکنیک هایی که در دهه های اخیر به صورت علمی در افراد و دانش آموزان با کم توانی ذهنی به طور وسیعی مورد استفاده قرار گرفته است، استفاده از موسیقی و فعالیت های موسیقایی یا همان موسیقی درمانی می باشد. موسیقی به عنوان یک زبان سلسله مراتبی و ترکیبی از زمان و با توانایی منحصر به فرد در دستیابی به سیستم های عاطفی/انگیزشی در مغز، ساختارهایی زمان مند را برای ارتقاء فرآیندهای ادراک، به طور عمده در محدوده شناخت، زبان و یادگیری حرکتی فراهم می کند. موسیقی بیان عاطفی را تسهیل می کند و انگیزه را برای فعالیت های بازتوانی بهبود می بخشد. علاوه بر این، الگوهای ریتمیک منظم، رمزگذاری حافظه و رمزگشایی اطلاعات غیرموسیقایی را تسهیل می کند و از این رو موسیقی یک ابزار مؤثر برای حافظه است (گالینسکا^۲، ۲۰۱۵). پژوهشهای متعدد اثربخشی فعالیت های همراه با موسیقی بر توجه و حافظه کاری دانش آموزان با کم توانی ذهنی (زیادعلی، ۱۳۹۴؛ احمدی، ۱۳۹۴؛ دودانگه، ۱۳۹۲ و جم، ۱۳۹۱) و تأثیر آموزش موسیقی بر بهبود حافظه کودکان با رشد بهنجار (نوتلی، درکی و کلینبرگ^۳، ۲۰۱۴؛ رودن، گروپ و بانگارد^۴، ۲۰۱۳) را نشان داده اند.

تحقیقات روان شناختی و عصب شناختی نشان می دهند که آموزش موسیقی در کودکان با بالا رفتن حساسیت صوتی همچنین افزایش توانایی های کلامی و مهارت های استدلال عمومی در ارتباط است. مطالعات در حوزه علوم اعصاب شناختی شنیداری اخیرا

-
1. Diamond and Lee
 2. Galinska
 3. Nutley, Darki, & Klingberg
 4. Roden, Grube, & Bongard

انعطاف‌پذیری مغزی ساختاری و کارکردی زیربنای این تأثیرات را نشان داده‌اند. آموزش موسیقی با تغییرات انعطاف‌پذیر در حوزه‌های شنیداری، حرکتی، و یکپارچگی حسی حرکتی رابطه دارد (میندلارزویسکا و تروست^۱، ۲۰۱۴). خود-سازماندهی قشر مغزی هنگام شرکت در فعالیتهای موسیقایی مختلف، ممکن است، چنانچه فرایندهای درگیر یکسان باشند، مهارتهای این حوزه‌ها را به سایر فعالیت‌ها انتقال دهد (هالام^۲، ۲۰۱۶). در طول تجربیات موسیقایی، به خاطر ماهیت چندسیستمی و چندکیفیتی این فعالیت‌ها، نواحی مغزی مختلف، شامل سیستم‌های حرکتی، ادراکی، زبان و اجتماعی - هیجانی تحریک می‌شوند (سرنی و اسان و بهات^۳، ۲۰۱۳). مکانیسم‌های درکی و شناختی و سیستم‌های عصبی مشترکی بین شناخت موسیقایی و کارکردهای شناختی غیرموسیقایی موازی وجود دارد که دسترسی به اثربخشی موسیقی بر کارکردهای کلی غیرموسیقایی مثل حافظه، توجه، و کارکردهای اجرایی را فراهم می‌کند (تاوت^۴، ۲۰۰۹). آنچه در این میان بسیار مهم و قابل توجه به نظر می‌رسد، شواهد مطالعاتی است که بیان می‌کند بازتوانی با موسیقی نسبت به روش‌هایی که از موسیقی استفاده نمی‌کنند، اولویت دارد (گالینسکا، ۲۰۱۵).

بنابراین با توجه به اهمیت موضوع و کمبود پژوهشهایی که روشهای مؤثر بر بهبود کارکردهای اجرایی در کودکان با کم‌توانی ذهنی را مورد بررسی قرار دهند، به خصوص با تمایل رو به رشدی که در سالهای اخیر نسبت به استفاده از موسیقی و فعالیت‌های مرتبط با آن در حوزه‌های درمانی و توانبخشی مشاهده می‌شود، این پژوهش برای بررسی تأثیر فعالیت‌های موسیقایی بر کارکردهای اجرایی اصلی دانش‌آموزان با کم‌توانی ذهنی خفیف طرح ریزی شد.

روش

پژوهش حاضر از نوع شبه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون و گروه گواه بود. جامعه آماری شامل دانش‌آموزان دختر با کم‌توانی ذهنی خفیف ($IQ = 50-70$) در دامنه سنی ۱۱-۱۴ سال بود که در سال تحصیلی ۹۶-۱۳۹۵ در دو مدرسه استثنایی از نواحی

-
1. Miendlarzewska & Trost
 2. Hallam
 3. Srinivasan & Bhat
 4. Thaut

۲ و ۳ شهر کرج مشغول به تحصیل بودند. از میان جامعه آماری ۳۰ دانش آموز به شیوه نمونه گیری در دسترس انتخاب و به طور تصادفی به دو گروه آزمایش و گواه اختصاص داده شدند. ملاک های پذیرش نمونه عبارت بود از عدم ابتلا به اختلالات ژنتیکی مثل نشانگان داون و نشانگان ایکس شکننده، عدم ابتلا به اختلالات همراه مثل اختلال بیش فعالی و نقص توجه، اختلال یکپارچگی حسی، نقایص بینایی و شنوایی، فلج مغزی و صرع، عدم استفاده از خدمات توانبخشی مثل کاردرمانی، گفتاردرمانی، موسیقی درمانی در طی دوره مداخله. یکی از معیارهای اخلاقی این بود که دانش آموزانی که از خدمات توانبخشی استفاده می کردند، توانبخشی آنها قطع نمی شد، بلکه از ابتدا در پژوهش شرکت داده نشدند. معیار اخلاقی دیگر، دادن اختیار به شرکت کننده ها برای خروج از تحقیق در هر زمان در طی دوره تحقیق بود. جهت اجرای طرح ابتدا از والدین آزمودنی ها دعوت شد تا در جلسه توجیحی شرکت و در صورت تمایل به شرکت در طرح، پرسشنامه مشخصات فردی و رضایت نامه هایی که در اختیارشان قرار داده شد را تکمیل نمایند. سپس از تمام دانش آموزان گروه آزمایش و گواه آزمون های مورد نظر به عمل آمد. گروه آزمایش طی ۸ هفته، در ۲۴ جلسه یک ساعته فعالیت های موسیقایی شرکت کردند. جلسات به صورت گروهی و در دو گروه ۷ و ۸ نفره با شرایط یکسان اجرا شد. در خلال این مدت، شرکت کننده های گروه گواه هیچ مداخله ای دریافت نکردند. در نهایت، ۴ نفر از شرکت کننده های گروه آزمایش به دلیل غیبت های زیاد و یا انصراف از ادامه مداخله، و ۴ نفر از گروه کنترل به دلیل عدم دسترسی در هنگام پس آزمون از برنامه حذف شدند. در پایان ۲۴ جلسه مجدداً آزمونها از هر دو گروه آزمایش و گواه به عمل آمد (N=۱۱). به منظور تجزیه و تحلیل داده ها از روش های آمار توصیفی مثل محاسبه میانگین و انحراف استاندارد و همچنین روش های آمار استنباطی مثل تحلیل کوواریانس برای بررسی تفاوت نمرات پیش آزمون-پس آزمون و تفاوت گروه ها استفاده شد.

ابزار پژوهش: آزمون بازداری پاسخ برو/نرو^۱: رایج‌ترین ارزیابی کنترل مهارتی، آزمون رایانه‌ای برو/نرو است که در آن از کودک خواسته می‌شود که به هر محرکی که در صفحه رایانه ظاهر می‌شود به جز یکی (برای مثال همه حروف به جز X) پاسخ بدهد. این آزمون به شیوه‌ای برنامه‌ریزی شده است که اکثریت آزمایش‌ها در آغاز "برو" هستند، به طوری که وقتی یک آزمایش "نرو" مطرح می‌شود، کودک باید پاسخ عادت‌ی "برو" را مهار کند (تامبی راجا^۲، ۲۰۱۱). عدم بازداری مناسب یا خطای ارتکاب به معنی انجام پاسخ حرکتی در هنگام ارائه محرک غیر هدف است. آزمون‌های برو/نرو به دو دسته آسان و پیچیده تقسیم می‌شوند. در دسته آسان، محرک "نرو" همواره ثابت است. در دسته پیچیده، محرک "نرو" متغیر بوده و در طول آزمون تغییر می‌کند و پاسخ صحیح احتیاج به عملکرد حافظه کاری دارد (خدادادی، خرم و امانی، ۱۳۹۳). آزمون مورد استفاده در این پژوهش از نوع ساده بوده و تعداد کل محرک‌ها می‌توانست از ۴۰ تا ۲۰۰ مورد باشد که هر یک به مدت ۲/۳ تا ۳ ثانیه آشکار می‌شد. فاصله بین دو ارائه نیز می‌توانست از ۱ تا ۵ ثانیه تنظیم شود. نرم‌افزار به کار رفته توسط خدادادی و همکاران (۱۳۹۳) در مؤسسه تحقیقات علوم رفتاری - شناختی سینا طراحی شده است. نحوه اجرا به این صورت بود که دو کادر به رنگ سفید و آبی و یا سفید و زرد روی صفحه نمایشگر ظاهر می‌شد. از آزمودنی خواسته می‌شد که در صورت ظاهر شدن کادرهای سفید و زرد واکنشی نشان ندهد، ولی به کادرهای سفید و آبی مطابق دستورالعمل پاسخ دهد. از این آزمون سه نمره جداگانه به دست می‌آید: خطای ارتکاب، خطای حذف، و نمره بازداری. در مطالعه قدیری و همکاران (۱۳۸۴) پایایی این آزمون ۰/۸۷ گزارش شده است (به نقل از میردورقی و همکاران، ۱۳۹۱).

آزمون رایانه‌ای دسته بندی کارتهای ویسکانسین

آزمون دسته بندی کارتهای ویسکانسین (WCST) که در ابتدا، جهت ارزیابی استدلال انتزاعی و توانایی انتقال راهکارهای شناختی در پاسخ به تغییر احتمالات محیطی برای بزرگسالان طراحی شد، امروزه یک معیار خوب ساخته شده برای اجزاء ویژه ساختار عصب-روان شناختی، کارکردهای اجرایی، برای افراد سنین ۵ تا ۹۰ سال است (بارون^۴، ۲۰۰۴؛

1. Go/no go
2. Thambirajah
3. No go
4. Baron

گریو^۱ و همکاران، ۲۰۰۵؛ روسلی و آردیلا^۲، ۱۹۹۳؛ نقل از بوجورینو و ویلیس^۳، ۲۰۰۸). عملکرد در WCST کاملاً بستگی دارد به توانایی کشف یک اصل، و بنابراین تولید یک ملاک دسته بندی انتزاعی. علاوه بر این، مهار پاسخ های نامربوط و توانایی انتقال منعطفانه به یک بافت جدید به طور قابل توجهی تعداد درجاماندگی ها^۴ را در این تکلیف تعیین می کند (گلیگورویکه و بوها، ۲۰۱۳). نرم افزار مورد استفاده در این تحقیق توسط شاهقلیان، خدادادی، و امانی (۱۳۹۳) در مؤسسه تحقیقات علوم رفتاری- شناختی سینا طراحی شده است. نتایج پژوهش شاهقلیان و همکاران (۱۳۹۰) پایایی نرم افزار ساخته شده به شیوه همسانی درونی (آلفای کرونباخ) ۰/۷۴ و به شیوه دو نیمه کردن (ضریب تنصیف) ۰/۸۷ را نشان داد. روایی محتوای آزمون توسط متخصصان مورد تأیید قرار گرفت و روایی افتراقی آن نیز از طریق محاسبه میان گروهی از دانشجویان دانشگاه ها با اضطراب بالا و پایین بررسی شد که نتایج آن معنادار بودن تفاوت میان دو گروه را در نرم افزار ساخته شده تأیید کرده است. نحوه اجرا به این صورت بود که چهار کارت اصلی آزمون (شامل یک مثلث قرمز، دو ستاره سبز، سه صلیب زرد و چهار دایره آبی) در بالای صفحه مانیتور به طور ثابت و تا پایان اجرای آزمون نمایش داده می شدند. ۶۰ کارت دیگر با ترتیب کاملاً تصادفی و یکی یکی در پایین صفحه و نزدیک به گوشه راست مانیتور ظاهر می شد. هنگامی که یک کارت نمایش داده می شد آزمودنی باید تصمیم می گرفت که این کارت در زیر کدام کارت اصلی قرار گیرد. آزمودنی با فشار دادن یک کلید از چهار کلید مشخص شده روی صفحه کلید رایانه و یا با کلیک کردن موشواره روی هر کدام از چهار کارت اصلی مشخص می کرد که کارت نمایش داده شده زیر کدام کارت اصلی قرار گیرد. بلافاصله بعد از پاسخ آزمودنی فیدبک درست یا نادرست روی صفحه نمایش ظاهر می شد (شاهقلیان و همکاران، ۱۳۹۰، ص ۱۱۹). در نسخه نرم افزاری این آزمون ده خروجی مختلف از اجرای این آزمون حاصل می شود که در این پژوهش فقط به سه مورد از آنها استناد شد: تعداد طبقات به دست آمده، تعداد خطاهای درجاماندگی و سایر خطاها.

-
1. Greve
 2. Roselli & Ardila
 3. Bujoreanu & Willis
 4. perseverations

خرده مقیاس فراخنای ارقام: در این پژوهش خرده مقیاس فراخنای ارقام، از آزمون هوشی و کسلر کودکان (WISC-IV) برای ارزیابی حافظه کاری استفاده شد. توالی حرف - عدد و فراخنای ارقام، خرده آزمون‌های اصلی برای مجموعه عامل حافظه کاری در مقیاس هوش و کسلر کودکان (WISC-IV) به حساب می‌آیند. فراخنای ارقام از دو بخش تشکیل شده است: ارقام مستقیم (رو به جلو) و ارقام معکوس (وارونه)، که هر یک از این دو بخش متشکل از دو کوشش و ۸ سؤال می‌باشند (کشاورزی، ۱۳۸۹). در این آزمون فهرست‌هایی از ۳ تا ۹ رقم به طور شفاهی ارائه می‌شوند و آزمودنی باید آنها را پس از شنیدن از حفظ بازگو کند. در بخش دوم این آزمون، آزمودنی باید ارقامی که می‌شنود (۲ تا ۸ رقم) به طور معکوس بازگو کند. ضرایب اعتبار بازآزمایی در فاصله‌های ۴ تا ۶ هفته، برای فراخنای ارقام تا ۰/۸۸ بود (وکسلر، ۱۹۸۷). راهنمای WAIS-III^۱ و WMS-III^۲ بیان‌گر این مطلب است که همسانی درونی برای نمره‌های خرده مقیاس اولیه دارای دامنه ۰/۷۴ تا ۰/۹۳ در مورد همه گروه‌های سنی است (گراث-مارنات، ۲۰۰۳؛ ترجمه پاشاشریفی و نیکخو، ۱۳۸۴).

ساختار برنامه فعالیت‌های موسیقایی: این برنامه توسط محقق برای اجرای گروهی در ۲۴ جلسه یک ساعته طرح ریزی شد و پیش از این در پژوهش دیگری به کار نرفته بود. تمرینات به گونه‌ای طراحی شد که با ترانه‌های ضبط شده‌ی کودکان، ابزارهای موسیقی دست ساز و کم هزینه و وسایل صدا ساز در دسترس قابل اجرا بوده و نیاز به تخصص موسیقایی نداشت. در میان سازهای کودکان بهترین و مناسب‌ترین آنها، سازهای مشهور به ارف هستند که توسط کارل ارف موسیقیدان آلمانی ساخته شده است. سازهای ارف صدایی زیبا و گیرا و طنین متنوعی دارند و ساختمان آنها با فیزیک و حرکات دست و حواس کودکان هماهنگی خوبی دارد، از این رو امروزه در مراکز آموزش کودکان استثنایی و مؤسسه‌های موسیقی درمانی از آنها استفاده فراوانی می‌شود (زاده محمدی، ۱۳۷۴). از این رو در طراحی این برنامه از انواع سازهای کوبه‌ای که جزء سازهای ارف ضربی غیرملودیک بوده، صدای نامعینی دارند، و از آنها به منظور ایجاد ریتم استفاده می‌شود مثل طبل، طبلک، خشخاشک، قاشقک، سنج، دایره زنگی، و برای اجرای فعالیت‌های همراه با موسیقی از ترانه‌های لوح فشرده "تأثیر موسیقی بر افراد با اختلالات رشدی هوشی" گردآوری هاتف دوستدار (۱۳۸۸) استفاده شد.

<p>۱. کودکان به ردیف می ایستند و برای آنها ترانه "توپ سفیدم" پخش می شود. آنها باید هماهنگ با موسیقی دور اتاق راه بروند، بعد از اینکه ریتم راه رفتن آنها با ریتم موسیقی هماهنگ شد، مربی از آنها می خواهد که هنگام راه رفتن دست بزنند.</p> <p>۲. موسیقی قطع می شود و این بار درمانگر از کودکان می خواهد با شروع موسیقی شروع به راه رفتن کنند و این بار هماهنگ با ریتم موسیقی پای خود را به زمین بکوبند.</p> <p>۳. چند وسیله موسیقی مختلف به ردیف مقابل کودکان قرار می گیرد. کودکان به نوبت جلو می آیند و با مضرابی که در دست دارند به همان ترتیبی که مربی بر وسایل ضربه می زند، با رعایت توالی ضربه می زنند.</p> <p>۴. کودکان دایره وار ایستاده و مربی در وسط دایره قرار می گیرد. ترانه "چشم چشم دو ابرو" پخش شده و کودکان باید با نگاه کردن به مربی حرکات او را تقلید نمایند.</p> <p>۵. انواع خشخاشک و قاشقک های دست ساز در اختیار کودکان قرار می گیرد تا آنها را تکان داده و به صدای هر یک گوش کنند.</p>	جلسه اول
<p>۱. تکرار تمرینات اول تا سوم از جلسه اول.</p> <p>۲. کودکان دایره وار می ایستند، از آنها خواسته می شود با پخش موسیقی به اطراف حرکت کنند و با قطع آن در جای خود بی حرکت بایستند.</p> <p>۳. چشمان کودکان به نوبت بسته می شود. مربی با طبل خود اطراف اتاق حرکت می کند، سپس ایستاده و بر طبل می نوازد. کودکی که چشمانش بسته است باید به سمت صدا رفته و بر طبل ضربه بزند.</p> <p>۴. کودکان در دو گروه به ردیف روبروی یکدیگر می ایستند و با پخش ترانه "گرگم و گله می برم" حرکات آن را اجرا می کنند.</p>	جلسه دوم
<p>۱. تمرین اول و دوم از جلسه اول تکرار می شود. در مرحله سوم کودکان باید علاوه با راه رفتن با موسیقی هم دست بزنند و هم پا بکوبند.</p> <p>۲. کودکان با شنیدن صدای طبل به اطراف راه می روند و به محض این که صدای سنج را شنیدند باید بر زمین بنشینند. با شنیدن صدای طبل دوباره شروع به راه رفتن می کنند و ...</p> <p>۳. کودکان در حالی که هر یک وسیله ای مانند طبل، سنج، یا خشخاشک در دست دارند، دایره وار می ایستند. درمانگر با مضرابی که در دست دارد به افراد اشاره می کند و فردی که به او اشاره شده باید وسیله ای که در دست دارد را به صدا دریاورد.</p>	جلسه سوم
<p>۱. تکرار تمرین اول و دوم از جلسه سوم.</p> <p>۲. آهنگ "آی بچه جون چی می گم" پخش می شود و کودکان شروع به انجام فرامینی که در ترانه خوانده می شود می کنند.</p> <p>۳. انواع خشخاشک های دست ساز (مثلا با قوطی های مختلف، تخم مرغ های پلاستیکی،</p>	جلسه چهارم

1. Wechsler Adult Intelligence Scale-III
2. Wechsler Memory Scale-III

لوله‌های دستمال رولی و ... که با مواد مختلفی در آنها ریخته شده و هر یک صدای متفاوتی تولید می‌کند) مقابل کودکان قرار می‌گیرد و آنها باید با تکان دادن هر یک به صدای تولید شده با دقت گوش کنند، سپس مربی به نوبت چشم‌های آنها را می‌بندد و با تکان دادن هر وسیله آنها باید حدس بزنند که صدای کدام وسیله است.

۱. آهنگ "پاشو پاشو کوچولو" پخش می‌شود. کودکان دایره وار می‌ایستند و مربی در مرکز دایره قرار می‌گیرد، آنها باید هماهنگ با ریتم یک موسیقی راه بروند و همزمان حواسشان به مربی باشد و هر گاه مربی حرکت خاصی که از قبل تعیین شده، مثل بالا پریدن را انجام داد کودکان نیز باید این حرکت را تکرار کنند.

۲. کودکان دایره وار پشت سر هم راه می‌روند. آنها باید با شنیدن صدای طبل و هماهنگ با ریتم آن راه بروند، با شنیدن صدای سنج بنشینند و با شنیدن صدای دایره زنگی دست بزنند. مربی برای دشوار کردن این تمرین، ترتیب نواختن بر این ابزارها و ریتم نواختن را تغییر می‌دهد.

۳. کودکان در حالی که هر یک وسیله ای مانند طبل، سنج، یا خشخاشک در دست دارند، دایره وار می‌ایستند. درمانگر با مضرابی که در دست دارد به افراد اشاره می‌کند و فردی که به او اشاره شده باید وسیله ای که در دست دارد را به صدا دریاورد. ریتم و سرعت نواختن باید با حرکت مضراب مربی هماهنگ باشد.

جلسه پنجم

۱. آهنگ "پاییزه پاییزه" پخش می‌شود. کودکان دایره وار پشت سر هم راه می‌روند. این بار مربی با فواصل زمانی متفاوت به بالا پریده و دست می‌زند. کودکان باید مراقب باشند هر گاه مربی بالا پریده و دست می‌زند، همزمان با او این حرکت را تکرار کنند. مربی در زمان مناسب جهت راه رفتن را تغییر می‌دهد.

۲. تکرار تمرین دوم از جلسه پنجم.

۳. مربی تمرین سوم از جلسه پنجم را تکرار می‌کند و این بار به طور همزمان با دست، پا و حرکت چشمها و ابروها به چند نفر اشاره می‌کند و کودکان باید حواسشان به همه اشارات مربی باشد.

جلسه ششم

۴. کودکان به نوبت روبروی مربی و طبلی که مقابل او قرار دارد می‌نشینند و به صدای طبل گوش می‌دهند. مربی یک الگوی کوتاه مثل سریع، سریع، کند را می‌نوازد. کودک بناوآزد. بعد از موفق شدن در نواختن این الگو، مربی می‌تواند الگو را تغییر دهد.

۱. مربی مقابل دو طبل مختلف می‌ایستد. کودکان همزمان با نواختن مربی بر طبل اول پشت سر هم راه می‌روند و به محض شنیدن صدای طبل دوم باید تغییر جهت داده و در جهت مقابل راه بروند.

۲. کودکان دایره وار پشت سر هم راه می‌روند، مربی برای آنها توضیح می‌دهد که با شنیدن صدای طبل راه بروند، با شنیدن صدای خشخاشک بنشینند، با شنیدن صدای سنج دست بزنند و با صدای شنیدن دایره زنگی یک بار به دور خود بچرخند.

جلسه هفتم

۳. تکرار تمرین چهارم از جلسه پنجم.

۴. از کودکان خواسته می‌شود که تصور کنند مانند یک پر سبک هستند و در همان حال سبکی به اطراف حرکت کنند. سپس از آنها خواسته می‌شود که تصور کنند یک فیل هستند و با

سنگینی راه بروند.

۱. کودکان پشت سر هم ایستاده و بدون موسیقی شروع به راه رفتن می کنند. مربی ریتم های ساده مثل دست زدن، یک بار دست زدن و یک بار بر پا کوبیدن، دو بار دست زدن یک بار بر پا کوبیدن و ... را انجام می دهد و کودکان باید تقلید کنند.
۲. آهنگ "پروانه کوچولو" پخش می شود. کودکان باید مانند یک پروانه سبکبال حرکت کنند و به محض شنیدن جمله "رو گل نشسته" همه به صورت نیمه زانو (یک زانو روی زمین و زانوی دیگر نود درجه خم و کف پا روی زمین قرار می گیرد) بنشینند و تا آخر آهنگ به این حرکات ادامه دهند.
۳. چند ساز مختلف روی زمین قرار می گیرد. کودکان باید به نوبت جلو بیایند و بر هر سازی که مربی ضربه می زند ضربه بزنند. مربی ابتدا به صورت منظم و سپس به صورت نامنظم و از آهسته به تند ضربه زده و کودکان آن حرکات را تکرار کند.
۴. کودکان دو به دو روبروی هم ایستاده و دست یکدیگر را می گیرند. از آنها خواسته می شود همراه با موسیقی دستها را به جلو و عقب حرکت داده و با تغییر موسیقی دست هم را رها کنند و به سمت طرفین چهار بار دست بزنند (ترانه آی قصه قصه قصه و اتل مثل توتوله).

جلسه
هشتم

۱. کودکان هماهنگ با ریتم طبل زدن مربی پشت سر هم راه می روند. مربی باید هر چند دقیقه ریتم نواختن را تغییر دهد و کودکان باید راه رفتن خود را با آن هماهنگ کنند.
۲. کودکان هماهنگ با موسیقی راه می روند، مربی یکی از کلماتی که در ترانه تکرار می شود را تعیین می کند و کودکان باید به محض شنیدن آن کلمه یک بار به دور خود بچرخند.
۳. کودکان دو به دو روبروی هم ایستاده و دست یکدیگر را می گیرند. از آنها خواسته می شود همراه با موسیقی دستها را به جلو و عقب حرکت داده و با تغییر موسیقی دست هم را رها کنند و به سمت طرفین چهار بار دست بزنند (ترانه آی قصه قصه قصه و اتل مثل توتوله).
۴. مربی به هر کودک یک جفت مضراب یا چوب می دهد. مقابل هر کودک که می رود با ریتم خاصی چوبهای خود را بر هم می زند. آن کودک باید ریتم مربی را تکرار نماید. بعد از موفقیت در این تمرین مربی از کودکان می خواهد که هر یک الگوی جدیدی از ریتم خلق کنند.

جلسه نهم

۱. کودکان دایره وار می ایستند و مربی در مرکز دایره قرار می گیرد، آنها باید هماهنگ با ریتم یک موسیقی راه بروند و همزمان حواسشان به مربی باشد و هر گاه مربی حرکت خاصی که از قبل تعیین شده، مثل بالا پریدن را انجام داد کودکان باید بنشینند، سپس برخاسته و به راه رفتن ادامه دهند.
۲. آهنگ "آهای آهای ای گرگه" پخش می شود. از کودکان خواسته می شود با قسمت اول آهنگ همزمان دست بزنند و پا بکوبند. در قسمت دوم آهنگ که شعر "اتل مثل توتوله" آغاز می شود، هماهنگ با ریتم آن دست راست را بر پای راست و دست چپ را بر پای چپ بکوبند. زمانی که دست راست بر پای راست ضربه می زند دست چپ را بالا نگه دارد و برعکس.
۳. مربی برای کودکان توضیح می دهد که با شنیدن هر صدا یک قسمت از بدن خود را حرکت دهند. مثلاً با شنیدن صدای خشخاشک اول دست خود را تکان دهند و با شنیدن صدای خشخاشک دوم سر خود را و ...

جلسه دهم

۴.	پخش ترانه "کلاغه می گه غار غار" و تقلید حرکات مربی توسط کودکان.	
۱.	تکرار تمرین اول از جلسه دهم.	
۲.	تکرار تمرین چهارم از جلسه دهم.	
۳.	کودکان در دو گروه مقابل یکدیگر قرار می‌گیرند. آهنگ "گرگم و گله می برم" پخش می‌شود. در حالی که یک گروه دست در دست یکدیگر پا کوبیده و به جلو حرکت می‌کنند، گروه مقابل باید عقب عقب بروند و برعکس.	جلسه یازدهم
۴.	تمرین ضربه زدن متوالی بر ابزارهای موسیقی تکرار می‌شود و مربی با پیچیده تر کردن ریتم‌ها و توالی‌ها تکلیف را دشوارتر می‌سازد.	
۱.	تمرین اول از جلسه قبل تکرار می‌شود. اما این بار مربی دو حرکت را تعیین می‌کند. مثلا با بالا پریدن مربی کودکان بنشینند و با دست زدن مربی بر پای خود بکوبند.	
۲.	تکرار تمرین چهارم از جلسه دهم و انجام حرکات بدون نگاه کردن به مربی.	
۳.	کودکان در دو گروه به ردیف مقابل یکدیگر می‌ایستند. با پخش آهنگ "خورشید خانم" پای راست خود را از راست به چپ حرکت داده و در این حال باید تعادل خود را روی یک پا حفظ کنند. با اشاره مربی باید پا را عوض کرده و پای چپ را به طرفین حرکت دهند.	جلسه دوازدهم
۴.	کودکان با پخش آهنگ به اطراف حرکت می‌کنند. جهت راه رفتن مهم نیست. به محض قطع آهنگ باید دو به دو دستهای یکدیگر را گرفته و بر زمین بنشینند. با شروع آهنگ دوباره برخاسته و هر کس به هر جهتی که می‌خواهد حرکت می‌کند. باید به کودکان تذکر داده شود که هنگام حرکت نباید به هم برخورد کنند.	
۱.	آهنگ "ترن" برای کودکان پخش می‌شود. آنها به ردیف پشت سر هم راه می‌روند و سعی می‌کنند راه رفتن خود را با ریتم آهنگ هماهنگ سازند. مربی در وسط اتاق ایستاده و با حرکت دست سمت راست کودکان را نشان داده و می‌گوید راست، در این هنگام کودکان باید بلافاصله جهت راه رفتن خود را به سمت راست تغییر دهند. و با شنیدن و اشاره مربی به چپ حرکت کنند و با دست زدن مربی عقب عقب راه بروند و ...	جلسه سیزدهم
۲.	کودکان با کمک مربی به وسیله کشهای مختلف و جعبه‌های متفاوت، گیتار درست می‌کنند. چند ظرف شیشه‌ای (به تعداد تارهای گیتار) روی زمین چیده می‌شود. مربی با چوبی که در دست دارد با الگوهای متفاوت بر شیشه‌ها ضربه می‌زند و هر بار کودکان به همان ترتیب، کشهای گیتار خود را به ارتعاش درمی‌آورند.	
۱.	کودکان پشت سر هم راه می‌روند و همراه با دست زدن یکی از آهنگ‌های ساده و آشنا را با هم می‌خوانند. مربی در وسط اتاق می‌ایستد و از کودکان می‌خواهد هر گاه یک دست خود را بالا برد آهنگ را با ریتم و صدای آهسته تر بخوانند و کندتر راه بروند، و وقتی دو دست خود را بالا می‌برد، آهنگ را با ریتم تندتر و صدای بلندتر بخوانند و هماهنگ با ریتم سریع تر راه بروند.	جلسه چهاردهم
۲.	آهنگ "پروانه کوچولو" پخش می‌شود و کودکان حرکات آن را هماهنگ با یکدیگر انجام می‌دهند.	
۳.	آهنگ "چوچو، ترن رو بین" برای کودکان پخش می‌شود و آنها در حال که هر یک	

دایره زنگی به دست دارند هماهنگ با آهنگ راه می روند. در قسمت هایی از این آهنگ صدای دایره زنگی به گوش می رسد. در این لحظه آنها باید بر دایره های خود ضربه بزنند و با قطع صدای دایره زنگی در آهنگ به راه رفتن خود ادامه دهند بدون اینکه دایره به صدا درآید.

۱. تکرار تمرین اول از جلسه چهاردهم.
۲. کودکان دایره وار می ایستند و مربی در وسط دایره قرار می گیرد. هر یک از کودکان و همچنین مربی دو عدد مضراب یا خشخاشک در دست می گیرند. مربی با ریتم خاصی چوب های خود را بر هم می زند و سپس کودکان با اعلام مربی به طور همزمان با هم آن ریتم را تکرار می کنند. مربی هر بار جهت ایستادن خود را تغییر می دهد تا دستهایش از دید بعضی از کودکان پنهان باشد و آنها فقط صدا را بشنوند.
۳. آهنگ "بارون، تگرگ، برف" برای کودکان پخش می شود. مربی مقابل کودکان قرار می گیرد و از آنها می خواهد حرکاتش را تقلید کنند. مثلا دستها به کمر، یک پای خود را به جلو می گذارد و همزمان پای عقب را بلند می کند و هماهنگ با ریتم به جلو و عقب بدن خود را حرکت می دهد.
۴. کودکان مقابل طبل ها می نشینند. وقتی مربی آرام ضربه می زند آنها نیز باید آرام بزنند و وقتی مربی محکم ضربه می زند آنها نیز محکم بزنند. مربی می تواند ریتم ضربه زدن را کندتر یا تندتر نماید.

جلسه
پانزدهم

۱. کودکان با کمک مربی به وسیله قوطی های فلزی و مقوایی، بادکنک یا طلق، طبل می سازند و با طبل های دست ساز خود بازی های مختلف انجام می دهند. مثلا همراه با طبل راه می روند و آواز می خوانند یا تمرین ۴ از جلسه پنجم و ... را انجام می دهند.

جلسه
شانزدهم

۱. کودکان دایره وار می ایستند و هر کدام یک دایره زنگی در دست نگه می دارند و منتظر فرمان مربی می مانند. با شنیدن بزن، بزن، ... شروع به تکان دادن دایره زنگی خود می کنند و با شنیدن ایست، حرکت را متوقف می کنند. سپس این تمرین را در حین راه رفتن انجام می دهند و هنگام شنیدن فرمان ایست باید مراقب باشند صدایی از دایره آنها برنخیزد.
۲. مربی ترتیب نواختن بر ابزارهای مختلف موسیقی و قسمت های مختلف بدن را با هم ترکیب می کند. مثلا دو ضربه بر طبل، یک ضربه بر زانو و دو ضربه بر آرنج. مربی به تدریج می تواند الگوها را پیچیده تر سازد.
۳. کودکان دو به دو مقابل یکدیگر می ایستند و دستهای یکدیگر را می گیرند. آهنگ "آی قصه قصه" پخش می شود. کودکان در حالی که دست های یکدیگر را گرفته - اند یک دست را به جلو و یک دست را به عقب حرکت می دهند. زمانی که آهنگ به قسمتی می رسد که ملودی قطع می شود و فقط شعر همراه ریتم خوانده می شود، دستهای هم را رها کرده و به طرفین خم شده و دست بزنند. با شروع ملودی دوباره دستهای هم را گرفته و حرکات را تکرار نمایند.

جلسه
هفدهم

۱. تکرار تمرین ۳ از جلسه هفدهم.
۲. مربی جملات ساده ای را بر روی کارتهای مقوایی نوشته و به طور تصادفی بین کودکان تقسیم می کند. کودکان مقابل طبل های خود نشسته و ابتدا با ریتم دست زدن جمله مربوط به خود را می خوانند، سپس هماهنگ با ریتم ضربه زدن بر طبل جمله را تکرار می کنند.

جلسه
هجدهم

<p>۳. تعدادی توپ کوچک به رنگ‌های مختلف روی زمین پخش می‌شود و یک سبد بزرگ وسط اتاق قرار می‌گیرد. شعر "رنگ‌ها" پخش می‌شود. کودکان در حالی که به اطراف حرکت می‌کنند، باید به دقت به آهنگ گوش کنند و مواظب باشند به یکدیگر برخورد نکنند و پایشان روی توپ‌ها نرود. مربی آهنگ را هنگام نام بردن یکی از رنگ‌ها قطع می‌کند و کودکان به محض قطع آهنگ باید توپ هم‌رنگ با رنگی که در آهنگ شنیده‌اند را برداشته و در سبد بیندازند. با شروع مجدد آهنگ دوباره شروع به راه رفتن کرده و بازی تکرار می‌شود.</p>	
<p>۱. کودکان به دو گروه تقسیم می‌شوند و هر گروه نامی برای خود انتخاب می‌کند (مثلاً گروه آبی و قرمز). مربی تعیین می‌کند که با دست زدن مربی گروه آبی بنشینند و گروه قرمز یک دور دور خود بچرخند. آهنگ پخش می‌شود و کودکان مقابل یکدیگر می‌ایستند. یک گروه به جلو حرکت کرده و گروه مقابل به عقب و با شنیدن صدای دست مربی هم‌زمان باید هر گروه، وظیفه تعیین شده را انجام دهد.</p> <p>۲. تمرین قبل تکرار می‌شود و این بار کودکان بی‌هدف به اطراف حرکت می‌کنند، اما باید در ذهن داشته باشند که متعلق به کدام گروه هستند و حرکت تعیین شده را در موقع خود انجام دهند.</p> <p>۳. تکرار تمرین ۳ از جلسه هجدهم.</p>	<p>جلسه نوزدهم</p>
<p>۱. تکرار تمرین ۱ و ۲ از جلسه نوزدهم. این بار در تمرین دوم مربی وظایف تعیین شده را تغییر می‌دهد. مثلاً گروه قرمز با شنیدن صدای سوت مربی یک بار بالا بپرند و گروه قرمز دست بزنند. سپس برای هر گروه دو حرکت با دو علامت تعیین می‌شود که باید انجام دهند.</p> <p>۲. کودکان به وسیله دربهای فلزی نوشابه یا سکه‌های فلزی و مقوا، با کمک مربی تعدادی قاشقک انگشتی درست کرده و با آنها بازیهای مختلف انجام می‌دهند. مثلاً به ردیف بایستند. قاشقک‌ها را در دست گرفته و دستهای خود را بالا ببرند. از اولین نفر شروع کنند و به نوبت هر کدام سه مرتبه قاشقک خود را به صدا درآورند. یا مربی به طور تصادفی با دست به هر کدام از کودکان که اشاره می‌کند آن کودک قاشقک خود را به صدا درآورد. مربی می‌تواند تعداد ضربه‌ها را با انگشتان دستی که به کودکان اشاره می‌کند نشان دهد.</p>	<p>جلسه بیستم</p>
<p>۱. تکرار تمرین ۱ از جلسه بیستم.</p> <p>۲. مربی چند وسیله موسیقی مقابل خود قرار می‌دهد و برای هر یک از آن وسایل حرکتی را تعیین می‌کند. مثلاً با صدای طبل، سه بار دست بزنند، با صدای دایره زنگی، یک بار بالا بپرند و با صدای سنج، دوبار نشسته و برخیزند. کودکان در ابتدا مقابل مربی قرار گرفته و با نواختن مربی بر هر وسیله، حرکت تعیین شده را انجام می‌دهند. در مراحل بعدی باید پشت به مربی بایستند و فقط با شنیدن صدای هر وسیله حرکت مربوطه را تکرار کنند.</p> <p>۳. تمرین ۲ به صورت برعکس انجام می‌شود. یعنی کودکان به نوبت مقابل وسایل مورد نظر می‌نشینند و مربی حرکت مربوط به هر وسیله را که در تمرین قبل تعیین شده بود انجام می‌دهد و دانش‌آموز باید وسیله مربوط به آن حرکت را به صدا درآورد.</p> <p>۴. آهنگ بی‌کلام "پروانه کوچولو" پخش می‌شود. کودکان هماهنگ با هم آهنگ را خوانده و حرکات آن را تکرار می‌کنند.</p>	<p>جلسه بیست و یکم</p>

جلسه بیست و دوم	<p>۱. تکرار تمرین ۱ و ۲ از جلسه بیست و یکم.</p> <p>۲. راه رفتن همراه با ضربه زدن بر طبل.</p> <p>۳. آهنگ "کلاغه می گه غار غار" برای کودکان پخش می شود و آنها باید همزمان با خواندن آهنگ حرکات را انجام دهند. سپس آهنگ بدون کلام پخش می شود و کودکان باید خودشان بخوانند و حرکات را انجام دهند.</p>
جلسه بیست و سوم	<p>۱. آهنگ بی کلام "خوشحال و شاد و خندانیم" پخش می شود و کودکان باید همزمان با خواندن آهنگ راه بروند و دست بزنند.</p> <p>۲. کودکان دو به دو مقابل یکدیگر می ایستند. آهنگ ساعت پخش می شود و از کودکان خواسته می شود با ریتم آهنگ کف دست خود را به کف دست طرف مقابل بزنند.</p> <p>۳. مربی الگوهای مختلفی از بدن کوبه (ضربه زدن به قسمت های مختلف بدن برای تولید صدا همراه با ریتم) را از ساده به مشکل مقابل کودکان اجرا می کند و بعد از هر اجرا کودکان باید آن الگو را تکرار نمایند. مثلا یک بار با هر دست بر پای همان سمت ضربه زده و یک بار هم با هر دست بر سینه بکوبند و این الگو را پشت سر هم تکرار کند. مربی می تواند هر بار سرعت نواختن را کندتر یا تندتر نماید. برای دشوارتر شدن تمرین می تواند هر بار که کودکان بر یک الگو تسلط یافتند یک حرکت به آن اضافه نماید. مثلا به الگوی فوق می توان دوبار دست زدن را نیز افزود، و در مراحل بعد تعداد ضربه ها را نیز تغییر داد. در صورت تمایل کودکان می توانند الگوهای دیگری را خودشان به وجود بیاورند.</p> <p>۴. کودکان هماهنگ با ریتم موسیقی حرکت می کنند و در حالی که هر یک توپ کوچکی در رنگهای متفاوت در دست دارند حرکت خاصی را انجام می دهند، مثلا توپ را با دست راست به پشت خود برده و به دست چپ بدهند و دوباره در جلوی بدن توپ را با دست راست بگیرند. هر کودک باید به محض شنیدن رنگ توپی که در دست دارد آن را به هوا پرتاب کرده و دوباره بگیرد.</p>
جلسه بیست و چهارم	<p>۱. آهنگ بی کلام "ساعت" پخش می شود و کودکان همزمان با راه رفتن، آهنگ را می خوانند و هماهنگ با آن دست زده و پا می کوبند. با سوت مربی کودکان باید از صف خارج شده و بدون برخورد با یکدیگر به اطراف بدوند.</p> <p>۲. کودکان به دو گروه تقسیم می شوند و برای هر گروه نامی در نظر گرفته می شود، مثلا گروه آبی و قرمز. مربی برای کودکان گروه قرمز ریتم ۲/۴ و برای گروه آبی ریتم ۳/۴ را می نوازد. کودکان هر گروه باید ریتم مربوط به خود را به خاطر بسپارند. سپس برای هر گروه حرکت خاصی در نظر گرفته می شود که به محض شنیدن ریتم مربوط به خود باید آن حرکت را انجام دهند. این حرکات باید در حالی که هماهنگ با موسیقی در حال پخش راه می روند انجام شود.</p> <p>۳. کودکان پشت سر هم هماهنگ با آهنگ "ترن" که پخش می شود راه می روند. مربی یک توالی از حرکات را تعیین می کند که هنگام شنیدن کلمه "شیفو شیفو" باید انجام دهند. مثلا به محض شنیدن کلمه مربوطه دوبار با هر دو دست بر پاها بکوبند و دوبار دست بزنند و یک بار هر پا را به زمین بکوبند. با پیشرفت کودکان می توان تعداد حرکات را افزایش داد.</p> <p>۴. کودکان به دو گروه تقسیم می شوند و یک گروه با نام گروه قرمز توپ های کوچک</p>

فرمز در دست می‌گیرند و گروه دیگر با نام آبی توپ‌های کوچک آبی در دست می‌گیرند. آهنگ "اگر خوشحال و خندان دست بزنی" پخش می‌شود و کودکان در حالی که به اطراف راه می‌روند باید تویی که در دست دارند را آرام به هوا پرتاب کرده و بگیرند. آنها ضمن اینکه باید تمرکز داشته باشند تا به یکدیگر برخورد نکنند و توپشان به زمین نیفتد، به محض شنیدن کلمه دست بزنی باید توپ خود را با توپ یک نفر از گروه مقابل عوض کنند و دوباره به راه رفتن و بازی با توپ خود ادامه دهند.

تحلیل داده‌ها: در این پژوهش ابتدا میانگین و انحراف استاندارد داده‌های حاصل از آزمون‌های اجرا شده در پیش و پس از مداخله برای گروه آزمایش و گواه محاسبه شد.

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد آزمون‌های کارکردهای اجرایی

انحراف	میانگین	مرحله	گروه	نمره	
۲/۲۵	۴/۹	پیش آزمون	آزمایش	تکرار ارقام مستقیم	خرده آزمون فراخوانی ارقام
۲/۱۳	۵/۱۸	پس آزمون			
۲/۲۰	۴/۳۶	پیش آزمون	گواه	مستقیم	
۲/۲۰	۴/۶۳	پس آزمون			
۲/۰۴	۲/۸۱	پیش آزمون	آزمایش	تکرار ارقام معکوس	
۲/۱۹	۳/۲۷	پس آزمون			
۱/۷۲	۲/۸۱	پیش آزمون	گواه	مستقیم	
۱/۸۵	۲/۶۳	پس آزمون			
۳/۱۶	۷/۷۲	پیش آزمون	آزمایش	جمع تکرار مستقیم و معکوس	
۳/۷۷	۸/۴۵	پس آزمون			
۳/۴۰	۷/۲۷	پیش آزمون	گواه	مستقیم و معکوس	
۳/۴۰	۷/۱۸	پس آزمون			
۰/۶۸	۱/۵۴	پیش آزمون	آزمایش	تعداد طبقات	آزمون دسته بندی کارت های ویسکانسین
۰/۹۴	۱/۰۹	پس آزمون			
۰/۹۳	۱/۴۵	پیش آزمون	گواه	خطای درجاماندگی	
۰/۹۲	۱/۳۶	پس آزمون			
۷/۹۵	۱۶/۲۷	پیش آزمون	آزمایش	سایر خطاها	
۹/۴۹	۲۲/۰۹	پس آزمون			
۱۰/۳۹	۲۲/۰۰	پیش آزمون	گواه		
۱۱/۲۳	۲۲/۴۵	پس آزمون			
۳/۰۸	۱۹/۹۰	پیش آزمون	آزمایش		
۴/۹۵	۱۶/۸۱	پس آزمون			
۵/۲۹	۱۶/۳۶	پیش آزمون	گواه		
۵/۷۶	۱۵/۶۳	پس آزمون			
۷/۴۵	۷/۴۲	پیش آزمون			

پس آزمون	پیش آزمون	گواه	آزمایش	خطای ارائه	آزمون برو/نرو
۳/۲۷	۳/۰۶	پس آزمون	آزمایش	خطای ارائه	
۷/۰۰	۶/۰۸	پیش آزمون	گواه		
۲/۵۴	۲/۲۱	پس آزمون	گواه		
۳/۰۰	۳/۷۱	پیش آزمون	آزمایش	خطای حذف	
۲/۱۸	۲/۴۰	پس آزمون	گواه		
۳/۱۸	۳/۰۹	پیش آزمون	گواه		
۲/۷۲	۲/۲۸	پس آزمون	آزمایش	بازداری	
۷/۸۶	۲۹/۵۴	پیش آزمون	گواه		
۴/۵۸	۳۴/۳۶	پس آزمون	گواه		
۸/۲۵	۲۹/۸۱	پیش آزمون	گواه		
۴/۰۰	۳۴/۷۲	پس آزمون	گواه		

با توجه به نتایج مندرج در جدول ۱ ملاحظه می‌شود که بین میانگین نمرات آزمودنی‌های گروه آزمایش و گواه در پیش آزمون و پس آزمون تفاوت وجود داشته و عملکرد گروه آزمایش در همه خرده آزمون‌های فراخنای ارقام پس از مداخله در وضعیت مطلوب تری نسبت به گروه گواه قرار داشت. عملکرد این گروه در آزمون دسته بندی کارت ویسکانسین، پیشرفتی نشان نداد، به طوری که ملاحظه می‌شود میانگین تعداد طبقات در پس آزمون کاهش، خطاهای درج‌ماندگی افزایش و سایر خطاها کاهش داشته است. این تفاوت میانگین‌های پیش و پس آزمون در گروه آزمایش نسبت به گروه گواه مشهودتر بود. در آزمون برو/نرو نیز تعداد خطاهای ارائه و حذف در پس آزمون کاهش و نمره بازداری افزایش داشت. جهت تعیین معنی دار بودن این تفاوت‌ها از روش تحلیل کوواریانس (آنکوا) استفاده شد.

جدول ۲. نتایج آزمون لوین برای خرده آزمون فراخنای ارقام، آزمون دسته بندی کارت‌های ویسکانسین، و آزمون برو/نرو

سطح معنی	درجه	درجه	مقدار	پیش	پس	فراخنای ارقام مستقیم، معکوس جمع فراخنای ارقام
۰/۷۱۴	۲۰	۱	۰/۱۳۸	پیش	فراخنای ارقام	
۰/۹۸۰	۲۰	۱	۰/۰۰۱	پس	مستقیم	
۰/۴۴۵	۲۰	۱	۰/۶۰۷	پیش	فراخنای ارقام	
۰/۶۰۳	۲۰	۱	۰/۲۷۹	پس	معکوس	
۰/۹۷۱	۲۰	۱	۰/۰۰۱	پیش	جمع فراخنای ارقام	
۰/۷۵۰	۲۰	۱	۰/۱۰۴	پس	ارقام	
۰/۲۵۴	۲۰	۱	۱/۳۸۱	پیش	ارقام	

ویسکانسین	آزمون دسته بندی کارت	تعداد طبقات	پس آزمون	۰/۱۲۴	۱	۲۰	۰/۷۲۸
آزمون پرو/نرو	خطای درجاماندگی	خطای	پیش	۰/۴۹۰	۱	۲۰	۰/۴۹۲
		سایر خطاها	پیش	۳/۳۱۵	۱	۲۰	۰/۳۸۷
		خطای ارائه	پس	۰/۱۸۹	۱	۲۰	۰/۶۶۹
		خطای حذف	پیش	۲/۰۲۴	۱	۲۰	۰/۱۷۰
	بازداری	خطای حذف	پس	۳/۶۷۰	۱	۲۰	۰/۰۷۰
		خطای حذف	پیش	۱/۲۱۰	۱	۲۰	۰/۲۸۴
		خطای حذف	پس	۰/۰۰۱	۱	۲۰	۰/۹۷۶
		خطای حذف	پیش	۰/۰۰۲	۱	۲۰	۰/۹۶۲
		خطای حذف	پس	۰/۰۳۴	۱	۲۰	۰/۸۵۵
		خطای حذف	پیش	۰/۰۳۴	۱	۲۰	۰/۸۵۵

یکی از روش هایی که برای بررسی پیش فرض های تحلیل کوواریانس اجرا شد آزمون لوین بود. جدول ۲ شامل نتایج آزمون لوین است که نشان می دهد واریانس گروه ها در سطح $\alpha=0/05$ برای همه آزمون ها از همگونی برخوردار بود ($P > 0/05$).

نتایج آزمون کلموگروف- اسمیرنف نیز مبین نرمال بودن توزیع نمرات ($P > 0/05$) برای همه آزمون ها بود که در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۳. نتایج آزمون کلموگروف- اسمیرنف برای خرده آزمون فراخنای ارقام، آزمون دسته بندی کارت ویسکانسین، و آزمون پرو/نرو

سطح معنی	کلموگروف-	فراخنای ارقام	پیش	۰/۹۷۰	۰/۳۰۳
فراخنای ارقام	فراخنای ارقام	فراخنای ارقام	پس	۰/۹۸۶	۰/۲۸۵
		معکوس	پیش	۱/۳۵۷	۰/۱۶۱
		جمع فراخنای ارقام	پس	۰/۹۴۸	۰/۳۳۰
		جمع فراخنای ارقام	پیش	۰/۹۲۹	۰/۳۵۴
	آزمون دسته بندی کارت ویسکانسین	تعداد طبقات	پس	۱/۵۲۲	۰/۰۱۹
		خطای	پس	۱/۰۹۶	۰/۱۸۱
		درجاماندگی	پیش	۰/۵۳۷	۰/۹۳۴
		سایر خطاها	پس	۰/۶۹۰	۰/۷۲۸
		خطای ارائه	پیش	۰/۷۳۸	۰/۶۴۸
		خطای ارائه	پس	۰/۶۳۴	۰/۸۱۷
آزمون پرو/نرو	خطای ارائه	پیش	۰/۹۰۴	۰/۳۸۷	
	خطای ارائه	پس	۰/۸۴۶	۰/۴۷۱	

۰/۱۷۸	۱/۱۰۰	پیش	خطای حذف
۰/۱۷۲	۱/۱۰۷	پس	
۰/۳۰۴	۰/۹۷۰	پیش	بازداری
۰/۲۱۶	۱/۰۵۵	پس	

جدول ۴. خلاصه نتایج تحلیل کوواریانس خرده آزمون فراخنای ارقام

منابع تغییرات	مجموع مجذورا	درجه آزادی	میانگین مجذورات	نسبت F	سطح معنی داری
فراخنای ارقام مستقیم (پیش گروه)	۸۴/۴۳۳	۱	۸۴/۴۳۳	۱/۵۵۲	۰/۰۰۱
...
فراخنای ارقام معکوس (پیش گروه)	۵۱/۸۹۷	۱	۵۱/۸۹۷	۳/۹۸۳	۰/۰۰۱
...
جمع فراخنای ارقام (پیش گروه)	۲۲/۴۱۰	۱	۲۲/۴۱۰	۱/۵۹۰	۰/۰۰۱
...
...	۳/۵۶۱	۱	۳/۵۶۱	۲/۱۸۶	۰/۱۵۶

مندرجات جدول ۴ خلاصه نتایج تحلیل کوواریانس (آنکوا) تفاوت دو گروه آزمایش و گواه در حیطه حافظه کاری را نشان می‌دهد. بر اساس نتایج، بین دو گروه در هیچ کدام از نمرات خرده آزمون فراخنای ارقام در سطح $\alpha=0/05$ تفاوت معناداری وجود نداشت. به عبارت دیگر می‌توان گفت برنامه فعالیت‌های موسیقایی مذکور تأثیر معنی داری بر حافظه کاری شرکت کنندگان گروه آزمایش نداشته است.

جدول ۵. خلاصه نتایج تحلیل کوواریانس آزمون دسته بندی کارت ویسکانسین

منابع تغییرات	مجموع مجذورا	درجه آزاد	میانگین مجذورات	نسبت F	سطح معنی داری
تعداد طبقات (پیش آزمون) گروه	۸/۴۰۸	۱	۸/۴۰۸	۱/۶۶۱	۰/۰۰۱
...
خطای درجاماندگی (پیش گروه)	۱۴۰/۴۹۷	۱	۱۴۰/۴۹۷	۳/۱۵۲	۰/۰۰۱
...
سایر خطاها (پیش آزمون) گروه	۲۹۰/۵۲۸	۱	۲۹۰/۵۲۸	۲/۸۹۸	۰/۱۰۵
...
...	۱۷/۴۲۶	۱	۱۷/۴۲۶	۱/۱۵۱	۰/۲۹۷

با توجه به جدول ۵، مقدار F تأثیر متغیر مستقل (۱/۳۶۷، ۲/۸۹۸، ۱/۱۵۱) برای هیچ کدام از داده‌ها معنادار نبود ($P > ۰/۰۵$)، یعنی پس از خارج کردن تأثیر پیش‌آزمون، اختلاف معناداری بین میانگین نمرات دو گروه در پس‌آزمون وجود نداشت؛ بنابراین نتایج می‌توان گفت برنامه‌ی فعالیت‌های موسیقایی بر انعطاف‌پذیری شناختی گروه آزمایش تأثیر مثبت معناداری نداشته است.

جدول ۶. خلاصه نتایج تحلیل کوواریانس آزمون برو/نرو

منابع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	نسبت F	سطح معنی داری
خطای ارائه (پیش آزمون)	۵۰/۹۷۲	۱	۵۰/۹۷۲	۱۰/۵۳۴	۰/۰۰۴
گروه	۲/۱۱۴	۱	۲/۱۱۴	۰/۴۳۷	۰/۵۱۷
خطای حذف (پیش آزمون)	۶۲/۱۹۶	۱	۶۲/۱۹۶	۲۴/۸۱۴	۰/۰۰۱
گروه	۱/۱۲۱	۱	۱/۱۲۱	۰/۴۴۷	۰/۵۱۲
بازداری (پیش آزمون)	۲۲۶/۱۳۷	۱	۲۲۶/۱۳۷	۲۹/۷۱۶	۰/۰۰۱
گروه	۰/۳۴۳	۱	۰/۳۴۳	۰/۰۴۵	۰/۸۳۴

مندرجات جدول ۶ نیز نشان می‌دهد، مقدار F تأثیر متغیر مستقل (۰/۴۳۷، ۰/۴۴۷)، برای هیچ کدام از داده‌های آزمون برو/نرو معنادار نیست ($P > ۰/۰۵$)، بنابراین فرضیه اثر بخش بودن فعالیت‌های موسیقایی بر کنترل مهارت‌های دانش‌آموزان با کم‌توانی ذهنی خفیف رد و فرض صفر تأیید شد. این نتایج نشان داد که برنامه‌ی فعالیت‌های موسیقایی بر کنترل مهارت‌های شرکت‌کننده‌های گروه آزمایشی تأثیر مثبت معناداری نداشته است.

بحث و نتیجه‌گیری

همان‌طور که ملاحظه شد، در این مطالعه شواهدی مبنی بر این که مهارت‌های کارکردهای اجرایی که در برنامه‌ی فعالیت‌های موسیقایی تمرین شد، به عملکرد دانش‌آموزان با کم‌توانی ذهنی خفیف در تکالیف کارکردهای اجرایی انتقال می‌یابد یافت نشد. شواهد حاکی از آن است که پژوهش‌های بسیار محدودی به بررسی اثر فعالیت‌های موسیقایی بر

کارکردهای اجرایی به خصوص در دانش آموزان با کم‌توانی ذهنی پرداخته اند. در مورد کارکرد حافظه کاری با وجود این که بررسی نمرات خام گروه‌ها حاکی از پیشرفت گروه آزمایش در پس‌آزمون نسبت به گروه گواه بود، این پیشرفت جزئی بوده و از نظر آماری معنادار نشد. این یافته‌ها با نتایج پژوهش‌های پیشین در تناقض بود (احمدی، ۱۳۹۴؛ زیادعلی، ۱۳۹۴؛ دودانگه، ۱۳۹۲؛ جم، ۱۳۹۱؛ نوتلی، در کی، و کلینبرگ، ۲۰۱۴؛ رودن و دیگران، ۲۰۱۳).

در آزمون دسته‌بندی کارت ویسکانسین نیز تأثیر معناداری برای انعطاف‌پذیری شناختی منتج از شرکت در فعالیت‌های موسیقایی به دست نیامد. از آنجایی که مطالعه مشابهی که اثربخشی مداخلات موسیقایی بر انعطاف‌پذیری شناختی کودکان با کم‌توانی ذهنی را بررسی کرده باشد - به جز یک مورد که تأثیر فعالیت‌های موسیقایی بر کارکرد اجرایی بیماران مبتلا به اسکیزوفرنیا را بررسی کرده بود (خلف بیگی و دیگران، ۱۳۹۲) و نتایج آن متناقض با نتایج مطالعه حاضر بود، یافت نشد، مطالعات بیشتری برای تبیین این نتایج مورد نیاز است.

در مورد کنترل مهارتی نیز شواهدی دال بر اثربخش بودن برنامه فعالیت‌های موسیقایی بر مهارت‌بازداری دانش‌آموزان با کم‌توانی ذهنی به دست نیامد. بیشتر پژوهش‌هایی که اثربخشی مداخلات مختلف بر مهارت‌بازداری را بررسی کرده‌اند، این مداخلات را بر روی کودکان مبتلا به اختلال بیش‌فعالی و نقص توجه انجام داده‌اند و مداخله‌ای که شامل فعالیت‌های مرتبط با موسیقی برای دانش‌آموزان با کم‌توانی ذهنی باشد، یافت نشد.

در تبیین نتایج حاصل از مطالعه اخیر می‌توان به چند مورد اشاره کرد. نخست، از جنبه محتویات برنامه درمانی سعی شده بود که در تمرینات، تا حد امکان کارکردهای اجرایی مورد نظر به چالش کشیده شود، یعنی فعالیت‌های موسیقایی به گونه‌ای طرح‌ریزی شده بود که نیاز به حافظه کاری، بازداری و انتقال در اجرای این فعالیت‌ها وجود داشت. ولی احتمال دارد که بار اجرایی این تمرینات به حد کافی نبوده باشد، چرا که دیاموند و لی (۲۰۱۱) اظهار می‌کنند برای کسب بهبودی، کارکردهای اجرایی باید به طور مداوم به چالش کشیده شوند، اگر دشواری تمرینات در طی زمان افزایش نداشته باشد، فایده‌ای برای بهبود کارکرد اجرایی ندارد (رجوع شود به دیاموند و لی، ۲۰۱۱). بنابراین، یکی از دلایل عدم تأثیرگذاری قابل توجه تمرینات می‌تواند پیشرونده نبودن سطح دشواری فعالیت‌ها در طی

مدت مداخله باشد. این پرسش که چگونه یک برنامه موسیقی ممکن است به رشد مهارت های مرتبط با کارکردهای اجرایی کودکان کمک کند نیاز به تحقیقات بیشتر بر روی تقاضاهای کارکرد اجرایی در فعالیت های موسیقایی مختلف دارد (اسپورتمن^۱، ۲۰۱۱، ص ۹).

دوم، هالام (۲۰۱۶) در بررسی مروری خود در مورد تأثیرات آموزش موسیقی بر کودکان، نتیجه گرفت که بسیاری از مزایای غیرموسیقایی تنها وقتی اتفاق می افتد که تجربه موسیقی لذتبخش باشد. دیاموند و لی (۲۰۱۱) نیز یک عنصر کلیدی در بهبود کارکردهای اجرایی را رضایت خاطر کودک در صرف وقت برای فعالیت می دانند. علی رغم این که دانش آموزان، بسیاری از فعالیت های موسیقایی که در غالب بازی ارائه می شد را دوست داشتند، با این حال، احتمال دارد که، به دلیل زمان نامناسب برگزاری کلاس ها در ساعات بعد از ظهر روزهای گرم تابستان و طی کردن مسافت طولانی به دلیل دور بودن محل کلاس ها از محل زندگی دانش - آموزان، و خستگی و خواب آلود بودن آنها، کاهش آشکاری در انگیزش دانش آموزان وجود داشته باشد.

سوم، از آنجا که ساختار درونی موسیقی و فعالیت های موسیقایی منجر به خودتنظیمی قوی و خودسازماندهی در مغز می شود که به نوبه خود استدلال، تصمیم گیری، حل مسأله و پروسه های درکی در زمان مناسب را تحریک می کند (تاوت و دیگران، ۲۰۰۹، ص ۴۱۳)، انتظار می رفت مداخله مبتنی بر فعالیتهای موسیقایی منجر به بهبود کارکردهای اجرایی گردد. تاوت و دیگران (۲۰۰۹) برای تأثیرات موسیقایی بر کارکرد اجرایی مدلی را بدین شکل فرض می کنند که در ابتدا موسیقی محیطی غنی از تحریکات حسی برای مغز ایجاد می کند. سپس این تغییرات انشعابات نورونی و عروق مغزی را افزایش می دهند. در ادامه، موسیقی فعالیت های عملکردی را به پروسه های شنوایی ساختاریافته تبدیل کرده و باعث فعال شدن هر دو نیمکره لوب های فرونتال شده و هوشیاری مغزی و نهایتاً خروجی های شناختی و رفتاری مطلوب را افزایش می دهد (تاوت و دیگران، ۲۰۰۹، ص ۴۱۳). با وجود این، گستره ای که در آن شدت و طول مدت آموزش موسیقی یا سایر عوامل از جمله پیش زمینه ی خانوادگی، فعالیت های فوق برنامه ی درسی، توجه، انگیزش، یا روش های آموزشی در فواید آن برای تحول مغز نقش دارند هنوز ناشناخته است (میندلارزویسکا و تروست، ۲۰۱۴،

ص ۱).

از سوی دیگر، بدیهی است مغز به شیوه های بسیار ویژه ای در پاسخ به فعالیت های یادگیری ویژه رشد می کند و گستره ی تغییر بستگی دارد به طول مدت اشتغال در یادگیری. دامنه اشتغال موسیقایی و ماهیت آن عوامل مهمی در گستره ای که در آن انتقال به فعالیت های غیرموسیقایی می تواند رخ دهد هستند. بازسازماندهی اساسی و دائمی کنش وری مغز به طور قابل توجهی زمان بر است (هالام، ۲۰۱۶، ص ۵). سال های طولانی اشتغال فعال در فعالیت های موسیقایی خاص در نوازندگان کلاسیک غربی با افزایش در بازنمایی عصبی مخصوص پردازش تون های مقیاس موسیقایی ارتباط دارد، بزرگترین بازنمایی های قشری در نوازندگان یافت شده که به مدت طولانی تری ساز می نواخته اند (پنتیو^۱ و دیگران، ۲۰۰۳؛ نقل از هالام، ۲۰۱۶، ص ۴).

تحقیقات عصب شناختی شیوه ای را که قشر مغز در پاسخ به محرک های خارجی و فعالیت های یادگیری که فرد در آن ها شرکت می کند، خودسازماندهی می کند مشخص کرده اند. مغز به سرعت به اشتغال در فعالیت های موسیقایی پاسخ می دهد اما بازسازماندهی دائمی و اساسی کنش وری مغز زمان قابل توجهی وقت می برد. به طور کلی، شواهد منتج از علوم اعصاب نشان می دهد که هر فردی یک بیوگرافی یادگیری بخصوصی دارد که در شیوه ای که مغز اطلاعات را پردازش می کند بازتاب می یابد (آلتنمولر^۲، ۲۰۰۳، ص ۳۴۹؛ نقل از هالام، ۲۰۱۶، ص ۵). وقتی فرد در فعالیت های موسیقایی مختلف در طول یک دوره زمانی طولانی گمارده می شود، تغییرات دائمی در مغز اتفاق می افتد. این تغییرات آنچه که یاد گرفته شده است و چگونگی یاد گرفته شدن آن را منعکس می سازد. همچنین این تغییرات بر گستره ای که در آن مهارت های رشد یافته می توانند به سایر فعالیت ها انتقال یابند تأثیر می گذارند (هالام، ۲۰۱۶، ص ۵). بنابراین، ممکن است مدت زمانی که آزمودنی ها در طرح پژوهشی حاضر، به فعالیت های موسیقایی گماشته شدند، به ویژه به این خاطر که این آزمودنی ها دچار نارسایی هوشی بودند، برای اثربخشی بر کارکردهای شناختی کافی نبوده باشد.

چهارم، یکی از اصولی که دیاموند و لی (۲۰۱۱، ص ۶) در بررسی مطالعات گوناگونی

1. Pantev

2. Altenmuller

که اثربخشی مداخلات مختلف بر کارکردهای اجرایی کودکان را مورد پژوهش قرار داده بودند، استنتاج کردند، این بود که " کسانی که از ابتدا ضعیف‌ترین کارکردهای اجرایی را دارند، بیشترین فایده را از مداخلات می‌برند". در پژوهش حاضر نیز، وقتی نمرات آزمودنی‌ها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون به صورت انفرادی بررسی شد، ملاحظه شد، دانش‌آموزانی که در پیش‌آزمون عملکرد ضعیف‌تری داشتند، و در اجرای فعالیت‌های موسیقایی نیز دچار مشکلات بیشتری می‌شدند، نسبت به دانش‌آموزان با عملکرد بهتر، بهبودی بیشتری در پس‌آزمون نشان دادند. این امر نشان می‌دهد، در صورتی که گروه نمونه علاوه بر هوشبهر از لحاظ عملکردی نیز هم‌تراز بوده و همه در یک سطح عملکردی ضعیف قرار داشتند، احتمالاً نتایج متفاوتی به دست می‌آید.

روی هم رفته، پژوهش‌هایی که انتقال تأثیرات مداخله موسیقایی به کارکردهای شناختی را بررسی کرده‌اند نتایج مبهم و متناقضی دربرداشته‌اند. برای مثال مهر، شاجنر، کتز، و اسپیلکه^۱ (۲۰۱۳) اظهار می‌کنند که تأثیر آموزش موسیقی زودهنگام بر تحول شناختی کودکان مبهم است. در حالی که بعضی از مطالعات ارتباطی میان آموزش موسیقی در دوران کودکی و پیامدهای شناختی غیرموسیقایی بعدی یافته‌اند، آزمایش‌های کنترل شده تصادفی (RCTs)^۲ اندکی برای سنجش تأثیرات سببی کلاس‌های موسیقی بر شناخت کودکان به کار رفته‌اند و هیچ‌الگوی صریحی از نتایج به دست نیامده است (مهر، شاجنر، کتز، و اسپیلکه، ۲۰۱۳، ص ۱). علاوه بر این، در حالی که گزارشاتی که میندلارزویسکا و تروست (۲۰۱۴) بررسی کردند نشان می‌دهد که آموزش موسیقی سبب وقوع انتقال دور امیدبخش تأثیرات به حوزه‌هایی مثل هوش کلامی و کارکردهای اجرایی می‌شود، و ممکن است حتی منجر به عملکرد تحصیلی کلی بهتر شود، نتایج فرا-تحلیل هالام (۲۰۱۶) در حمایت از این فرضیه که مهارت موسیقی به مهارت‌های شناختی یا تحصیلی در جمعیت عمومی کودکان و نوجوانان کم‌سن انتقال می‌یابد شکست خورد. هالام (۲۰۱۶) اظهار می‌کند "در کنار یافته‌های پیشین در روان‌شناسی و علوم تربیتی، این یافته‌ها یک نتیجه هوشیارکننده در بر دارد: وقتی وقوع بالقوه‌ی انتقال دور به طور جدی مورد آزمایش قرار می‌گیرد، نتایج اغلب، اگر نه همیشه، مأیوس‌کننده هستند. بنابراین، این مطالعه معطوف به

1. Mehr, Schachner, Katz, & Spelke
2. Randomized Controlled Trials (RCTs)

حمایت بیشتری از فرضیه منطبق با این که انتقال دور به ندرت اتفاق می‌افتد می‌باشد. حتی وقتی که به نظر می‌رسد آموزش موسیقی بعضی از مهارت‌های شناختی شرکت‌کننده‌ها را افزایش می‌دهد (هوش و حافظه)، اعتبار این نتایج مورد تردید است " (هالام، ۲۰۱۶). یک مسأله دیگر این است که ممکن است تأثیراتی ناشی از تجربیات موسیقایی کوتاه مدت وجود داشته باشند که بلافاصله پس از مداخله موسیقایی پدیدار نشوند. علاوه بر این، طبق گفته اسپورتمن (۲۰۱۱)، یک طرح تحقیقی طولی ممکن است نسبت به تحول کارکردهای اجرایی در دانش آموزان گروه مداخله موسیقی حساستر باشد. بنابراین، با توجه به نتایج غیر رضایتبخش پیشین و کمیابی انتقال دور در تألیفات، یک مطالعه طولی که علاوه بر نمونه‌گیری تصادفی و تخصیص تصادفی نمونه‌ها به گروه‌ها، شامل تعداد بیشتر نمونه‌ها بوده و همچنین افزایش سطح دشواری فعالیت‌های موسیقایی به طور پیشرونده رعایت شود، امکان دارد که رسیدن به نتایج مورد انتظار را تسهیل کند.

محدودیت‌های پژوهش

پژوهش اخیر در کنار بدیع بودن موضوع و جمعیت مورد مطالعه دارای نقاط ضعف و محدودیت‌هایی بود که در ادامه به آنها اشاره می‌شود:

۱. عدم امکان نمونه‌گیری تصادفی. به دلیل پراکندگی جغرافیایی مدارس ویژه دانش آموزان با کم‌توانی ذهنی در شهر کرج، در صورت نمونه‌گیری تصادفی امکان داشت که آزمودنی‌ها به خاطر دوری مسیرها و مشکلات ایاب و ذهاب، حاضر به شرکت در طرح مذکور نباشند و یا در صورت مشارکت، حضور به موقع یا مرتب در جلسات نداشته باشند، بنابراین، نمونه‌گیری به دو منطقه نزدیک به هم محدود شد.
۲. مشکل در هم‌تاسازی دانش آموزان با کم‌توانی ذهنی. به دلیل این که دانش آموزان با هوشبهر ۷۰-۵۰ از نظر توانایی‌ها و مشکلات در طیفی - از عملکرد بالا تا عملکرد بسیار ضعیف در انجام فعالیت‌ها - قرار دادند و تعداد آنها زیاد نیست هم‌تاسازی گروه نمونه دشوار بود.

۳. کم شدن تعداد نمونه‌ها در طول مدت پژوهش.

پیشنهاد‌های پژوهشی

۱. پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های بعدی از تعداد نمونه بیشتر و نمونه‌گیری تصادفی جهت امکان تعمیم نتایج به جمعیت آماری استفاده شود.

۲. استفاده از محتوای برنامه فعالیت‌های موسیقایی غنی‌تر که دارای تقاضاهای کارکرد اجرایی پیش‌رونده باشد در پژوهش‌های آتی.

۳. استفاده از یک طرح مطالعه طولی همراه با جلسات پیگیری جهت بررسی دقیق‌تر اثربخشی مداخله موسیقایی بر کارکردهای اجرایی در دانش‌آموزان با کم‌توانی ذهنی.

استفاده از یک گروه کنترل فعال که مداخله‌ای غیر از فعالیت‌های موسیقایی دریافت کند، مثل آموزش هنرهای بصری و یا نمایشی و مقایسه آن با گروه موسیقی در پژوهش‌های بعدی.

۴. استفاده از یک برنامه موسیقی درمانی که در پژوهش‌های پیشین منجر به نتایج مثبت در سایر زمینه‌ها شده است، جهت تعیین اثربخشی بر کارکردهای اجرایی. بررسی اثربخشی فعالیت‌های موسیقایی بر کارکردهای اجرایی کودکان مبتلا به سایر اختلالات عصبی-رشدی.

پیشنهاد‌های کاربردی

پیشنهاد می‌شود به دلیل ارزش درونی موسیقی برای لذت بردن و یادگیری، در برنامه‌های درسی و برای بهبود کارکردهای شناختی دانش‌آموزان با کم‌توانی ذهنی از برنامه‌های حاوی فعالیت‌های موسیقایی استفاده گردد.

منابع

- احمدی، ل (۱۳۹۴). اثربخشی آموزش موسیقی بر حافظه کاری کودکان کم‌توان ذهنی خفیف. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گرایش آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی.
- پورآقا رودبرده، ف؛ کافی، م؛ کریمی علی‌آباد، ت و دل‌آذر، ر (۱۳۹۱). مقایسه درج‌ماندگی عملکردی و انعطاف‌پذیری ذهنی در کودکان مبتلا به اختلال طیف اتیسم، کم‌توان ذهنی و عادی، مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی کردستان، دوره هفدهم، پاییز ۱۳۹۱، ۳۴-۲۶.

- جم، ح (۱۳۹۱). تأثیر یک برنامه حرکتی ریتمیک ۸ هفته‌ای بر حافظه عددی دختران کم توان ذهنی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی.
- خدادادی، م؛ شاهقلیان، م؛ و امانی، ح (۱۳۹۳). نرم افزار دسته بندی کارت ویسکانسین، تهران: مؤسسه تحقیقات علوم رفتاری - شناختی سینا.
- خدادادی، م؛ خرم، آ؛ و امانی، ح (۱۳۹۳). نرم افزار برو/نرو، تهران: مؤسسه تحقیقات علوم رفتاری - شناختی سینا.
- خلف بیگی، م؛ اکبرفهمی، م؛ عشایری، ح و دوستدار، ه (۱۳۹۲). بررسی تأثیر فعالیتهای موسیقایی بر عملکرد اجرایی بیماران مبتلا به اسکیزوفرنیا، مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی ارتش جمهوری اسلامی ایران، سال یازدهم، شماره ۲، صص ۱۲۹-۱۲۰.
- دودانگه، م (۱۳۹۲). مقایسه اثر تحریکات ریتمیک و تمرینات منتخب یوگا بر توجه و حافظه کوتاه مدت کودکان کم توان ذهنی خفیف. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه ازهر (س)، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی.
- دوستدار، ه (۱۳۸۸). راهنمای آموزش موسیقی و موسیقی درمانی کم توانان ذهنی. تهران: انتشارات اداره کل روابط عمومی بهزیستی کشور.
- زاده محمدی، ع (۱۳۷۴). آموزش موسیقی و موسیقی درمانی کودکان استثنایی. تهران: کارگاه نشر.
- زیادعلی، ن (۱۳۹۴). اثربخشی آموزش حرکات ورزشی ایروبیکیک بر توجه و حافظه کاری دانش آموزان کم-توان ذهنی خفیف. پایان نامه کارشناسی ارشد کودکان استثنایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی.
- شاهقلیان، م؛ آزادفلاح، پ؛ فتحی آشتیانی، ع؛ و خدادادی، م (۱۳۹۰). طراحی نسخه نرم افزاری آزمون دسته بندی کارت های ویسکانسین (WCST): مبانی نظری، نحوه ساخت و ویژگی های روان سنجی. فصلنامه مطالعات روان شناسی بالینی، شماره ۴، سال اول، پاییز ۱۳۹۰. ۱۱۱-۱۳۳.
- علیزاده، ح (۱۳۸۵). رابطه کارکردهای اجرایی عصبی - شناختی با اختلالهای رشدی، تازه های علوم شناختی، سال ۸، شماره ۴، ۷۰-۵۷.

فرخی مقدم، ص (۱۳۹۴). بررسی تأثیر تحریکات وستیبولار بر کارکردهای اجرایی کودکان با اختلال نقص توجه بیش‌فعالی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد کاردرمانی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی.

قربان زاده، ب؛ لطفی، م (۱۳۹۴). تأثیر تمرین حرکات موزون بر کارکردهای اجرایی کودکان کم‌توان ذهنی خفیف، مدیریت ارتقاء سلامت، دوره ۴، شماره ۴، پاییز ۱۳۹۴. ۲۲-۳۱.

کشاورزی، ف (۱۳۸۹). دیدگاه‌های نوین در نظریه و کاربرد ارزیابی‌های شناختی و هوشی WISC-4 CAS. تهران: نقش گستران بهار.

گراث-مارنات، گ (۲۰۰۳). راهنمای سنجش روانی. ترجمه: حسن پاشاشریفی و محمدرضا نیک‌خو (۱۳۸۴). تهران: انتشارات رشد.

میردورقی، ف؛ قنبری هاشم آبادی، ب؛ و مشهدی، ع (۱۳۹۱). بازدارنده‌های شناختی و رفتاری در جانبازان با- و بدون اختلال تنیدگی پس از سانحه. مجله طب نظامی، دوره ۱۴، شماره ۱، بهار ۱۳۹۱، ۴۷-۴۱.

Bujoreanu I.S., Willis W.G. (2008), *Developmental and Neuropsychological Perspectives on the Wisconsin Card Sorting Test in Children*. *Developmental Neuropsychology*, 33(5), 584-600.

Bexkens A., Ruzzano L., Collot d'Escury-Koenigs A.M.L., Van der Molen M.W. & Huizenga H.M. (2014). *Inhibition Deficits in Individuals with Intellectual Disability: A Meta-Regression Analysis*. *Journal of Intellectual Disability Research*, Vol. 58, Part 1, 3-16. Doi: 10.1111/jir.12068.

Diamond A. and Lee K. (2011), *Interventions Shown to Aid Executive Function Development in Children 4-12 years old*, *Science*, August 19; 333(6045): 959-964.

Galińska E. (2015). *Music Therapy in Neurological Rehabilitation Settings*. *Psychiatr. Pol.* 2015; 49(4): 835-846. DOI: <http://dx.doi.org/10.12740/PP/25557>.

Gligorović M., & Đurović Buha N. (2012), *Inhibitory Control and Adaptive Behavior in Children with Mild Intellectual Disability*, *Journal of Intellectual Disability Research*, March (2014), 58(3): 233-242. Doi: 10.5937/specdreh11-2503.

Gligorović M., & Buha N. (2013), *Conceptual Abilities of Children with Mild Intellectual Disability: Analysis of Wisconsin Card Sorting Test Performance*, *Journal of Intellectual and Developmental Disability*, 38: 2, 134-140.

Gligorović M., & Buha N. (2016), *Influence of inhibitory control on planning abilities in children with mild intellectual disability*. *Journal of Special*

- Education and Rehabilitation. Vol. 15, Br. 3. 287-304. Doi: 10.5937/Specedreh 15-12259.
- Hallam S. (2016). *The Power of Music: It's Impact on the Intellectual, Social and Personal Development of Children and Young People*. Error! Hyperlink reference not valid. 16, No 2(2016)> Hallam
- Jurado M.B. & Rosselli M. (2007), *The Ellusive Nature of Executive Functions: A Review of our Current Understanding*, *Neuropsychology Review* (2007)17: 213-233. DOI 10.1007/s11065-007-9040-z.
- Klenberg L. (2015), *Assessment and development of executive functions in school-age children*, Doctorial dissertation, university of Helsinki, Faculty of Behavioural Sciences, Institute of Behavioural Sciences.
- Mehr S.A., Schachner A., Katz R.C., Spelke E.S. (2013). *Tow Randomized Trials No Consistent Evidence for Nonmusical Cognitive Benefits of Brief Preschool Music Enrichment*. *PLoS ONE* 8(12): e82007. Doi: 10.1371/journal.pone.0082007.
- Miendlarzewska & Trost (2014). *How musical training affects cognitive development: rhythm, reward and other modulating variables*. *frontiers in neuroscience*, Volume 7, Article 279, January 2014. Doi: 10.3389/fnins.2013.00279.
- Miyake A., Friedman N.P., Emerson M.J., Witzki A.H., & Howerter A. (2000), *The Unity and Diversity of Executive Functions and Their Contributions to Complex "Frontal Lobe" Tasks: A Latent Variable Analysis*, *Cognitive Psychology* 41, 49-100.
- Numminen H., Service E., Ahonen T., Korhonen T., Tolvanen A., Patja K. & Puopila I. (2000), *Working memory structure and intellectual disability*, *Journal of Intellectual Disability Research*, V. 44, P. 5, PP 579-590, October 2000.
- Nutley, S.B., Darki, F. & Klingberg, T. (2013). *Music practice is associated with development of working memory during childhood and adolescence*. *Frontiers in Human Neuroscience*, Vol. 7, Article 262, January 2014. Doi: 10.3389/fnhum.2013.00926.
- Roden, I., Grube, D., Bongard, S., & Kreutz, G. (2013). *Dose music training enhance working memory performance? Findings from a quasi-experimental longitudinal study*. Published online on March 18, 2013. Journals.sagepub.com.
- Ronmark L. (2014), *The Never Ending Shower: planning bility, intellectual disability and cognitive artifacts*, Master thesis in Cognitive Science, Linkoping University, Faculty of Art and Sciences.
- Schuchardt K., Gebhardt M. & Maehler C. (2010), *Working memory functions in children with different degrees of intellectual disability*, *Journal of Intellectual Disability Research*, V.54, p.4, PP346-353, April 2010
- Sportsman E. L. (2011). *Development of musicianship and executive functioning among children participating a music program*. Submitted to Michigan State University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy, School Psychology.
- Srinivasan S.M. & Bhat A (2013). *A Review of "music and movement" Therapies for children with autism: embodied interventions for*

- multisystem development*. *Frontiers in Integrative Neuroscience*, V.7, April 2013
- Surujlal J.(2013). *Music and Dance as Learning Interventions for Children with Intellectual Disabilities*. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, MCSER Publishing, Rome-Italy. Voi. 4, No. 10, October 2013. DOI: 10.5901/mjss.2013.v4n10p68.
- Thambirajah M.S. (2011). *Developmental Assessment of the school-aged child with Developmental Disabilities (a clinician's Guide)*. Jessica Kingsley Publishers, London and Philadelphia.
- Thaut M.H.,(2009). *Neurologic Music Therapy In Cognitive Rehabilitation*, *Music Perception*, Vol 27, Issue 4, pp. 281-285.
- Thaut M.H., Gardiner j.C., Holmberg D., Horwitz J., Kent L., Andrews G. et al (2009). *Neurologic music therapy improves executive function and emotional adjustment in traumatic brain injury rehabilitation*. *Ann N Y Acad Sci* 2009; 1169: 406-16. PMID: 19673815.
- Traverso L., Viterbori P. & Carmen Usai M.(2015). *Improving executive functions in childhood: evaluation of a training intervention for 5 –year-old children*. *Front. Psychol.* 6: 525. Doi: 10. 3389/ fpsyg. 2015. 00525.