



اثر آموزش موسیقی بر توانایی‌های هوشی خردسالان

دکتر هیلدا میربها^۱

دانشگاه علوم پزشکی تهران

دکتر حسین کاویانی

گروه روانپزشکی، دانشکده پزشکی،

دانشگاه علوم پزشکی تهران

مهرانگیز پورناصر

مرکز مشاوره چالش مهر

هدف: در این مطالعه، تأثیر آموزش موسیقی در افزایش توانایی‌های شناختی کودکان بررسی شده است. **روش:** ۲۰ کودک پنج و شش ساله که در ترم اول کلاس‌های موسیقی کودک در آموزشگاه‌های موسیقی درجه یک و دو شهر تهران شرکت می‌کردند، با ۲۰ کودک گروه گواه (از مهد کودک) مقایسه شدند. گروه گواه از نظر سن، جنس، میزان تحصیلات مادر و سطح درآمد خانواده با گروه آزمایشی همسان‌سازی شد. در ابتدا، همه کودکان تحت آزمون هوش استنفورد - بینه قرار گرفتند و سپس کودکان گروه آزمایشی به مدت سه ماه و هر هفته یک بار در کلاس‌های موسیقی کودکان شرکت داده شدند. پس از سه ماه از همه کودکان پس آزمون گرفته شد. **یافته‌ها:** تحلیل نتایج نشان داد که گروه آزمایشی از نظر میزان افزایش توانایی استدلال عمومی (که با معیار ضریب هوشی و با نمره کل آزمون هوش استنفورد-بینه سنجیده شد) با گروه گواه تفاوت معنی‌داری دارد. در ارزیابی خرده آزمون‌ها نیز مشاهده شد که آموزش موسیقی سبب افزایش توانایی استدلال کلامی و تقویت حافظه کوتاه مدت کودکان گردیده است، ولی در مورد توانایی استدلال دیداری / انتزاعی، با وجود افزایش میانگین نمره‌های خام هر دو گروه در پس آزمون (نسبت به پیش آزمون)، در میزان تغییرات دو گروه تفاوت معنی‌داری دیده نشد. **نتیجه‌گیری:** از این مطالعه می‌توان نتیجه گرفت که آموزش موسیقی ممکن است در رشد برخی توانایی‌های شناختی کودکان مؤثر باشد.

مقدمه

ارزش‌های اجتماعی یادگیری موسیقی بر نظریاتی بنا شده است که بخشی از آنها به اثرات فراموسیقایی آموزش موسیقی در سنین کودکی اشاره دارد. قدمت این نظریه در جامعه آمریکا به بیش از یک قرن می‌رسد. در سال‌های اخیر، در این راستا پژوهش‌های علمی متعددی شده است (بیلهارتز^۲، برون^۳ و اولسون^۴، ۲۰۰۰) که وجه اشتراک نتایج اکثر این مطالعات مؤثر بودن یادگیری موسیقی

بر رشد شناختی و تفکر انتزاعی است. گاردنر^۵، موسیقی را به عنوان یکی از عوامل سازمان‌دهنده فرآیندهای شناختی کودکان مطرح می‌کند (به نقل از راشر^۶ و زوپان^۷، ۲۰۰۰). برخی پژوهش‌ها نیز نشان داده‌اند که بین توانایی‌های موسیقایی و توانایی استدلال فضایی-زمانی ارتباط وجود دارد.

لنگ^۸ و شاو^۹ (۱۹۹۱) در توضیح این مطلب، «مدل قشر مغز تریون»^{۱۰} را مطرح کرده‌اند. براساس این مدل، الگوهای فعالیت

2- Bilhartz

4- Olson

6- Rauscher

8- Leng

10- trion model of the cortex

3 - Bruhn

5 - Gardner

7 - Zupan

9- Shaw

۱ - نشانی تماس: تهران، خیابان کارگر جنوبی، بیمارستان روزبه، مرکز تحقیقات روانپزشکی و روانشناسی.

E-mail: hildamirhaha@gmail.com



نورونی مشخص که برای فرآیندهای ذهنی فضایی - زمانی در نواحی وسیعی از قشر مغز سازمان یافته‌اند، هم برای استدلال فضایی و هم برای فعالیت‌های موسیقایی مورد استفاده قرار می‌گیرند. مطالعات متعدد انجام شده با EEG از مدل تریون قشر مغز حمایت می‌کند.

مدل لنگک و شاو، در کنار نظریهٔ حساسیت زود هنگام کودکان به موسیقی (گاردنر، ۱۹۸۳؛ کروم هسنل^۱ و جوسچیک^۲، ۱۹۹۰؛ اولشو^۳، شون^۴، ساکای^۵، تورپین^۶ و اسپردوتو^۷، ۱۹۸۲؛ پاپوسک^۸، ۱۹۸۲) و اطلاعات مربوط به قابلیت تغییرپذیری ویژگی‌های آناتومیک، فیزیولوژیک و شیمیایی مغز کودکان (راکیک^۹، ۱۹۹۷؛ آلبرت^{۱۰} و همکاران، ۱۹۹۹)، این فرضیه را مطرح می‌کند که آموزش موسیقی سبب تقویت و تکامل مسیرهای عصبی دخیل در انجام فرآیندهای شناختی وابسته به محیط (از جمله توانایی‌های فضایی) می‌گردد. طبق اصول یادگیری هب^{۱۱} (به نقل از بیلهارتز و همکاران، ۲۰۰۰)، استفادهٔ مکرر از این شبکه عصبی خاص - از طریق یادگیری موسیقی - آن‌را در انجام دیگر توانایی‌ها توانمندتر و کارآمدتر می‌کند (جان، ۲۰۰۰).

به دنبال مطرح شدن این نظریه، تعدادی از محققان علوم رفتاری در صدد آزمون این فرضیه برآمدند. از جمله مطالعه راشر، شاو و کای^{۱۲} (۱۹۹۵) که روی ۷۹ دانشجوی کالج بود. ابتدا از همهٔ نمونه‌ها، آزمون هوش فضایی استفورد - بینه به عمل آمد و سپس ۳۲ نفر از آنها به مدت ۱۰ دقیقه به سونات پانوی K. 448 موتزارت گوش کردند. از ۴۷ دانشجوی دیگر که گروه گواه را تشکیل می‌دادند، یک گروه به مدت ده دقیقه به نواری شامل دستورالعمل‌های آرام سازی عضلانی^{۱۳} گوش کردند و گروه دیگر همین مدت را در سکوت گذراندند. در آزمونی که مجدداً از هر سه گروه به عمل آمد، در امتیاز آزمون هوش فضایی اکثر دانشجویانی که موسیقی گوش کرده بودند، افزایش معنی‌داری مشاهده شد؛ اگرچه پایداری آن فقط ۱۰ تا ۱۵ دقیقه پس از مواجهه با موسیقی بود. راشر و همکاران این افزایش توانایی فضایی را «اثر موتزارت» نامیدند.

پژوهش‌های بعدی، اثر شرکت فعال در فعالیت‌های موسیقی را بر جنبه‌های شناختی کودکان بررسی کردند. راشر و همکاران

(۱۹۹۷)، در مطالعه‌ای نشان دادند که توانایی استدلال فضایی - زمانی کودکان سه ساله‌ای که شش ماه، هفته‌ای دو بار و هر جلسه به مدت ۱۰ تا ۱۵ دقیقه آموزش خصوصی کیبورد می‌دیدند و نیز هر روز به مدت ۳۰ دقیقه در گروه‌های آواز شرکت می‌کردند، نسبت به سه گروه کنترل (گروهی که آموزش آواز می‌دیدند، گروهی که در کلاس‌های کامپیوتر شرکت می‌کردند و کودکانی که آموزش اضافه‌ای نمی‌دیدند)، افزایش قابل توجهی داشته است. در مطالعهٔ کوستا-جیومی^{۱۴} (۱۹۹۹) نیز امتیاز توانایی فضایی کودکان ساله‌ای که دو سال آموزش خصوصی کیبورد دیده بودند، نسبت به گروه کنترل، به طور معنی‌داری افزایش یافته بود. مالوری^{۱۵} و فیلبریک^{۱۶} (۱۹۹۵) و راشر و همکاران (۱۹۹۵) در مورد کودکان سه تا پنج ساله به نتایج مشابهی دست یافتند. گاردینر^{۱۷}، فاکس^{۱۸}، نولز^{۱۹} و جفری^{۲۰} (۱۹۹۶) به کودکان کلاس‌های اول و دوم دبستان، هفت ماه موسیقی و هنرهای بصری آموزش دادند و پس از طی این دوره، گروه آزمایشی نسبت به گروه کنترل در آزمون‌های استاندارد شده ریاضی امتیازهای بالاتری کسب کرد.

راشر و زوپان (۲۰۰۰) به منظور پی بردن به تأثیر آموزش دسته‌جمعی موسیقی بر رشد توانایی‌های فضایی، ۶۲ کودک پنج و شش ساله را که از نظر اقتصادی در سطح متوسط جامعه بودند، انتخاب کردند. گروه آزمایشی به صورت گروه‌های ۱۰ نفره، دو بار در هفته و هر بار به مدت ۲۰ دقیقه در کلاس‌های گروهی آموزش موسیقی شرکت کردند. این گروه ابتدا چهار مساه و سپس هشت ماه بعد از شروع آموزش، با آزمون توانایی‌های فضایی - زمانی و حافظه تصویری با گروه کنترل که به همین میزان در فعالیت‌های روزنامه‌نگاری شرکت کرده بودند، مقایسه شدند. نتایج نشان داد که دو گروه از نظر حافظه تصویری تفاوتی نداشتند، اما از نظر میزان افزایش توانایی فضایی - زمانی، تفاوت دو گروه آزمایش

- | | |
|---------------------------------|------------------|
| 1- Krumhansl | 2 - Jusczyk |
| 3- Olsho | 4- Schoon |
| 5- Sakai | 6 - Turpin |
| 7- Sperduto | 8- Papousek |
| 9- Rakic | 10 - Albert |
| 11- Hebbian Learning Principles | 12 - Ky |
| 13- relaxation | 14 - Costa-Giomi |
| 15- Mallory | 16 - Philbrick |
| 17- Gardiner | 18- Fox |
| 19- Knowles | 20- Jeffery |



روش

نمونه

نمونه این مطالعه ۶۰ کودک پنج و شش ساله بودند که ۳۰ نفرشان گروه آزمایشی را تشکیل می‌دادند. گروه آزمایشی کودکانی بودند که در ترم اول آموزشگاه‌های موسیقی، آموزش موسیقی کودک می‌دیدند. سعی شد نمونه‌ها از آموزشگاه‌هایی انتخاب شوند که روش تدریس مربیان آنها، بیشترین شباهت را به یکدیگر دارد. ۳۰ کودک گروه گواه نیز از مهد کودک‌هایی انتخاب شدند که برای این مطالعه در نظر گرفته شده بودند. هر گروه شامل ۱۶ دختر و ۱۴ پسر بودند که از نظر سن، جنس، میزان تحصیلات مادر و سطح اقتصادی خانواده همسان شده بودند. هیچ‌یک از نمونه‌ها پیش از شروع این مطالعه آموزش موسیقی ندیده بود و کودکان گروه گواه تا پایان طرح نیز تحت هیچ نوع آموزش موسیقی قرار نگرفتند.

ابزار

۱- آزمون هوش تهران - استنفورد - بینه: سوین فرم تجدید نظر شده استنفورد - بینه که در سال ۱۹۶۰ انتشار یافته و در سال ۱۹۷۲ مجدداً هنجاریابی شده بود، در ایران در سال‌های ۱۳۵۹ تا ۱۳۷۱ به وسیله گروهی از روانشناسان و متخصصان آمار در دو مرحله هنجاریابی و تحت عنوان «تهران-استنفورد-بینه» (T.S.B) آماده شد (افروز و هومن، ۱۳۸۰). این آزمون به دو صورت قابل استفاده است، زیرا نمره گذاری کلی آزمون برای هر فرد ضریب هوشی وی را نشان می‌دهد که نشانگر توانایی استدلال عمومی^۱ است و از طرفی، هر خرده آزمون یکی از جنبه‌های شناخت و در کل چهار زیر مجموعه اصلی توانایی‌های ذهنی را ارزیابی می‌کند. این توانایی‌های ذهنی عبارت‌اند از: استدلال دیداری/انتزاعی^۲، استدلال کلامی^۳، استدلال کمی^۴ و حافظه کوتاه مدت^۵. راهنمای آزمون هر سن (پنج سال تا نه سال)، در کتابچه‌ای مجزا و پاسخنامه‌های مربوط به آنها در پنج دفترچه جداگانه آماده شد که همراه با کارت‌های چاپی، مهره‌ها و سایر وسایل آزمون، مورد استفاده قرار گرفتند. هر دفترچه شامل شش سؤال و هر سؤال معادل

و کنترل معنی‌دار بود که این اختلاف، پس از هشت ماه بارزتر هم شده بود.

بیلهارتز و همکاران (۲۰۰۰) به منظور پی بردن به اثر عوامل خانوادگی و دموگرافیک بر میزان تأثیر آموزش موسیقی بر رشد شناختی، گروه آزمایشی و گواه را از سه سطح اقتصادی جامعه انتخاب کردند. به این ترتیب که ۳۶ کودک چهار و پنج ساله گروه آزمایشی به مدت ۳۰ هفته و هر هفته ۷۵ دقیقه در کلاس‌های آموزش موسیقی کودک شرکت کردند و با ۳۵ کودک گروه گواه که از مهد کودک‌ها انتخاب شده بودند، از طریق آزمون هوش استنفورد-بینه مقایسه شدند. نتایج نشانگر افزایش معنی‌دار رشد شناختی و استدلال عمومی و توانایی‌های فضایی-زمانی کودکان گروه آزمایشی نسبت به گروه گواه بود که این ارتباط در کودکان با سطح درآمد خانوادگی بالاتر، قوی‌تر بود.

همان‌طور که مشاهده شد، مطالعاتی که در این زمینه انجام شده است، در تعامل بین موسیقی و مغز، تأثیرپذیری توانایی‌های فضایی-زمانی را بیشتر ارزیابی کرده و سایر جنبه‌های شناخت و توانایی‌های ذهنی را کمتر مورد توجه قرار داده‌اند. با توجه به فرآیندهای چند جانبه‌ای که حین یادگیری موسیقی به وقوع می‌پیوندد، این سؤال مطرح می‌شود که آیا آموزش موسیقی بر دیگر فرآیندهای ذهنی نیز تأثیر دارد؟ با توجه به همپوشانی نواحی مربوط به توانایی‌های کلامی قشر مغز (BA22 و ناحیه ورنیکه) با بخش‌هایی از قشر تمپورال که در موسیقی دانان حرفه‌ای به طور اختصاصی در طول فرآیندهای موسیقایی فعالیت می‌کند (لوتز، ۲۰۰۳)، یکی از اهداف این پژوهش بررسی ارتباط بین آموزش موسیقی و توانایی‌های کلامی بود.

از طرفی، مطالعات پیشین در کشورهای ششگانه آسیا که پیش‌زمینه موسیقی کودکان از نظر شنیداری با کودکان ایرانی متفاوت است و این تفاوت از اختلافات جزئی و کلی اجزای تشکیل دهنده موسیقی (از جمله فواصل صوتی، ریتم، رنگ صوتی، یک صدایی یا چند صدایی بودن، ...) ناشی می‌شود. از این رو، در نظر داشتیم ارتباط بین آموزش زود هنگام موسیقی و رشد شناختی کودکان ایرانی را بررسی و با نتایج پژوهش‌های کشورهای دارای بافت فرهنگی متفاوت مقایسه کنیم.

1- general reasoning ability

2- visual/abstract reasoning

3-verbal reasoning

4- numerical reasoning

5- short-term memory



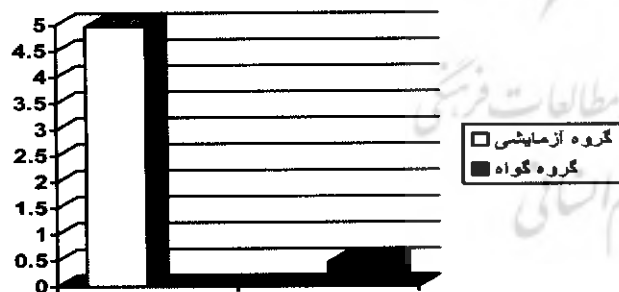
دیداری/انتزاعی، استدلال کلامی، استدلال کمی و حافظه کوتاه مدت با t-test مقایسه انجام شد.

یافته‌ها

ضریب هوشی

ضریب هوشی بین دو گروه در پیش‌آزمون، تفاوت معنی‌داری نداشت. میانگین ضریب هوشی گروه آزمایشی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون به ترتیب ۱۲۲/۶۷ و ۱۲۷/۶۵ و این میزان برای گروه کنترل در دو آزمون متوالی ۱۱۷/۴۳ و ۱۱۶/۹۷ بود. همان‌طور که مشاهده می‌شود، میانگین ضریب هوشی گروه آزمایشی در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون افزایش یافته است (شکل ۱).

در بررسی نتایج تفاضل‌های دو آزمون متوالی، تغییرات ضریب هوشی گروه آزمایشی، با گروه گواه تفاوت معنی‌داری داشت ($p < 0.001$, $F(1, 22) = 4.29$).



شکل ۱- میانگین تفاضل ضریب هوشی در دو آزمون متوالی

توانایی استدلال دیداری/انتزاعی

براساس شکل، میانگین توانایی استدلال دیداری/انتزاعی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه آزمایشی به ترتیب ۳۴/۷۳ و ۳۶/۶۰ بود که در مورد گروه گواه در دو آزمون متوالی به ترتیب ۳۴/۴۷ و ۳۵/۶۰ به دست آمد. هرچند نتیجه پس‌آزمون فزون‌تر از پیش‌آزمون بود، اما مقایسه تغییرات این توانایی در دو آزمون متوالی بین گروه آزمایشی و گروه گواه از نظر میزان تفاضل‌ها تفاوت معنی‌داری نشان نداد.

دو ماه سن ذهنی کودک بود.

۲- فرم حاوی اطلاعات دموگرافیک: این فرم که به وسیله والدین تکمیل می‌شد، جهت همسان‌سازی دو گروه مورد استفاده قرار گرفت.

۳- آموزش ارف: متداولترین روش تدریس موسیقی کودک در ایران، بر پایه شیوه‌ای است که کارل ارف^۱، موسیقیدان قرن ۱۹ و ۲۰، ابداع کرد. اگرچه جزئیات روش تدریس، کاملاً بر پایه خلاقیت و سلیقه مربی ارف است، ولی در نهایت آنچه کودکان می‌آموزند، درک ریتم، نت‌ها، یادگیری ضمنی فواصل نت‌ها، همخوانی و نواختن ملودی‌های ساده با سازهای کودکان از قبیل زیلوفون، فلوت، ریکورد و سازهای ضربی ساده است.

شیوه اجرا

پس از توضیح کافی به والدین در مورد این تحقیق، در شروع از کودکانی که در ترم اول کلاس موسیقی کودک ثبت نام کرده بودند، پیش‌آزمون به عمل آمد. سؤال‌های همه کودکان از دفترچه مربوط به پنج سالگی آغاز می‌شد و به ترتیب پیچیده‌تر شدن خرده‌آزمون‌ها، روند آزمون پیش می‌رفت و در مرحله‌ای که کودک به دو سؤال پیاپی نمی‌توانست پاسخ دهد، آزمون متوقف می‌شد. تمام پاسخ‌های کودکان عیناً در دفترچه ثبت پاسخ‌ها نوشته می‌شد. پس از طی دوره سه ماهه آموزش موسیقی (۱۲ جلسه ۷۵ دقیقه‌ای)، کودکان مجدداً در همان آزمون شرکت کردند. نمونه‌های گروه گواه نیز با فاصله سه ماه تحت پیش‌آزمون و پس‌آزمون قرار گرفتند. پس از پایان نمونه‌گیری، همه دفترچه‌ها امتیازگذاری شدند و نمره‌های هر فرد به طور جداگانه، هم به صورت نمره کلی (جهت محاسبه ضریب هوشی) و هم برای هر یک از چهار زیرمجموعه شناخت، بررسی گردید.

تحلیل آماری یافته‌ها

یافته‌های کمی این مطالعه به وسیله برنامه SPSS برای Windows تحلیل آماری شد. با توجه به همسان‌سازی نمونه‌های گروه آزمایشی و گروه گواه، آزمون آماری مورد استفاده، t-test برای نمونه‌های جفت شده بود. در مورد ضریب هوشی، استدلال



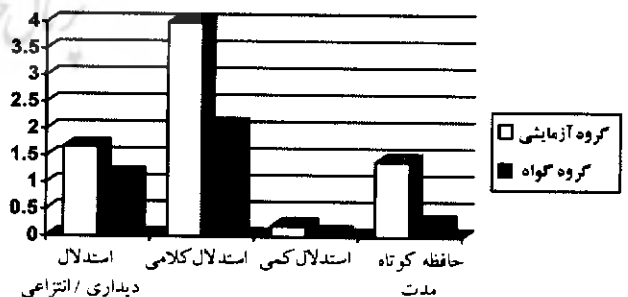
توانایی استدلال کلامی

میانگین این متغیر برای گروه آزمایشی در پیش‌آزمون ۲۷/۴۰ و در پس‌آزمون ۳۱/۴۰ و این میزان برای گروه گواه در این دو آزمون به ترتیب ۲۴/۴۰ و ۲۶/۴۷ بود (شکل ۲).

میانگین تفاضل‌های دو گروه در دو آزمون متوالی، در بررسی با t -test نشان داد که میزان تغییرات توانایی استدلال کلامی گروه آزمایشی با گروه گواه تفاوت معنی‌داری دارد ($p < 0.01$)، $t = 3.338$.

توانایی استدلال کمی

بر اساس شکل (۲) میانگین توانایی استدلال کمی برای گروه آزمایشی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون به ترتیب ۱/۶ و ۱/۸ و برای گروه گواه، این میزان در دو آزمون متوالی به ترتیب ۱/۴۷ و ۱/۵۳ بود. مقایسه تفاضل توانایی استدلال کمی در نمره‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه‌های آزمایشی و گواه تفاوت معنی‌داری نشان نداد.



شکل ۲- میانگین تفاضل خرده‌آزمون‌ها در دو آزمون متوالی

حافظه کوتاه مدت

میانگین حافظه کوتاه مدت در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه آزمایشی به ترتیب ۵/۵۳ و ۶/۹۳ و در مورد گروه گواه به ترتیب ۴/۵۳ و ۴/۸۰ بود. مقایسه تغییرات در دو آزمون متوالی نشان داد که گروه آزمایشی و گروه گواه با یکدیگر تفاوت معنی‌داری ندارند ($t = 3.319$)، $p < 0.01$ (شکل ۲).

بحث

هدف اصلی این تحقیق، بررسی ارتباط بین آموزش موسیقی و رشد شناختی کودکانی بود که در سنین پیش‌دبستانی در آموزشگاه‌های شهر تهران با شیوه‌های متداول موسیقی کودک، آموزش می‌دیدند.

نتایج نشان داد که آموزش موسیقی (در این تحقیق، روش ارف) در افزایش رشد شناختی کودکان مؤثر بوده و بر توانایی استدلال عمومی (که با مقیاس ضریب هوشی سنجیده شد) گروه آزمایشی (نسبت به گروه گواه) به طور چشمگیری افزوده است. در مورد توانایی استدلال کلامی و حافظه کوتاه مدت نیز به نظر می‌رسد یادگیری موسیقی، بر میزان این توانایی‌های ذهنی اثر فزاینده‌ای داشته، در حالی که در استدلال دیداری/انتزاعی و استدلال کلامی مؤثر نبوده است.

نتایج ضریب هوشی کودکان نشان داد که میانگین این متغیر در پیش‌آزمون گروه آزمایشی ۵/۲ نمره بیش از گروه گواه بود که اگرچه این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نبود، ولی احتمالاً ناشی از تفاوت جمعیت نمونه‌گیری شده است؛ به این صورت که گروه گواه (کودکان مهدکودک‌ها) به جمعیت طبیعی جامعه نزدیک‌ترند، در حالی که کودکان شرکت‌کننده در کلاس موسیقی از نظر وضعیت اجتماعی، اقتصادی، انگیزه و نگرش والدین با جمعیت طبیعی جامعه تا حدودی تفاوت دارند (همان‌طور که ذکر شد، این اختلاف از نظر آماری خلی در انجام مطالعه و نتایج حاصل از آن ایجاد نکرد).

علاوه بر یافته‌های جنبی فوق، هدف اصلی این طرح، بررسی تأثیر موسیقی بر عامل استدلال عمومی بود که همان‌گونه که پیشتر ذکر شد، وجود این تأثیر از مهمترین یافته‌های مطالعه ماست و با نتایج مطالعات مشابه (بیلهارتز و همکاران، ۲۰۰۰) مطابقت دارد.

نتایج تحقیقات اورس^۱، دانرت^۲، رادینگ^۳، راتر^۴ و رینگلشتاین^۵ (۱۹۹۹) و مطالعات متعدد مشابهی که با تصویربرداری از مغز، تفاوت عملکرد دو نیمکره موسیقیدانان را بررسی کرده‌اند، نشان می‌دهد، هنگام برخورد تجزیه‌گرانه موسیقیدانان با فعالیت‌های

1- Evers
3- Rodding
5- Ringelstein

2- Dannert
4- Rotter



موسیقایی، نیمکره چپ به طور اختصاصی عمل می‌کند (اشمیت هورس، ۲۰۰۲). این یافته در کنار این مطلب که نیمکره چپ بیشترین عملکرد را در حل مسئله و فرآیندهای ذهنی تجزیه‌گرانه‌ای که دست‌مایه‌های استدلال تلقی می‌شوند بر عهده دارد (گیلمن و نیومن، ۱۳۷۵)، ما را به این سمت رهنمون می‌کند که در صورت تقویت و تسهیل عملکرد این شبکه در نیمکره چپ (از طریق آموزش زود هنگام موسیقی)، توانایی ذهنی مربوط به این نواحی که شامل اجزای مورد نیاز ذهن برای استدلال می‌شوند افزایش می‌یابد (چان، ۲۰۰۰). همچنین بک^۱ (۲۰۰۲) در مقاله خود ذکر کرده است که بخش قدامی کوربوس کالوزوم در موسیقیدانانی که یادگیری موسیقی را از کودکی آغاز کرده‌اند، وسیعتر از گروه کنترل است. با توجه به اینکه این ناحیه مغز در انتقال اطلاعات معنایی^۲ بیشترین نقش را دارد و این اطلاعات، از مهمترین اجزای مورد نیاز در فرآیند تفکر هستند (گازانیگا^۳، ایوری^۴ و مانگان^۵، ۱۹۹۸)، این فرضیه که یادگیری زود هنگام و مداوم موسیقی، به فراهم آوردن و تقویت مواد اولیه تفکر کمک می‌کند، تقویت می‌گردد. نتایج این پژوهش در کنار یافته‌های مطالعات مشابه، شاید تأیید ادعای فوق باشد.

در مورد توانایی استدلال دیداری/انتزاعی بر مبنای یافته‌های تحقیقات پیشین، انتظار داشتیم که آموزش موسیقی بر این بخش از شناخت نیز مؤثر باشد. زیرا علاوه بر یافته‌های آماری، فرضیه لنگ و شاو در قالب مدل تریون و نیز در نظر گرفتن این مطلب که حین آموزش فواصل نت‌ها، تجسم فضایی اختلاف اصوات به کودکان آموزش داده می‌شود، همگی در راستای تأثیر موسیقی بر تفکر و توانایی دیداری/انتزاعی است. با وجود این، در مطالعه حاضر چنین تأثیری دیده نشد. در صورتی که تعداد نمونه‌های ما افزایش یابد یا تأثیر آموزش موسیقی در فواصل زمانی بیشتری سنجیده شود، شاید بتوان به نتیجه قطعی‌تر دست یافت و با اطمینان بیشتری نظر داد.

نتایج ارزیابی توانایی استدلال کمی نشان داد که آموزش موسیقی بر این توانایی ذهنی تأثیری نداشته است که این یافته مشابه نتیجه بیلهارتز و همکاران (۲۰۰۰) بود.

مطالعات تصویربرداری مغز، از جمله مطالعه پلاتل^۶ و همکاران (۱۹۹۷) که با PET^۷ انجام شد، نشان داده است که شکنج تمپورال

فوقانی (ناحیه شنوایی اولیه، BA 22) در درک ملودی و بازشناسی جملات موسیقی نقش دارد. در پژوهشی نیز در بررسی مغز با NMR^۸ نشان داده شد که پلانوم تمپورال^۹ چپ موسیقیدانان وسیعتر از افراد عادی است (شلاگ^{۱۰}، جانکه^{۱۱}، هوانگ^{۱۲}، استایجر^{۱۳} و اشتاینمتز^{۱۴}، ۱۹۹۵). با توجه به اینکه ناحیه پلانوم تمپورال (ناحیه ورنیکه) چپ در عملکرد پیچیده درک زبان نقش مهمی به عهده دارد و حین آنالیز معنایی و گرامری پیچیده، این قسمت مغز فعال می‌شود (پریچارد، ۱۹۹۹)، منطبق بودن این نواحی (از نظر توپوگرافیک) سبب می‌شود انتظار داشته باشیم تقویت این ناحیه از طریق آموزش موسیقی در کودکان، سبب افزایش دیگر توانایی‌های شناختی این قسمت از مغز، یعنی مهارت درک زبان گردد. اگرچه تاکنون این جنبه تأثیر موسیقی مورد توجه قرار نگرفته است و فقط در مطالعه بیلهارتز توانایی‌های کلامی در کنار دیگر جنبه‌های شناخت ارزیابی شده بودند که نتایج حاکی از عدم تأثیر آموزش موسیقی بر این توانایی بود، ولی یافته‌های پژوهش حاضر ادعای فوق را تأیید می‌کند و همان‌طور که مشاهده شد، توانایی استدلال کلامی کودکانی که آموزش موسیقی دیده بودند، نسبت به گروه گواه، به وضوح بیشتر بود. در مطالعه راشر و زویان (۲۰۰۰) بین آموزش موسیقی و حافظه تصویری^{۱۵} ارتباطی گزارش شد و بیلهارتز و همکاران (۲۰۰۰) نیز در مورد حافظه کوتاه مدت یافته مشابهی به دست آورده بودند که با یافته مطالعه ما یکسان نبود؛ زیرا همان‌طور که مشاهده شد، حافظه کوتاه مدت گروه آزمایشی نسبت به گروه گواه افزایش یافته بود. با توجه به اینکه حین آموزش موسیقی، از کودکان خواسته می‌شود فواصل نت‌ها، ریتم، شعر و جملات موسیقی را به خاطر بسپارند و در این فرآیند کودکان مراحل به خاطر سپردن (شامل رمزگردانی، اندوزش و بازایی اطلاعات) را تمرین می‌کنند، نتایج مطالعه ما چندان دور از ذهن به نظر نمی‌رسد.

با توجه به کوتاه بودن مدت دوره آموزش موسیقی در این

1 - Baeck	2- semantic information
3 - Gazzaniga	4- Ivry
5 - Mangun	6- Platel
7 - Positron Emission Tomography	8- Nuclear Magnetic Resonance
9 - planum temporal	10- Schlaug
11 - Jancke	12- Huang
13 - Staiger	14- Steinmetz
15- pictorial memory	



سایر مطالعات باشد، زیرا فراهم آوردن چنین سازهایی بسیار کم هزینه تر از سازهایی نظیر کیبورد است و در صورت تأیید تأثیر این نوع آموزش بر شناخت، راه حل مناسبی برای آموزش های دسته جمعی در مراکز پیش دبستانی به شمار می رود.

تحقیق (۱۲ هفته)، مطالعات طولانی تر در پی بردن به اثرات آموزش مداوم موسیقی بر توانایی های ذهنی مؤثر به نظر می رسد. اما از آنجا که کودکان با سازهای ریتمیک ارتباط قوی تری برقرار می کنند و سازهای ریتمیک در ایران بسیار متنوع اند، بررسی اثر یادگیری چنین سازهایی بر جنبه های مختلف رشد شناختی می تواند موضوع

منابع

- افروز، غ.، و هومن، ح. ع. (۱۳۸۰). روش تهیه آزمون هوش: هوش آزمای تهران - استنفورد - بینه. چاپ دوم. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- گیلمن، س.، و نیومن، س. (۱۳۷۵). اصول نورواناتومی و نوروفیزیولوژی بالینی مانتر و گاتز (ترجمه س. مج. حسینی برزی و س. مج. حسینی برزی) چاپ اول. تهران: نشر فروغ اندیشه.
- Albert, M., Diamond, A., Fitch, R., Neville, H., Rapp, P., & Tallal, P. (1999). Cognitive development. In: M.G. Zigmund F.E. Bloom & S.C. Landis (Eds.), *Fundamental neuroscience* (pp. 1313-1335). Toronto: Academic Press.
- Baeck, E. (2002). The neural networks of music. *European Journal of Neurology*, 9, 449-456.
- Bilhartz, T.D., Bruhn, R.A., & Olson, J.E. (2000). The effect of early music training on child cognitive development. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 20, 615-636.
- Chan, A.S., Cheung, M.C., Ho, Y.C., & He, W.J. (2000). Localized brain activation by selective tasks improves specific cognitive functions in humans. *Neuroscience Letters*, 283, 162-164.
- Costa-Giomi, E. (1999). The effects of three years of piano instruction on children's cognitive development. *Journal of Research in Music Education*, 47, 198-212.
- Evers, S., Dannert, J., Rodding, D., Rotter, G., & Ringelstein, E.B. (1999). The cerebral haemodynamics of music perception. A transcranial doppler sonography study. *Brain*, 122, 75-85.
- Gardiner, M.F., Fox, A., Knowles, F., & Jeffrey, D. (1996). Learning improved by arts training. *Nature*, 381, 284.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind*. New York: Basic Books.
- Gazzaniga, M.S., Ivry, R.B., & Mangun, G.R. (1998). *Cognitive neuroscience: The biology of mind*. New York, NY: Norton
- Hebb, D.O. (1949). *The organization of behavior*. New York: Wiley.
- Krumhansl, C.L., & Jusczyk, P.W. (1990). Infants' perception of phrase structure in music. *Psychological Science*, 1, 70-73.
- Leng, X., & Shaw, G.L. (1991). Toward a neural theory of higher brain function using music as a window. *Concepts on Neuroscience*, 2, 229-258.
- Lotze, M., Scheler, G., Tan, H.R., M., Braun, C., & Birbaumer, N. (2003). The musician's brain: Functional imaging of amateur professionals during performance and imagery. *NeuroImage*, 20, 1817-1829.
- Mallory, M.E., & Philbrick, K.E. (1995). Music training and spatial skills in children. Paper presented at the meetign of the American Psychological society, New York.
- Olsho, L.W., Schoon, C., Sakai, R., Turpin, R., & Sperduto, V. (1982). Auditory frequency discrimination in infancy. *Developmental Psychology*, 18, 721-726.
- Papousek, M. (1982, March). Musical elements in mother-infant dialogues. Paper presented at the international conference on infant studies, Austin, TX.
- Platel, H., Price, C., Baron, J.C., Wise, R., Lambert, J., Frackowiak, R.S., Lechevalier, B., & Eustache, F. (1997). The structural components of music perception: A functional anatomical study. *Brain*, 120, 229-243.
- Pritchard, T.C., & Alloway, K.D. (1999). *Medical neuroscience*, Fence Creek Publishing - Integrated Medical Sciences Series, Madison, Connecticut.
- Rakic, P. (1997). Corticogenesis in human and nonhuman primates. In the cognitive. In M.S. Gazzaniga (Eds.), *Neuroscience* (pp 127-145). MA: MIT Press, Cambridge.
- Rauscher, F.H., & Zupan, M.A. (2000). Classroom keyboard instruction improves kindergarten children's spatial temporal performance: A field experiment. *Early Childhood Research Quarterly*, 15, 215-228.
- Rauscher, F.H., Shaw, G.L., & Ky, K.N. (1995). Listening to Mozart enhances spatial-temporal reasoning: Towards a neurophysiological basis. *Neuroscience Letters*, 185, 44-47.
- Rauscher, F.H., Shaw, G.L., Levine, L.J., Wright, E.L., Dennis, W.R., & Newcoinb, R. (1997). Music training causes long-term



enhancement of preschool children's spatial-temporal reasoning. *Neurological Research*, 19, 1-8.

Schlaug, G., Jancke, L., Huang, Y., Staiger, J.F., & Steinmetz, H. (1995). Increased corpus callosum size in musicians. *Neuropsychologia*, 33, 1047-55.

Schmithurst, V.J., & Wilke, M. (2002). Differences in white matter architecture between musicians and non-musicians: A diffusion tensor imaging study. *Neuroscience Letters*, 321, 57-60.

