تأثیر آموزش موسیقی در مهارتهای پایهٔ ریاضی کودکان پیش‌دبستان

Effectiveness of Music Training on Preschoolers' Learning of Basic Mathematical Skills

سیدنبی‌الله قاسم‌تبار
کارشناس ارشد آموزش و پرورش پیش‌دبستان

دکتر فرخنده مفیدی
استاد دانشگاه علامه طباطبایی

Seyyed Nabiollah Ghasemtabar
MA in Preschool Education

Farkhonde Mofidi, PhD
Allameh Tabataba'i University

دکتر علی زاده‌محمدی
استادیار پژوهشکده خانواده دانشگاه شهید بهشتی

سیدعبدالله قاسم‌تبار
کارشناس ارشد تکنولوژی آموزشی

Ali Z. Mohammadi, PhD
Shahid Beheshti University

Seyyed Abdollah Ghasemtabar
MA in Educational Technology

چکیده

این پژوهش با شناخت بررسی تأثیر آموزش موسیقی اُرف در یادگیری مهارتهای پایه ریاضی کودکان پیش‌دبستانی انجام شد. با استفاده از روش نمونه‌ـ بـرداری در دسترس،۳۰ کودک ۵ ساله (۱۶ دختر و ۱۴ پسر) که دامنه هوش آنها بین ۱۱۰ تا ۱۳۰ قرار داشت، انتخاب شدند و در دو گروه مداخله و گواه مورد بررسی قرار گرفتند. به اعضای گروه مداخله به مدت۳ ماه، هفته‌ای یک جلسه دو ساعته، موسیقی اُرف آموزش داده شد. سپس، در هر دو گروه، آزمون سنجـش مهارتهای پایه ریاضی کودکان (کهن‌صدق، ۱۳۷۶) اجـرا شد. نتایج تحلیل کوواریانس نشان داد که آموزش موسیقی اُرف، توانایـی مهارتهای طبقه‌بنـدی کردن، تشخیص شباهتها و تفاوتها، نگهداری ذهنی عدد و هندسهٔ کودکان پیش دبستانی را افزایش می‌دهد. در مورد مهارت ردیف‌کردن بین دو گروه تفاوت معنادار وجود نداشت. در نهایت، تأثیر آموزش موسیقی در یادگیری مهارتهای پایه ریاضی کودکان مورد بحث قرار گرفت.

واژه‌های کلیدی: موسیقی اُرف، مهارتهای پایه ریاضی، یادگیری، کودکان پیش‌دبستان

Abstract

This study aimed to investigate the effectiveness of Orff music training on the preschoolers' learning of basic mathematical skills. Using convenience sampling method, 30 year old children (16 females and 14 males) with an intelligence quotient ranges of 110-130 were selected and examined in an intervention group and a control group. The intervention group received Orff music training two hours a week for three months. The Assessment of Basic Mathematical Skills Scale for Children (Kohansedgh, 1997) were then administered to both groups. Covariance analysis indicated that Orff music traini- ng increased the learning ability of preschoolers in classification, similarities/differences detection, conservation of numbers, and geometry skills. No significant difference was found between the two groups in seriating skill. The results were discussed in terms of the effect of music training on learning of basic mathematical skills of children.

Key words: orff music, basic mathematical skills, learning, preschoolers

دریافت: ۸۹/۷/۱۳
پذیرش: ۸۹/۱۲/۱۵

received: 5 Oct 2010
accepted: 5 March 2011

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد آموزش و پرورش پیش دبستان است.

Contact information:ghasemtabar.e@gmail.com

مقدمه

اهمیت آموزش و پرورش در دوران اولیه کودکی را از دو جنبه حساسیت و سهولت اثرپذیری کودکان از محیطهای آموزشی و دوام و عمق یادگیری آنها در این دوران، می‌توان مورد بررسی قرار داد. به عبارت دیگر، یادگیری اولیه، زمینه مناسبی برای کسب تجارب بعدی کودکان فراهم می‌آورد و آنچه در نخستین سالهای زندگی و دوران پیش‌دبستانی آموخته می‌شود، پایدارتر است و به آسانی از بین بردن نمی‌رود (مفیدی، ۱۳۸۳).

یکی از موضوعهایی که امروزه در آموزش و پرورش پیش‌دبستانی به آن بسیار توجه می‌شود، آموزش مفاهیم ابتدایی و مقدماتی در ریاضی است، زیرا زمانی ریاضیات را در سطوح بالاتر می‌توان آموزش داد که بتوان مفاهیم ابتدایی ریاضی را برای کودکان عینی ساخت تا آنها بتوانند مفهوم را کاملاً درک کنند. در صورت عدم موفقیت، هیچ گاه نمی‌توان انتظار داشت که این کودکان در کلاسهای بالاتر، ریاضیات پیشرفته‌تر را فراگیرند (ترکمان، ۱۳۸۶) .

اولین تجربه کودک در یادگیری مفاهیم در یک محیط تقریباً رسمی و سازمان‌یافته در دوره پیش‌دبستانی است و زمانی که نتوانیم این تجربه یادگیری را برای کودکان جذاب و خوشایند سازیم، تغییردادن بازخورد[1] منفی کودکان نسبت به این درس بسیار دشوار خواهد بود. فنما[2] (۲۰۰۰ نقل از کهن‌صدق، ۱۳۷۶) به این نتیجه دست یافت که بازخورد کودکان نسبت به درس ریاضی در پیشرفت تحصیلی آنها نقش کلیدی دارد. جانسون[3] و بست[4] (۱۹۶۷ نقل از کهن‌صدق، ۱۳۷۶) بر این باورند که در برخی از کودکان دشواری فهم روابط عددی از سالهای اول زندگی آغاز می‌شود. توانایی شمارش، درک یک به یک کمیتها، جورکردن، جداکردن، مقایسه اعداد، همگی به تجارب کودک و دست‌ورزی با اشیاء وابسته است (رخشان، ۱۳۶۷ نقل از کهن‌صدق، ۱۳۷۶). بنابراین، چگونگی آشنایی کودک و روشی که به او ریاضی آموزش داده می‌شود، در یادگیری ریاضی در سطوح بالاتر نقش بسیار مهمی می‌تواند داشته باشد.

آموزش موسیقی در دهه‌های اخیر به منزله راهبردی مؤثر برای افزایش توانمندیهای ارتباطی، شناختی و عاطفی کودکان به کار برده شده است. بسیاری از متخصصان و مربیان بر این باورند که پاسخهای موسیقایی کودک ارتجالی‌ترین و طبیعی‌ترین واکنشهای وی به شمار می‌روند و در زمینه‌های مختلف یادگیری نقش مهمی دارند (نورمحمدی، ۱۳۸۳). بررسی تاریخ هنر موسیقی نیز نشان می‌دهد که در بسیاری از موارد موسیقی با ریاضیات مقایسه شده است؛ یعنی، هر دو از طریق برقراری پیوند بین تجریدات[5] و ساختن الگوها، به افکار و تصورات می‌پردازند و الگوهای روابط مورد نظر آنها غیرکلامی‌اند (استور[6]، ۱۹۹۸/۱۳۸۶).

رابطهٔ موسیقی و ریاضیات دست‌کم به شش سال قبل از میلاد بازمی‌گردد (هاجز و اُکانل، ۲۰۰۵). از زمان فیثاغورث، این رابطه از طریق مفاهیم مشترک مانند نسبت، تناسب (هم‌بهری) و الگو مورد توجه قرار گرفته است (فیشر[7]، ۲۰۰۳/۱۳۸۵). وی از ریاضیات برای فهم مفاهیم موسیقی استفاده کرد تا نظر خود را در زمینه نظریهٔ موسیقی گسترش دهد (کلز، ۲۰۰۸). به دلیل چنین ارتباطی است که دباسی[8] آهنگساز، موسیقی را علم ریاضیات صداها نامید. ریتمهای موسیقی را نوعی الگوریتم صوت می‌توان دانست (فیشر، ۲۰۰۳/۱۳۸۵).

وجود چنین رابطه‌ای موجب شده است که بسیاری از پژوهشگران به بررسی رابطهٔ آموزش موسیقی و توانایی یادگیری ریاضیات در کودکان، بپردازند. نتایج تحقیقات نیز نشان می‌دهند که آموزش موسیقی، توانایی ریاضی کودکان را به طور چشمگیری افزایش می‌دهد (ولسیفر، ۲۰۱۰؛ راشر، ۲۰۰۹؛ گوزاسیس، گان و کیشرن، ۲۰۰۷؛ هریس، ۲۰۰۷؛ وان، ۲۰۰۰؛ گرازیانو، پیترسون و شاو، ۱۹۹۹؛ گوگه‌گن و میچل‌مور،۱۹۹۶).

در مورد رابطهٔ آموزش موسیقی و پیشرفت ریاضیات

1. attitude
2. Fennema, E.
3. Jonson, K.
4. Bast, M.
5. abstractions
6. Storr, A.
7. Fisher, R.
8. Debussy, C.

کودکان به موارد زیر می‌توان اشاره کرد:

۱. پایه‌های اصلی موسیقی با ریاضیات مرتبط است: اول آنکه نتها، فواصل، گامها[1]، هارمونی (مطبوع و نامطبوع)، ملودی و حالتها[2] با تناسب و روابط عددی، اعداد صحیح و لگاریتم ارتباط دارند (بیر[3]، ۱۹۹۸ نقل از سنتوز ـ لوئیز، ۲۰۰۷). دوم آنکه، مفاهیم ریاضی در ملودی و ریتم حضور دارند. نت‌نویسی در موسیقی مفاهیمی از زمان (طول نتها، خطوط‌میزان و کسر میزان[4])، ریتم (ضرب و گروه‌بندی نتها در سرعت)، زیر و بمی[5] (کلیدها، خطوط حامل و فرکانس صدا) و دینامیک را دربرمی‌گیرد که همهٔ آنها در دایره فضای موسیقایی قرار می‌گیرند. این عناصر با عملیات حسابی مشخص (تقسیم، ضرب، جمع و تابع لگاریتمی)، مثلثات و هندسه رابطه دارند (بیر، ۱۹۹۸، فوول[6]، فلود[7] و ویلسون[8]، ۲۰۰۶ نقل از سنتوز‌ـلوئیز، ۲۰۰۷). کودکانی که موسیقی فرا می‌گیرند با الگوهای زیادی آشنا می‌شوند و این امر به آنها کمک می‌کند تا الگوهای موجود در ریاضی را تشخیص دهند (ولسیفر، ۲۰۱۰).

۲. مداربندی[9] ریاضی و موسیقی در مغز با یکدیگر مرتبط است؛ بدین ترتیب آشنایی با موسیقی در دوران اولیه کودکی به آموزش درس ریاضی در سالهای بعد می‌تواند کمک کند (واین برگر[10]، ۱۹۸۴ نقل از جنسن[11]، ۲۰۰۱/۱۳۸۴). راشر و شاو (۱۹۹۳ نقل از بارت و آثرتون، ۲۰۰۴) در تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند که آموزش موسیقی در مداربندی عصبی[12] (احتمالاً در مناطق قشر پیش‌پیشانی راست[13] و گیجگاهی زیرین چپ[14]) تغییر ایجاد می‌کند و این تغییر باعث بهبود استدلال فضایی ـ زمانی[15] می‌شود. در این جهت، لنگ[16] و شاو[17] (۱۹۹۱ نقل از راشر، ۱۹۹۹ الف) الگوی نورونی ساخت‌دار قشر مغز[18] را ـ که بعداً الگوی تریون[19] نامیده شد ـ مطرح می‌کنند. بر پایهٔ این الگو، الگوهای شلیک عصبی مشخصی که برای فرایندهای ذهنی فضایی ـ زمانی در نواحی وسیعی از قشر مغز سازمان یافته‌اند در استدلال فضایی و فعالیتهای موسیقایی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۳. اشمیت‌هورست و هالاند (۲۰۰۴) همبستگی عصبی بین آموزش رسمی موسیقی و پیشرفت ریاضیات کودکان را با استفاده از اِم آر آی کنشی[20] بررسی کرده‌اند. این محققان بر این باورند که رابطهٔ آموزش موسیقی و پیشرفت در ریاضیات ممکن است با بهبود عملکرد حافظه کوتاه‌مدت و افزایش بازنمایی انتزاعی کمیتهای عددی مرتبط باشد.

۴. نظریهٔ هوش چندگانه گاردنر[21] (۱۹۹۷ نقل از آرمسترانگ[22]، ۲۰۰۴/۱۳۸۷) نیز رابطهٔ یادگیری موسیقی و ریاضی را تأیید می‌کند. در این نظریه، هوش موسیقایی به عنوان یکی از مقوله‌های اصلی هوش در نظر گرفته شده است که مبیّن اهمیت موسیقی در آموزش و یادگیری و به طور کلی در زندگی انسان است. گاردنر معتقد است که هیچ یک از مقوله‌های هوشی به تنهایی موجودیت نمی‌یابند و این مقوله‌ها در یکدیگر تأثیر می‌گذارند (آرمسترانگ، ۲۰۰۴/۱۳۸۷). براساس این نظریه با آموزش موسیقی به کودکان مقوله‌های هوشی دیگر آنها را می‌توان ارتقاء بخشید. گاردنر (۱۹۹۷ نقل از سنتوز‌ـلوئیز، ۲۰۰۷) در زمینه تأثیر موسیقی در هوش و یادگیری کودکان می‌نویسد «موسیقی ممکن است یک سازمان‌دهنده ممتاز فرایندهای شناختی به ویژه در کودکان خردسال باشد».

در حال حاضر، موسیقی اُرف متداول‌ترین و جامع‌ترین روش آموزش موسیقی به کودکان است که آن را آهنگساز آلمانی ـ کارل اُرف[23] ـ ابداع کرده است (۱۹۸۵ نقل از زاده‌محمدی، ۱۳۷۴). در این روش هنرجویان، موسیقی را بر پایه فعالیتهای شنیدن، خواندن و حرکت‌کردن، همراه با نواختن سازهای کوبه‌ای مانند طبل، سه‌

1. scales
2. temperaments
3. Beer, M.
4. time signatures
5. pitch
6. Fauvel, J.
7. Flood, R.
8. Wilson, R.
9. circuitry
10. Weinberger, S.
11. Jensen, E.
12. neural circuitry
13. right prefrontal
14. left inferior temporal
15. spacial-temporal reasoning
16. Leng, X.
17. Shaw, G. L.
18. structured neuronal model of cortex
19. Trion Model
20. Functional Magnetic Resonance Imagery (FMRI)
21. Gardner's multiple intelligences
22. Armstrong, T.
23. Orff, C.

گوش، چوب و سازهای موزون مثل زیلوفون، متالوفون، بلز و غیره فرامی‌گیرند. اُرف تلاش کرده است که براساس گرایش حسی و عملی ذهن کودکان و بدون اتکاء بر مبانی نظری، تمرینهایی ابداع کند تا کودکان بتوانند به سادگی به دنیای موسیقی وارد شوند. اگرچه اُرف در مورد چگونگی تحول ذهنی کودکان آگاهی نداشت، روشهای او با فعالیتهای حسی ـ حرکتی کودکان و مراحل تحول ذهنی آنها همگونی و هماهنگی نسبتاً خوبی دارد (زاده‌محمدی، ۱۳۷۴). اُرف اعتقاد داشت که ریتم، قسمت بسیار مهم موسیقی است. ریتم، پیوستگی بین تمام آن چیزهایی است که اُرف آن را موسیقی بنیادی[1] نامید. وی بدین دلیل از این اصطلاح استفاده کرد که اعتقاد داشت قبل از اینکه کودکان در مورد ریتم سؤال کنند باید موسیقی را احساس و با آن حرکت کنند (دوست‌دار، ۱۳۸۴).

با توجه به آنچه بیان شد، پژوهش حاضر به بررسی تأثیر آموزش موسیقی اُرف در مهارتهای پایه ریاضی کودکان پیش‌دبستانی شامل مهارتهای طبقه‌بندی‌کردن، ردیف‌کردن، نگهداری ذهنی عدد، هندسه و تشخیص شباهتها و تفاوتها می‌پردازد.

روش

از جامعه آماری کودکان پنج ساله منطقه ۳ تهران یک گروه نمونه ۳۰ نفری به روش غیرتصادفی انتخاب شد. ابتدا برای تعیین گروه مداخله از بین کودکان پنج ساله‌ای که علاوه بر شرکت در فعالیتهای مهدکودک برای شروع یادگیری موسیقی به یکی از آموزشگاههای موسیقی منطقه ۳ تهران مراجعه کرده بودند، ۲۵ کودک و از بین کودکان پنج ساله یکی از مهدکودکهای این منطقه ۲۵ کودک به عنوان گروه گواه انتخاب شدند. سپس با استفاده از مقیاس هوش وکسلر برای کودکان پیش دبستانی و دبستانی[2] (۱۹۶۷، اقتباس از رضویه، ۱۳۸۴)، از هر گروه ۱۵کودک که سطح هوش آنها بین ۱۳۰–۱۱۰ قرار داشت، به عنوان گروه نمونه تعیین شدند. جدول ۱ ویژگیهای جمعیت‌شناختی گروه نمونه را نشان می‌دهد.

جدول ۱.
ویژگیهای جمعیت‌شناختی کودکان به تفکیک گروه

متغیر	گروه	
	مداخله	گواه
جنس		
دختر	۹	۷
پسر	۶	۸
سن		
۵ ساله	۱۵	۱۵
میانگین بهره هوشی		
۱۲۰–۱۱۰	۴	۵
۱۳۰–۱۲۰	۱۱	۱۰
تحصیلات والدین		
پدر		
دیپلم	۵	۷
لیسانس	۹	۶
لیسانس به بالا	۱	۲
مادر		
دیپلم	۱۱	۸
لیسانس	۴	۶
لیسانس به بالا	۰	۱

در مرحله بعد، مقیاس سنجش مهارتهای پایه ریاضی کودکان[3] (کهن‌صدق، ۱۳۷۶) در هر دو گروه اجرا و در نهایت، نمره هر کودک در این آزمون به تفکیک مؤلفه‌های اصلی آزمون، به عنوان پیش‌آزمون محاسبه شد. پس از اجرای پیش‌آزمون، کودکان گروه مداخله به مدت ۳ ماه، هفته‌ای یک جلسه دو ساعته، در آموزشگاه موسیقی آموزش دیدند. به گروه گواه در مهدکودک هیچ نوع موسیقی، چه قبل از دوره آزمایش و چه در طول دوره آزمایش، آموزش داده نشد. پس از اتمام دوره آموزش موسیقی، از کودکان هر دو گروه پس‌آزمون گرفته شد.

در این پژوهش از ابزارهای زیر استفاده شده است:

مقیاس هوش وکسلر برای کودکان پیش‌دبستانی و دبستانی (وکسلر، ۱۹۶۷): این مقیاس به منظور سنجش هوش کودکان ۴ تا ۶/۵ سال انتشار یافت و در سال ۱۳۶۷ در شیراز هنجار شده است (رضویه، ۱۳۸۴).

این مقیاس دارای دو بخش کلامی و غیرکلامی

1. elemental music
2. Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence (WPPSI)
3. Assessment of Basic Mathematics Skills for Children Scale

(عملی) است که بخش کلامی آن شامل شش زیرمقیاس (اطلاعات، واژه‌ها، مشابهتها، حساب، فهم و جملات) و بخش عملی آن شامل پنج زیرمقیاس (خانه حیوانات، تکمیل تصاویر، مازها، طرح هندسی و مکعبها) است. بنابراین، از طریق این مقیاس می‌توان بهره هوش کلامی، غیرکلامی (عملی) و کلی فرد را ارزیابی کرد. در پژوهش حاضر صرفاً بهره هوش کلی محاسبه شد.

ضریب اعتبار بهره هوش کلامی، عملی و کلی در فرم اصلی مقیاس هوش وکسلر برای دوره پیش‌دبستانی به ترتیب برابر با ۰/۸۶، ۰/۸۹ و ۰/۹۲ گزارش شده است (رضویه، ۱۳۸۴). برای تعیین اعتبار مقیاس و زیرمقیاسهای آن در فرم هنجار شده از روش بازآزمایی استفاده شده است. ضرایب اعتبار بهره‌هوش کلامی، عملی و کلی به ترتیب برابر با ۰/۸۳، ۰/۹۰ و ۰/۸۸ به‌دست آمده است (رضویه، ۱۳۸۴).

مقیاس سنجش مهارتهای پایه ریاضی کودکان (کهن‌صدق، ۱۳۷۶): فرم اصلی این مقیاس با ۵۴ گویه شامل مؤلفه‌های طبقه‌بندی (تغییر ملاک، درون گنجی و سلسله‌مراتبی)، ردیف‌کردن (طول و سطح)، نگهداری ذهنی عدد (مطابقت یک به یک ایجادی، رابطه جزء و کل، شمارش اعداد، شناخت نماد اعداد، ترتیب اعداد، مفاهیم نصف و مساوی، مفاهیم ابتدایی چهار عمل اصلی، نظام ده‌دهی)، نگهداری‌ذهنی‌طول، هندسه (روابط فضایی، تجسم فضایی، روابط توپولوژیک ترتیب، ترسیم اشکال اقلیدسی)، تشخیص شباهتها و تفاوتها (تشخیص شباهتها، تشخیص تفاوتها، بازشناسی در غیاب الگو) است. از آنجا که این مقیاس در مورد کودکان شش ساله هنجار شده بود و گروه نمونه در این پژوهش کودکان ۵ ساله بودند، در یک بررسی مقدماتی این مقیاس در مورد ۳۰ کودک ۵ ساله اجرا شد و گویه‌هایی نامناسب؛ یعنی، گویه‌هایی که بیش از ۷۵ درصد از کودکان به آنها پاسخ اشتباه داده بودند، حذف یا اصلاح شدند و اعتبار مقیاس، مجدداً محاسبه شد. براساس این مطالعهٔ مقدماتی، آزمونهای نگهداری‌ذهنی‌طول، رابطه جزء و کل، شناخت نماد اعداد و نظام ده‌دهی و از زیرمقیاسهای مطابقت یک به یک ایجادی و مفاهیم ابتدایی چهارعمل اصلی، یک گویه حذف شد. بدین ترتیب، از ۵۴ گویه مقیاس، ۱۱ گویه حذف شد. مقیاس سنجش مهارتهای پایه ریاضی به طور انفرادی و به روش بالینی پیاژه اجرا می‌شود. در این مقیاس برحسب اهمیت، به هر گویه ۱، ۲ یا ۳ نمره اختصاص داده می‌شود. آزمونگر با بررسی نظامدار استدلالهای کودک به او نمره می‌دهد.

اعتبار فرم اصلی این مقیاس از طریق بازآزمایی ۰/۸۶، اعتبار پیش‌بین ۰/۶۸ و همبستگی آن با آزمون پیشرفت تحصیلی در درس ریاضی ۰/۶۴ بود (کهن‌صدق، ۱۳۷۶). در بررسی مقدماتی این مقیاس در ۳۰ کودک ۵ ساله پس از حذف یا اصلاح برخی از گویه‌ها، ضریب همسانی درونی (با استفاده از آلفای کرونباخ) ۰/۸۴ به‌دست آمد. همچنین، ضریب بازآزمایی این آزمون در مورد ۳۰ کودک ۵ ساله با فاصله دو هفته ۰/۸۲ به دست آمد که هر دو نشان‌دهنده ضرایب اعتبار قابل قبولی هستند.

در این پژوهش برای آموزش موسیقی به کودکان از روش اُرف بهره گرفته شد. به کودکان گروه مداخله ۱۲ جلسه (هفته‌ای یک جلسه دو ساعته) موسیقی آموزش داده شد. آموزش گروه مداخله در قالب انجام‌دادن فعالیتهای موزون همراه با موسیقی، آموزش شکل، اسم و صدای نتهای موسیقی از طریق بازی و نمایش با هنرجویان بود. همچنین، کودکان با سازهای اُرف آشنا شدند و در نهایت به آنها، چند قطعه از آهنگهای ساده کودکانه آموزش داده شد. برای تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شد.

یافته‌ها

مشخصه‌های توصیفی گروههای مداخله و گواه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون مهارتهای پایه ریاضی در جدول ۲ و ضرایب همبستگی بین متغیرهای وابسته در جدول ۳ نشان داده شدند.

چنان که در جدول ۳ دیده می‌شود، به استثنای همبستگی بین متغیرهای طبقه‌بندی‌کردن و تشخیص شباهتها و تفاوتها، همبستگی بین سایر متغیرهای وابسته از لحاظ آماری معنادار نیست. برای بررسی تفاوت نمره‌های آزمودنیهای گروه مداخله و گواه با تجه به عدم

جدول ۲.
مشخصه‌های توصیفی گروهها در مهارتهای پایه ریاضی به تفکیک مؤلفه‌ها و موقعیت آزمون

	گروه مداخله				گروه گواه			
	پس‌آزمون		پیش‌آزمون		پیش‌آزمون		پس‌آزمون	
متغیرها	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
طبقه‌بندی کردن	۷/۴۶	۲/۳۲	۱۰	۲/۴۷	۷/۷۳	۲/۷۱	۸/۴۶	۲/۲۳
ردیف‌کردن	۳	۱/۲۵	۳/۱۳	۰/۹۹	۲/۶۶	۱/۲۳	۲/۲۸	۰/۹۹
نگهداری ذهنی عدد	۹/۱۳	۲/۲۹	۱۱/۸۶	۱/۵۷	۹/۱۳	۲/۵۳	۹/۸۰	۲/۲۱
هندسه	۹/۱۳	۲/۲۹	۱۲/۲۶	۱/۵۷	۹/۱۳	۲/۳۱	۹/۶۶	۲/۲۸
تشخیص شباهتها و تفاوتها	۵/۰۶	۱/۲۷	۶/۷۳	۱/۰۳	۵/۶۰	۱/۵۹	۶/۱۳	۱/۰۶

جدول ۳.
ماتریس همبستگی بین متغیرهای وابسته

متغیرها	۱	۲	۳	۴
۱. طبقه‌بندی کردن				
۲. ردیف‌کردن	-۰/۲۰			
۳. نگهداری ذهنی عدد	۰/۲۳	۰/۰۸		
۴. هندسه	۰/۳۵	۰/۰۹	۰/۳۶	
۵. تشخیص شباهتها و تفاوتها	۰/۴۰*	۰/۰۰	۰/۲۲	۰/۲۳

*P<۰/۰۵.

جدول ۴.
خلاصه تحلیل کوواریانس تأثیر آموزش موسیقی در یادگیری مهارتهای پایه ریاضی کودکان

منبع تغییر	SS	MS	F	η^2
طبقه‌بندی‌کردن				
پیش‌آزمون	۱۱۲/۶۴۶	۱۱۲/۶۴۶	۷۰/۵۸۹**	۰/۷۲۳
گروه	۲۲/۷۷۲	۲۲/۷۷۲	۱۴/۲۷۰**	۰/۳۴۶
خطا	۴۳/۰۸۷	۱/۵۹۶		
ردیف‌کردن				
پیش‌آزمون	۴/۷۴۱	۴/۷۴۱	۰/۰۲۵	۰/۱۷۳
گروه	۰/۱۸۰	۰/۱۸۰	۰/۶۴۷	۰/۰۰۸
خطا	۲۲/۷۲۶	۰/۸۴۲		
نگهداری ذهنی عدد				
پیش‌آزمون	۶۴/۴۸۱	۶۴/۴۸۱	۶۲/۹۵۹**	۰/۷۰۰
گروه	۳۲/۰۳۳	۳۲/۰۳۳	۳۱/۲۷۷**	۰/۵۳۷
خطا	۲۷/۶۵۳	۱/۰۲۴		
هندسه				
پیش‌آزمون		۸۰/۴۶۶	۷۸/۱۴۱**	۰/۷۴۳
گروه		۵۶/۲۹۶	۵۴/۶۶۸**	۰/۶۶۹
خطا		۱/۰۳۰		
تشخیص شباهتها و تفاوتها				
پیش‌آزمون		۱۴/۴۳۴	۲۴/۰۰۸**	۰/۴۷۱
گروه		۴/۴۱۲	۹/۰۰۳*	۰/۲۵
خطا		۰/۶۰۱		

*P<۰/۰۱. **P<۰/۰۰۱.

وجود همبستگی بین متغیرهای وابسته (به جز مورد اشاره شده) و برای حذف اثـر پیش‌آزمون از تحلیل کوواریـانس استفاده شد (جدول ۴).

آزمون همگونی واریانسهای لوین برای هیچ یک از متغیرهای طبقه‌بندی‌کردن (F=۰/۰۱۰، P= ۰/۹۲)، ردیف کردن (F=۰/۵۶، P=۰/۴۵)، نگهداری ذهنی عدد (F=۰/۱۱، P=۰/۷۳)، هندسه (F=۰/۹۱، P=۰/۳۴) و تشخیص شباهتها و تفاوتها (F=۰/۱۴، P=۰/۷۰) معنادار نبود. همگونی شیب رگـرسیون برای متغیرهای طبقـه‌بندی‌کـردن (F=۰/۸۸، P=۰/۳۵)، ردیف‌کـردن (F=۰/۸۰، P=۰/۳۷)، نگهداری ذهـنـی عـدد (F=۰/۶۴، P=۰/۴۲)، هنـدسـه (F=۰/۲۲، P=۰/۸۴) و تشخیص شباهتها و تفاوتها (F=۰/۴۱، P=۰/۵۲) نیز معنادار نبود. نتایج بررسی نرمال‌بودن توزیع با استفاده از آزمـون کالموگروف‌ـاسیمرنوف نشان دادند که فـرض نرمال‌بودن توزیع نمره‌های متغیرها برقرار است.

در جـدول ۴، نتایج آزمون کوواریـانس برای مقایسـه مـیانگین دو گـروه مداخلـه و گـواه در مهارتهـای پایـه ریاضی به تفکیک مؤلفه‌ها آورده شده است.

نتایج جـدول ۴ نشان می‌دهند که از بین پنج مؤلفه مورد بررسی در این پژوهش، بین گروه مداخله و گواه در مورد اثربخشی آموزش موسیقی به روش اُرف بر یادگیری مهـارتهـای طبقه‌بندی‌کـردن (F=۱۴/۲۷۰، P<۰/۰۰۱)، نگهداری ذهنی عـدد (F=۳۱/۲۷۷، P<۰/۰۰۱)، هندسـه (F=۵۴/۶۶۸، P<۰/۰۰۱) و تشخیص شباهتهـا و تفاوتهـا (F=۹/۰۰۳، P<۰/۰۱) تفـاوت معنادار وجود دارد، امـا در مورد تأثیر آموزش موسیقی اُرف در مهـارت ردیف‌کردن، بیـن دو گـروه تـفاوت معنادار مشاهده نشـد (F=۳/۶۶، P=۰/۴۶).

بحث

یافته‌های پژوهش حاضر در زمینه تأثیر آموزش موسیقی در یـادگیری مهارتهای پایه ریاضی با نتایـج بررسیهـای دیگر مانند ولسیفر (۲۰۱۰)، هریس (۲۰۰۷)، هالی (۲۰۰۱)، وان (۲۰۰۰)، و گـوگه‌گن و میچل‌مـور (۱۹۹۶) همسویی دارند.

علـت تأثیر آمـوزش موسیـقی در یـادگیری مهـارت طبقه‌بندی کودکان را فعالیتها و بازیهایی می‌توان دانست که تـوانایی کودکـان را در یـادگیری مفهـوم یا مهـارت طبقـه‌بندی کردن به طور غیـرمستقیم افزایش می‌دهـد. برای مثال، به طبقه‌بندی سازهای موسیقی براساس نوع ساز (ملودیک و غیرملودیک)، جنس (چوبی و فلزی)، نوع صـدا (زیر، بم و متوسط)، اندازه (بـزرگ و کوچـک) و طبقه‌بندی نتهـای موسیقی از لحاظ ارزش‌زمانی (کوتاه و بلند) می‌توان اشاره کرد.

گرچه در فعالیتهای عملی تمرینهایی وجود داشت که کـودکان در آن مفهـوم ردیف‌کردن و ترتیب را به طـور غیـرمستقیم می‌آمـوختند (برای مثال، آنها برای نواختـن سـازها، ابتدا باید یاد می‌گرفتـند کـه چگونه مضـراب را روی تیـغه‌های سـاز که از کوچـک به بزرگ و براسـاس ترتیب نتهای موسیقـی مرتب می‌شوند، بنوازند.)، بین دو گروه مداخله و گواه در یادگیری مفهوم ردیف‌کردن تفاوت معنادار مشاهده نشد. شاید علت این امر را به عواملی چـون کم‌بودن فعالیتهایی که کودکان در آنها مهـارت ردیـف‌کردن را به طور غیرمستقیـم بتوانند فراگیرنـد، کوتاه‌بودن مدت زمان آموزش (سه ماه) و عدم توانایی ابزار اندازه‌گیری در سنجش مهارت ردیف‌کردن کودکان، بتوان نسبت داد.

ایـن یافتـه که آموزش موسیقی در مهارت نگهـداری ذهنی عددی تأثیر دارد با نتایج پژوهش هریس (۲۰۰۷) مبنی بر اثربخشی آموزش موسیقی به روش کودالی[1] در افزایش مهارتهای شمارش و محاسبه کودکان و پژوهش هافمن (۱۹۹۵) در مورد تأثیر آموزش کیبورد در یادگیری مفهوم اعداد در کودکان دبستانی همسو است. در تبیین این یافته به فعالیتها و بازیهایی می‌توان اشاره کرد که توانایی کودکان را در درک مفهوم عدد به طور غیرمستقیم افـزایش می‌دهند؛ برای مثال، شمـارش گروهی تعـداد ضربهایی که مـربی با مضراب یا بدون مضراب به سـاز می‌زند و یا بازی‌ای که در آن کودکان می‌بایست بـه ازای هر ضـربی که از پیانو و یا موسیقی ضبط شده به گـوش مـی‌رسد، یک پرش انجام دهـند (مطابقـت یک به یـک

1. Kodaly, Z.

ایجادی) و شمارش نتهای موسیقی.

درک مفهوم واقعی عدد وقتی شروع می‌شود که کودک مفاهیم طبقه‌بندی، تناظر یک به یک و ترتیب را بداند (موزلی[1]، مردیت[2] و کریمی، ۱۳۸۷/۲۰۰۰). به نظر می‌رسد که آموزش موسیقی مهارتهای طبقه‌بندی کردن و مطابقت یک به یک ایجادی را در کودکان می‌تواند پرورش دهد؛ بنابراین، فعالیتهای موسیقایی به طور غیرمستقیم توانایی یادگیری کودکان را در درک مفهوم عدد افزایش می‌دهند.

اثربخشی آموزش موسیقی بر یادگیری مفهوم هندسه کودکان با نتایج پژوهشهایی همسو است که تأثیر آموزش موسیقی در استدلال فضایی‌ـزمانی را مورد بررسی قرار داده‌اند (برای مثال، گرازیانو و دیگران، ۱۹۹۹؛ راشر، ۱۹۹۹ الف؛ گوستاـگیومی، ۱۹۹۹؛ هاتلند، ۲۰۰۰). یکی از زمینه‌هایی که در آموزش هنر تأیید شده است، یادگیری ساختن و نواختن موسیقی و استدلال فضایی است (مهرمحمدی، ۱۳۸۳؛ راشر، ۲۰۰۹؛ هاتلند، ۲۰۰۰). انجام دادن حرکات موزون همراه با موسیقی و نواختن سازهای ضربی مانند بلز و زیلفون از مهمترین فعالیتهایی است که می‌توان بدانها استناد کرد. راشر و شاو (۱۹۹۳ نقل از بارت و آثرتون، ۲۰۰۴) در تحقیق خود در تبیین عصب‌شناختی این ارتباط بدین نتیجه رسیدند که آموزش موسیقی در مداربندی عصبی با ایجاد تغییر احتمالی در مناطق قشر پیش پیشانی راست و گیجگاهی زیرین چپ، باعث بهبود استدلال فضایی ـ زمانی می‌شود.

تشخیص شباهتها و تفاوتها میان سازهای موسیقی و تشخیص تفاوت شکل و صدای نتهای موسیقی از جمله فعالیتهایی هستند که مهارت کودکان را در تشخیص شباهتها و تفاوتها افزایش می‌دهد. همچنین، تأثیر آموزش موسیقی در افزایش مهارتهای ادراک دیداری (استکی، ۱۳۸۶) و رشد حافظه بصری (راشر، ۱۹۹۹) را به این فعالیتها و یا سایر فعالیتهای مشابهی که کودکان در کلاسهای موسیقی انجام می‌دهند، می‌توان نسبت داد.

تأثیر سازنده هنر و فعالیتهای هنری تا بدان جاست که به اعتقاد اشتاینر[3]، بانی آموزش و پرورش والدورف[4]، آموزش و پرورش چیزی جز هنر نیست (میلر، ۱۳۸۷/ ۱۹۸۳). وجود تحقیقات متفاوتی که اثرات مثبت، پایدار و بلندمدت آموزش موسیقی را بر پیشرفت تحصیلی کودکان نشان دادند (برای مثال، راشر، ۲۰۰۹؛ هریس، ۲۰۰۷؛ هاجز و اُکانل، ۲۰۰۵؛ ۲۰۰۴)، اهمیت و جایگاه موسیقی در برنامه درسی کودکان را به‌تدریج آشکار کرده است.

انتخاب آزمودنیها با سطح هوشی نسبتاً بالا (۱۳۰ـ ۱۱۰)، استفاده از روش نمونه‌برداری در دسترس و محدودبودن مدت زمان مداخله (۱۲ جلسه) لزوم رعایت احتیاط در تعمیم‌دهی نتایج را مطرح می‌کند. از آنجا که در پژوهش حاضر کودکان گروه مداخله تنها به مدت ۳ ماه (هفته‌ای یک جلسه ۲ ساعته) تحت آموزش موسیقی قرار گرفته‌اند، میزان پایداری نتایج این پژوهش مورد تردید است. همچنین، با توجه به اهمیت متغیر هوش در یادگیری، پیشنهاد می‌شود تحقیقات بعدی اثر آموزش موسیقی بر کودکان عقب‌مانده ذهنی را مورد بررسی قرار دهند.

منابع

آرمسترانگ، ت. (۱۳۸۷). *هوشهای چندگانه در کلاس درس.* ترجمه م. صفری. تهران: انتشارات مدرسه (تاریخ انتشار اثر به زبان اصلی، ۲۰۰۴).

استکی، م. (۱۳۸۶). *مقایسه اثربخشی دو روش آموزش دو نیمکره مغز و آموزش موسیقی (با توجه به سازمان‌بندی مجدد مدارهای عصبی مغز)، بر کاهش علائم حساب نارسائی دانش‌آموزان دختر (۹-۷) سال.* پایان‌نامه دکتری، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبایی.

استور، ا. (۱۳۸۶). *موسیقی و ذهن.* ترجمه غ. معتمدی. تهران: نشر مرکز (تاریخ انتشار اثر به زبان اصلی، ۱۹۹۸).

ترکمان، م. (۱۳۸۶). *راهنمای آموزش ریاضی برای کودکان پیش دبستان.* تهران: انتشارات کودک‌آموز.

جنسن، ر. (۱۳۸۴). *مغز و آموزش.* ترجمهٔ ل. محمد حسین و س. رضوی. تهران: انتشارات رشد (تاریخ انتشار اثر به زبان اصلی، ۲۰۰۱).

دوست‌دار، ه. (۱۳۸۴). *مقدمه‌ای بر آموزش موسیقی به کودکان.* تهران: انتشارات چنگ.

رضویه، ا. (۱۳۸۴). *مقیاس هوشی وکسلر برای دوره پیش‌دبستانی.*

1. Mosley, F.
2. Meredith, S.
3. Steiner, R.
4. Waldorf education

شیراز: مرکز نشر دانشگاه شیراز.

زاده‌محمدی، ع. (۱۳۷۴). *آموزش موسیقی و موسیقی درمانی کودکان استثنایی*. تهران: کارگاه نشر.

فیشر، ر. (۱۳۸۵). *آموزش تفکر به کودکان*. ترجمه م. صفایی مقدم و ا. نجاریان. تهران: انتشارات نشر رسش (تاریخ انتشار اثر به زبان اصلی، ۲۰۰۳).

کهن‌صدق، ص. (۱۳۷۶). *آزمون سنجش مهارتهای پایه ریاضی در بدو ورود به دبستان*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده روان‌شناسی و علوم‌تربیتی دانشگاه علامه طباطبایی.

مفیدی، ف. (۱۳۸۳). *آموزش و پرورش پیش‌دبستان و دبستان*. تهران: انتشارات پیام نور.

موزلی، ف.، مردیت، س. و کریمی، م. (۱۳۸۷). *چگونه استعداد ریاضی کودکان را پرورش دهیم*. ترجمه م. کریمی. تهران: انتشارات خجسته (تاریخ انتشار اثر به زبان اصلی، ۲۰۰۰).

مهرمحمدی، م. (۱۳۸۳). *آموزش عمومی هنر: چیستی، چرایی، چگونگی*. تهران: انتشارات مدرسه.

میلر، ج. پ. (۱۳۸۷). *نظریه‌های برنامه درسی*. ترجمه م. مهرمحمدی. تهران: انتشارات سمت (تاریخ انتشار اثر به زبان اصلی، ۱۹۸۳).

نورمحمدی، ف. (۱۳۸۳). تأثیر موسیقی ارف بر بهبود ساخت‌دهی زمانی (ضرب‌آهنگ). *روان‌شناسان ایرانی*، ۲، ۱۳۵-۱۱۹.

Bart, W., & Atherton, M. (2004). The neuronscientific basis of music: Applications to the development of talent and education. *Journal of Educational Research, 5*, 7-21.

Coasta-Giomi, E. (1999). The effect of three years of Piano instruction on children cognitive development. *Journal of Research in Music Education, 47*, 198-211.

Geoghegan, N., & Mitchelmore, M. (1996). Possible effect of early childhood music on mathematical achievement. *Journal for Australian Research in Early Childhood Education, 1*, 55-64.

Gouzouasis, P., Guhn, M., & Kishorn, D. (2007). The predictive relationship between achievement and participation in music and achievement in core grade 12 academic subjects. *Music Education Research, 9*, 81-92.

Graziano, A. B., Peterson, M., & Shaw, G. L. (1999). Enhanced learning of proportional math through music training and spatial-temporal training. *Neurological Research, 21*, 139-152.

Halley, J. A. (2001). The relation between instrumental music instruction and academic achievement in fourth grade students. *Dissertation Abstracts In – ternational, 62 (09)*, 2969A.

Haris, R. (2007). The effect of music-enriched instruction on the mathematics scores of pre school children. *Journal for Learning Through Arts, 3 (1)*, 112-122.

Hodges, D. A., & Oconnell, D. S. (2005). *The impact of music education on academic achievement*. Retrieved August 7, 2008 from: http://www.Uncg.edu/mus/soundsoflearning.html.

Hoffman, D. S. (1995). Relation between academic achievement and participation in a comprehensive and sequential keyboard-based public school music education program. *Dissertation Abstracts International, 54 (06)*, 2161A.

Hotland, L. (2000). Learning to make music enhanced spatial reasoning. *Journal of Aesthetic Education, 34 (3&4)*, 167-178.

Huang, H. J. (2004). *A study of the relationship between music learning and school achievement of sixth-grade students .Doctoral dissertation, University of Idaho. Dissertation Abstracts International, 65 (02)*, 0338.

Kells, D. (2008). *The impact of music on mathematics achievement*. Retrieved August 3, 2009 from: http://

9022484-8. Retrieved December 14, 2009, from: http://www.rem.ac.uk/cache/fl0020202.pdf.

Schmithhorst, V. J., & Holland, S. K. (2004). The effect of music training on the neural correlates of math processing: A functional magnetic resonance imaging study in humans. *Neuroscience Letters, 354*, 219-230.

Vughn, k. (2000). Music and mathematics: Modest support for the oft-claimed relationship. *Journal of Aesthetic Education, 34*, 149-166.

Wolsiefer, K. (2010). The effect of music programs on mathematical skills. *Aesthetic Education, 31*, 116-128.

www.Kindermusik.co.uk/downloads/impactofmuisconmath.pdf.

Rauscher, F. H. (1999). Music exposure and the development of spatial intelligence in the children. *Bulletin of Council for Research in Music Education, 142*, 35-47.

Rauscher, F. H. (2009). The impact of music instruction on other skills. In S. Hallam, I. Cross & M. Thaut, (Eds.), *The Oxford handbook of psychology of music*. Oxford: Oxford University Press.

Santoz-Luiz, C. (2007). *The learning of music as a means to improve mathematical skills*. International Symposium on Performance Science ISBN, 78-90-