

تأثیر صدای سفید بر یادگیری واژه‌های جدید، حافظه فعال دیداری و توجه انتخابی در دانش‌آموزان مقطع ابتدایی*
 سعید بنایی‌زاده^۱، اسکر آتش‌افروز^۲، غلامحسین مکتبی^۳

The effectiveness of white noise on learning new words, visual working memory and selective attention in elementary students

Saeed Banaie Zadeh¹, Askar Atash Afrouz², Gholamhossein Maktabi³

چکیده

زمینه: یادگیری واژه‌های جدید، حافظه فعال دیداری و توجه انتخابی از عوامل تأثیرگذار در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان مقطع ابتدایی به شمار می‌آیند. اما مسئله اصلی اینست: آیا صدای سفید بر یادگیری واژه‌های جدید، حافظه فعال دیداری و توجه انتخابی دانش‌آموزان تأثیر دارد؟ **هدف:** بررسی تأثیر صدای سفید بر یادگیری واژه‌های جدید، حافظه فعال دیداری و توجه انتخابی در دانش‌آموزان مقطع ابتدایی بود. **روش:** پژوهش از نوع آزمایشی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه گواه بود. جامعه آماری کلیه دانش‌آموزان دوره دوم ابتدایی شهرستان باوی استان خوزستان در سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷ بود که ۱۰۰ نفر از دانش‌آموزان پایه‌های پنجم و ششم ابتدایی به صورت تصادفی چند مرحله‌ای به عنوان نمونه انتخاب و در دو گروه آزمایش و گواه (هر گروه ۵۰ نفر) به صورت تصادفی جایگزین شدند. ابزار پژوهش عبارتند از: آزمون محقق ساخته واژه‌های جدید، آزمون حافظه فعال دیداری ژان لویی سلیه (۲۰۱۲) و آزمون توجه انتخابی، تمرکز و تلاش مندی d2 (باقری، ۱۳۹۱). داده‌ها با استفاده از روش کواریانس چند متغیری تحلیل شدند. **یافته‌ها:** صدای سفید بر یادگیری واژه‌های جدید در دانش‌آموزان ابتدایی تأثیر معناداری داشت ($P < 0/000$). بر حافظه فعال دیداری تأثیر معناداری نداشت ($P > 0/160$) و بر توجه انتخابی نیز تأثیر معناداری نداشت ($P > 0/470$). **نتیجه‌گیری:** می‌توان برای افزایش یادگیری واژه‌های جدید دانش‌آموزان مقطع ابتدایی از صدای سفید استفاده کرد. **واژه کلیدها:** صدای سفید، یادگیری واژه‌های جدید، حافظه فعال دیداری، توجه انتخابی، دانش‌آموزان

Background: Learning new words, visual memory, and selective attention are among the factors that influence the academic achievement of elementary students. But the key question is: does white noise affect students' learning new words, visual memory, and selective attention? **Aims:** To investigate the effect of white noise on learning new words, active visual cue and selective attention in elementary school students. **Method:** The study was experimental with pre-test and post-test with control group. The statistical population was all the elementary students of second year of Bavi city of Khuzestan province in the academic year of 1397-98. Group 50 (n = 50) were randomly assigned. Research tools include the New Words Researcher Test, Jean-Louis Celie's Visual Active Memory Test (2012), and Selective Attention Testing, Concentration and Attempt d2 (Bagheri, 2012). Data were analyzed using multivariate covariance method. **Results:** White noise had a significant effect on learning new words in elementary students ($P < 0/000$). There was no significant effect on visual memory ($P > 0/05$) and selective attention ($P > 0/470$). **Conclusions:** White noise can be used to enhance the learning of new words in elementary school students. **Key Words:** White voice, learning new words, visual active memory, selective attention, students

Corresponding Author: A.atashafrouz@gmail.com

* این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نویسنده اول است.

^۱ کارشناس ارشد روانشناسی تربیتی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

^۱ M.A. in Educational Psychology, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

^۲ استادیار، گروه روانشناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران (نویسنده مسئول)

^۲ Assistant Professor, Department of Psychology, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran (Corresponding Author)

^۳ دانشیار، گروه روانشناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

^۳ Associate Professor, Department of Psychology, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

پذیرش نهایی: ۹۸/۱۲/۲۰

دریافت: ۹۸/۱۰/۰۱

مقدمه

فضای فیزیکی به عنوان یکی از اجزای محیط یادگیری بر کیفیت آموزش و همچنین میزان یادگیری تأثیر بسزایی دارد و از عوامل مهم و مؤثر بر یادگیری و جزء جدایی ناپذیر فرآیند تدریس محسوب می‌شود. در تأمین محیط فیزیکی باید کلیه‌ی وجوه این محیط از جمله درجه حرارت، میزان صداهای مداخله‌گر، میزان روشنایی، تهویه مناسب و چینش صندلی‌ها و همچنین نیازهای گروه هدف در نظر گرفته شود (کرامتی، پورکریمی و زالی، ۱۳۹۶). روانشناسان تربیتی معتقدند باید تغییرات در راستای بهبود جو روانی و ایجاد جو مثبت در جهت سلامت روان به کار گرفته شود. جو روانی نامناسب در محیط‌های یادگیری با غیبت کلاسی بیشتر دانش‌آموزان، کاهش میل تحصیلی، کاهش فعالیت و افزایش عقب ماندگی تحصیلی دانش‌آموزان در ارتباط می‌باشد (ایزدپناه، پژوهان‌فر و قلیچ‌خانی، ۱۳۹۶).

از عوامل تأثیرگذار بر محیط یادگیری، سطح بهینه صوتی است. صدای بلند تمرکز فرد را کاهش می‌دهد. تقلیل تمرکز، موجب اشتباه در کار و تکرار آن می‌شود. همچنین صدای مزاحم موجب کاهش به هم خوردن پلک‌های چشم می‌گردد که در نتیجه خستگی چشم را به دنبال دارد. این خستگی، ادراک دیداری را مختل می‌سازد. تأثیر صدا بر کارهای دشوار و پیچیده که مستلزم تخصص و مهارت زیادی هستند، به مراتب بیش از تأثیر آن بر کارهای ساده است زیرا کارهای دشوار نیاز به دقت و تمرکز زیاد دارد و با کارکردهای ذهنی و حرکتی متعددی درگیر است. صدا، در انجام وظایفی که جنبه شناختی دارند بیش از وظایف فیزیکی، ایجاد مزاحمت می‌کند. فعالیت‌هایی که با کارکرد اندام‌های حرکتی و عضلانی ما سر و کار دارد کمتر از فعالیت‌های فکری و ذهنی تحت تأثیر صدا مختل می‌شوند (مقدمی‌پور، ۱۳۹۴). آلودگی صدا یکی از موارد مهم آلودگی محیط زیست است که می‌تواند باعث آزار و ناراحتی شهروندان و محدود نمودن کارایی افراد گردد. مدارس به عنوان یکی از گروه‌ها که اهمیت، ضرورت دارد به لحاظ آلودگی صدا مورد بررسی قرار گیرد زیرا شرایط آکوستیکی^۱ ضعیف کلاس می‌تواند اختلالاتی در محاوره و تمرکز دانش‌آموزان به وجود آورد و بر یادگیری آنها تأثیر نامطلوب داشته باشد. منابع آلودگی صدا در مدارس شامل دو گروه اصلی است: منابع خارج از مدارس مانند

صدای خودرو، هواپیما و مراکز تجاری و صنعتی و منابع داخل مدارس مانند صدای معلمان، دانش‌آموزان، صدای ناشی از تفریح و ورزش و سیستم‌های تهویه (گلمحمدی، قربانی، محجوب و دانش مهر، ۱۳۸۷).

تاکنون تلاش‌هایی برای بهینه‌سازی صوتی کلاس‌های درس صورت گرفته است از جمله پژوهشی که توسط یوسفی (۱۳۹۳) انجام شده است و طی آن وضعیت موجود چهار کلاس درس و بستر سازی برای رسیدن به یک وضعیت مناسب مورد بررسی قرار گرفت. طبق این بررسی‌ها با توجه به هزینه و کاربری کلاس‌های درس می‌توان قبل از تجهیز کلاس، بوسیله شبیه‌سازی و طراحی تمهیدات آکوستیکی در فضای نرم‌افزاری شبیه‌ساز سیستم‌های صوتی و آکوستیکی (E.A.S.E) به بهترین حالت ممکن مطابق با استانداردهای جهانی دست یافت.

تأثیرات صوت و موسیقی در موقعیت‌های مختلف برای ایجاد یا بهبود شرایط روانی مناسب تاکنون توسط پژوهشگران مورد بررسی قرار گرفته است. در پژوهشی اثربخشی موسیقی درمانی عصب شناختی بر توانبخشی شناختی بیماران سکته مغزی مورد تأیید قرار گرفت (اسکندری، آگیلار مرچن، آزادفلاح و فروغ، ۱۳۹۸). با توجه به یافته‌های پژوهشی دیگر، به کاربردن موسیقی درمانگری فعال در کاهش مشکلات اجتماعی کودکان مبتلا به سرطان مؤثر است (حاجی زادگان، عشایری، علیپور، شقایق و تشویقی، ۱۳۹۶). همچنین با توجه به نتایج پژوهشی دیگر، پخش صدای سفید از افت ساعت خواب و افزایش زمان القای خواب بیماران سالمند بستری در واحد مراقبت کرونری جلوگیری کرده است (فرخ‌نژادافشار، زاهدنژاد، اجری خامسلو، قانعی قشلاق و فتحی، ۱۳۹۵). اما باید گفت که نقش صوت و موسیقی در محیط‌های یادگیری و آموزشی، تاکنون به ندرت مورد توجه قرار گرفته است.

در کلاس درس، تراز ۵۰ دسی بل^۲ سروصدای کاملاً عادی است و تدریس در برابر چنین صدای زمینه، هیچ‌گونه مشکلی ایجاد نمی‌کند. ولی اگر سروصدای زمینه به حد ۶۰ دسی بل و یا بالاتر برسد باعث حواس پرتی و از بین بردن تمرکز می‌گردد. نتایج ناشی از تحقیقات نشان می‌دهد که صوت مناسب مانند موسیقی باعث می‌شود که تمامی بخش‌های مغز فعال شوند و احساس توان بیشتر و قدرت یادگیری و پاسخ‌دهی را در ما به وجود می‌آورد. ممکن است

2. Decible

1. Acoustic

می‌روند. به علاوه صدای سفید مدت‌هاست که برای کمک به کودکان و بزرگسالان مبتلا به تینیتوس^۲ (احساس زنگ‌زدن، وزوز و سایر صداها در گوش هنگامی که منبعی خارجی برای آن وجود ندارد)، به کار می‌رود (کاسترو، ۲۰۱۳). در تعریفی دیگر از صدای سفید به بهره‌گیری از صدای جریان هوا برای کاهش صدای محیط اشاره می‌شود. صدای ملایم و یکنواخت جریان هوا که توسط دستگاه‌های تهویه (کولر، پنکه و...) در محیط انتشار می‌یابد، صدای محیط کار را تا حدودی تحت الشعاع قرار داده و اثر آن را بر فرد کاهش می‌دهد (مقدمی‌پور، ۱۳۹۴). طبق تعریف دیگری که پژوهشگر آن را مورد مطالعه قرار داده است، صدای سفید صدایی است که باعث تغییر سطح آستانه تحریک شنوایی به حداکثر میزان خود می‌شود. از این پدیده تحت عنوان «ماسکه کردن شنیداری»^۳ نیز یاد شده است که طی آن قدرت شنیداری صدایی به وسیله صدای دیگر (صدای سفید) کاهش پیدا می‌کند. صداهایی مانند صوت یکنواخت بارش باران، سوختن چوب در آتش و یا امواج دریا (کریشان، لیچ، آیدلوت و دیک، ۲۰۱۳). ماسکه شنوایی زمانی اتفاق می‌افتد که ادراک یک صدا با وجود صدای دیگری تحت تأثیر قرار گیرد (گلفند، ۲۰۰۴).

یافته‌های یک پژوهش نشان داد که پردازش اطلاعات ذهنی را می‌توان با افزودن سطح بهینه‌ای از صدای سفید تسهیل نمود. طبق فرضیه این پژوهش صدای سفید می‌تواند عملکرد حافظه شناختی را تقویت کرده و فعالیت را در مغز میانی^۴ و در قسمت دوپامینرژیک^۵ تعدیل نماید و می‌تواند اثرات مثبتی نیز بر عملکردهای شناختی مانند یادگیری و حافظه داشته باشد. نتایج این پژوهش حاکی از آن بود که اثرات مثبت صدای سفید شنوایی بر یادگیری، به تعدیل نورونی دوپامینرژیک و تقویت اتصال بین مغز میانی و شیار فوقانی قشر گیجگاهی که یک بازیگر کلیدی در تعدیل تمرکز است، بستگی دارد (راچ، باوچ و بونزیک، ۲۰۱۴).

در پژوهشی تأثیرات صدای سفید روی عملکرد حافظه دانش آموزان بی توجه و حواس پرت در مدارس مورد بررسی قرار گرفت. چنین فرض شده است که میزان متوسطی از صداهای شنیداری موجب می‌شود تا برای بچه‌هایی که میزان دوپامین آنها کم است و یا

این تصور در ذهن دانش‌آموزان به وجود بیاید که پخش موسیقی در هنگام تدریس، باعث می‌گردد که تمرکز آنها روی مطلب مورد نظر کم شود و صدای موسیقی، مزاحم یادگیری آنان گردد. باید این نکته را به خاطر سپرد که نوع موسیقی و حجم صدای پخش شده به سلاقی افراد وابسته است، از این رو باید دانش‌آموزان حجم صدایی را که مناسب می‌دانند را برگزینند تا یادگیری در چنین محیطی صورت پذیرد (کاتب، ۱۳۹۱).

بعضی اوقات صداهای محیطی سبب ایجاد عجله در دانش‌آموز می‌شود و باعث می‌شود که با زودتر تمام کردن کار خود به دنبال منشأ آن صدا برود و به کنجکاوای پیردازد و یا می‌تواند سبب استرس او گردد که نمی‌تواند به راحتی بر موقعیتی که باید به آن توجه داشته باشد، تمرکز کند (مکسول و ایوانس، ۲۰۰۰). نکته‌ای که بیان کردن آن در چنین شرایطی می‌تواند کمک‌کننده باشد، بررسی اثرگذاری صدای سفید بر دانش‌آموزان حاضر در کلاس درس و اثربخشی احتمالی آن بر تقویت توانایی‌های ذهنی دانش‌آموز و نقش حمایت‌کننده آن بر فرآیند یادگیری است (باجیوت و همکاران، ۲۰۱۶).

برای صدای سفید تاکنون تعاریف مختلفی مطرح شده است. صدای سفید در علوم مهندسی در حوزه‌های مختلف مانند برق الکترونیک و کنترل، سیستم‌های صوتی، تحلیل سیستم‌های پیچیده، تحلیل فرکانسی سیستم‌ها، آکوستیک و تحلیل‌های آماری کاربرد دارد. صدای سفید یک صدای تصادفی است که تراکم طیفی ثابتی دارد به این معنا که این صدا، دامنه تراکم مشابه‌ای در سراسر طیف فرکانس‌های صداهای قابل شنیدن (۲۰ تا ۲۰ هزار هرتز) دارد. صدای سفید به این علت سفید نامیده شده است که مانند نور سفید، که آمیزه‌ای از همه طول موج‌های مرئی نور است، آمیزه‌ای از همه فرکانس‌های قابل شنیدن است. وجود همه فرکانس‌های قابل شنیدن در صدای سفید باعث شده است که اغلب از آن برای پوشاندن سایر صداها استفاده کنند، برای مثال برخی افراد از ماشین‌های مولد صدای سفید که می‌تواند سروصداهای آزارنده محیطی را بپوشاند، به عنوان وسیله کمک به خواب استفاده می‌کنند. یک بررسی در سال (۱۹۹۰) که نتایج آن در مجله «آرشیوهای بیماری در کودکان»^۱ منتشر شد، نشان داد که نوزادان تحت تأثیر صدای سفید زودتر به خواب

4. midbrain

5. dopaminergic

1. Archives of Disease in childhood

2. tinnitus

3. auditory masking

شدندش دند. در این پژوهش، صدای سفید به عنوان متغیر مستقل در طی ۹ جلسه ۳۰ دقیقه‌ای، به صورت دو جلسه در هفته (روزهای یکشنبه و چهارشنبه) برای گروه آزمایش، در کلاس‌های درس آنها و در زمان‌هایی که نیاز به صحبت‌های معلم نبود، همزمان با جلسات انجام تکالیف، هنگام محاسبه عملیات ریاضی ساده، امتحان‌ها و کتاب درسی فارسی و زنگ‌های هنر هنگام طراحی و نقاشی و خوشنویسی پخش گردید اما گروه گواه هیچ‌گونه مداخله‌ای از جانب محقق دریافت نکردند. همچنین در هنگام برگزاری پس‌آزمون در کلاس‌های گروه‌های آزمایش همچنان صدای سفید پخش شد ولی گروه گواه در شرایط معمولی آزمون‌ها را انجام دادند. با توجه به هنجار سنی آزمون‌ها در این پژوهش از مشارکت دانش‌آموزان دو سال پایانی مقطع ابتدایی (پایه‌های پنجم و ششم) استفاده شد. ضمن اینکه در این پژوهش دو کلاس از پایه‌های پنجم و ششم اختصاص به گروه آزمایش و دو کلاس از همین پایه‌های مذکور به گروه گواه اختصاص یافتند. سپس بعد از طی شدن ۹ جلسه مداخله صدای سفید، پس‌آزمون از هر دو گروه آزمایش و گواه گرفته شد و نتایج حاصل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. ملاک ورود به پژوهش عبارت بود از، رضایت آگاهانه جهت شرکت در پژوهش، ملاک‌های خروج از پژوهش نیز عدم تمایل به ادامه شرکت در پژوهش بود. به منظور رعایت اصول اخلاقی پژوهش برای گروه گواه بعد از پژوهش جلسات آموزشی صدای سفید گذاشته شد و همچنین در مورد محرمانه بودن اطلاعات به نمونه‌های پژوهش اطمینان داده شد. بدین ترتیب داده‌های مورد نیاز جمع‌آوری و در نهایت با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ و تحلیل کواریانس چند متغیره از آزمون‌های کولموگروف - اسمیرنوف، لوین و ضریب همگنی شیب رگرسیون استفاده شد.

ابزار

صدای سفید: صدای سفید در فضای کلاس‌های درس، با استفاده از بلندگو و توسط یک رایانه همراه پخش شد. صدای سفید مورد استفاده در این پژوهش برگرفته از صدای امواج دریا می‌باشد. میزان صدا با توجه به شرایط کلاس‌های درس روی درجه ۳۲ برنامه (Realtalk High Definition)، در میزان ۴۴۱۰۰ HZ برنامه (Audacity) و در تراز ۷۰ Decibel برنامه (Sound meter) تنظیم شده است.

آزمون واژه‌های جدید: این آزمون شامل ۲۰ واژه جدید و به

دوایمین عملکرد ضعیفی دارد، نقش مفیدی روی آنها داشته باشد. نتایج این پژوهش نشان داد که قرار گرفتن در معرض طنین‌های صدای سفید، در واقع روی دانش‌آموزان بی‌تمرکز و حواس پرت، تأثیری مثبت دارد و برعکس روی دانش‌آموزانی که دقت بالایی دارند، تأثیری منفی دارد و این امر موجب می‌شود تا اختلافاتی که گاهی اوقات از نظر حافظه بین این دو دسته از دانش‌آموزان اتفاق می‌افتد، از بین برود و هیچ تفاوتی بین آنها ایجاد نشود. البته پژوهشگران بر این نکته تأکید کرده‌اند که این یافته‌ها، می‌بایست در مقیاس و حوزه‌ای گسترده‌تر و با استفاده از سطوح مختلف صوتی و طنین‌های بیشتر، انجام شود و می‌بایست تأثیرات کاربردی داشته باشد و از مسیرهای بدون نقصی گذر کرده باشند تا از این طریق بتوان عملکرد بچه‌های حواس پرت را بهبود بخشید (سودرلند، سیکستروم، لوفتسنس و سونگا - بارک، ۲۰۱۰).

در این پژوهش قصد بر آن است که تأثیر این نوآوری (استفاده از صدای سفید) در محیط کلاس درس و همچنین تأثیرگذاری آن بر بهبود فرآیند یادگیری و به ویژه تقویت توانایی‌های ذهنی دانش‌آموزان همچون یادگیری واژه‌های جدید، حافظه فعال دیداری و توجه انتخابی مورد بررسی قرار گیرد و از این رو پژوهش حاضر در صدد پاسخ به این سؤال می‌باشد: آیا صدای سفید بر یادگیری واژه‌های جدید، حافظه فعال دیداری و توجه انتخابی دانش‌آموزان تأثیر دارد؟

روش

پژوهش حاضر از نوع آزمایشی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه گواه بود. در این طرح پژوهشی صدای سفید به عنوان متغیر مستقل و یادگیری واژه‌های جدید، حافظه فعال دیداری و توجه انتخابی به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شدند. جامعه آماری این پژوهش شامل همه دانش‌آموزان دوره دوم مقطع ابتدایی شهرستان باوی استان خوزستان در سال تحصیلی (۱۳۹۸-۱۳۹۷) بود. در این پژوهش برای انتخاب نمونه از روش نمونه‌گیری تصادفی چند مرحله‌ای استفاده شد. به این صورت که ابتدا از کل مدارس دوره دوم شهرستان باوی به صورت تصادفی ۲ مدرسه و در مرحله بعد از هر مدرسه ۲ کلاس (یک پایه پنجم، یک پایه ششم) و از هر کلاس ۲۵ نفر به صورت تصادفی انتخاب گردیدند. در مجموع ۱۰۰ نفر از دانش‌آموزان دوره دوم مقطع ابتدایی به عنوان نمونه انتخاب و در دو گروه آزمایش و گواه (هر گروه ۵۰ نفر) به صورت تصادفی جایگزین

دارد، بنابراین، می‌توان به روایی محتوایی آن استناد کرد. از سوی دیگر، پژوهش‌هایی معتبر در رابطه با به کارگیری این آزمون انجام گرفته است. از این رو، درباره روایی آن می‌توان به پژوهش‌های سازنده آن استناد کرد (باقری، ۱۳۹۱). همچنین روایی این آزمون توسط ۱۰ تن از اساتید دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه شهید چمران اهواز تأیید شده است (مرمزی، ۱۳۹۶). برای بررسی پایایی این آزمون از روش‌های دو نیمه کردن اسپیرمن و گاتمن و ضریب آلفای کرونباخ استفاده شده است. بریکن کمپ از روش آزمون - بازآزمون استفاده کرده است که ثبات مقیاس GZ-F (خرده مقیاس مورد استفاده در این پژوهش) در این آزمون برای کودکان و نوجوانان ۰/۸۴ به دست آمده است. همچنین آزمون d2 در سال ۸۸- ۱۳۸۷ در تهران هنجاریابی و برای نمرات خام کارآیی کل، کارآیی تمرکز و خطا جداول نمرات استاندارد تهیه گردید. برای جامعه هنجار تهرانی نتایجی نسبتاً مشابه (تمامی ضرایب در پژوهش‌ها بالای ۰/۹۰) با تفاوت‌های بسیار جزئی به دست آمد که در مجموع نشان داد با توجه به میزان همسانی درونی بالای مقیاس‌های آزمون d2، این آزمون از پایایی بسیار بالایی برخوردار است (باقری، ۱۳۹۱). در این پژوهش برای محاسبه پایایی این آزمون از روش بازآزمایی استفاده گردید که ضریب پایایی آن معادل ۰/۸۲ به دست آمد.

یافته‌ها

همگنی شیب پیش‌آزمون‌ها با پس‌آزمون‌ها در تعامل با گروه محاسبه گردید. نتایج نشان داد شیب میان ترکیب خطی پیش‌آزمون‌ها با پس‌آزمون‌ها در متغیرهای یادگیری واژه‌های جدید، حافظه فعال دیداری و توجه انتخابی تفاوتی نمی‌کند. بنابراین، فرض همگنی شیب رگرسیون رعایت شده است. سپس آزمون لوین برای بررسی همگنی واریانس انجام شد و نتایج نشان داد که سطح معنی‌داری در تمامی مؤلفه‌ها بیشتر از ۰/۰۵ است. بنابراین، همگنی واریانس گروه‌ها تأیید شد. همچنین آزمون کولموگروف - اسمیرنوف جهت بررسی نرمال بودن متغیر وابسته انجام شد و فرض صفر در این آزمون‌ها، پیروی داده‌ها از توزیع نرمال می‌باشد. اگر P در این آزمون از ۰/۰۵ بیشتر باشد فرض صفر رد نخواهد شد و توزیع داده‌ها منطبق بر توزیع نرمال تلقی می‌گردد. نتایج نشان داد که در این آزمون سطح معنی‌داری در تمامی مؤلفه‌های متغیرهای یادگیری واژه‌های جدید، حافظه فعال دیداری و توجه انتخابی بزرگتر از ۰/۰۵ است. بنابراین، فرض صفر رد نمی‌شود و توزیع داده‌ها نرمال هستند.

صورت محقق ساخته و با توجه به واژگان جدید کتب ادبیات دوره متوسطه اول (که برای دانش‌آموزان مقطع ابتدایی تازگی دارد) و کتاب فرهنگ دانش‌آموز سخن، و همچنین با بهره‌گیری از نظر معلمان مجرب پایه‌های دوره دوم ابتدایی تهیه شده است. در این آزمون به هر معنای واژه‌ای که توسط مشارکت‌کنندگان نوشته شود یک نمره اختصاص می‌یابد و نمره‌های هر فرد از صفر تا ۲۰ ارزش گذاری می‌شوند. این آزمون بیشتر ویژگی‌های یک آزمون را از قبیل: سادگی اجرا، سرعت اجرا و معرف بودن را داراست. روایی تخصصی و محتوایی این آزمون با مشورت و نظر خواهی از ۱۰ نفر از معلم پایه‌های دوره اول و دوم ابتدایی بررسی و تأیید گردید و قبل از اجرا ۴ واژه از آن حذف شد و واژه‌های جدید جایگزین گردیدند. همچنین ضریب پایایی این آزمون به روش باز آزمایی ۰/۷۶ به دست آمد.

آزمون حافظه فعال دیداری: به منظور اندازه‌گیری حافظه فعال دیداری از آزمون حافظه دیداری ژان لویی سلیه (۲۰۱۲) استفاده شد. این آزمون در دهه ۷۰ میلادی توسط ژان لویی سلیه در فرانسه ساخته شده است. ابزار نام‌برده، آزمون عملکردی است که شامل ۱۶ شکل ساده و پیچیده است و آزمودنی باید پس از نگاه کردن به آنها با یادآوری اشکال و جایابی مناسب در برگ پاسخنامه اقدام نماید (گنجی، ۱۳۹۶). این آزمون نخستین بار توسط دکتر بهرامی احسان در ایران معرفی گردید و مورد استفاده قرار گرفت. وی پایایی این آزمون را از طریق آلفای کرونباخ ۰/۸۱ اعلام کرد (گنجی، ۱۳۹۶). با توجه به اینکه تعدادی از اشکال این آزمون برای دانش‌آموزان مقطع ابتدایی ساده سازی شده است، روایی تخصصی و محتوایی آن توسط ۵ تن از اساتید دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه شهید چمران اهواز و همچنین ۵ نفر از کارشناسان مرکز اختلالات یادگیری پویش شهرستان باوی مورد تأیید قرار گرفت. ضریب پایایی این آزمون با استفاده از روش باز آزمایی معادل ۰/۶۸ به دست آمد.

آزمون توجه انتخابی، تمرکز و تلاش‌مندی d2: این آزمون بر اساس نظریه‌های روانشناسی توسط بریکن کمپ تدوین شده است و از شناخته شده ترین و معتبرترین ابزارهای سنجش توجه و تمرکز است. آزمون d2 آزمودنی‌ها را در مقابل تکلیف‌گزینش محرک‌های آماج دیداری، از میان تعداد زیادی محرک دیداری مختلف قرار می‌دهد که به فرهنگ ناپسته است. روایی محتوایی ماده‌های این آزمون با سنجش خصایص مورد نظر ارتباط و هماهنگی کامل

در جدول ۱ شاخص‌های توصیفی متغیرهای یادگیری واژه‌های جدید، حافظه فعال دیداری و توجه انتخابی شامل میانگین و انحراف استاندارد در پیش‌آزمون و پس‌آزمون به تفکیک گروه‌ها گزارش شده‌اند.

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار نمره یادگیری واژه‌های جدید، حافظه فعال دیداری و توجه انتخابی در گروه‌های آزمایش و گواه در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون				
متغیر	مرحله	شاخص آماری / گروه	میانگین	انحراف معیار
یادگیری واژه‌های جدید	پیش‌آزمون	آزمایش	۱/۵۸	۰/۸۸
		گواه	۱/۸۴	۱/۰۱
	پس‌آزمون	آزمایش	۱۲/۲۴	۵/۵۱
		گواه	۸/۹۸	۴/۸۰
حافظه فعال دیداری	پیش‌آزمون	آزمایش	۱۸/۲۴	۵/۵۶
		گواه	۲۰/۵۰	۵/۳۳
	پس‌آزمون	آزمایش	۲۰/۱۰	۶/۴۱
		گواه	۱۹/۷۶	۵/۸۵
توجه انتخابی	پیش‌آزمون	آزمایش	۱۳۵/۸۲	۵۹/۰۳
		گواه	۱۳۱/۶۴	۶۴/۹۲
	پس‌آزمون	آزمایش	۲۰۱/۶۶	۶۴/۵۱
		گواه	۲۰۶/۷۶	۷۶/۱۶

جدول ۲. نتایج تحلیل کوواریانس چند متغیری (مانکوا) برای مقایسه میانگین نمره‌های پس‌آزمون یادگیری واژه‌های جدید، حافظه فعال دیداری و توجه انتخابی با کنترل پیش‌آزمون در گروه‌های آزمایش و گواه						
نام آزمون	مقدار	DF فرضیه	DF خطا	F	سطح معنی داری (P)	مجذور اتا
آزمون اثر پیلایی	۰/۲۱۲	۳	۹۳	۸/۳۳۱ ^a	۰/۰۰۰	۰/۲۱۲
آزمون لامبدای ویلکز	۰/۷۸۸	۳	۹۳	۸/۳۳۱ ^a	۰/۰۰۰	۰/۲۱۲
آزمون اثر هتلینگ	۰/۲۶۹	۳	۹۳	۸/۳۳۱ ^a	۰/۰۰۰	۰/۲۱۲
آزمون بزرگترین ریشه‌روی	۰/۲۶۹	۳	۹۳	۸/۳۳۱ ^a	۰/۰۰۰	۰/۲۱۲

همان‌گونه که در جدول ۲ مشاهده می‌گردد با توجه به چهار آزمون اثر پیلایی^۱، لامبدای ویلکز^۲، اثر هتلینگ^۳ و بزرگترین ریشه روی^۴ می‌توان گفت که به طور کلی بین گروه‌های آزمایش و گواه از لحاظ حداقل یکی از متغیرهای وابسته (یادگیری واژه‌های جدید، حافظه فعال دیداری و توجه انتخابی) تفاوت معنی‌دار وجود دارد.

برای بررسی این که تفاوت در کدام متغیر یا متغیرها وجود دارد به تحلیل آنکوا (تحلیل کواریانس تک متغیری) در متن مانکوا رجوع می‌شود. نتایج تحلیل کواریانس تک متغیری (یک راه)، در متن مانکوا، در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. نتایج تحلیل کواریانس تک متغیری در متن مانکوا بر روی میانگین نمرات پس‌آزمون یادگیری واژه‌های جدید، حافظه فعال دیداری و توجه انتخابی دانش‌آموزان گروه‌های آزمایش و گواه با کنترل پیش‌آزمون							
منبع	متغیر وابسته	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معنی داری	مجذور اتا
گروه	یادگیری واژه‌های جدید	۴۳۶/۹۶	۱	۴۳۶/۹۶	۲۲/۴۳	۰/۰۰۰	۰/۱۹۱
	حافظه فعال دیداری	۵۱/۱۳	۱	۵۱/۱۳	۲/۰۰	۰/۱۶۰	۰/۰۲۱
	توجه انتخابی	۱۱۷۹/۹۱	۱	۱۱۷۹/۹۱	۰/۵۲	۰/۴۷۰	۰/۰۰۵

۳. Hotelling's Trace
۴. Roy's Largest Root

۱. Pillai's Trace
۲. Wilks' Lambda

هروگ و بانزک (۲۰۱۵) و سودرلند و همکاران (۲۰۱۰) همخوانی دارد. آنها معتقدند، که صدای سفید وقتی که در مرحله نگهداری تکلیف مربوط به عملکرد در سکوت پخش می‌شود و یا وقتی شرکت‌کنندگان به صورت انتخابی به یک سیگنال صدای خالص گوش می‌دهند، به حافظه فعال آسیب می‌زند. صدای سفید وقتی که در فاز نگهداری دانسته‌ها و پردازش اطلاعاتی که در طول تمرین پخش می‌شود، هیچ تأثیری بر صحت حافظه فعال ندارد. نتایج تحلیل کواریانس نشان داد که با کنترل پیش‌آزمون بین نمره‌های پس‌آزمون توجه انتخابی در گروه‌های آزمایش و گواه تفاوت معنی‌داری وجود نداشت، به این معنی که صدای سفید بر افزایش میزان توجه انتخابی تأثیری نداشته است. این نتیجه در راستای پژوهش‌های کوک، برادلی جانسون و جانسون (۲۰۱۵) و باجیوت و همکاران (۲۰۱۶) می‌باشد. طبق یافته‌های این پژوهشگران این فرضیه که صدای سفید برای همه جنبه‌های عملکرد شناختی سودمند نیست مورد تأیید قرار گرفت. لازم به ذکر است که عمده بررسی‌های این پژوهشگران درباره تأثیرات صدای سفید بر روی دانش‌آموزان با اختلال کمبود توجه و بیش‌فعالی (ADHD) صورت گرفته و یافته‌ها مؤید آن بودند که صدای سفید بر عملکرد این دانش‌آموزان دارای تأثیرات مناسبی بر جنبه‌هایی از رفتارهایی که به عنوان رفتار خارج از هنجار در کلاس و حین یادگیری قلمداد می‌شود، بوده است. اما نکته‌ای که حائز اهمیت به شمار می‌رود این است که تأثیر صدای سفید بر حافظه فعال و توجه و تمرکز دانش‌آموزان عادی تفاوت بارزی را نشان نمی‌دهد و اتفاقاً می‌تواند برای این دانش‌آموزان به صورت وارونه عمل نماید و موجب شود که برخی از توانایی‌های ذهنی آنها را در حین انجام تکالیف شناختی و ذهنی کاهش دهد.

از محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به دشواری فراهم نمودن تجهیزات و امکانات لازم برای جمعیت زیاد دانش‌آموزان اشاره کرد. در این پژوهش پخش صدای سفید با توجه به تعداد بالای شرکت‌کنندگان از طریق بلندگوهای رومیزی انجام شده است. هرچند که سعی شده است که چیدمان بلندگوها به نوعی باشد که صدای سفید به طور مناسب و از جهت‌های مختلف پخش شود اما به طور مناسبی نمی‌تواند جایگزین هدفون باشد و صدا را به صورت کاملاً یکسان برای همه دانش‌آموزان پخش کند. پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های

نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که با کنترل پیش‌آزمون بین دانش‌آموزان پایه‌های پنجم و ششم ابتدایی گروه‌های آزمایش و گواه از لحاظ یادگیری واژه‌های جدید تفاوت معنی‌دار ($P < 0/000$) و ($F = 22/43$) مشاهده می‌شود، بین گروه‌های آزمایش و گواه از لحاظ حافظه فعال دیداری تفاوت معنی‌دار ($P > 0/160$ و $F = 2/00$) مشاهده نمی‌شود و همچنین بین گروه‌های آزمایش و گواه از لحاظ توجه انتخابی تفاوت معنی‌دار ($P > 0/470$ و $F = 0/52$) مشاهده نمی‌شود. به عبارت دیگر پخش صدای سفید در کلاس درس این گروه از دانش‌آموزان، موجب افزایش میزان یادگیری واژه‌های جدید می‌شود و روی دو متغیر دیگر (حافظه فعال دیداری و توجه انتخابی) اثربخشی ایجاد نمی‌کند.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش بررسی اثربخشی صدای سفید بر میزان یادگیری واژه‌های جدید، حافظه فعال دیداری و افزایش توجه انتخابی دانش‌آموزان مقطع ابتدایی بود. نتایج تحلیل کواریانس نشان داد که با کنترل پیش‌آزمون بین نمره‌های پس‌آزمون یادگیری واژه‌های جدید در گروه‌های آزمایش و گواه تفاوت معنی‌داری وجود داشت، به این معنی که صدای سفید بر افزایش میزان یادگیری واژه‌های جدید تأثیر معنی‌دار داشته است. این نتیجه با یافته‌های به دست آمده از پژوهش محققان دانشگاه کوئینزلند^۱ که زیر نظر آنکوین انجام گرفت همخوان است. این پژوهشگران طی آزمایشاتی دریافته‌اند افرادی که حین یادگیری لغات جدید به صدای سفید گوش می‌دهند بسیار دقیق‌تر از کسانی که در سکوت مطالعه می‌کنند، لغات را به خاطر می‌آورند. این یافته‌ها نشان می‌دهند که صدای سفید توانایی بهبود یادگیری لغوی را داراست. به اعتقاد آنها صدای سفید با ساده کردن پروسه یادگیری لغات و همچنین با درگیر کردن ساختارهای مغز که با حافظه بلند مدت در ارتباط است مانند ناحیه هیپوکامپ^۲، ظرفیت افزایش توانایی یادگیری را دارد (آنکوین، ویلسون، آرنوت، سینورینی، بری و کوپلند، ۲۰۱۷).

نتایج تحلیل کواریانس نشان داد که با کنترل پیش‌آزمون بین نمره‌های پس‌آزمون حافظه فعال دیداری در گروه‌های آزمایش و گواه تفاوت معنی‌داری وجود نداشت، به این معنی که صدای سفید بر میزان حافظه فعال دیداری تأثیر معنی‌دار نداشته است. این نتیجه با یافته‌های

2. hippocampus

1. University of Queensland

مرمضی، غزال (۱۳۹۶). تأثیر تمرینات ادراکی بینایی بر بهبود سرعت پردازش، توجه و عملکرد خواندن دانش آموز نارسا خوان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی.

مقدمی پور، مرتضی (۱۳۹۴). روانشناسی کار. تهران: کتاب مهربان نشر.
یوسفی، فاطمه (۱۳۹۳). بررسی عملکرد صوتی کلاس‌های درس در مدارس متوسطه و بهینه سازی وضع موجود. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه ایلام، دانشکده فنی مهندسی، گروه مهندسی معماری.

Angwin, A., Wilson, W., Arnott, W., Signorini, A., Barry, R., & Copland, D. (2017). White noise enhances new-word learning in healthy adults. *Scientific Reports*, 7(13), 83- 90.

Bajjott, S., Slama, H., Söderlund, G., Dan, B., Deltenre, P., Colin, C., & Deconinck, N. (2016). Neuropsychological and neurophysiological benefits from white noise in children with and without ADHD. *Behavioral and Brain Functions*, 12(11), 1-13.

Castro, j. (2013). *what is white noise*. Retrieved 2013, July. 23, from <https://html:www.livescience.com/38387-what-is-white-noise>.

Cook, A., Johnson, C., Bradley-Johnson, SH. (2015). White Noise to Decrease Problem Behaviors in the Classroom for a Child With Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). *Child & Family Behavior Therapy*, 37(5), 38-50.

Gelfand, S. A. (2004). *Hearing-An introduction to psychological and Physiological Acoustics*. New York: marcel dekker.

Herweg, N. A. & Bunzeck, N. (2015). Diferential effects of white noise in cognitive and perceptual tasks. *Front. Psychol*, 3(6), 163- 178.

Krishnan, S., Leech, R., Aydellot, J., Dick, F. (2013). School-age children`s environmental object identification in natural auditory scence: Effects of masking and contextual congruence. *Hearing research*, 300 (2013), 46-55.

Maxwell, L., Evans., G. (2000). The effects of noise on pre-school children`s pre-reading skills. *Journal of Enviromental psychology*, 20 (727) 91-97.

Rausch, V. H., Bauch, E. M. & Bunzeck, N. (2014). White Noise Improves Learning by Modulating Activity in Dopaminergic Midbrain Regions and Right Superior Temporal Sulcus. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 26(7), 1469-1480.

Soderlund, G., B., W., Siktstrom, S., Loftnesnes, J.M., & Sonuga-Barke, E.J. (2010). The effects of background white noise on memory performance in inattentive school children. *Behavioral & Brain Functions*, 6(5), 1-10.

آتی، بررسی تأثیر روش پژوهش حاضر بر سایر رده‌های سنی اعم از گروه‌های مختلف دانش آموزی و دانشجویی و با مقایسه جنی است اجرا گردد تا تأثیرات احتمالی آن سنجیده و قابلیت تعمیم بیشتری داشته باشد. لازم به ذکر است که بهره گیری از صدای سفید بر بهبود عملکرد کودکان با اختلال کمبود توجه و بیش‌فعالی (ADHD)، آرامش بخشی برای بیماران بستری شده و همچنین برای بهبود اختلالات خواب افراد می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

منابع

اسکندری، سارا؛ آگیلامرچن، ماریا؛ آزادفلاح، پرویز و فروغ، بیژن (۱۳۹۸). اثربخشی موسیقی درمانی عصب شناختی در توانبخشی شناختی بیماران سکته مغزی. *مجله علوم روانشناختی*، ۱۸(۸۰)، ۹۱۳-۹۲۱.

ایزدینا، صاحب؛ پژوهان فر، مهدیه و قلیچ خانی، بهنام (۱۳۹۶). دستاوردی از تأثیر محیط فیزیکی یادگیری بر بهبود جو روانی مدارس از دیدگاه دانش آموزان مقطع دبیرستان. *نشریه علمی - پژوهشی انجمن علمی معماری و شهرسازی ایران*، ۱۳(۱)، ۱۰۹-۱۲۱.
باقری، فریبرز (۱۳۹۱). *د2 آزمون توجه انتخابی، تمرکز و تلاش مندی*. تهران: ارجمند.

حاجی زادگان، مرضیه؛ عشایری، حسن؛ علیپور، احمد؛ شقاقی، فرهاد و تشویقی، مریم (۱۳۹۶). اثربخشی موسیقی درمانگری فعال بر کاهش مشکلات اجتماعی کودکان مبتلا به لوسمی. *مجله علوم روانشناختی*، ۱۶(۶۳)، ۴۱۲-۴۰۲.

فرخ‌نژادافشار، پویا؛ زاهدنژاد، حسین؛ اجری خامسلو، مهدی؛ قانع قشلاق، رضا و فتحی، رضا (۱۳۹۵). تأثیر صدای سفید بر خواب بیماران سالمند بستری در واحد مراقبت کرونری. *سالمند*، ۱۱(۱)، ۵۰-۴۴.
کاتب، فاطمه (۱۳۹۱). تأثیر عناصر فیزیکی فضا در محیط‌های آموزش و یادگیری. *پژوهش در نظام‌های آموزشی*، ۶(۱۸)، ۲۵۱-۲۳۷.

کرامتی، محمدرضا؛ پورکریمی، جواد و زالی، فاطمه (۱۳۹۶). مقایسه فضای آموزشی مدارس متوسطه دولتی و غیر دولتی شهر کرج. *دو فصلنامه علمی پژوهشی مدیریت مدرسه*، ۵(۱)، ۷۲-۵۱.

گلمحمدی، رستم؛ قربانی، فرشید؛ محجوب، رستم و دانش مهر، زهره (۱۳۸۷). مطالعه شاخص‌های آلودگی صدا و خصوصیات آکوستیکی بنای مدارس شهر تهران. *مجله علوم و تکنولوژی محیط زیست*، ۱۲(۱)، ۳۸-۳۱.

گنجی، حمزه (۱۳۹۴). *آزمون‌های روانی (مبانی نظری و عملی)*. تهران: ساوالان.

گنجی، حمزه (۱۳۹۶). *روانشناسی کار*. تهران: ساوالان.