

Role of Personality Type in the Effects of Low Frequency Sound on Cognitive Performance of the Students

Mohammad Babamiri¹, Majid Moatamedzadeh², Rostam Golmahammadi³, Jalil Derakhshan^{4,*}, Maryam Farhadian⁵

¹ Assistant Professor, Department of Ergonomics, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

² Associate Professor, Department of Ergonomics, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

³ Associate Professor, Department of Occupational Health, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

⁴ MSc of Occupational Health, Department of Occupational Health, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

⁵ Assistant Professor, Department of Biostatistics, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

* **Corresponding Author:** Jalil Derakhshan, Department of Occupational Health, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran. Email: Jalil_derakhshan@yahoo.com

Abstract

Received: 19/06/2017

Accepted: 17/09/2017

How to Cite this Article:

Babamiri M, Moatamedzadeh M, Golmahammadi R, Derakhshan J, Farhadian M. Role of Personality Type in the Effects of Low Frequency Sound on Cognitive Performance of the Students. *J Occup Hyg Eng.* 2017; 4(2): 59-66. DOI: 10.18869/acadpub.johe.4.2.59

Background and Objective: Exposure to noise has harmful effects on physical and mental health as well as the function. Low frequency sound is one of the most important sources of noise in the environment. Some individual differences, such as extroversion, neuroticism, and sound sensitivity are among the factors influencing the effect of sound on cognitive functions. Therefore, this study aimed to investigate the effect of personality type (introversion/extroversion) on cognitive performance in the presence of low frequency noise.

Materials and Methods: This interventional study was performed on 120 students of Hamadan University of Medical Sciences. The samples were selected through purposeful sampling (60 extroverts and 60 introverts) and entered the study. The cognitive performance of the subjects was examined using the Integrated Visual and Auditory Continuous Performance test during the confrontation with sound. The data were analyzed by independent t-test and analysis of variance using the SPSS version 20.

Results: Results of the present study demonstrate that low frequency sound negatively affects the components of cognitive performances. It was revealed that the cognitive performance declines with an increase of 50 to 70 dB in noise pressure ($P < 0.05$). Furthermore, evaluation of the effect of personality type (introversion/extroversion) and gender indicated that the cognitive performance was significantly more affected in introverts and women, compared to the extroverts and men ($P < 0.05$).

Conclusion: The findings of this study showed that increasing in the sound level from 50 to 70 dB led in diminished cognitive performance. In addition, this negative effect is significantly more prominent in introverts and women, in comparison with the extroverts and men.

Keywords: Cognitive Performance; Extroversion; Low Frequency Noise; Noise Pressure Level

بررسی نقش تیپ شخصیتی در اثرات ناشی از صدای با فرکانس پایین بر عملکردهای شناختی دانشجویان

محمد بابامیری^۱، مجید معتمدزاده^۲، رستم گلمحمدی^۳، جلیل درخشان^{۴*}، مریم فرهادیان^۵

^۱ استادیار، گروه ارگونومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

^۲ استاد، گروه ارگونومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

^۳ دانشیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

^۴ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

^۵ استادیار، گروه آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

* نویسنده مسئول: جلیل درخشان، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران.

ایمیل: Jalil_derakhshan@yahoo.com

چکیده

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۰۳/۲۹

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۰۶/۲۶

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

سابقه و هدف: مواجهه با صدا اثرات زیان‌باری بر سلامت جسمی، روانی و عملکرد فرد دارد. صدای فرکانس کم از مهم‌ترین منابع مولد صدا در محیط است. برخی از تفاوت‌های فردی مانند: برون‌گرایی، روان رنجور خویی و حساسیت به صدا از فاکتورهای مؤثر در تأثیر صدا بر عملکردهای شناختی هستند. هدف از مطالعه حاضر، بررسی اثر تیپ شخصیتی (درون‌گرایی/ برون‌گرایی) بر عملکرد شناختی در مواجهه با صدای فرکانس کم می‌باشد. **مواد و روش‌ها:** پژوهش حاضر از نوع مداخله‌ای است. جامعه آماری این پژوهش شامل دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی همدان بود که از میان آن‌ها، تعداد ۱۲۰ نفر به روش نمونه‌گیری هدفمند (۶۰ نفر برون‌گرا و ۶۰ نفر درون‌گرا) انتخاب و به مطالعه وارد شدند. در حین مواجهه با صدا به‌وسیله آزمون عملکرد پیوسته دیداری- شنیداری، عملکردهای شناختی افراد مورد بررسی قرار گرفت. همچنین داده‌ها با استفاده از آزمون t مستقل و تحلیل واریانس در نرم‌افزار SPSS 20 تجزیه و تحلیل شد.

یافته‌ها: یافته‌های به‌دست آمده نشان داد که صدای فرکانس کم، مؤلفه‌های عملکرد شناختی را به‌صورت منفی تحت تأثیر قرار می‌دهد و با افزایش تراز فشار صوت از ۵۰ به ۷۰ دسی‌بل، عملکردهای شناختی کاهش می‌یابد ($P < 0/05$). بررسی اثر تیپ شخصیتی (درون‌گرایی/ برون‌گرایی) و جنسیت افراد نشان داد که در درون‌گراها و زنان، عملکردهای شناختی بیشتر تحت تأثیر قرار می‌گیرد و تفاوت دو گروه از این لحاظ معنادار بود ($P < 0/05$).

نتیجه‌گیری: نتایج مطالعه حاضر نشان داد که با افزایش تراز صوت از ۵۰ به ۷۰ دسی‌بل، عملکردهای شناختی کاهش می‌یابد و این تأثیر منفی در افراد درون‌گرا و زنان بیشتر است.

واژگان کلیدی: برون‌گرایی؛ تراز صوت؛ صدای فرکانس کم؛ عملکرد شناختی

مقدمه

عمومی نظیر سیستم‌های تهویه، کمپرسورها، رایانه، پرینتر و غیره مشکلات دیگری را در ارتباط با صداهای با تراز بالا اما آزاردهنده در فرکانس‌های کم ایجاد نموده است. صدای کم فرکانس معمولاً توسط منابعی نظیر سیستم‌های تهویه، پمپ‌ها، کمپرسورها، موتورهای دیزلی، توربین‌های گازی و وسایل ترابری تولید می‌شود. به همین دلیل، این صدا علاوه بر محیط‌های صنعتی نظیر اتاق‌های کنترل، در مناطق مسکونی، اداری و غیره نیز موجود می‌باشد [۲-۴].

بسیاری از پژوهشگران صدای کم فرکانس را به‌صورت صدایی با باند پهن و در محدوده فرکانسی ۲۰ الی ۲۰۰ هرتز و برخی ۱۰ الی ۲۵۰ هرتز تعریف کرده‌اند [۱-۳]. تفاوت ویژه این صدا با صداهای معمول در این است که صدای کم فرکانس علاوه بر محیط‌های صنعتی در محیط‌های عمومی نیز مواجهه با آن وجود دارد. مطالعات انجام‌شده نشان می‌دهد که استفاده از فناوری‌های دیجیتالی باعث کاهش تراز صدا در صنایع شده است. همچنین استفاده بیشتر از وسایل جدید در محیط‌های

توجه و معنادار می‌باشد [۷]. مطالعات موجود در زمینه آثار صدا بر عملکرد حاکی از آن است که صدا ممکن است برخی مشکلات شغلی را ایجاد کند و تعداد خطاهای کاری را افزایش دهد؛ اما این اثرات به نوع صدا و کار در حال اجرا بستگی دارد. همچنین اطلاعات با معنی و مرتبط که توجه فرد را به خود جلب می‌کنند بیشتر سبب کاهش کارایی می‌شود [۱۱]. نتایج مطالعه Turner و همکاران در سال ۲۰۱۳ نشان داد که صدا در کارهای فکری بیشتر از کارهای جسمی اختلال ایجاد می‌کند و هنگامی که بیش از ۹۰ دسی‌بل باشد موجب افزایش انرژی مورد نیاز برای حفظ حالت هوشیاری و آگاهی می‌شود [۱۲]. با توجه به اهمیت موضوع، هدف از این مطالعه، بررسی تأثیر درون‌گرایی/برون‌گرایی در معرض صدای فرکانس کم با شدت‌های ۵۰، ۶۰ و ۷۰ دسی‌بل (شدت‌های متداول در صنعت) بر عملکردهای شناختی افراد می‌باشد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع مداخله‌ای بود. جامعه آماری این پژوهش دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی همدان بودند که از میان آن‌ها تعداد ۱۲۰ نفر به روش نمونه‌گیری هدفمند (۶۰ نفر برون‌گرا و ۶۰ نفر درون‌گرا) انتخاب و به این مطالعه وارد شدند. گفتنی است نیمی از این جامعه آماری، مرد و نیمی دیگر زن بودند. از شرایط ورود به این مطالعه، مواردی همچون: قرارداشتن در محدوده سنی ۲۰ تا ۳۰ سال، مصرف نکردن هرگونه داروی کاهش‌دهنده سطح هوشیاری در زمان انجام آزمون، نداشتن بیماری کوررنگی، برخورداری از شنوایی طبیعی، نداشتن سابقه بیماری‌های قلبی-عروقی، مشکلات تنفسی و اختلالات خواب می‌باشد. پس از انتخاب نهایی افراد واجد شرایط، تمام آزمون‌ها برای افراد به‌طور کامل شرح داده شد. براساس نتایج مطالعات مشابه [۱۳] و با در نظر گرفتن میزان اطمینان آزمون برابر ۹۵ درصد و توان آزمون برابر ۸۰ درصد و اختلاف مورد انتظار $(\mu_1 - \mu_2) = 0.2$ واحدی برای میانگین زمان واکنش و واریانس $\sigma^2 = (0.38)^2$ پس از جایگزینی مقادیر حداقل حجم نمونه مورد نیاز در هر یک از گروه‌ها، ۶۰ نفر (درمجموع ۱۲۰ نفر در دو گروه) به‌دست آمد.

$$\text{رابطه ۱} \quad n = \frac{(\sigma_1^2 + \sigma_2^2)(z_{1-\frac{\alpha}{2}} + z_{1-\beta})^2}{(\mu_1 - \mu_2)^2}$$

در آزمایشگاه ارگونومی (بخش فیزیولوژی ورزش) با ابعاد داخلی ۵×۴ متر در هنگام بسته‌بودن در، تراز صدای معادل محیط داخل آن کمتر از ۳۰ دسی‌بل بود. همچنین جنس سطوح داخلی محیط آزمایش، دیوارها و سقف از گچ و کف آن از سنگ بود که می‌توان گفت شبیه محیط واقعی می‌باشد. متوسط ضریب جذب صوتی هر یک از مصالح مورد استفاده در فرکانس‌های مرکزی ۲۰۰۰، ۱۰۰۰، ۵۰۰ و ۲۵۰ هرتز محاسبه گردید که

گفتنی است از میان علایم متعددی که در هنگام مواجهه با صدای کم فرکانس گزارش شده است، تحریک‌پذیری و سردرد بیشترین همبستگی را با کاهش ظرفیت کاری دارد [۵]. از مهم‌ترین تأثیرات صدای کم فرکانس بر انسان می‌توان به مواردی همچون: خستگی، مشکل در تمرکز و احساس فشار در سر و پلک‌ها اشاره کرد. در بسیاری از مشاغل جدید فرد ضمن پردازش بالای اطلاعات به دقت ویژه‌ای نیاز دارد و ممکن است با شرایط پیش‌بینی‌ناپذیر مواجهه شود. در چنین مشاغلی عملکرد صحیح ذهنی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد و صدای کم فرکانس می‌تواند بیشترین تأثیر را بر آن داشته باشد.

از آنجایی که صدا یک عامل استرس‌زای محیطی می‌باشد و در ترکیب با سایر عوامل استرس‌زا می‌تواند سبب ایجاد یا تشدید اختلالات روانی گردد و حتی در شرایط خاص کارایی فرد را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد [۶]؛ به‌طوری که سازمان بهداشت جهانی (WHO: World Health Organization) حوادث را یکی از شاخص‌های کاهش عملکرد ناشی از صدا می‌داند و صدای فرکانس کم محیط را به‌عنوان عامل مستقیم اختلالات ذهنی به شمار می‌آورد و چنین فرض می‌کند که صدا یک عامل تسریع‌کننده و تشدیدکننده اختلالات ذهنی نهفته است [۷]. همچنین یافته‌های به‌دست آمده نشان داد که تفاوت‌های فردی نیز بر میزان تأثیر کارایی اهمیت دارند و ویژگی‌های عاطفی افراد نیز با شدت اثرگذاری صدا بر کارایی مرتبط می‌باشند [۸]. Eysenck پی برد که برون‌گرایان و درون‌گرایان از نظر سطح پایه برانگیختگی مغزی با یکدیگر متفاوت هستند. وی اظهار کرد که برون‌گرایان به سطح پایین‌تری از محرک نیاز دارند و به‌طور فعال آن را می‌جویند. در مقابل درون‌گرایان به‌دلیل بالابودن سطح برانگیختگی مغزی‌شان از برانگیختگی دوری می‌کنند. در نتیجه، شدیدتر از برون‌گرایان به تحریک حسی واکنش نشان می‌دهند، به محرک‌های سطح پایین حساسیت بیشتری دارند و دارای آستانه درد پایین‌تری نسبت به برون‌گرایان می‌باشند [۹]. همچنین مطالعات پیشین نشان داده‌اند کارایی افراد درون‌گرا در فعالیت‌های شناختی پیچیده نسبت به افراد برون‌گرا به‌صورت شدیدتر تحت تأثیر عوامل مداخله‌کننده ازجمله: موسیقی و صدای زمینه قرار می‌گیرد. در یک مطالعه، ۱۱۸ دانش‌آموز دختر مقطع دبیرستان حین انجام آزمون‌های شناختی در شرایط بی‌صدا و همچنین در شرایط وجود صدای زمینه و موسیقی مورد بررسی قرار گرفتند و مشخص شد که در حضور موسیقی و صدای زمینه، افراد درون‌گرا نسبت به افراد برون‌گرا کارایی کمتری داشتند؛ اما در محیط‌های ساکت کارایی هر دو مشابه بود. علاوه بر آن مشاهده شد که کارایی افراد در حضور موسیقی و صدای زمینه نسبت به محیط ساکت کمتر می‌باشد. از طرف دیگر، نتیجه گرفتند که ارتباط مثبتی بین برون‌گرایی و هوش وجود دارد [۱۰]. نتایج مطالعه Lee و همکاران نیز نشان داد که همبستگی درون‌گرایی/برون‌گرایی افراد با آزردهی ناشی از صدا کاملاً قابل

رابطه آن به صورت زیر است:

$$\alpha_i \text{ یا } NRC = \frac{a_{25} * a_{500} * a_{1000} * a_{2000}}{4} \quad \text{رابطه ۲}$$

سپس ضریب جذب صوتی کل محیط آزمایش طبق فرمول زیر به دست آمد.

$$\alpha = \frac{\sum S_i \alpha_i}{\sum S} \quad \text{رابطه ۳}$$

S_i : مساحت هر سطح جاذب (متر مربع)

α_i : ضریب جذب هر سطح جاذب

S : مساحت کل محیط آزمایش

گفتنی است مقدار به دست آمده برای ضریب جذب صوتی کل محیط آزمایش، ۶ درصد می باشد که می توان گفت تقریباً شبیه محیط واقعی است. هر فرد مورد مطالعه در تمام ترازهای صوتی ذکر شده قرار گرفت و پس از انجام هر مرحله جای گروه ها عوض می شد تا اثر ترتیب مواجهه با صدا حذف شود. گفتنی است پس از ورود هر فرد به آزمایشگاه، ۱۵ دقیقه به وی استراحت داده می شد تا بدنش به سیکل طبیعی خود بازگردد. پس از تکمیل پرسشنامه Eysenck (EPQ: Eysenck Personality Questionnaire) فرد به مدت ۴۰ دقیقه در محیط آزمایش در معرض مواجهه قرار می گرفت. درخور ذکر است آزمون های عملکرد شناختی، ۱۰ دقیقه به طول می انجامید که از دقیقه ۳۰ تا ۴۰ فرد به آن ها پاسخ می داد. همچنین در بین مراحل، ۲۰ دقیقه به فرد استراحت داده و طی این مدت از وی با نوشیدنی شیرین پذیرایی می شد تا از افت قند خون و مخدوش شدن نتایج جلوگیری گردد. گفتنی است داده های به دست آمده با استفاده از آزمون های آماری t مستقل و تحلیل واریانس در نرم افزار SPSS 20 تجزیه و تحلیل شد.

در این پژوهش برای سنجش عملکرد شناختی از آزمون عملکرد پیوسته دیداری- شنیداری استفاده شد. این آزمون از نوع عملکرد مداوم می باشد که در سال ۱۹۵۶ توسط Rasold و همکاران تهیه شد و به سرعت مقبولیت عام یافت [۱۴]. آزمون دیداری- شنیداری انواع مختلفی دارد و در مطالعه حاضر از نسخه اعداد که علاوه بر آیتم توجه بینایی، آیتم توجه شنوایی را نیز می سنجد استفاده شد. در این میان، محرک هدف در بخش دیداری، عدد ۳ و در بخش شنیداری، عدد ۵ می باشد و به محض دیدن یا شنیدن محرک های هدف فرد باید کلیک کند. گفتنی است انجام این آزمون در حدود ۱۰ دقیقه طول می کشد و نسخه فارسی آن دارای ضریب پایایی آلفای کرونباخ ۰/۹۳ می باشد [۱۵]. این آزمون شناختی در حالی انجام شد که فرد در معرض صداهای ۵۰، ۶۰ و ۷۰ دسی بل (صداهای متداول در محیط های کار) قرار داشت.

در این مطالعه تیپ شخصیتی افراد با استفاده از فرم کوتاه

پرسشنامه Eysenck که شامل ۵۷ سؤال دو گزینه ای (بلی- خیر) بود سنجیده شد. گفتنی است این مقیاس توسط Eysenck در سال ۱۹۷۵ طراحی گردید و از آن برای افراد بالای ۱۶ سال استفاده می شود. اجرای این مقیاس محدودیت زمانی ندارد و معمولاً ۱۰ تا ۱۵ دقیقه به طول می انجامد. درخور ذکر است نمره گذاری این پرسشنامه براساس سه کلید L (میزان دروغ سنجی)، E (میزان درونگرایی/ برونگرایی با سؤال ۲۴) و N (میزان باثباتی/ بی ثباتی با سؤال ۲۴) می باشد. نمره بیشتر از ۵ در زیر مقیاس L نشانگر آن است که آزمودنی تلاش داشته خود را متفاوت از آنچه هست نشان دهد. نمره زیاد در زیر مقیاس N، معرف گرایش به حالت های روان نژادی و پاسخ های هیجانی و نمره کم، معرف ثبات، استحکام رفتاری و تعادل عاطفی، حالت های سرزندگی و آرامش در آزمودنی می باشد [۹]. براساس دستورالعمل این آزمون و مطالعات انجام شده در ایران، نمره ۱۳ در میزان E، نمره برش و نمرات بالای ۱۳، معرف صفت و ویژگی های برونگرایی است. همچنین نمره حداکثر در مقیاس E، ۲۴ می باشد که نشان دهنده صفت برونگرایی غالب و نمره ۱۳ نمایانگر صفت درونگرایی است. Eysenck پایایی آزمون را برای مقیاس های E، N و L به ترتیب ۰/۸۹، ۰/۸۶ و ۰/۸۹ و محمدی ۰/۵۹، ۰/۷۸ و ۰/۶۳ به دست آورد [۵].

در این مطالعه اصوات با استفاده از نرم افزار Tone Generation Program تولید شد. این برنامه نرم افزاری قوی برای تولید صدا در فرکانس های متفاوت به خصوص صدای فرکانس کم می باشد. در هنگام پخش صدا، تراز معادل فشار صوت در کنار گوش افراد مورد آزمایش و در جایگاه نشستن آن ها اندازه گیری شد. در این مطالعه صداسنج مورد استفاده از نوع SVANTEK مدل ۹۷۱ ساخت شرکت لهستان- آمریکا می باشد که براساس استاندارد IEC 61672 کار می کند و قابلیت آنالیز ۱/۱ و یک سوم اکتاو باند را دارد. در این پژوهش، بلندگوهای مورد استفاده از نوع کروی شکل به همراه یک آمپلی فایر SWA-100 برای تقویت صدا در فرکانس های پایین می باشد که صدایی مشابه محیط کار تولید می کند.

یافته ها

براساس یافته های به دست آمده، میانگین سن افراد این مطالعه، ۲۳/۹۴ با انحراف معیار ۳/۲۵ با حداقل ۲۰ و حداکثر ۳۰ سال بود. گفتنی است توزیع افراد مورد آزمایش از نظر جنس، به صورت یکنواخت انجام شد و ۸۵ درصد از آن ها را مردان و بقیه را متاهلان تشکیل می دادند. بیشتر شرکت کنندگان این مطالعه از رشته های علوم بهداشتی بودند و مقطع تحصیلی ۸۰ درصد آن ها نیز کارشناسی بود.

جدول ۱، نتایج آزمون عملکرد پیوسته دیداری- شنیداری را به تفکیک تراز فشار صوت نشان می دهد. عملکردهای شناختی افراد با افزایش تراز فشار صوت، کاهش پیدا می کند که در این میان، کاهش مؤلفه های شنیداری عملکردهای شناختی از نظر

آماري معنادار مي‌باشد ($P < 0.05$) و مؤلفه‌هاي ديداري- شنيداري سرعت بهبود معناداري مي‌يابد؛ اما در مؤلفه‌هاي ديداري عملکردهاي شناختي، با توجه به کاهش آن‌ها با افزايش تراز فشار صوت و سطح معناداري به‌دست آمده نمي‌توان کاهش معناداري را از لحاظ آماري مشاهده کرد ($P > 0.05$). همچنين مؤلفه‌هاي ديداري- شنيداري بخش زمان واكنش با افزايش تراز فشار صوت بهبود مي‌يابند. به عبارت ديگر مدت زمان واكنش به

محرك‌هاي هدف با افزايش تراز فشار صوت كمتر شد. جدول ۲ نتايج آزمون عملکرد پيوسته ديداري- شنيداري را به تفكيك تيپ شخصيتي افراد نشان مي‌دهد. با توجه به جدول و سطح معناداري به‌دست آمده، نتايج نشان مي‌دهد كه بين مؤلفه‌هاي شنيداري عملکردهاي شناختي و تيپ شخصيتي افراد از لحاظ آماري تفاوت معناداري وجود دارد ($P < 0.05$)؛ اما بين مؤلفه‌هاي ديداري عملکرد شناختي و تيپ شخصيتي افراد از

جدول ۱: نتايج آزمون عملکرد پيوسته ديداري- شنيداري (ميانگين \pm خطاي معيار) به تفكيك تراز فشار صوت

P	تراز فشار صوت			متغيرها
	دسي بل ۷۰	دسي بل ۶۰	دسي بل ۵۰	
۰/۰۱۶	۲۳/۴۹ (۲/۴۴)	۲۷/۱۰ (۴/۲۲)	۲۹/۱۸ (۵/۵۸)	توجه ديداري
۰/۰۰۰	۲۰/۲۲ (۲/۳۱)	۲۵/۴۹ (۵/۸۹)	۲۵/۷۳ (۶/۶۶)	توجه شنيداري
۰/۰۶۱	۲۲/۸۵ (۳/۲۲)	۲۴/۲۶ (۴/۶۳)	۲۵/۶۰ (۵/۴۰)	تحمل ديداري
۰/۰۰۱	۱۶/۱۳ (۳/۷۵)	۲۱/۸۸ (۳/۶۲)	۲۶/۳۰ (۶/۴۸)	تحمل شنيداري
۰/۱۰۲	۲۶/۷۵ (۷/۶۹)	۲۷/۸۵ (۸/۰۴)	۲۹/۴۳ (۷/۳۰)	تعادل ديداري
۰/۰۰۰	۲۳/۷۵ (۷/۱۴)	۲۵/۸۲ (۵/۰۱)	۳۰/۶۳ (۵/۴۴)	تعادل شنيداري
۰/۰۰۰	۱۹/۱۶ (۷/۸۵)	۲۳/۵۷ (۳/۹۷)	۲۸/۳۳ (۳/۹۳)	تمرکز ديداري
۰/۰۰۰	۲۱/۰۱ (۶/۱۲)	۲۵/۸۸ (۵/۲۱)	۳۰/۲۸ (۶/۲۰)	تمرکز شنيداري
۰/۰۷۱	۲۶/۴۱ (۶/۱۳)	۲۷/۴۶ (۵/۹۱)	۲۸/۹۸ (۴/۳۷)	خستگي رواني حركتي ديداري
۰/۰۰۰	۱۴/۳۴ (۶/۳۹)	۲۱/۴۵ (۷/۸۸)	۲۸/۸۸ (۵/۸۳)	خستگي رواني حركتي شنيداري
۰/۰۰۱	۴۳۴/۷۵ (۸۷/۱۴)	۴۶۵/۶۲ (۱۰۱/۵)	۵۴۲/۷ (۱۴۶/۶۴)	زمان واكنش ديداري
۰/۰۰۰	۴۱۰/۹۶ (۴۱/۴۴)	۴۴۰/۱۹ (۸۱/۲)	۵۶۲/۶۵ (۱۰۸/۲)	زمان واكنش شنيداري
۰/۰۸۱	۲۴/۱۴ (۶/۰۳)	۲۴/۳۹ (۷/۱۶)	۲۷/۰۵ (۵/۱۹)	Vigilance ديداري
۰/۰۰۰	۲۱/۳۸ (۴/۰۵)	۱۹/۱۴ (۶/۱۸)	۱۸/۰۳ (۴/۲۵)	Vigilance شنيداري
۰/۰۰۰	۲۷/۱۰ (۵/۵۵)	۲۳/۳۹ (۷/۲۲)	۲۲/۱۸ (۵/۵۸)	سرعت ديداري
۰/۰۰۰	۲۶/۱۱ (۶/۵۳)	۲۲/۲۵ (۹/۱۵)	۱۹/۷۳ (۶/۶۶)	سرعت شنيداري

جدول ۲: نتايج آزمون عملکرد پيوسته ديداري- شنيداري (ميانگين \pm خطاي معيار) در افراد درونگرا/ برونگرا

P	ميانگين (انحراف معيار)		متغيرها
	درونگرا	برونگرا	
۰/۰۶۹	۵۳۱/۳۶ (۹۸/۳۲)	۴۸۸/۱۳ (۸۳/۱۹)	زمان واكنش ديداري
۰/۰۰۰	۵۸۷/۵۶ (۱۰۱/۱۲)	۴۴۴/۳۵ (۸۱/۷۹)	زمان واكنش شنيداري
۰/۰۱۶	۱۵/۹۷ (۳/۳۵)	۲۴/۲۲ (۳/۵۶)	توجه ديداري
۰/۰۰۰	۱۷/۳۵ (۳/۸۹)	۲۵/۱۴ (۴/۰۵)	توجه شنيداري
۰/۲۵۱	۱۸/۱۲ (۴/۰۵)	۲۲/۵۳ (۳/۱۳)	تحمل ديداري
۰/۰۰۱	۱۴/۱۳ (۵/۱۵)	۲۰/۹۸ (۴/۵۳)	تحمل شنيداري
۰/۱۰۹	۲۱/۷۸ (۴/۶۱)	۲۳/۶۲ (۴/۴۸)	تعادل ديداري
۰/۰۰۰	۲۲/۰۱ (۳/۱۳)	۲۷/۰۴ (۴/۴۱)	تعادل شنيداري
۰/۰۷۴	۱۴/۹۵ (۵/۶۵)	۲۱/۱۱ (۶/۶۶)	تمرکز ديداري
۰/۰۰۰	۱۱/۴۶ (۳/۳۹)	۲۶/۱۲ (۶/۵۱)	تمرکز شنيداري
۰/۲۵۱	۲۳/۳۸ (۴/۱۹)	۲۵/۱۵ (۴/۱۲)	خستگي رواني حركتي ديداري
۰/۰۸۱	۱۹/۶۴ (۳/۶۴)	۲۸/۱۲ (۳/۰۷)	خستگي رواني حركتي شنيداري
۰/۰۶۱	۱۹/۹۲ (۳/۴۸)	۲۳/۶۵ (۲/۸۶)	Vigilance ديداري
۰/۰۰۰	۱۵/۰۱ (۲/۹۰)	۲۴/۴۲ (۲/۱۷)	Vigilance شنيداري
۰/۰۰۰	۲۰/۶۶ (۴/۱۷)	۲۷/۶۲ (۳/۱۷)	سرعت ديداري
۰/۰۰۰	۱۵/۰۶ (۴/۶۲)	۲۵/۴۴ (۳/۱۲)	سرعت شنيداري

لحاظ آماری تفاوت معناداری وجود ندارد. گفتنی است از لحاظ توصیفی نیز با کاهش همراه می‌باشد.

جدول ۳، نتایج آزمون عملکرد پیوسته دیداری- شنیداری را به تفکیک جنسیت نشان می‌دهد. با توجه به سطح معناداری

به‌دست آمده برای هرکدام از مؤلفه‌های عملکردهای شناختی می‌توان گفت که بین مؤلفه‌های دیداری- شنیداری توجه، زمان واکنش، تحمل و تمرکز در بین زنان و مردان تفاوت معناداری وجود دارد ($P < 0.05$).

جدول ۳: نتایج آزمون عملکرد پیوسته دیداری- شنیداری (میانگین \pm خطای معیار) به تفکیک جنسیت

P	میانگین (انحراف معیار)		متغیرها
	زن	مرد	
۰/۰۰۱	۴۷۴/۰۶ (۹۸/۳۲)	۵۲۸/۱۳ (۸۳/۱۹)	زمان واکنش دیداری
۰/۰۰۱	۴۷۹/۱۹ (۱۰۱/۱۲)	۵۲۳/۳۵ (۸۱/۷۹)	زمان واکنش شنیداری
۰/۰۰۰	۲۱/۹۷ (۳/۳۵)	۲۸/۲۶ (۳/۵۶)	توجه دیداری
۰/۰۰۰	۲۲/۷۸ (۳/۸۹)	۳۲/۷۹ (۴/۰۵)	توجه شنیداری
۰/۰۰۰	۲۰/۸۳ (۴/۰۵)	۲۹/۳۵ (۳/۱۳)	تحمل دیداری
۰/۰۰۱	۱۹/۱۳ (۴/۰۵)	۲۸/۱۱ (۵/۳۳)	تحمل شنیداری
۰/۶۸۱	۲۴/۰۳ (۴/۶۱)	۲۴/۱۱ (۴/۴۸)	تعادل دیداری
۰/۵۶۱	۲۵/۱۱ (۵/۱۳)	۲۵/۱۳ (۳/۴۱)	تعادل شنیداری
۰/۰۰۰	۱۵/۱۵ (۴/۶۵)	۲۸/۰۷ (۴/۶۶)	تمرکز دیداری
۰/۰۰۰	۱۳/۹۵ (۵/۳۹)	۲۸/۴۷ (۵/۱۱)	تمرکز شنیداری
۰/۵۵۱	۱۸/۱۵ (۶/۰۱)	۱۸/۴۷ (۳/۹۵)	خستگی روانی حرکتی دیداری
۰/۱۰۱	۲۲/۰۷ (۷/۶۴)	۲۱/۸۴ (۶/۱۷)	خستگی روانی حرکتی شنیداری
۰/۷۲۳	۲۲/۹۲ (۵/۴۸)	۲۳/۶۵ (۶/۸۶)	Vigilance دیداری
۰/۲۵۱	۲۲/۰۱ (۶/۹۳)	۲۱/۹۸ (۷/۱۷)	Vigilance شنیداری
۰/۱۰۹	۲۲/۴۳ (۵/۰۱)	۲۳/۰۶ (۴/۱۱)	سرعت دیداری
۰/۱۰۱	۲۲/۶۶ (۳/۶۲)	۲۳/۴۴ (۵/۱۲)	سرعت شنیداری

بحث

با توجه به نتایج جدول ۱ به‌نظر می‌رسد که با افزایش تراز صوت، عملکردهای شناختی کاهش می‌یابد که در این میان کاهش مؤلفه‌های شنیداری از لحاظ آماری معنادار می‌باشد. یافته‌های پژوهش حاضر مشابه یافته‌های مطالعه Belojevic و همکاران می‌باشد. گفتنی است براساس مطالعه آنان با افزایش تراز صوت، عملکردهای شناختی در هر دو گروه درونگرا/ برونگرا کاهش پیدا می‌کند [۱۶].

جدول ۲، نتایج آزمون عملکرد شناختی بر حسب تیپ شخصیتی را نشان می‌دهد. با توجه به سطح معناداری به‌دست آمده ($P < 0.05$)، به‌نظر می‌رسد که صدا موجب افزایش عملکرد در افراد برونگرا نسبت به درونگرا شده است. درخور ذکر است مطالعات مختلف نشان می‌دهند تفاوت‌های فردی بر میزان تأثیر صدا بر کارایی اثرگذار هستند [۷]. بر این اساس در مطالعه Belojevic و همکاران مشاهده شد که برون‌گراها اغلب با فعالیت‌های خسته‌کننده سازگاری پیدا می‌کنند [۱۶] و Eysenc در مطالعاتش گزارش کرد که برون‌گراها نسبت به درون‌گراها از سطح پایین برانگیختگی برخوردار می‌باشند؛ بنابراین آن‌ها به‌دلیل پایین بودن سطح برانگیختگی مغزشان به برانگیختگی و تحریک نیاز دارند و به‌طور فعال آن را می‌جویند [۹]. با توجه به پایین بودن سطح برانگیختگی برون‌گرایان، مشاهده شد که صدا

موجب افزایش آن و درنتیجه، افزایش توجه، تمرکز و تحمل در این گروه از نمونه‌ها شده است. گفتنی است نتیجه مطالعه حاضر با مطالب ارائه‌شده مطابقت دارد.

با مقایسه اختلاف بین گوش بزرگی، تحمل، خستگی روانی حرکتی و تعادل در بخش دیداری در دو گروه (درونگرا/ برونگرا) ارتباط معناداری مشاهده نشد ($P > 0.05$). یکی از مطالعات مشابهی که در این زمینه انجام شده است، پژوهش Belojevic و همکاران با عنوان "واکنش‌های ذهنی به صدای ترافیک با توجه به خصوصیات شخصیتی" می‌باشد. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که هیچ اثر قابل توجهی از نقش برون‌گرایی/ درون‌گرایی بر واکنش‌های ذهنی به صدا وجود ندارد [۱۷].

درخور ذکر است در افراد درونگرا با افزایش تراز فشار صوت، توجه، تحمل و تمرکز کاهش یافت. از نتایج مشابهی که در این زمینه وجود دارد می‌توان به مطالعه Augustin's اشاره کرد که براساس آن در افراد درونگرا مشکل مربوط به تمرکز و خستگی در شرایط پخش صدا نسبت به شرایط بدون صدا واضح‌تر می‌باشد ($P < 0.05$) [۱۱]. همچنین نتایج مطالعه Belojevic نشان داد که درونگراها در مقایسه با برونگراها حساسیت بیشتری نسبت به صدا در فعالیت‌های فکری از خود نشان می‌دهند [۱۸]. Somer و همکاران نیز بیان کرده است که درونگراها سریع‌تر از برونگراها به

جامعه آماری (افسران راهنمایی و رانندگی) و گروه کنترل (کارمندان اداری) می‌باشند. علت دیگر این تفاوت را می‌توان شدت صدای پخش شده دانست که در مطالعه حاضر، شدت صداهای متداول در صنعت برای نمونه‌ها پخش شد؛ اما در مطالعه اشاره شده صدای ترافیک با شدت ۸۰ دسی‌بل پخش شده بود. در نتیجه، تفاوتی در ویژگی‌های احساسی و ذهنی افراد شرکت‌کننده مشاهده نشد [۲۳]. شایان ذکر است که در این مطالعه فقط از یک نوع صدا استفاده شد و تأثیر انواع صدا با فرکانس‌های متعدد بررسی نگردید. از دیگر محدودیت‌های این پژوهش، دقت‌نداشتن دانشجویان در پاسخ‌گویی به پرسشنامه‌ها و آزمون‌های شناختی و کمبود منابع داخلی در زمینه بررسی نقش درون‌گرایی/ برون‌گرایی در تأثیرپذیری افراد از صدا در عملکردهای شناختی بود. با توجه به نتایج این پژوهش و محدودیت‌های ذکر شده، پیشنهاد می‌شود که در پژوهش‌های آینده تأثیر انواع صدا در تیپ‌های دیگر شخصیت و نیز در افراد با دست برتری متفاوت همزمان با عملکرد شناختی بررسی شود.

نتیجه‌گیری

یافته‌های به‌دست آمده نشان می‌دهد تفاوت‌های فردی یک فاکتور مؤثر در اثرگذاری صدا بر کارایی می‌باشد؛ به‌صورتی که صدا در افراد برون‌گرا باعث بهبود کارایی شده و در درون‌گراها اثر متفاوتی داشته است. همچنین مشاهده شد که صدا با جنس رابطه دارد و می‌تواند عامل بهبود کیفیت کار در مردان و بدتر شدن کارایی زنان باشد؛ بنابراین با گزینش مناسب افراد در جاهایی که مواجهه با صدا بیشتر از حد معمول می‌باشد می‌توان از کاهش عملکردهای شناختی افراد و به‌دنبال آن از بروز حوادث شغلی پیشگیری کرد.

تشکر و قدردانی

این مطالعه برگرفته از پایان‌نامه مصوب جلیل درخشان به شماره تصویب ۹۵۱۰۲۸۶۱۵۵ و با راهنمایی معتمدزاده می‌باشد. نویسندگان مطالعه حاضر از دانشکده بهداشت و معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی همدان تشکر و قدردانی می‌نمایند.

REFERENCES

- Henry JP, Folkow B, Smith T. Stress, Health and social environments. *Acta Physiolog Scand*. 2000;161(640):1-179.
- Jafari MJ, Kazempour M, Alimohammadi I, Mehrabi Y, Hatemi J. The Influences of low frequency noise on mental performance. *J Mazandaran Univ Med Sci*. 2010;18(63):55-65. [Persian]
- Grown VJ. Performance effects of noise intensity, psychological set, and task type and complexity. *Hum Factors*. 2000;24(1):225-43. PMID: 7095810 DOI: 10.1177/001872088202400208
- Pawlaczyk-Luszczyniska M, Dudarewicz A, Waszkowska M, Szymczak W, Sliwińska-Kowalska M. The impact of Low frequency noise on human mental performance. *Inter Occup Med Environ Health*. 2009;18(2):185-98. PMID: 16201210
- Azkhooosh M. Application of psychological tests and clinical diagnosis. Tehran: Nashre Ravan; 2009. [Persian]
- Mendel M. Performing under pressure: stress and cognitive function. *Appl Animal Behav Sci*. 1999;65(3):221-44. DOI: 10.1016/S0168-1591(99)00088-X
- Lee EY, Jerret M, Ross Z, Coogan PF, Seto EY. Assessment of traffic-related noise in three cities in united States. *Environ Res*. 2014;132:182-9. PMID: 24792415 DOI: 10.1016/j.envres.2014.03.005
- World Health Organization. WHO Adverse health effects of noise. Geneva: World Health Organization; 2009.
- Smith A. Noise, performance efficiency and safety. *Int Arch Occup Environ Health*. 1990;62(1):1-5.
- Dobbs SA, Furnham A. The effect of background music and noise on the cognitive test performance of introverts and

محرك‌ها پاسخ می‌دهند [۱۹]. در نتیجه، آن‌ها شدیدتر از برون‌گراها تحت تأثیر تحریکات حسی قرار می‌گیرند. همچنین مشاهده شد که درون‌گراها آستانه درد پایین‌تری از برون‌گراها دارند [۹].

در جدول ۲، تفاوت معناداری بین سرعت انجام کار در میان افراد درون‌گرا و برون‌گرا مشاهده شد. این یافته با نتایج مطالعات Belojevic که نشان داد افراد برون‌گرا در حضور صدا نسبت به شرایط بی‌صدا به‌طور معناداری سریع‌تر کار می‌کنند، همخوانی دارد [۱۷].

در جدول ۳، نتایج مربوط به متغیرهای عملکرد شناختی به تفکیک جنسیت ارائه شده است. براساس نتایج به‌دست آمده بین زنان و مردان در متغیر عملکردی توجه تفاوت معناداری مشاهده شد ($P < 0.05$). نتایج مطالعه مشابهی که توسط قنات‌آبادی و همکاران با عنوان "بررسی اثر صدا بر عملکرد ذهنی دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی تهران" انجام شد، نشان داد که حافظه کوتاه‌مدت بر پایه هیچ کدام از متغیرهای یادشده، تحت تأثیر صدا قرار نگرفت؛ اما بین حافظه محاسباتی، نوع شخصیت، حساسیت به صدا، جنس و اثر صدا رابطه‌ای مشاهده شد [۲۰]. در نتیجه به‌نظر می‌رسد که عملکرد ذهنی مردان و زنان در معرض صدا یکسان نیست.

براساس دیگر مطالعات مشاهده شد که بین متغیرهای عملکرد شناختی تمرکز، تحمل و جنسیت ارتباط وجود دارد ($P < 0.05$). نتایج پژوهشی که توسط شالچیان و همکاران در زمینه بررسی میزان آلودگی صوتی ناشی از ترافیک و اثرات آن بر مردم انجام شد نشان داد که در مجموع، مردان بیشتر از زنان تحت تأثیر اثرات ذهنی ناشی از مواجهه با صدا قرار می‌گیرند [۲۱]؛ در صورتی که Aniansson و همکاران نتیجه متضادی را ارائه و ثابت کردند در زنان، حساسیت به صدا در مقایسه با مردان بیشتر می‌باشد [۲۲].

در جدول ۳، بین متغیر زمان واکنش و جنسیت ارتباط معناداری مشاهده شد ($P < 0.05$) که با نتیجه مطالعه Chioventa و همکاران در تضاد می‌باشد. شاید بتوان علت تفاوت یافته‌های پژوهش حاضر با این پژوهش را در اختلاف جامعه آماری و نوع صدا دانست که در مطالعه این محقق، جامعه آماری، دانشجویان در معرض صدا بودند؛ اما در پژوهش حاضر

- extraverts. *Appl Cognit Psychol*. 2012;**11**(2):307-13. DOI:10.1002/acp.1692
11. Bunce D, MacDonald SW, Hultsch DF. Inconsistency in serial choice decision and motor reaction times dissociate in younger and older adults. *Brain Cogn*. 2004;**56**(3):320-7. PMID: 15522770 DOI: 10.1016/j.bandc.2004.08.006
 12. Turner ML, Fernandez JE, Nelson K. The effect of music amplitude on the reaction to unexpected visual events. *J Gen Psychol*. 2012;**123**(1):51-62. PMID: 8901210 DOI: 10.1080/00221309.1996.9921259
 13. Chraif M. The effects of radio noise in multiple time reaction tasks for young students. *Proc Soc Behav Sci*. 2012;**33**:1057-62. DOI: 10.1016/j.sbspro.2012.01.284
 14. Bakhshi S. Efficacy of selected assignments based on sustained attention performance in children with attention deficit disorder and hyperactivity. *Occup Ther Sci*. 2012;**2**:30-45.
 15. Hies H, Nilmane B, Sthloman H, Mogry M. Supplying and persian form of the continuous performance test. *J Psychol Educ Sci*. 2011;**4**(2):388-440.
 16. Belojevic G, Jakovljevic B, Slepcevic V. Noise and mental perfoamance: personality attributes and noise sensivity. *Noise Health*. 2008;**6**(21):77-89. PMID: 14965455
 17. Belojevic G, Slepcevic V, Jakovljevic B. Mental performance in noise: the role of introversion. *J Environ Psychol*. 2010;**21**(2):209-13. DOI: 10.1006/jevp.2000.0188
 18. Belojevic G, Jakovljevic B, Aleksić O. Subjective reactions to traffic noise with regard to some personality traits. *Environ Int*. 2000;**23**(2):221-26. DOI: 10.1016/S0160-4120(97)00008-1
 19. Sommer M, Herle M, Häusler J, Risser R, Schützhofer B, Chaloupka C. Cognitive and personality determinants of fitness to drive. *Transp Res Part F Traffic Psychol Behav*. 2008;**11**(5):362-75. DOI: 10.1016/j.trf.2008.03.001
 20. Ghanatabadi N. The effect of noise on mental performance. [Master Thesis]. Tehran: Public Health, University of Medical Sciences; 2003. [Persian]
 21. Shalchiyan A. Investigation of noise pollution caused by traffic and its effects on people. [Master Thesis]. Tehran: Public Health, Islamic Azadi University; 2000. [Persian]
 22. Aniansson G, Pettersson K, Peterson Y. Traffic noise annoyance and noise sensitivity in persons with normal and impaired hearing. *J Sound Vibrat*. 1983;**88**(1):85-97. DOI: 10.1016/0022-460X(83)90680-6
 23. Chiofenda P, Pasqualetti P, Zappasodi F, Ercolani M, Milazzo D, Tomei G, et al. Environmental noise-exposed workers: Eventrelated potentials, neuropsychological and mood assessment. *Int J Psychophysiol*. 2010;**65**(2):228-37. PMID: 17544162 DOI: 10.1016/j.ijpsycho.2007.04.009