



بررسی نقش برونگرایی در اثر صدای ترافیک بر عملکرد ذهنی دانشجویان

ایرج علی محمدی^۱، رضیه سلطانی^۲، منوچهر ازخوش^۳، محمودرضا گوهری^۴، بتول موسوی^۵

تاریخ پذیرش: ۸۹/۰۸/۰۱

تاریخ ویرایش: ۸۹/۰۷/۰۳

تاریخ دریافت: ۸۹/۰۶/۱۳

چکیده

زمینه و هدف: تماس با صدا اثرات زیانباری را بر سلامت جسمی، روانی و عملکرد دارد. ترافیک از مهمترین منابع صدای محیطهای شهری است، برخی از تفاوت‌های فردی مانند برونگرایی، روان رنجور خوئی و حساسیت به صدا فاکتورهای موثر در تاثیر صدا بر عملکرد هستند. هدف این تحقیق بررسی اثر برونگرایی بر عملکرد ذهنی در حضور صدای ترافیک می‌باشد.

روش بررسی: این مطالعه از نوع مداخله ای است که در آن صدای ترافیک توسط دستگاه ضبط و پخش صوت recorder sony ICD voice MX20 در خیابانهای تهران ضبط شد و در آزمایشگاه برای نمونه‌ها پخش شد. حجم نمونه شامل ۴۴ نفر از دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی ایران بود که با روش نمونه گیری تصادفی انتخاب شدند و شامل ۳۳ نمونه (۲۳ مرد، ۹ زن) و ۱۲ کنترل (۷ مرد، ۵ زن) بودند. با توجه به اینکه درونگرایی/ برونگرایی از جمله فاکتورهای موثر بر عملکرد است از پرسشنامه شخصیت آیزنک (EPI) استفاده شد. پارامترهای مورد ملاحظه در عملکرد ذهنی شامل مجموع پاسخهای درست، مجموع پاسخهای نادرست، میانگین زمانی پاسخهای درست، میانگین زمانی پاسخهای نادرست بودند که با کمک تست کامپیوتری کاگنیترون (COG) اندازه گیری شدند.

یافته‌ها: نتایج نشان داد بعد از پخش صدا در برونگرها و مردان مجموع پاسخهای درست افزایش یافت ($p=0/001$) در حالی که در درونگرها ($p=0/049$) و زنان ($p=0/010$) بعد از مواجهه با صدا افزایشی در پاسخهای نادرست مشاهده شد.

نتیجه گیری: نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که صدای ترافیک اثرات متفاوتی را بر پارامترهای عملکرد ذهنی افراد برونگرا و درونگرا دارد، همچنین ارتباط معناداری را بین صدا و جنس نشان داد.

کلیدواژه: صدای ترافیک، عملکرد ذهنی، برونگرایی

اطرافشان منابع صدایی که مکرراً ذکر می شود صدای ترافیک و به دنبال آن صدای ساکنین و هواپیماست (Muzet 2007). در مورد صدای ترافیک، به ویژه در اتوبان‌ها، مدیریت اتوبان فدرال آمریکا در سالهای ۱۹۹۵، ۱۹۹۷ و ۱۹۸۰ گزارشی تهیه نموده که در این گزارش خاطر نشان می‌سازد که مسئله صدای ترافیک و اثرات سوء آن را نباید نادیده گرفت (Vahidi 1383) با توجه به نظرات ارائه شده در مورد منابع صدا،

مقدمه

امروزه صدا یکی از مهمترین معضلات موجود برای محیطهای شغلی و محیط زیست محسوب می شود. در حال حاضر پیشرفت تکنولوژی در تمامی زمینه ها سبب گردیده که انسان در زندگی روزمره و حرفه‌ای خود هر چه بیشتر تحت تاثیر اغتشاشات ناخوشایند آکوستیکی (صدا) قرار گیرد. در شهرهای بزرگ و مناطق

۱- عضو هیئت علمی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران و مرکز تحقیقات بهداشت کار

۲- نویسنده مسئول) دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران. r_soltani18@yahoo.com

۳- عضو هیئت علمی دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی

۴- عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی تهران

۵- کارشناس دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران



می‌ورزند. در نتیجه درون گرایان شدیدتر از برون گرایان به تحریک حسی واکنش نشان می‌دهند به طوری که درون گرایان به محرکهای سطح پائین حساسیت بیشتری دارند و آستانه درد پائین تری نسبت به برون گرایان دارند (Sholtez and Sholtez 1384). همچنین مطالعات پیشین نشان دادند که کارایی افراد درونگرا در فعالیتهای شناختی پیچیده نسبت به افراد برونگرا به طور شدید تری تحت تاثیر عوامل مداخله کننده از جمله موسیقی و صدای زمینه قرار می‌گیرد. در تحقیقی ۱۱۸ دانش آموز دختر مقطع دبیرستان حین انجام آزمونهای شناختی در شرایط بی‌صدا و 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 کارائی کمتری دارند اما در محیطهای ساکت کارائی هر دو مشابه بود. به علاوه این تحقیق نشان داد که کارائی افراد در حضور موسیقی و صدای زمینه نسبت به محیط ساکت کمتر است. از طرفی نتیجه گرفتند که ارتباط مثبتی بین برونگرایی و هوش وجود دارد (Dobbs, Furnham et al. 2010). همچنین تحقیقات Augustinus در سال ۲۰۰۴ نشان داد که افراد برونگرا در حضور صدا نسبت به شرایط ساکت به طور معنی داری سریعتر کار می‌کردند ($p < 0.05$) و نسبت به درونگرایان هنگامی که مشغول فعالیتهای ذهنی بودند قدرت تحمل بیشتری را در مقابل صدا داشتند. در افراد درونگرا مشکل مربوط به تمرکز و خستگی هنگام پخش صدا نسبت به شرایط بدون صدا بیشتر بود ($p < 0.05$) (Augustinus 2004). مطالعه Raw and Griffiths نیز نشان داده که همبستگی درونگرایی/برونگرایی افراد با آزدگی ناشی از صدا کاملاً قابل توجه و معنی دار است. (Alimohammadi 1384). مطالعات موجود در زمینه اثرات 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 نوع کار در حال اجرا بستگی دارد (WHO). در ضمن اطلاعات با معنی و مرتبط که توجه فرد را به خود جلب می‌کنند بیشتر موجب کاهش کارایی

۹۵/۴٪ افراد صدای ترافیک را یک صدای مزاحم می‌دانند (Shalchiyan 1374). بر اساس مطالعات انجام شده در ایران در بررسی آلودگی صوتی میدان راه آهن - میدان تجریش کمترین و بیشترین میزان صدا به ترتیب ۷۲/۶dB و ۷۷/۵ dB اعلام شد. در ضمن کمترین و بیشترین میانگین تراز معادل صدا در طول مسیر درایام هفته به ترتیب مربوط به روزهای جمعه با شدت ۷۳/۸۴ و روزهای شنبه با ۷۴/۶۵dB بوده است. ۵۵/۸٪ افراد عنوان کردند که در طول روز دچار عصبانیت ناشی از صدای ترافیک می‌شوند (Poransari 1374).

اما آنچه مسلم است محیط پرصدا موجب بی‌دقتی در فعالیتهای مغزی، ناهماهنگی در کارهای فکری، اختلال در مکالمه و تفهیم مطالب می‌شود. از مهمترین منابع صداهای مزاحم صدای حاصل از ترافیک، صدای ناشی از صنعت، صدای ناشی از مراکز تجاری و عمومی است. صدا یک عامل استرس زای محیطی بوده و در ترکیب با سایر عوامل استرس زا می‌تواند باعث ایجاد یا تشدید اختلالات روانی گردد و حتی تحت شرایط خاص می‌تواند کارایی را تحت تاثیر قرار دهد (Taheri 1379)، تا جایی که WHO حوادث را به عنوان یکی از شاخصهای کاهش عملکرد ناشی از صدا می‌داند و صدای محیط را به عنوان عامل مستقیم اختلالات ذهنی می‌شناسد و چنین فرض می‌کند که صدا به عنوان یک عامل تسریع کننده و تشدید کننده اختلالات ذهنی نهفته است (WHO). همچنین تحقیقات نشان می‌دهد که تفاوتهای فردی نیز بر میزان تاثیر صدا بر کارایی اهمیت دارند. این پژوهشها نشان داده اند که ویژگیهای عاطفی افراد با شدت اثرگذاری صدا بر کارایی ارتباط دارند (Alimohammadi 1384). آیزنک پی برد که برون گرایان و درون گرایان از نظر سطح پایه برانگیختگی مغزی با یکدیگر فرق می‌کنند، به طوری که برون گرایان به سطح پایین تری از محرک نیاز دارند. برون گرایان به خاطر پایین بودن سطح برانگیختگی مغزشان به برانگیختگی و تحریک نیاز دارند و به طور فعال آن را می‌جویند. در مقابل درون گرایان به خاطر بالا بودن سطح برانگیختگی مغزشان از برانگیختگی اجتناب

در ارتفاع ۱۲۰cm از سطح زمین قرار گرفته به طوری که فاصله آن از لبه خیابان برای هر ۵ نقطه تقریباً برابر ۲ متر بود. در اکثر نقاط اندازه گیری سطوح منعکس کننده (ساختمانها) در فاصله بسیار دور قرار داشتند به نحوی که اثر انعکاس دیوارها را می توان ناچیز بر شمرد. سپس میانگین شدت صوت بر ای این ۵ نقطه اندازه گیری شده محاسبه شد که تقریباً $leq=73\text{dBA}$ بود که در آزمایشگاه صدا با این شدت برای نمونه ها پخش می شد. افراد نمونه با شرایط یکسان به مدت ۲ ساعت داخل اتاقک آکوستیک در معرض صدا قرار گرفتند. در طول این مدت در ابتدا از آنها تست COG (کاگنیترون) گرفته شد، سپس صدای ترافیک با شدت $leq=73\text{dBA}$ که با صداسنج تنظیم شده بود پخش می شد. پس از گذشت ۲ ساعت پخش صدا، مجدداً تست COG انجام گرفت. برای کاهش اثر یادگیری، قبل از پخش صدا دو بار تست COG با فاصله زمانی ۱۵ دقیقه انجام می شد. تست COG برای ارزیابی توجه و تمرکز از طریق مقایسه اشکال به کار می رود. موارد اصلی کاربرد این تست در زمینه روانشناسی صنعتی، بررسی عملکرد، روانشناسی بالینی، نوروسایکولوژی، روانشناسی ترافیک، روانشناسی هوای-وردی، روانشناسی ورزش و سایکوفارماکولوژی (داروشناسی روانی) می باشد (Schuhfried, Wagner et al).

این تست بر اساس مدل نظری Reulecke می باشد که تمرکز را بر اساس سه متغیر انرژی (وضعیت متمرکز وضعیت خسته کننده است و نیازمند انرژی می باشد)، عملکرد (تمرکز زمانی است که فرد از عهده عملی برآید) و دقت (کیفیت انجام کار است) (SchuhfriedWagner et al). توضیح می دهد.

در پژوهش حاضر از آزمون S5 تست کاگنیترون استفاده شد، این آزمون برای هر تست بر روی صفحه مانیتور ۴ شکل مختلف در بالای صفحه و یک شکل به تنهایی در قسمت پایین صفحه نمایش می دهد. وظیفه شرکت کننده مقایسه شکل پایینی با ۴ شکل بالا بود که در صورت شبیه بودن آن با یکی از اشکال بالا بایستی فرد آزمون دهنده کلید سبز صفحه کلید را بزند و در غیر

می شوند (Augustinus 2004). همچنین Muzet در سال ۲۰۰۷ نشان داد که صدا در کارهای فکری بیش از کارهای جسمی اختلال ایجاد می کند و هنگامی که بیش از ۹۰dB باشد موجب افزایش انرژی مورد نیاز جهت حفظ حالت هشیاری و آگاهی می شود (Muzet 2007). با توجه به اهمیت موضوع، هدف این تحقیق بررسی تاثیر درونگرایی/ برونگرایی بر عملکرد ذهنی افراد در معرض صدا می باشد.

روش بررسی

در این مطالعه که از نوع مداخله ای بود، افراد شرکت کننده در ۲ گروه نمونه و کنترل قرار گرفتند که هر دو گروه از میان دانشجویان به روش نمونه گیری تصادفی انتخاب شدند. بر اساس برآورد آماری ۴۴ دانشجو در این پژوهش شرکت داشتند که شامل ۳۲ نفر نمونه و ۱۲ نفر کنترل بودند. تعداد افراد شرکت کننده مرد در گروه نمونه و کنترل به ترتیب ۲۳ و ۷ و زنان به ترتیب ۹ و ۵ نفر بودند. وسایل و پرسشنامه های جمع آوری اطلاعات که در این تحقیق به کار برده شد شامل موارد زیر بودند:

۱. دستگاه ضبط و پخش صوت voice recorder sony ICD MX20
۲. ترازسنج صوت B&K مدل ۲۲۳۸
۳. اتاقک آکوستیک
۴. تست کامپیوتری (COG) Cognitron
۵. پرسشنامه شخصیت آیزنک Eysenck (EPI) personality inventory
۶. نرم افزار آماری SPSS۱۶

در ابتدا صدای ترافیک در ۵ نقطه از منطقه ۶ شهر تهران به مدت حدود ۲ ساعت به وسیله دستگاه ضبط و پخش صوت voice recorder sony ICD MX20 ضبط شد. همزمان با ضبط صدا، توسط ترازسنج صوت، صدا در مراکز اکتاوی اندازه گرفته شد. ترازسنج صوت مورد استفاده از نوع B&K مدل ۲۲۳۸ که دارای میکروفنی به سایز ۰/۵ اینچ از نوع پولاریزه شده بود که قبل از هر اندازه گیری کالیبره می شد. برای اندازه گیری صدا حین ضبط در هر نقطه ترازسنج صوت روی پایه ای

(باثباتی/بی ثباتی، ۲۴ سوال) می‌باشد. روایی و پایایی این پرسشنامه توسط نادر محمدی (۱۳۷۷) در رابطه با هنجاریابی و بررسی اعتبار و روایی فرم کوتاه این پرسشنامه و ارزیابی قدرت آن در تمایز و پیش بینی گروهی از دانش آموزان عادی و دارای مشکل انجام شد. اعتبار مقیاس E، ۰/۶۳۱۱؛ مقیاس N، ۰/۷۸۳۵ و مقیاس L، ۰/۵۶۶۴ محاسبه شد. تمامی مقیاسها از نظر محتوا تایید شدند (Azkhoosh 1388). در این پژوهش از فرم کوتاه این پرسشنامه که شامل ۵۷ سوال دو گزینه ای (بلی-خیر) بود استفاده شد. از مقیاس L این پرسشنامه برای تأیید صحت پاسخهای شرکت کنندگان در آزمون به کار برده شد که در این پژوهش موردی مبنی بر عدم صحت پاسخها دیده نشد. بر اساس امتیاز مقیاس E؛ دانشجویان شرکت کننده به دو گروه درونگرا و برونگرا تقسیم شدند بدین صورت که با توجه به مجموع نمرات خام ۲۴ سوال مربوط به مقیاس (E) این پرسشنامه و به دست آوردن رتبه درصدی مربوط به هر نمره چنانچه این رتبه زیر ۵۰ بود افراد در گروه درونگرا و چنانچه بالای ۵۰ بود در گروه برونگرا قرار می گرفتند. بعد از انجام این مراحل نتایج حاصل از پرسشنامه و تست COG با هم در نرم افزار آماری spss آنالیز و مورد بررسی قرار گرفتند.

اینصورت هیچ کلیدی را نزند. این تست از انواع تست با محدودیت زمانی است که زمان ارائه هر شکل ۱/۸ ثانیه بود که پس از گذشت این زمان در صورت پاسخ دادن یا ندادن شکل بعدی به صورت اتوماتیک نمایش داده می‌شد. در مجموع این آزمون شامل ۲۰۰ شکل می‌باشد که متغیر اصلی در این تست "مجموع پاسخهای درست" و "مجموع پاسخهای نادرست" است. پایایی (Reliability) این آزمون برابر $r = 0/95$ است. (Schuhfried, Wagner et al).

کلیه مراحل بدون پخش صدا برای افراد کنترل نیز انجام شد. برای رفع خستگی افراد شرکت کننده پس از گذشت ۱ ساعت از آنها پذیرایی شد. پرسشنامه شخصیت آیزنک برای تمامی افراد نمونه و کنترل تکمیل شد.

این پرسشنامه توسط اچ. ج. آیزنک و سیبل. ب آیزنک در ارتباط با سنجش گونه ها و صفاتی از مجموعه شخصیتی افراد شکل گرفته است و بر این مبنای نظری استوار است که شخصیت از چند بعد برونگرایی/درونگرایی؛ باثباتی / بی ثباتی تشکیل شده است. سن اجرای این آزمون از ۱۶ سالگی به بالاست. سه مقیاس قابل سنجش توسط این پرسشنامه شامل مقیاس L (دروغ سنجی، ۹ سوال)، مقیاس E (درونگرایی/ برونگرایی، ۲۴ سوال) و مقیاس N

جدول ۱- مقایسه درصد متغیرهای عملکردی در درونگرایان و برونگرایان

برونگرا		درونگرا		گروه	متغیر
P value	Mean ±SD	P value	Mean ±SD		
* ۰/۰۰۰۱	۳۶/۸۰±۸	۰/۰۷۰	۳۱/۹۰±۱۰/۹۰		درصد مجموع پاسخهای درست قبل از پخش صدا
	۴۱/۴۰±۵/۵۰		۳۵/۴۰±۱۰/۱۰		درصد مجموع پاسخهای درست بعد از پخش صدا
۰/۷۸۶	۲۴/۴۰±۱۴/۹۰	۰/۰۴۹	۲۴/۴۰±۱۶		درصد مجموع پاسخهای نادرست قبل از پخش صدا
	۲۳/۹۰±۱۴/۴۰		۳۰/۱۰±۱۴/۳۰		درصد مجموع پاسخهای نادرست بعد از پخش صدا
۰/۱۸۲	۲۹/۱۰±۱۱/۳۰	۰/۴۵۶	۲۷/۱۰±۱۴/۲۰		درصد میانگین زمانی پاسخهای درست قبل از پخش صدا
	۳۳/۳۰±۱۲		۳۰/۱۰±۱۲/۵۰		درصد میانگین زمانی پاسخهای درست بعد از پخش صدا
۰/۹۴۰	۱۳/۸۰±۹/۵۰	۰/۶۱۰	۱۱/۵۰±۱۰/۵۰		درصد میانگین زمانی پاسخهای نادرست قبل از پخش صدا
	۱۴±۱۰/۳۰		۱۰/۳۰±۹/۳۰		درصد میانگین زمانی پاسخهای نادرست بعد از پخش صدا

*significant level : $p < 0/05$, Paired Samples T Test

جدول ۲- مقایسه اختلاف بین متغیرهای عملکردی قبل و بعد از پخش صدا در درونگرایان و برونگرایان

متغیر	گروه	درونگرا		برونگرا	
		Mean±SD	P value	Mean±SD	P value
اختلاف بین پاسخهای درست قبل و بعد از پخش صدا		۰/۰۱۷۵±۰/۰۳۴۷		۰/۰۲۳۰±۰/۳۰۵۰	۰/۰۵۸۹
اختلاف بین پاسخهای نادرست قبل و بعد از پخش صدا		۰/۰۲۸۳±۰/۰۵۰۹		-۰/۰۰۲۷±۰/۰۵۳۴	۰/۰۶۹
اختلاف بین میانگین زمانی پاسخهای درست قبل و بعد از پخش صدا		۰/۰۱۰۲±۰/۰۵۱۴		۰/۱۶۱±۰/۰۶۴۴	۰/۷۵۹
اختلاف بین میانگین زمانی پاسخهای نادرست قبل و بعد از پخش صدا		۰/۰۰۵۸±۰/۰۴۳۳		۰/۰۰۰۷±۰/۰۴۸۷	۰/۶۶۴

*significant level : p<0/05, Independent Sampels T Test

یافته‌ها

طبق نتایج ارائه شده در جدول شماره ۱ درصد متغیرهای عملکردی قبل و بعد از پخش صدا بین دو گروه درونگرا و برونگرا ارائه شده است. همانطور که مشاهده می شود بعد از پخش صدا افزایشی برای پاسخهای درست در برونگراها دیده شد ($p=۰/۰۰۱$) در حالی که در درونگراها ($p=۰/۰۷۰$) اختلاف معناداری مشاهده نشد. به نظر می رسد صدا موجب افزایش عملکرد در افراد برونگرا شده است. علاوه بر این، در پاره ای اوقات هنگامی که فرد مجبور است پاسخ های متوالی دهد، اثر صدا بر عملکرد یک حالت موقتی است (Ganji 1378). لازم به ذکر است که تحقیقات مختلف نشان می دهند تفاوت‌های فردی بر میزان تاثیر صدا بر کارایی اثر گذار هستند (Alimohammadi 1384). به طوری که Belojevic و همکارانش در سال ۲۰۰۳ نشان دادند برون گراها اغلب با فعالیتهای خسته کننده سازگاری پیدا

محدوده سنی افراد شرکت کننده ۲۰-۳۶ سال و میانگین سن آنها $۲۵/۷۰ \pm ۳/۹۲۵$ سال تعیین شد. در جدول شماره ۱ و ۲ ارتباط متغیرهای عملکردی حاصل از تست کآگنیترون را که شامل درصد متغیرهای مجموع پاسخهای درست، مجموع پاسخهای نادرست، میانگین زمانی پاسخهای درست و میانگین زمانی پاسخهای نادرست می باشد برای قبل و بعد از تماس نمونه ها با صدا بر حسب درونگرایی/ برونگرایی و جنسیت ارائه شده است. در جداول شماره ۳ و ۴ اختلاف مقادیر به دست آمده برای این متغیرها قبل و بعد از پخش صدا محاسبه و ارتباط این متغیرها با صدا بر اساس جنسیت و شخصیت (درونگرا- برونگرا) به دست آورده شد.

بحث

جدول ۳- مقایسه درصد متغیرهای عملکردی در زنان و مردان

متغیر	گروه	زن		مرد	
		Mean±SD	P value	Mean±SD	P value
درصد مجموع پاسخهای درست قبل از پخش صدا		۳۴/۸۰±۱۰/۷۲	۰/۰۵۸	۳۵/۴۰±۸/۵۰	*۰/۰۰۰۱
درصد مجموع پاسخهای درست بعد از پخش صدا		۳۸/۴۰±۱۰/۷۰		۳۹/۹۰±۷/۸۰	
درصد مجموع پاسخهای نادرست قبل از پخش صدا		۲۰/۱۸±۱۵/۴۰	* ۰/۰۱۰	۲۷/۶۰±۱۳/۴۰	۰/۶۸۱
درصد مجموع پاسخهای نادرست بعد از پخش صدا		۲۴/۶۰±۱۵/۳۰		۲۶/۸۰±۱۴/۱۰	
درصد میانگین زمانی پاسخهای درست قبل از پخش صدا		۳۰/۳۰±۱۴/۲۰	۰/۸۷۴	۲۸/۴۰±۱۲/۴۰	۰/۰۷۴
درصد میانگین زمانی پاسخهای درست بعد از پخش صدا		۳۰±۱۲		۳۲/۹۰±۱۱/۶۰	
درصد میانگین زمانی پاسخهای نادرست قبل از پخش صدا		۱۷/۳۰±۱۰/۲۰	۰/۲۵۱	۱۰/۷۰±۹	۰/۷۲۳
درصد میانگین زمانی پاسخهای نادرست بعد از پخش صدا		۱۴/۹۰±۹/۹۰		۱۱/۳۰±۱۰/۱۰	

* significant level : p<0/05, Paired Samples T Test

جدول ۴- مقایسه اختلاف بین متغیرهای عملکردی قبل و بعد از پخش صدا در زنان و مردان

P value	گروه		متغیر
	مرد	زن	
۰/۶۲۹	Mean±SD ۰/۰۲۲۷±۰/۰۳۰۶	Mean±SD ۰/۰۱۷۸±۰/۰۳۳۴	اختلاف "درصد مجموع پاسخهای درست" قبل و بعد از پخش صدا
۰/۰۳۰	۰/۰۰۴۱±۰/۰۵۵۰	۰/۰۳۲۰±۰/۰۴۱۷	اختلاف "درصد مجموع پاسخهای نادرست" قبل و بعد از پخش صدا
۰/۲۰۶	۰/۰۰۱۵±۰/۰۳۶۰	۰/۰۲۲۳±۰/۰۶۶۸	اختلاف "درصد میانگین زمانی پاسخهای درست" قبل و بعد از پخش صدا
۰/۲۹۷	۰/۰۰۳۱±۰/۰۴۸۹	۰/۰۱۲۲±۰/۰۳۹۳	اختلاف "درصد میانگین زمانی پاسخهای نادرست" قبل و بعد از پخش صدا

*significant level : $p < 0/05$, Independent Sampels T Test

به شرایط بدون صدا واضحتر است ($p < 0/05$) (Augustinus 2004). همچنین Belojevic در سال ۲۰۰۱ و ۲۰۰۳ نشان داد که درونگراها در مقایسه با برونگراها حساسیت بیشتری را نسبت به صدا در فعالیتهای فکری از خود نشان می‌دهند (Belojevic, Slepcevic et al. 2001; Belojevic, Slepcevic et al. 2003). ریچارد ا. مگیل نیز بیان کرده که درونگراها سریع تر از برونگراها به محرک ها پاسخ می دهند (Megil 1379) در نتیجه درونگراها شدیدتر از برونگراها تحت تاثیر تحریکات حسی قرار می گیرند و چنین نتیجه گرفتند که درونگراها آستانه درد پائین تری از برونگراها دارند (Sholtez and Sholtez 1384).

از مقایسه اختلاف مقدار مربوط به متغیر مجموع پاسخهای نادرست در دو گروه درونگرا و برونگرا ارتباط معناداری مشاهده نشد ($p = 0/069$) (جدول ۲). به تحقیق مشابهی که در این زمینه می توان اشاره کرد نتایج تحقیق Johansson در سال ۱۹۸۳ است. این محقق کارایی ذهنی (یادگیری، خواندن، نوشتن) را برای ۶۶ دانش آموز ۱۰ ساله به مدت ۲ ساعت در ۳ نوع شرایط بررسی کرد، زمانی که محیط ساکت بود (۲۵dBA) و زمانی که صدای مداوم (۵۱dBA) و متناوب (۷۵dBA) پخش شد. در هر ۳ حالت هیچ گونه اثر معناداری از صدا یا اثر متقابلی بین صدا و ویژگیهای شخصیتی افراد دیده نشد (Johansson March 1983).

با توجه به نتیجه به دست آمده در پژوهش حاضر می توان به تحقیق Frankenhaeuser در مورد اثرات فوری و تاخیری صدا بر عملکرد اشاره کرد که نشان داد

می کنند (Belojevic, Slepcevic et al. 2003) و آیزنک نیز در تحقیقاتش نشان داد که از نظر سطح پایه برانگیختگی برونگراها نسبت به درونگراها از سطح پایین تری برخوردارند. برونگراها به خاطر پایین بودن سطح برانگیختگی مغزشان به برانگیختگی و تحریک نیاز دارند و به طور فعال آن را می جویند (Sholtez and Sholtez 1384). از آنجائی که سطح انگیزتگی برونگرایان پائین می باشد صدا موجب افزایش آن و نهایتا افزایش پاسخهای درست در این گروه از نمونه ها شده است. نتیجه تحقیق حاضر با مطالب ارائه شده مطابقت دارد.

از مقایسه اختلاف بین مجموع پاسخهای درست قبل و بعد از پخش صدا در این دو گروه (درونگرا/برونگرا) ارتباط معناداری مشاهده نشد ($p = 0/589$) (جدول ۲). به تحقیق مشابهی که در این زمینه می توان اشاره کرد تحقیق Belojevic و همکارانش در سال ۱۹۹۷ با عنوان "واکنشهای ذهنی به صدای ترافیک با توجه به خصوصیات شخصیتی" است. آنها به این نتیجه رسیدند که هیچ گونه اثر قابل توجهی از نقش برون گرایی / درون گرایی بر واکنشهای ذهنی به صدا وجود ندارد (Belojevic, Jakovljevic et al. 1997).

در افراد درونگرا بعد از پخش صدا درصد مجموع پاسخهای نادرست افزایش یافته است ($p = 0/049$) (جدول ۱). نتایج مشابهی که در این زمینه وجود دارد می توان به تحقیقی که توسط Augustinus در سال ۲۰۰۴ انجام شد اشاره کرد که در افراد درونگرا مشکل مربوط به تمرکز و خستگی در شرایط پخش صدا نسبت

شدت ۷۳ dBA برای نمونه‌ها پخش شد ولی در مطالعه Belojevic صدا با شدت ۸۸ dBA پخش شده بود. همچنین نتایج مطالعه مرضیه کاظم پور سال ۱۳۸۷ نشان داد صدای بلند (۶۵ dBA) سبب افزایش سرعت عملکرد می‌گردد که نتایج به دست آورده را با نتایج فینکلنم و فیشر مقایسه کرده که آنها نشان داده اند که در حضور صدای بلند (۶۵ dBA) در مقایسه با شرایط نسبتاً ساکت (۴۵ dBA) عکس العمل افراد سرعت بیشتری می‌یابد اما تعداد پاسخهای نادرست افزایش می‌یابد و این امر به دلیل واکنش دفاعی است که افراد می‌خواهند هر چه سریع‌تر خود را از شرایط ناراحت کننده صدا رها نمایند (Jaafari, Kazempoor et al. 1387). در جدول شماره ۳ نتایج مربوط به متغیرهای عملکردی در دو گروه زن و مرد ارائه شده، با توجه به نتایج به دست آمده در مردان مجموع پاسخهای درست بعد از پخش صدا نسبت به قبل افزایش یافته است ($p=0/000$) ولی برای این متغیر در زنان ارتباط معناداری با صدا مشاهده نشد ($p=0/058$). در جدول شماره ۴ پس از مقایسه اختلاف میانگین این متغیر در مرحله قبل و بعد از پخش صدا در این دو گروه اختلاف معناداری بین متغیر عملکردی پاسخهای درست و جنس دیده نشده است ($p=0/629$).

در جدول شماره ۳ برای متغیر درصد مجموع پاسخهای نادرست در زنان افزایشی در مرحله بعد از پخش صدا نسبت به قبل از آن مشاهده شد ($p=0/010$) ولی در مردان مجموع پاسخهای نادرست تفاوت معناداری نداشت ($p=0/681$). در تحقیقی مشابه توسط نوید قنات آبادی با عنوان بررسی اثر صدا بر عملکرد ذهنی دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی تهران سال ۸۱-۸۰ نتایج به دست آمده حاکی از این بودند که حافظه کوتاه مدت بر پایه هیچ کدام از متغیرهای یاد شده، تحت تاثیر صدا قرار نگرفت. اما بین حافظه محاسباتی، نوع شخصیت، حساسیت به صدا، جنس و اثر صدا رابطه دیده شد (Ghanatabadi 1380-81). به نظر می‌رسد که عملکرد ذهنی مردان و زنان در معرض صدا یکسان نیست.

مقایسه بین دوره‌های زمانی با صدا و بدون صدا بر عملکرد ذهنی تاثیری نداشته است (Frankenlaeser and Lundberg 1974). و هیچ گونه اثر معناداری بین دقت در انجام کار فکری در شرایط ساکت و با صدا دیده نشد (Belojevic, Slepcevic et al. 2001). از مقایسه اختلاف قبل و بعد متغیر میانگین زمانی پاسخهای درست در دو گروه درونگرا و برونگرا اختلاف معناداری وجود نداشت ($p=0/759$) (جدول ۲).

در اینجا می‌توان به مطالعه ای که توسط Tamura در سال ۱۹۹۳ تحت عنوان "اثرات صدایی با شدت کم در زندگی روزمره بر فعالیت ذهنی" انجام شد اشاره کرد. این محقق نمونه‌ها را هنگام پیدا کردن عدد که وظیفه حافظه کوتاه مدت می‌باشد در معرض تراز فشار صوتهای $L_{eq}=55$ و $50, 45, 40$ dBA قرار داده بود. پس از انجام آزمایش مشاهده شد که زمان جستجوی اعداد و قرار دادن آنها در جای خود افزایش می‌یابد و به این نتیجه رسیدند که بین درصد جوابهای صحیح و زمان واکنش اختلاف معنادار است ($p=0/010$) (Tamura 1993) شاید بتوان دلیل تفاوت نتایج این محقق را با تحقیق حاضر در این دانست که افراد شرکت کننده در معرض صداهایی با شدتهای متفاوت قرار گرفتند در حالی که در این تحقیق فقط یک شدت صوت ۷۳ dBA پخش می‌شد.

در این مطالعه تفاوت معناداری بین سرعت انجام کار (میانگین زمانی) در بین افراد درونگرا و برونگرا در قبل و بعد از تماس با صدا مشاهده نشد (جدول ۲) این یافته با تحقیقات انجام گرفته توسط Belojevic که نشان داد افراد برونگرا در حضور صدا نسبت به شرایط بی صدا به طور معناداری سریعتر کار می‌کنند ($p<0/050$) (Belojevic, Slepcevic et al. 2001) تفاوت دارد. شاید بتوان علت تفاوت یافته‌های پژوهش حاضر با این پژوهش را در اختلاف حجم نمونه دانست که در مطالعه این محقق ۱۲۳ دانشجوی در معرض صدا بودند ولی در پژوهش حاضر برای ۳۲ نفر صدا پخش شد و یا دلیل دیگری که می‌توان مدنظر قرار داد شدت صدای پخش شده است که تحقیق حاضر صدا با

تقدیر و تشکر

از جناب آقای یاسر دهقانی که در انجام این تحقیق اینجانب را یاری کردند تشکر و قدردانی می شود. این مقاله با کمک مرکز تحقیقات بهداشت کار دانشگاه علوم پزشکی تهران انجام شده است.

منابع

1. Alimohammadi, I. (1384). Eraeye modele pishbiniye sedaye terafic dar khiyabanhai ba jarayane azade terafic dar tehran va barasiye narahatiye suti nashi az sedaye terafice jadeei dar shagheline gheyre santi. Behdashte herfee, Tehran. Payannameh doktora.
2. Aniansson, G., K. Pettersson, et al. (1983). "Traffic noise annoyance and noise sensitivity in persons with normal and impaired hearing" *Journal of Sound and Vibration* 88(1): 85-97.
3. Augustinus, E. M. (2004). "Community noise burden of disease." *World health organization*(WHO).
4. Azkhoosh, M. (1388). Karborde azmonhaye ravani va tashkhise balini. Tehran, Nashre Ravan, virast 2, chape 4.
5. Belojevic, G., B. Jakovljevic, et al. (1997). "Subjective reactions to traffic noise with regard to some personality traits" *Environment International* 23(2): 221-226
6. Belojevic, G., V. Slepcevic, et al. (2001). "Mental performance in noise: the role of introversion." *Journal of Environmental Psychology* 21(2): 209-213.
7. Belojevic, G., V. Slepcevic, et al. (2003). "Noise and mental performance: personality attributes and noise sensitivity." *Noise & Health* 6(21): 77-89.
8. Chioventa, P., P. Pasqualetti, et al. (2007). "Environmental noise-exposed workers: Event-related potentials, neuropsychological and mood assessment." *International Journal of Psychophysiology* 65: 228-237.
9. Dobbs, S., A. Furnham, et al. (2010). "The effect of background music and noise on the cognitive test performance of introverts and extraverts." *Applied cognitive psychology*.

در جدول شماره ۴ پس از مقایسه اختلاف بین مجموع پاسخهای نادرست در زنان و مردان بین این متغیر عملکردی و جنس رابطه وجود داشت ($p = 0/030$) در پژوهشی که توسط علی شالچیان در زمینه بررسی میزان آلودگی صوتی ناشی از ترافیک و اثرات آن بر مردم در سال ۱۳۷۴ انجام شد نشان داد که در مجموع مردان بیشتر از زنان تحت تاثیر اثرات ذهنی ناشی از مواجهه با صدای شهری واقع می شوند (Shalchiyan 1374). در حالی که Aniansson و سایر همکارانش در سال ۱۹۸۱ طی تحقیقی نتیجه متضادی را ارائه کردند و ثابت کردند در زنان، حساسیت به صدا در مقایسه با مردان بیشتر است (زنان با نقص شنوایی یا بدون نقص شنوایی) (Aniansson, Pettersson et al. 1983). در جدول شماره ۳ برای متغیر میانگین زمانی پاسخهای نادرست در مرحله بعد از پخش صدا در گروه مردان ($p = 0/723$) و در گروه زنان ($p = 0/251$) اختلاف معناداری مشاهده نشد. در جدول شماره ۴ از مقایسه اختلاف بین میانگین زمانی پاسخهای نادرست در این دو گروه نیز تفاوت معناداری وجود نداشت ($p = 0/297$). به مطالعه مشابهی در این زمینه که می توان اشاره کرد بین افرادی که در معرض صدا بودند (افسران راهنمایی رانندگی) و گروه کنترل (کارمندان اداری) مقایسه‌ای انجام شد و نتیجه گرفتند که تفاوتی در ویژگیهای احساسی و ذهنی افراد شرکت کننده دیده نشد (Chioventa, Pasqualetti et al. 2007).

نتیجه گیری

یافته‌ها نشان می دهد تفاوت‌های فردی یک فاکتور موثر در اثرگذاری صدا بر کارایی می باشد به طوری که صدا در افراد برونگرا باعث بهبود کارایی شان شده درحالی که اثر متفاوتی را در درونگراها داشته است. همچنین صدا با جنس نیز رابطه داشته و می تواند به عنوان عامل بهبود کیفیت کار در مردان و بدتر شدن کارایی زنان شود. (Aniansson, Pettersson et al. 1983)



10. Frankenlaeser, M. and U. Lundberg (1974). " Immediate and delayed effects of noise on performance and arousal." *Biological Psychology*: 127-133.
11. Ganji, H. (1378). *Ravanshenasi omumi*. tehran, Entesharate Beasat.
12. Ghanatabadi, N. (1380-81). *Baresiye asare seda bar amalkarede fekriye daneshjoyane pesar va dokhtare daneshgah olom pezeshkiye tehran*. behdasht herfee. Tehran, Olom Pezeshki Tehran. Payannameh arshad.
13. Jaafari, M. J., M. Kazempoor, et al. (1387). "Baresiye asare sedaye ferekanse kam bar amalkarde zehni." *Daneshgah Olom Pezeshkiye Mazandaran* 18(63): 55-65.
14. Johansson, C. R. (March 1983). "Effects of low intensity, continuous and intermittent noise on mental performance and writing pressure of children with different intelligence and personality characteristics." 26(3): 275-288.
15. Megil, R. (1379). "Tavanaeiha, Tafavothaye fardi va Esteadadyabi." *Faslnameh Olampic* 3,4(18).
16. Muzet, A. (2007). "Environmental noise, sleep and health." 11(2): 135-142.
17. Poransari, M. (1374). *Baresiye mizane aloodegiye nashi az terafic dar masire rahahan-tajrish va asarate on bar mardom*. Mohandesi mohite zist, Daneshgah azade eslami. Payannameh karshenasi arshad.
18. Schuhfried, G., M. Wagner, et al. "Cognitrone."
19. Shalchiyan, A. (1374). *Baresiye mizane aloodegi sedaye nashi az terafic dar masire meydane azadi- meydane emam hossein va asarate on bar mardom*. Mohandesi mohite zist, Daneshgah azade eslami Payannameh karshenasi arshad.
20. Sholtez, D. and S. A. Sholtez (1384). *Nazariyehaye shakhsiyat*. Tehran, Arasbaran.
21. Taheri, M. (1379). "Baresiye asarate zehni-ravaniye seda roye operatorhaye mokhaberat " *Vijehnameh avalin kongereh seda*.
22. Tamura, A. (1993). " An experimental study of effects of low-level sound in our daily life on a mental task." 18: 671-676.
23. Vahidi, R. G. (1383). *Aludegi sooti*. Tabriz, Nashre Akhtar.
24. WHO Adverse health effects of noise. available http://www.ruidos.org/Noise/WHO_Noise_guidelines_3.html