Original Article

Iran Occupational Health

http://ioh.iums.ac.ir

Iran Occupational Health. 2024 (01 Apr);20: 36

The Investigation of Open-Plan Office Sound's Effect on Staff's Cognitive Performance

Masoud Motalebi Kashani, Professor, Social Determinants of Health(SDH)Research Center , kashan University of Medical Sciences, kashan, Iran

Ali Asghar Khajevendi, Faculty Member, Department of H.S.E Management, School of Health, Kashan University of Medical science, Kashan, Iran.

Fatemeh Sadat Asgarian, Assistant Professor, Social Determinants of Health(SDH)Research Center , kashan University of Medical Sciences, kashan, Iran.

Mohammad Ghashghaei, (*Corresponding author), Master Student of H.S.E Management, School of Health, Kashan University of Medical science, Kashan, Iran. mohammadghashghaei@yahoo.com

Abstract

Background and aims: In the open office environment, various sources of low-frequency sound, such as the sound caused by the activities and conversations of individuals, create noise pollution. This could affect the mental and neuro-psychological health, physical efficiency, and effectiveness of employees. The present research was conducted with the aim of investigating the effect of exposure to low-frequency sound on the cognitive performance of employees and the role of personality types on the level of sound sensitivity.

Methods: In this study, the personality type (extrovert & introvert) of individuals was determined by using the Eysenck questionnaire. The participants in this project performed the complex Stroop test at their workplace and in an isolated room. In the end, by comparing the results of the tests, the hypotheses of the study were examined.

Results: The results showed that the cognitive performance of extroverts and introverts was different and improved before and during exposure to noise, which indicates the Yerkes-Dodson law in the workplace. The results indicate that the concentration and selective attention of extroverts in the workplace are better and higher than introverts.

Conclusion: The sound in the office environment has an effect on people's cognitive performance and the personality type of individuals as a moderator is effective on the amount of this effect. It is explained that extroverts will perform better than introverts in the workplace.

Conflicts of interest: None

Funding: None

Keywords

Cognitive Performane

Open Office Environment

Low Frequency Sound

Introversion

Extroversion

Received: 2023/09/25

Accepted : 2023/11/26

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-21]

[DOI: 10.61186/ioh.20.2.16]

EXTENDED ABSTRACT

INTRODUCTION

Exposure to environmental sounds (noise pollution) is a key global public health concern that has implications for health and well-being. According to the report of the World Health Organization (WHO), noise pollution has direct and indirect effects on the psychological and physiological health of individuals. As mechanical, irregular, unpleasant, unwanted, and unavoidable waves, sound is an important source of physical and mental stress that is known as the most important physical harmful factor in developed and developing countries and it causes disorders in the hearing system. The significant impact of sound on human health is a well-known fact. The adverse effects of sound on human health are related to various parameters such as sound type, frequency, intensity, pressure, duration of exposure, and personal sensitivity to sound. In most research, the effect of sound level is raised and related to sound frequency or low-frequency sound (LFN) little research has been done. Low-frequency sound has a frequency range of 20 to 200 or 10 to 250 Hz, and the equivalent level of their sound exposure varies between 51 and 65 decibels, which is caused by the conversation of employees, the sound of the ventilation system, the sound of the telephone, and the sound of equipment such as printers. Previous studies showed that in open office offices, LFN mainly affects the cognitive performance and mental workload of employees. There are several studies that have investigated the effect of internal factors of office environments such as temperature, indoor air quality, light, and sound on people's performance and have come to the conclusion that people's cognitive performance is also affected by the factors of the work environment. According to Carroll (1993), cognitive performance refers to abilities related to cognitive tasks such as learning, memory, language, problem-solving, and reasoning. Although sound characteristics such as sound intensity and frequency are the main cause of harmful effects of sound, it is of particular importance to pay attention to the characteristics and personality traits of individuals as hosts of effects. Studies on the effects of noise on performance indicate that noise may cause some job problems and the number of errors increase work, but these effects depend on the type of sound and the type of work being performed and the personality type of individuals.

Considering the mentioned materials and the existing contradictions regarding the effect of sound on the cognitive performance of individuals, as well as the effect of personality type on the level of said effect, the upcoming research aims to investigate the effects of exposure to low-frequency sound on the cognitive performance of employees of health, paramedical and Nursing of Kashan University of Medical Sciences and the role of personality types on the amount of effects and accepting or rejecting the existence of a logical and direct relationship in this regard. Considering that previous studies on the effect of sound with different frequencies on people's cognitive functions (especially selective attention and interference time) were conducted under controlled conditions and students were used to perform the test, in this study the effect of sound in the workplace is investigated on the cognitive performance of employees in real working environments.

METHODOLOGY

This study was conducted among faculty members and staff of health, paramedical, and nursing faculties of Kashan University of Medical Sciences. Initially, a letter was sent to the staff and faculty members of paramedical, health, and nursing faculties of Kashan University of Medical Sciences through the administrative automation system, and the staff of these three faculties were invited to participate in the study. Simultaneously, and in order to familiarize all personnel with the research plan, the pamphlet introducing the research plan was also distributed among them. After reading the pamphlet and getting familiar with the objectives of the research project, 66 individuals volunteered to participate in the study by completing the informed consent form. In order to ensure the health of the auditory and visual systems (full color vision) of the volunteers, audiometry (5) and Ishihara (5,8) tests were performed and 5 volunteers were excluded from the study due to hearing loss. In order to determine the personality type of individuals (extrovert/introvert), the volunteers were asked to complete the Eysenck personality questionnaire (5). After completing the Eysenck questionnaire by the participants, at first, the answers were checked from the perspective of factor L (reality of the answers), and 18 candidates were excluded from the study due to giving false answers. Then the personality type of the individuals participating in the project was determined. In order to perform the complex Stroop test in an isolated environment, after 1:30 minutes from the start of work, the volunteers were asked to go to the designated room for the test (isolated room) and perform the Stroop test in that environment. In this stage and the following stages, in order to eliminate interfering factors, the participants were asked to have a full 8-hour sleep the night before the test and to refrain from drinking coffee, chocolate, and caffeinated drinks in the hours before the test. Then, in order to determine the effect of the noise of the open-plan office environment on the employees' cognitive performance, on a specific day after 1:30 minutes from the start of work, the employees were asked to perform the Stroop test at their workplace. At this stage, 3

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-21]

[DOI: 10.61186/ioh.20.2.16]

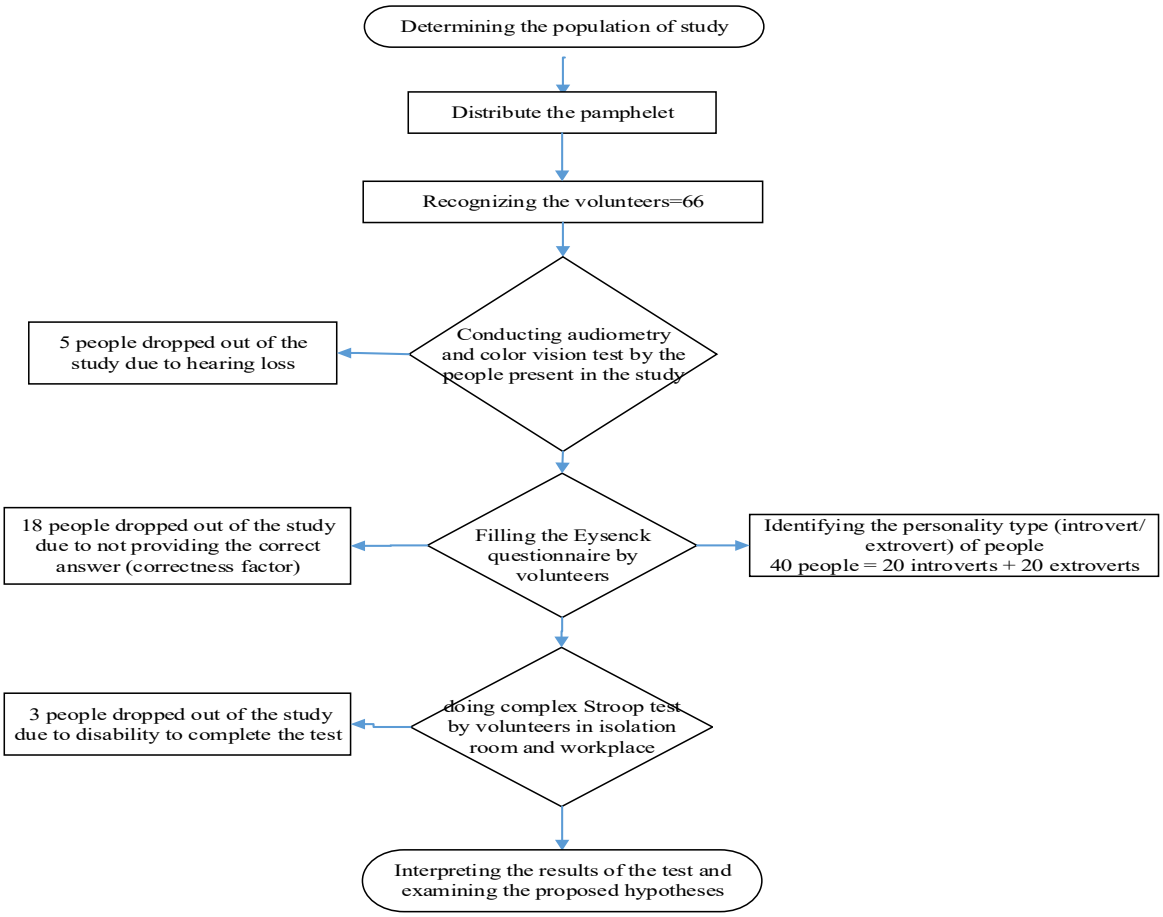


Fig. 1. Study Method

Table 1. Comparison of average Interference time 1 and 2 / sum of errors 1 and 2 / Interference number of answer 1 and 2 in the population of introverts.

(2- Sig tailed)	correlation	Sig	t	Confidence %95 Interval of the Difference		Standard error average	Standard deviation	average	
				upper	lower				
0.1	0.66	0.001	1.68	17.38	-1.88	4.6	20.57	7.75	**Interference time Interference – 1 2 time**
0.1	0.67	0.001	1.72	10.83	-1.03	2.83	12.68	4.9	**error2 – 1 error Interference – 1 number Interference 2 number**
0.25	0.51	0.021	2.43	7.16	0.54	1.58	7.07	3.85	

candidates failed to complete the Stroop test and were excluded from the study. Finally, the total number of participants in the research project was 40 individuals, who were divided into two equal groups of introverts and extroverts according to their personality type. After conducting the Stroop test at the workplace by the employees, by comparing the results obtained from the Stroop test in an isolated environment and the Stroop test at the workplace, the hypotheses of the study were examined. Figure 1 shows the method of conducting this research.

RESULTS

According to the frequency composition of the sample population, it is clear that based on observations, 35% of the respondents are men and 65% are women. Among the introverts, 12 individuals (60%) were women and 8 individuals (40%) were men, and among the extroverts, 14 individuals (70%) were women and 6 individuals (30%) were men. The average age of introverts was 40.75 and the average age of extroverts was 42.4. The average score of personality type in extroverts was 76.45 and in introverts was 23.95. Table 1 shows the comparison of

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-21]

[DOI: 10.61186/ioh.20.2.16]

Table 2. Comparison of the average Interference number of answer 1 and 2 / Interference time 1 and 2 / total error 1 and 2 in the extrovert population

(2- Sig tailed)	correlation	sig	t	Confidence %95 Interval of the Difference		Standard error average	Standard deviation	average	
				upper	lower				
0.73	-0.12	0.6	-0.34	20.99	-29.19	11.99	53.62	-4.1	**– 1 Interference time 2 Interference time**
0.26	0.64	0.002	1.15	34.49	-9.99	10.62	47.52	12.25	**error2 – 1 error**
0.25	0.26	0.26	1.16	35.14	-10.04	10.79	48.27	12.55	**– 1 Interference number 2 Interference number**

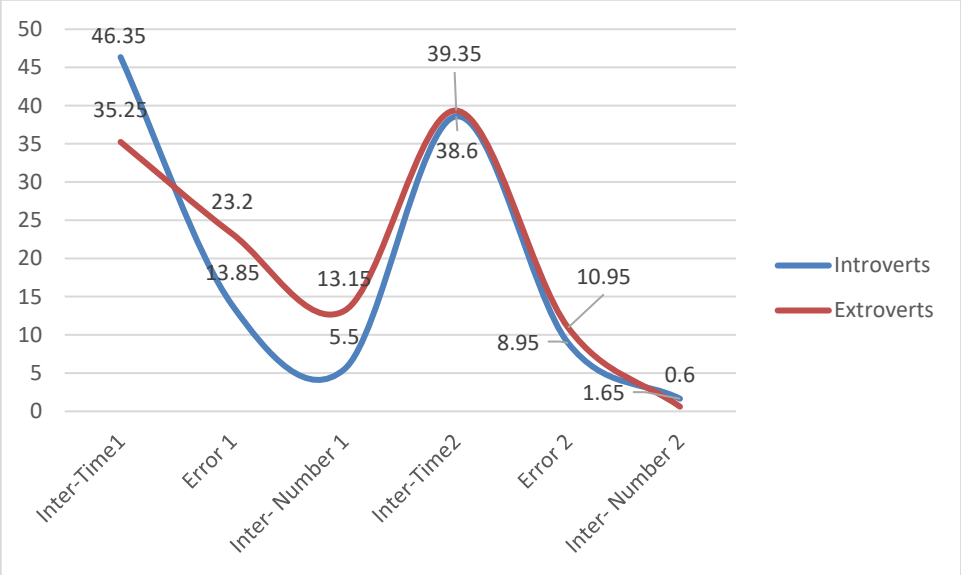


Chart 1. results of the test in the isolation room (1) and the workplace (2) among the introverts and extroverts

average Interference time 1 and 2 / sum of errors 1 and 2 / Interference number 1 and 2 in the population of introverts. As can be seen, the highest average value is related to Interference time 1 – Interference time 2 with a standard deviation of 20.57. The results of the statistical test showed that there is a significant relationship between the Interference number of answer 1 and the Interference number of answer 2. Table 2 shows the comparison of average Interference time 1 and 2 / sum of errors 1 and 2 / Interference number of answer 1 and 2 in the extrovert population. As it can be seen, the highest average value is related to the Interference number of answer 1 – the Interference number of answer 2 with a standard deviation of 48.27. Chart 1 shows well the results of the test in the isolation room and the workplace among the introverts and extroverts population. According to the graph, the test results of the two groups of individuals at the workplace are close to each other. In fact, it can be said that the performance of extroverts in the workplace is better than the performance of introverts.

DISCUSSION

According to Diagram 1, the interference time of introverts is longer than extroverts during the test in the isolation room (introverts have responded to the stimulus later and more accurately), and this has caused the number of errors of introverts to be less than extroverts; Extroverted individuals have a faster response to the stimulus, and as a result, the number of their errors has also increased, which is in line with Eysenck's theory, according to which extroverts act faster than introverts in performing intelligence tests, but their accuracy is less. It is noteworthy that according to the results of the complex Stroop test at the workplace, the duration of interference of introverts is less than that of extroverts (they responded to the stimulus faster than the time in the isolated room) and the extroverts compared to the time of the test in the room. In isolation, they responded slower to the stimulus, but the number of errors of extroverts was still higher than introverts, which can be a strong

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-21]

[DOI: 10.61186/ioh.20.2.16]

reason for the low accuracy of extroverts compared to introverts.

According to the results of the present study, the interference time and the number of errors of introverts in the workplace are less than those isolated from extroverts, which are in line with the findings of Jalil Derakhshan et al. in the research of Jalil Derakhshan et al. Introverts performed better after exposure to noise than before exposure to noise, while it was expected that introverts would perform lower than extroverts according to related research. These findings can be explained based on the theory of adaptation; adaptation refers to the gradual adaptation of an individual to environmental conditions. From the point of view of the interference score factor (the difference between the number of correct responses to the congruent stimulus and the number of correct responses to the incongruent stimulus), which expresses the individual's focus and selective attention, as clearly shown in Figure 1, the performance of extroverts is better than introverts. It is indicative of the higher concentration of extroverts than introverts in the workplace that the results of this study are in line with the results of similar studies. The sound components of attention, tolerance, and concentration are reduced. The similar results in this field can be mentioned in Babamiri's research that in introverted individuals, the problem related to concentration and fatigue in the condition of playing sound is clear compared to the condition without sound.

CONCLUSION

The results obtained from this research show that the sound of the open-plan office (low-frequency sound) has an effect on cognitive performance and the individual differences of individuals (in the present study, personality type) are effective on the amount of this effect in such a way that extroverts at the workplace have a higher concentration and selective attention compared to introverts. On the other hand, according to the findings of the current research and the Yerkes & Dodson law, the stimuli of the work environment (presence at an optimal level) can motivate individuals and increase their performance. During exposure to sound, extroverts have higher cognitive performance components than introverts compared to the time before exposure to sound. The better performance of introverts during the test in the isolation room is an indication of their avoidance of stimulation and their tendency to silence is a natural and genetic issue.

CONFLICT OF INTEREST

It is declared by the authors that there are no conflicts of interest regarding the publication of this manuscript.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-21]

[DOI: 10.61186/ioh.20.2.16]

How to cite this article:
Masoud Motalebi Kashani, Ali Asghar Khajevendi, Fatemeh Sadat Asgarian, Mohammad Ghashghaei. The Investigation of Open-Plan Office Sound's Effect on Staff's Cognitive Performance. Iran Occupational Health. 2024 (01 Apr);20:36.

***This work is published under CC BY-NC 4.0 licence**

سلامت کار ایران
دوره ۲۰ - ۳۶/۱۴۰۲

مقاله پژوهشی
http://ioh.iums.ac.ir

بررسی تاثیر صدای دفاتر بازاداری بر روی عملکرد شناختی کارکنان

مسعود مطلبی کاشانی: استاد، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر برسلامت دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران.
علی اصغر خواجه وندی: استادیار گروه مدیریت HSE، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران.
فاطمه سادات عسگریان: استادیار، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر برسلامت دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران.
محمد قشقائی: (* نویسنده مسئول) کارشناس ارشد مدیریت HSE، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران. mohammadghashghaei@yahoo.com

چکیده

زمینه و هدف: در محیط باز اداری منابع مختلف صدای فرکانس پائین نظیر صدای ناشی از فعالیت و مکالمه افراد با یکدیگر، آلودگی صوتی ایجاد می کند که عاملی تاثیر گذار بر سلامت ذهنی و عصبی–روانی، جسمانی، کارائی و اثر بخشی کارکنان تحت مواجهه در محیط های باز اداری می باشد. تحقیق پیش رو با هدف بررسی اثرات مواجهه با صدای فرکانس پائین بر عملکرد شناختی کارمندان و نقش تیپ های شخصیتی بر میزان حساسیت صوتی انجام گرفت.

روش بررسی: در این مطالعه ضمن تعیین تیپ شخصیتی افراد با استفاده از پرسشنامه آیزنک، افراد شرکت کننده در طرح نسبت به انجام تست استروپ در محل کار خود و اتاق ایزوله پرداختند. در انتها با مقایسه نتایج تست ها، فرضیه های مطالعه مورد بررسی قرار گرفتند.

یافته ها: نتایج نشان داد عملکرد شناختی افراد برون گرا و درون گرا قبل و حین مواجهه با صدا متفاوت بوده و بهبود یافته است که بیانگر قانون Yerkes-Dodson در محیط کار می باشد. نتایج حاکی از این می باشد که تمرکز و توجه انتخابی برون گرایان در محل کار بهتر و بالاتر از درون گرایان می باشد.

نتیجه گیری: صدای محیط کار اداری روی عملکرد شناختی افراد تاثیر گذار می باشد و تیپ شخصیتی افراد بعنوان یک عامل تعدیل کننده، بر میزان این تاثیر موثر می باشد با توضیح اینکه برون گرایان نسبت به درون گرایان در محل کار عملکرد بهتری خواهند داشت.

تعارض منافع: *گزارش نشده است.*
منبع حمایت کننده: *ندارد.*

کلیدواژه‌ها
عملکرد شناختی
دفاتر باز اداری
صدای کم فرکانس
درون گرائی
برون گرائی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۷/۳
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۹/۵

شیوه استناد به این مقاله:
Masoud Motalebi Kashani, Ali Asghar Khajevendi, Fatemeh Sadat Asgarian, Mohammad Ghashghaei. The Investigation of Open-Plan Office Sound's Effect on Staff's Cognitive Performance. Iran Occupational Health. 2024 (01 Apr);20:36.

*انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با CC BY-NC 4.0 صورت گرفته است

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-21]
[DOI: 10.61186/ioh.20.2.16]

مقدمه

قرار گرفتن در معرض صداهای محیطی (آلودگی صوتی) یک نگرانی کلیدی بهداشت عمومی جهانی است که پیامدهایی برای سلامت و رفاه و دارد (۱). آلودگی صوتی در بسیاری از مناطق حاوی جمعیت انسانی فراگیر است که ناشی از حمل و نقل، صنعت و فعالیت های اجتماعی (مانند فناوری، ماشین آلات و زندگی شبانه روزی) است(۱). بر اساس گزارش سازمان بهداشت جهانی (WHO) آلودگی صوتی اثرات مستقیم و غیر مستقیمی بر سلامت روانی و فیزیولوژیک افراد دارد(۲). صدا به عنوان امواج مکانیکی، نامنظم، ناخوشایند، ناخواسته و اجتناب ناپذیر، منبع مهم تنش فیزیکی و روانی است که بعنوان مهم ترین عامل زیان آور فیزیکی در کشورهای توسعه یافته و درحال توسعه شناخته می شود و باعث اختلال در سیستم شنوایی می گردد (۳, ۴). تأثیر قابل توجه صدا بر سلامتی انسان یک امر کاملاً شناخته شده است(۵).

اثرات نامطلوب صدا بر سلامت انسان با پارامترهای مختلفی مانند نوع صدا، فرکانس، شدت، فشار، مدت زمان قرار گرفتن در معرض و حساسیت شخصی به صدا مرتبط می باشد(۴). در بیشتر تحقیقات اثر تراز صدا مطرح گردیده و در ارتباط با فرکانس صدا و یا صدای با فرکانس پایین (LFN) تحقیقات اندکی صورت پذیرفته است. سازمان جهانی بهداشت یکی از سازمان هایی است که از صدای با فرکانس پایین به عنوان یکی از معضلات محیطی یادکرده است. صدای کم فرکانس محدوده فرکانسی آن ۲۰ الی ۲۰۰ یا ۱۰ الی ۲۵۰ هرتز و تراز معادل مواجهه صوت آنها بین ۵۱ تا ۶۵ دسی بل متغیر است که ناشی از مکالمه کارکنان، صدای سیستم تهویه، صدای تلفن و صدای ناشی از تجهیزاتی نظیر چاپگرها می باشد(۵, ۶).

دفتر باز اداری یکی از مهم ترین مکان های دارای صدای با فرکانس پایین است که در آن صدا بعنوان یکی از پارامترهای فیزیکی ناخوشایند و عاملی تاثیر گذار بر سلامت ذهنی و عصبی-روانی، جسمانی، کارائی و اثر بخشی کارکنان تحت مواجهه شناخته شده است(۲, ۴). دفتر باز اداری نوعی محیط کاری است که در آن کارکنان وظایف خود را با همکاری، تعاملات چهره به چهره و ارتباط گفتاری بر اساس کارکردهای ذهنی و روانی به طور همزمان انجام می دهند(۴). مطالعات قبلی نشان داد که در دفاتر باز اداری، LFN عمدتاً بر عملکرد شناختی و بار کاری ذهنی کارکنان تأثیر می گذارد (۴).

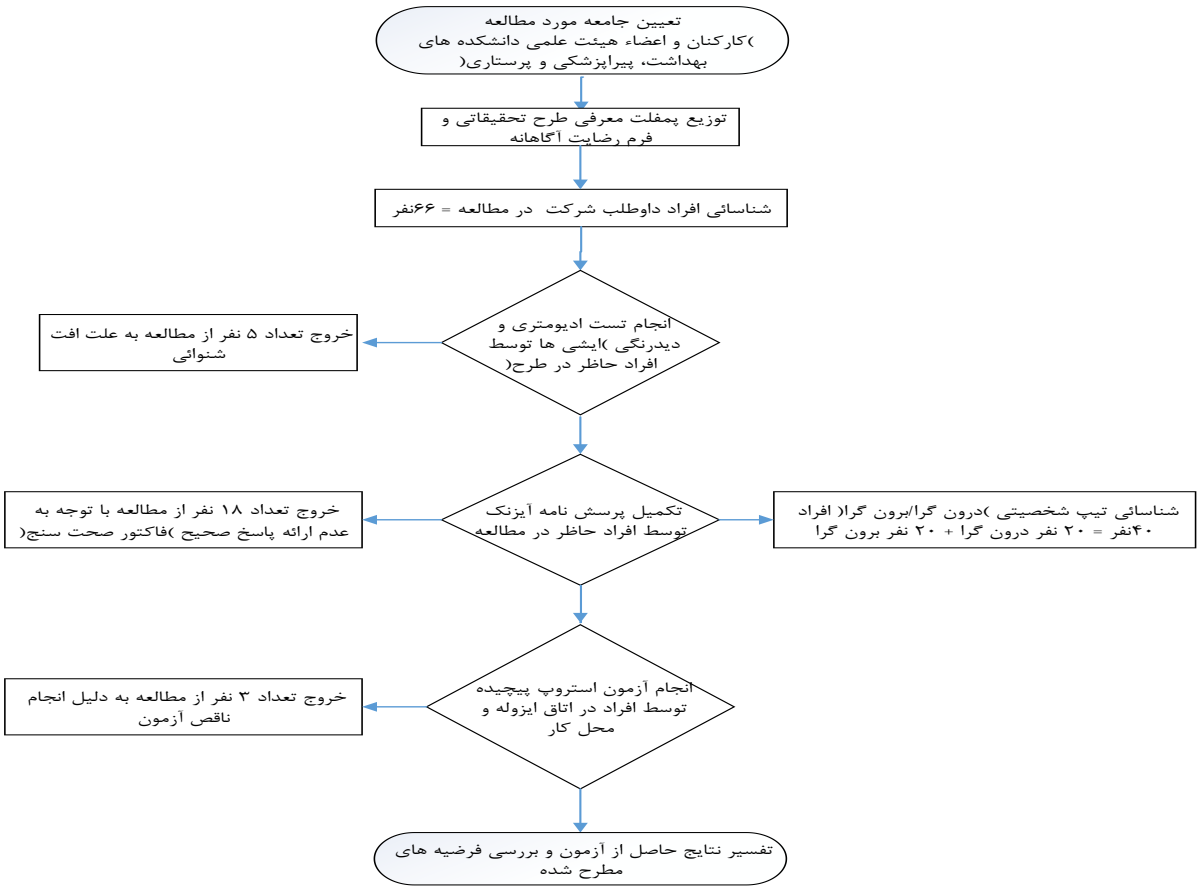
چندین مطالعه وجود دارد که تاثیر فاکتورهای داخلی محیط های اداری نظیر دما، کیفیت هوای داخلی، روشنائی و صدا بر روی عملکرد افراد را بررسی کرده اند و به این نتیجه رسیده اند که عملکرد شناختی افراد نیز تحت تاثیر فاکتورهای محیط کار قرار می گیرد(۶). به گفته کارول (۱۹۹۳) عملکرد شناختی به توانایی های مربوط به وظایف شناختی مانند یادگیری، حافظه، زبان، حل مسئله و استدلال اشاره دارد(۷). اگرچه مشخصه های صوتی از قبیل شدت و فرکانس صدا عامل اصلی ایجاد اثرات مضر صدا هستند اما توجه به ویژگی ها و صفات شخصیتی افراد بعنوان میزبان اثرات از اهمیت ویژه ای برخوردار است.(۸)

با توجه به نتایج مطالعات اولیه در زمینه تفاوت های فردی، شخصیت افراد و توانایی شناختی آنها به طور کلی به عنوان دو فاکتور مستقل از یکدیگر در نظر گرفته می شدند(۷). با انجام مطالعات بیشتر، تعدادی از محققین مانند تورندایک همبستگی قابل توجهی بین این دو پارامتر (شخصیت افراد و توانائی شناختی آنها)پیدا کردند. (۷) به گونه ای که برخی از تفاوتهای فردی مانند برون گرایی، روان رنجور خوئی و حساسیت به صدا می توانند تأثیر صدا بر عملکردهای شناختی را کاهش یا افزایش دهند. (۹) شخصیت با ابزارهای مختلفی در مطالعات وارد شده اندازه‌گیری و تعریف شده اند. متداول‌ترین معیارهای مورد استفاده آن‌هایی می باشند که بر اساس نظریه شخصیت آیزنک عمل نموده و از لحاظ نظری با عوامل بیولوژیکی مرتبط بوده و بر دو بعد تمرکز دارند: درون‌گرایی/ برون‌گرایی و روان رنجورخویی/ ثبات(۱۰)

مطالعات میدانی و آزمایشگاهی نشان داد سر و صدا بر توانایی های شناختی بدن تاثیر منفی می گذارد. عملکردهای شناختی از قبیل توجه پایدار، درک، سرعت عکس العمل و همچنین پردازش صحیح اطلاعات و تصمیم گیری درست در انجام بسیاری از وظایف نقش اساسی دارد. سر و صدا با تداخل با پردازش اطلاعات عملکرد شناختی را مختل می کند. از مهم ترین عملکردهای شناختی می توان به توجه پیوسته و زمان تداخل اشاره کرد. سالما و هانکوک در سال ۲۰۱۱ اعلام کردند که صدا تاثیر منفی بر دقت و زمان تداخل دارد. توجه را می توان متناسب با تعداد خطای افراد در حین انجام آزمون تعریف نمود؛ به این ترتیب که هرچه میزان توجه فرد در حین انجام آزمون بیشتر باشد، تعداد خطا کمتر است .زمان تداخل مدت زمانی است که طول می کشد تا فرد شرایط را درک کند و پاسخی را تحلیل نماید.(۳) مطالعات موجود در زمیه ی 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

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-21]

[DOI: 10.61186/ioh.20.2.16]



شکل ۱. روش مطالعه

حال اجرا و تیپ شخصیتی افراد بستگی دارد(۵).

با توجه به مطالب ذکر شده و تناقضات موجود در خصوص تاثیر صدا بر روی عملکرد شناختی افراد و همچنین اثر تیپ شخصیتی بر میزان تاثیر مذکور، تحقیق پیش رو با هدف بررسی اثرات مواجهه با صدای کم فرکانس بر عملکرد شناختی کارمندان دانشکده های بهداشت، پیراپزشکی و پرستاری دانشگاه علوم پزشکی کاشان و نقش تیپ های شخصیتی بر میزان اثرات و قبول یا رد وجود رابطه ی منطقی و مستقیم در این خصوص انجام گرفت.

با توجه به اینکه مطالعه های پیشین در خصوص تأثیر صدا با فرکانسهای مختلف بر عملکردهای شناختی افراد (به خصوص توجه انتخابی و زمان تداخل) تحت شرایط کنترل شده صورت پذیرفته و از دانشجویان جهت انجام تست استفاده شده است، **در این مطالعه تاثیر صدای محیط کار بر روی عملکرد شناختی کارکنان در محیط های کاری واقعی افراد مورد بررسی قرار می گیرد.**

روش انجام کار

این مطالعه در بین اعضاء هیئت علمی و کارکنان دانشکده های بهداشت، پیراپزشکی و پرستاری دانشگاه علوم پزشکی کاشان انجام شد. شکل شماره ۱روش انجام این پژوهش را نشان می دهد.

توزیع پمفلت معرفی طرح تحقیقاتی و فرم رضایت آگاهانه

در ابتدا از طریق سیستم اتوماسیون اداری نامه ای به کارکنان و اعضاء هیئت علمی دانشکده های پیراپزشکی، بهداشت و پرستاری دانشگاه علوم پزشکی کاشان ارسال و از کارکنان این سه دانشکده برای شرکت در مطالعه دعوت شد. همزمان و بمنظور آشنائی کلیه پرسنل با طرح تحقیقاتی، پمفلت معرفی طرح تحقیقاتی نیز در بین ایشان توزیع گردید. پس از مطالعه پمفلت و آشنائی با اهداف طرح تحقیقاتی، تعداد ۶۶ نفر با تکمیل فرم رضایت آگاهانه داوطلب شرکت در مطالعه شدند.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-21]
[DOI: 10.61186/ioh.20.2.16]

جدول ۱. شناسایی کیس های تکراری یا تکثیر شده

	فراوانی	درصد فراوانی	درصد فراوانی معتبر	درصد فراوانی تجمعی
کیس های تکراری	۰	۰	۰	۰
کیس های منحصر به فرد	۴۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
معتبر کل	۴۰	۱۰۰	۱۰۰	

انجام تست ادیومتری و ایشی هارا

بمنظور حصول اطمینان از سلامت سیستم های شنوائی و بینائی (دید رنگی کامل) داوطلبان، نسبت به انجام تست های ادیومتری(۵) و ایشی هارا(۵، ۸) اقدام و تعداد ۵ نفر از داوطلبین بعلت افت شنوائی از مطالعه خارج شدند.

تکمیل پرسشنامه شخصیتی آیزنک

بمنظور تعیین تیپ شخصیتی افراد (برون گرا / درون گرا) از داوطلبان در خواست شد تا نسبت به تکمیل پرسشنامه شخصیتی آیزنک(۵، ۱۱) اقدام نمایند. پس از تکمیل پرسشنامه آیزنک توسط شرکت کنندگان، در ابتدا نسبت به بررسی پاسخ های ارائه شده از منظر فاکتور L (واقعی بودن پاسخ ها) اقدام گردید که تعداد ۱۸ نفر از داوطلبان به دلیل ارائه پاسخ های غیرواقعی از مطالعه خارج شدند. سپس نسبت به تعیین تیپ شخصیتی افراد شرکت کننده در طرح اقدام گردید.

انجام تست استروپ پیچیده در اتاق ایزوله و محل کار

بمنظور انجام تست استروپ پیچیده در یک محیط ایزوله، بعد از گذشت ۱:۳۰ دقیقه از شروع کار از داوطلبین درخواست شد تا به اتاق تعیین شده جهت انجام تست (اتاق ایزوله) مراجعه و نسبت به انجام تست استروپ در آن محیط اقدام نمایند(۱۲). در این مرحله و مراحل بعدی بمنظور حذف عوامل مداخله کننده، از شرکت کنندگان درخواست شد که در شب قبل از آزمون خواب کامل ۸ ساعته داشته و در ساعات قبل از انجام تست از نوشیدن قهوه، شکلات و نوشیدنی های کافئین دار خودداری نمایند. سپس بمنظور تعیین اثر صدای محیط باز اداری بر روی عملکرد کارکنان، در یک روز مشخص بعد از گذشت ۱:۳۰ دقیقه از شروع کار کارکنان از آنها درخواست شد تا نسبت به انجام تست استروپ در محل کار خود اقدام نمایند. در این مرحله تعداد ۳ نفر از داوطلبین موفق به انجام کامل تست استروپ نشده و بدین ترتیب از مطالع خارج شدند. در نهایت تعداد کل شرکت کنندگان در طرح تحقیقاتی، ۴۰ نفر بود که با توجه به نوع تیپ شخصیتی به دو گروه مساوی درون گرایان و برون گرایان تقسیم شدند(۱۳).

تفسیر نتایج حاصل از آزمون و بررسی فرضیه های مطالعه

بعد از انجام تست استروپ در محل کار توسط کارمندان، از طریق مقایسه نتایج حاصل شده از انجام تست استروپ در محیط ایزوله و انجام تست استروپ در محل کار، فرضیه های مطالعه مورد بررسی قرار گرفتند.

در این مطالعه برای آنالیز داده ها از نسخه SPSS 26 استفاده شد. برای متغیرهای کیفی از درصد و فراوانی و برای متغیرهای کمی از میانگین و انحراف معیار استفاده شد. برای بررسی فرضیات از آزمون مقایسه میانگین ها در دو جامعه مستقل و همچنین مقایسه میانگین ها به روش Paired Sample T.Test استفاده شد(۱۴). همچنین حد معنی داری آماری (value-p) کوچکتر از ۰/۰۵ درنظرگرفته شد(۱۴).

عدم تکرار یا تکثیر داده ها در این مطالعه توسط نرم افزار SPSS مورد بررسی قرار گرفتند که همانطور که در جدول ۱ مشاهده می گردد در کیس های محقق تکرار یا تکثیری مشاهده نمی شود و داده ها از این نظر دارای اعتبار کافی هستند

بررسی صدای زمینه

جهت ارزیابی میزان مواجهه کارکنان در محیط های اداری، از منحنی معیار صوت PNC (Preferred Noise-Criteria) استفاده می شود. حدود توصیه شده منحنی معیار صوت بسته به کاربری محیط متفاوت می باشد. استاندارد معیار صدا برای محیطهای اداری PNC=۴۰-۳۰ می باشد. PNC ها شکل اصلاح شده منحنی های NC قدیم هستند و در فرکانس های پائین تر از NC قویی تر عمل می کند. همچنین این شاخص از فرکانس ۳۱،۵ تا ۸۰۰۰ هرتز را شامل می گردد(۱۵، ۱۶).

PNC یک شاخص راحتی صوتی است که اغلب پذیرش

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-21]

[DOI: 10.61186/ioh.20.2.16]

جدول ۲. مقایسه میانگین زمان تداخل ۱ و ۲ / جمع خطا ۱ و ۲ / نمره تداخل ۱ و ۲ در جمعیت درون گرایان

	میانگین	انحراف معیار استاندارد	میانگین خطای استاندارد	ضریب اطمینان ۹۵٪		آماره t	سطح معناداری	ضریب همبستگی	سطح معناداری-۲ (tailed)
				حد پائین	حد بالا				
زمان تداخل ۱ - زمان تداخل ۲	۷.۷۵	۲۰.۵۷	۴.۶	-۱.۸۸	۱۷.۳۸	۱.۶۸	۰.۰۰۱	۰.۶۶۹	۰.۱
جمع خطا ۱ - جمع خطا ۲	۴.۹	۱۲.۶۸	۲.۸۳	-۱.۰۳	۱۰.۸۳	۱.۷۲	۰.۰۰۱	۰.۶۷۴	۰.۱
نمره تداخل ۱ - نمره تداخل ۲	۳.۸۵	۷.۰۷	۱.۵۸	۰.۵۴	۷.۱۶	۲.۴۳	۰.۰۲۱	۰.۵۱۱	۰.۲۵

صدای پس‌زمینه از منابع مختلف در باندهای فرکانسی مختلف را تعیین می‌کند(۴). برای استفاده از این منحنی ها آنالیز فرکانسی صدای محل مورد نیاز است(۱۶). در این مطالعه هم در راستای بررسی میزان صدای زمینه موجود در سالن ها و دفاتر نسبت به انجام آنالیز صدا در محل دفاتر و سالن ها اقدام گردید.

یافته ها

از بین کلیه کارکنان و اعضاء هیئت علمی دانشکده های بهداشت، پیراپزشکی و پرستاری، تعداد ۶۶ نفر با تکمیل فرم رضایت آگاهانه نسبت به شرکت در طرح تحقیقاتی اعلام آمادگی نمودند. پس از بررسی شرایط ورود به مطالعه تعداد ۲۶ نفر از مطالعه خارج شدند. (تعداد ۵ نفر دارای افت شنوائی بودند، تعداد ۳ نفر تست استروپ را کامل انجام ندادند، تعداد ۱۸ نفر از شرکت کنندگان نیز پاسخ های غیر واقعی به سوال ها داشتند) در نهایت تعداد ۴۰ نفر (۲۰ نفر برون گرا، ۲۰ نفر درون گرا) در این پژوهش حضور داشتند.

با توجه به ترکیب فراوانی پاسخ دهندگان نمونه، مشخص است که بر اساس مشاهدات ۳۵ درصد پاسخ دهندگان را آقایان و ۶۵ درصد را نیز خانم ها تشکیل می دهند. از بین درون گرایان تعداد ۱۲ نفر (۶۰ درصد) زن و تعداد ۸ نفر (۴۰ درصد) مرد و از بین برون گرایان تعداد ۱۴ نفر (۷۰ درصد) زن و تعداد ۶ نفر (۳۰ درصد) مرد بودند. میانگین سنی درون گرایان ۴۰،۷۵ و میانگین سنی برون گرایان ۴۲،۴ می باشد. میانگین نمره تیپ شخصیتی در برون گرایان برابر ۷۶،۴۵ و در درون گرایان برابر ۲۳،۹۵ می باشد.

جدول ۲ مقایسه میانگین زمان تداخل ۱ و ۲ / جمع خطا ۱ و ۲ / نمره تداخل ۱ و ۲ در جمعیت درون گرایان را نشان می دهد. همانگونه که مشاهده می شود بیشترین مقدار میانگین مربوط به زمان تداخل ۱ - زمان تداخل ۲ با انحراف معیار ۲۰،۵۷ می باشد. نتایج آزمون آماری نشان داد که بین نمره تداخل ۱ - نمره تداخل ۲ ارتباط معناداری وجود دارد.

میانگین نمره زمان تداخل در درون گرایان در اتاق ایزوله (زمان تداخل ۱) ۴۶،۳۵ و در محل کار (زمان تداخل ۲) ۳۸،۶ می باشد که بیانگر این نکته می باشد که سرعت عمل درون گرایان در محل کار بهبود یافته است.

میانگین نمره تعداد خطا در درون گرایان در اتاق ایزوله (تعداد خطا ۱) ۱۳،۸۵ و در محل کار(تعداد خطا۲) ۸،۹۵ می باشد که نشان دهنده این موضوع می باشد که تعداد خطاهای افراد در محل کار کم تر شده است.

میانگین نمره تداخل در درون گرایان در اتاق ایزوله (نمره تداخل ۱) ۵،۵ و در محل کار(نمره تداخل ۲) ۱،۶۵ می باشد. فاکتور نمره تداخل نیز همانند دو فاکتور دیگر در زمان انجام تست در محل کار وضعیت بهتری نسبت به انجام تست در اتاق ایزوله پیدا کرده است.

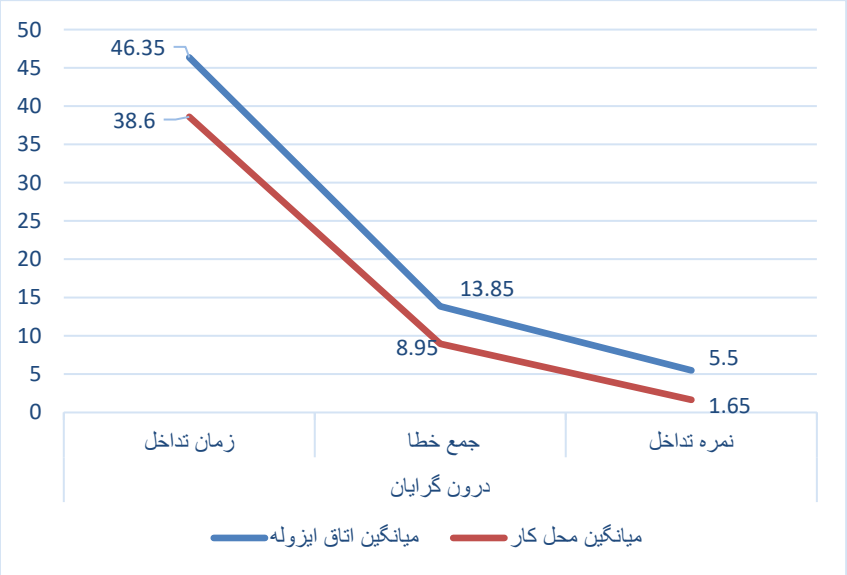
با توجه به نمودار ۱ مشخص می شود که عملکرد درون گرایان در محل کار بهبود یافته است.

جدول ۳ مقایسه میانگین زمان تداخل ۱ و ۲ / جمع خطا ۱ و ۲ / نمره تداخل ۱ و ۲ در جمعیت برون گرایان را نشان می دهد. همانگونه که مشاهده می شود بیشترین مقدار میانگین مربوط به نمره تداخل ۱ - نمره تداخل ۲ با انحراف معیار ۴۸،۲۷ می باشد. نتایج آزمون آماری نشان داد که بین هیچ کدام از فاکتورها ارتباط معناداری وجود ندارد.

میانگین نمره زمان تداخل در برون گرایان در اتاق ایزوله (زمان تداخل ۱) ۳۵،۲۵ و در محل کار (زمان تداخل ۲) ۳۹،۳۵ می باشدکه بیانگر این نکته می باشد که سرعت عمل برون گرایان در محل کار کاهش یافته است.

میانگین نمره تعداد خطا در برون گرایان در اتاق ایزوله (تعداد خطا ۱) ۲۳،۲ و در محل کار(تعداد خطا۲) ۱۰،۹۵ می باشد. که نشان دهنده این موضوع می باشد که تعداد خطاهای افراد در محل کار کم تر شده است. میانگین

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-21]
[DOI: 10.61186/ioh.20.2.16]



نمودار ۱. مقایسه میانگین زمان تداخل، نمره تداخل و تعداد خطا در دو حالت اتاق ایزوله و محل کار در درونگرایان

جدول ۳. مقایسه میانگین نمره تداخل ۱ و ۲ / زمان تداخل ۱ و ۲ / جمع خطا ۱ و ۲ در جمعیت برون گرایان

	میانگین	انحراف معیار استاندارد	میانگین خطای استاندارد	ضریب اطمینان ۹۵٪		آماره t	سطح معناداری	ضریب همبستگی	سطح معناداری (۲-tailed)
				حد پایین	حد بالا				
زمان تداخل ۱ - زمان تداخل ۲	-۴.۱	۵۳.۶۲	۱۱.۹۹	-۲۹.۱۹	۲۰.۹۹	-۰.۳۴	۰.۶	-۰.۱۲	۰.۷۳۶
جمع خطا ۱ - جمع خطا ۲	۱۲.۲۵	۴۷.۵۲	۱۰.۶۲	-۹.۹۹	۳۴.۴۹	۱.۱۵	۰.۰۰۲	۰.۶۴	۰.۲۶۳
نمره تداخل ۱ - نمره تداخل ۲	۱۲.۵۵	۴۸.۲۷	۱۰.۷۹	-۱۰.۰۴	۳۵.۱۴	۱.۱۶	۰.۲۶	۰.۲۶	۰.۲۵۹

نمره تداخل در برون گرایان در اتاق ایزوله (نمره تداخل ۱) ۱۳،۱۵ و در محل کار (نمره تداخل ۲) ۰،۶ می باشد. فاکتور نمره تداخل نسبت به زمان انجام تست وضعیت بهتری پیدا کرده است.

نمودار ۲ به خوبی بیانگر این نکته می باشد که عملکرد برون گرایان در محل کار بهبود یافته است به استثناء زمان تداخل، در واقع زمان تداخل به محرک افزایش یافته است.

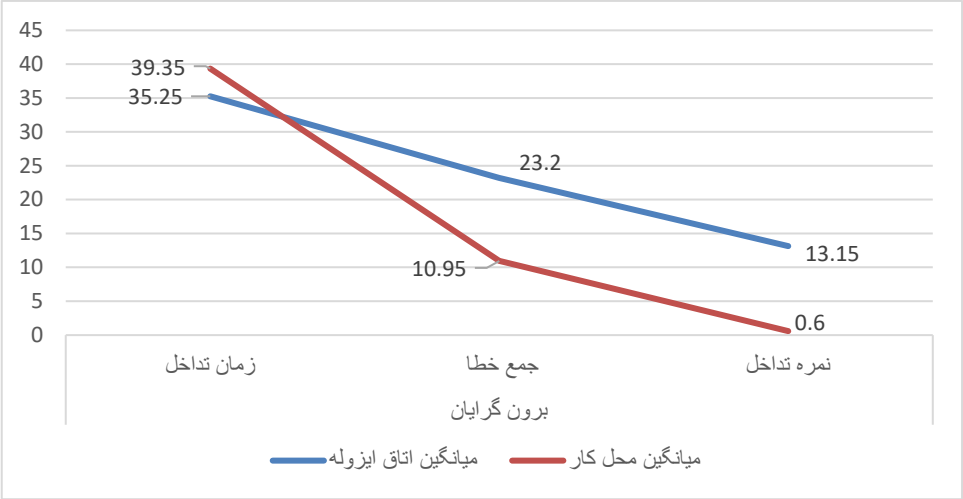
نمودار ۳ به خوبی نتایج حاصل از انجام تست در اتاق ایزوله و محل کار را در بین جمعیت درون گرایان و برون گرایان نشان می دهد. با توجه به نمودار، نتایج تست افراد دو گروه در محل کار به یکدیگر نزدیک شده است. در واقع می توان گفت عملکرد برون گرایان در محل کار بهتر از عملکرد درون گرایان می باشد.

با توجه به جداول ۲ و ۳ نمره فاکتور سطح معناداری (Sig 2-tail) جهت متغیرهای زمان تداخل قبل و در حین مواجهه با صدا، بالاتر از ۰،۰۵ می باشد و با توجه به اینکه عدد صفر در دامنه ضریب همبستگی متغیرهای مذکور قرار می گیرد، فرض صفر، برابری میانگین زمان تداخل ۱ و ۲ در جمعیت درون گرایان و برون گرایان پذیرفته می شود که نشان دهنده عدم تاثیر صدای محیط باز اداری بر روی عملکرد شناختی کارکنان اعم از درون گرایان و برون گرایان از منظر سرعت واکنش به محرک می باشد.

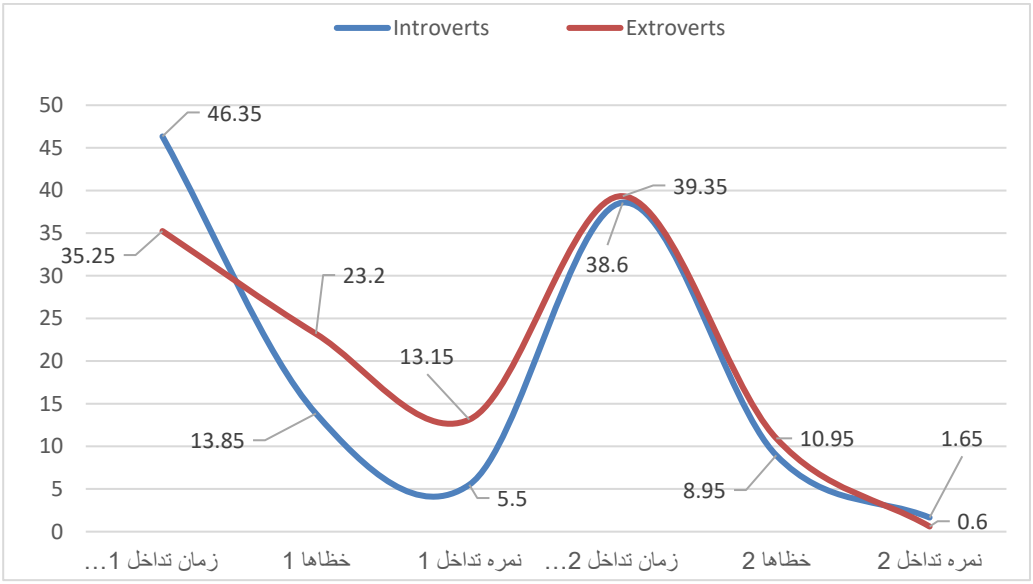
همچنین نمره فاکتور سطح معناداری (Sig 2-tail) جهت متغیرهای جمع خطا قبل و در حین مواجهه با صدا، بالاتر از ۰،۰۵ می باشد و با توجه به اینکه عدد صفر در دامنه ضریب همبستگی متغیرهای مذکور قرار می گیرد، فرض صفر، برابری میانگین جمع خطا ۱ و ۲ در جمعیت درون گرایان و برون گرایان پذیرفته می شود که نشان دهنده عدم تاثیر صدای محیط باز اداری بر روی عملکرد شناختی کارکنان اعم از درون گرایان و برون گرایان از منظر جمع پاسخ های خطا به محرک می باشد.

نمره فاکتور سطح معناداری (Sig 2-tail) جهت متغیر نمره تداخل، بالاتر از ۰،۰۵ می باشد و با توجه به اینکه عدد صفر در دامنه ضریب همبستگی قرار می گیرد، فرض

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-21]
[DOI: 10.61186/ioh.20.2.16]



نمودار ۲. مقایسه میانگین زمان تداخل، نمره تداخل و تعداد خطا در دو حالت اتاق ایزوله و محل کار در برونگرایان



نمودار ۳. مقایسه نتایج تست استروپ پیچیده در اتاق ایزوله و محل کار بین درون گرایان و برون گرایان

صفر، برابری میانگین نمره تداخل ۱ و ۲ در جمعیت برون گرایان پذیرفته می شود که نشان دهنده عدم تاثیر صدای محیط باز اداری بر روی عملکرد شناختی کارکنان برون گرا از منظر نمره تداخل می باشد.

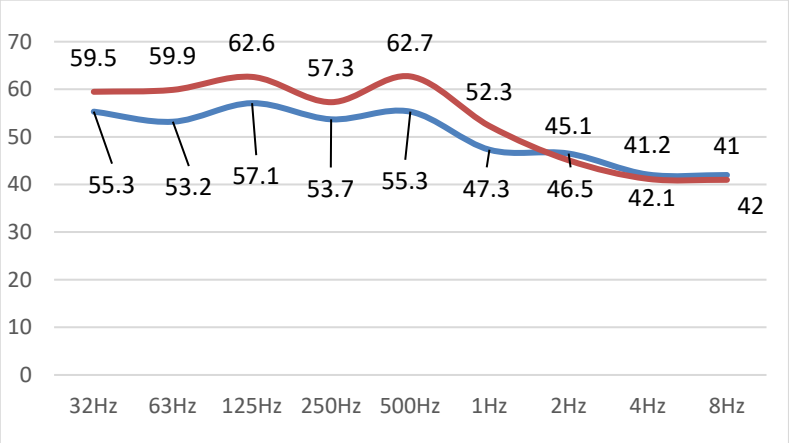
ولی با توجه به جدول ۲ (مقایسه میانگین نمره تداخل ۱ و ۲ در جمعیت درون گرایان) نمره فاکتور سطح معناداری (Sig 2-tail) جهت متغیر نمره تداخل بزرگتر از ۰،۰۵ بوده ولی عدد صفر در دامنه ضریب همبستگی متغیر مذکور قرار نمی گیرد، فرض صفر، برابری میانگین نمره تداخل در جمعیت درون گرایان پذیرفته نمی شود، بنابراین می توان گفت صدای محیط کار بر روی تمرکز افراد درون گرا تاثیر گذار بوده و باعث بهبود آن می گردد.

جدول ۴ مقایسه هر یک از متغیرهای مورد مطالعه بین جمعیت برون گرایان و درون گرایان را نشان می دهد. همانگونه که مشاهده می شود بیشترین مقدار اختلاف میانگین مربوط به فاکتور تعداد خطاهای ۱ (تعداد خطاهای مربوط به انجام تست در اتاق ایزوله) با استاندارد خطای تفاوت ۱۲،۵۱ و سطح معناداری ۰،۲۶ می باشد. نتایج آزمون آماری نشان داد که بین هیچ کدام از فاکتورها ارتباط معناداری وجود ندارد.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-21]
[DOI: 10.61186/ioh.20.2.16]

جدول ۴. مقایسه هر یک از متغیرهای مورد مطالعه بین برون گرایان با درون گرایان

		آزمون برابری واریانس	Sig.	آزمون برابری میانگین	df	سطح معناداری (۲-tailed)	اختلاف میانگین	استاندارد خطای تفاوت	ضریب اطمینان ۹۵٪	
		F		t					حد پائین	حد بالا
نمره تداخل ۱	برابری واریانس ها	۲.۳۴	۰.۱۳	۰.۶۸	۳۸	۰.۴۹	۷.۶۵	۱۱.۱۸	-۱۴.۹۹	۳۰.۲۹
	نا برابری واریانس ها			۰.۶۸	۲۰.۰۴	۰.۵	۷.۶۵	۱۱.۱۸	-۱۵.۶۷	۳۰.۹۷
زمان تداخل ۱	برابری واریانس ها	۰.۳۴	۰.۵۶	-۱.۱۲	۳۸	۰.۲۶	-۱۱.۱	۹.۸۹	-۳۱.۱۲	۸.۹۲
	نا برابری واریانس ها			-۱.۱۲	۳۶.۲۴	۰.۲۶	-۱۱.۱	۹.۸۹	-۳۱.۱۵	۸.۹۵
تعداد خطا ۱	برابری واریانس ها	۲.۱۴	۰.۱۵	۰.۷۴	۳۸	۰.۴۵	۹.۳۵	۱۲.۵۱	-۱۵.۹۷	۳۴.۶۷
	نا برابری واریانس ها			۰.۷۴	۲۲.۵۱	۰.۴۶	۹.۳۵	۱۲.۵۱	-۱۶.۵۲	۳۵.۲۶
نمره تداخل ۲	برابری واریانس ها	۰.۴۲	۰.۵۱	-۰.۷۶	۳۸	۰.۴۴	-۱.۰۵	۱.۳۷	-۳.۸۳.	۱.۷۳
	نا برابری واریانس ها			-۰.۷۶	۳۳.۵۸	۰.۴۵	-۱.۰۵	۱.۳۷	-۳.۸۳	۱.۷۴
زمان تداخل ۲	برابری واریانس ها	۴.۵۸	۰.۰۳	۰.۰۸	۳۸	۰.۹۳	۰.۷۵	۹.۴	-۱۸.۲۸	۱۹.۷۸
	نا برابری واریانس ها			۰.۰۸	۲۹.۲۳	۰.۹۳	۰.۷۵	۹.۴	-۱۸.۴۷	۱۹.۹۷
تعداد خطا ۲	برابری واریانس ها	۱.۲	۰.۲۷	۰.۷۱	۳۸	۰.۴۷	۲	۲.۷۸	-۳.۶۳	۷.۶۳
	نا برابری واریانس ها			۰.۷۱	۳۳.۹۲	۰.۴۷	۲	۲.۷۸	-۳.۶۶	۷.۶۶



نمودار ۴. منحنی PNC مربوط به آنالیز فرکانس ایستگاه های کاری

نتایج آنالیز صدا و منحنی PNC

با توجه به نتایج آنالیز فرکانس، حداقل میزان شاخص PNC برابر ۴۰ و حداکثر آن برابر ۶۰ بود که در واقع بالاتر از حد استاندارد توصیه شده می باشد. مقدار توصیه شده ی PNC برای آسایش مناسب در ادارات ۴۰ است(۱۵).

از آنجائیکه این شاخص و مقادیر توصیه شده آن برای صدای زمینه بدون صدای ناشی از حضور افراد تعریف شده است و مقایسه آن در حالت واقعی با مقدار توصیه شده منطقی به نظر نمی رسد(۱۵) در این مطالعه نیز صدای زمینه، صدای مربوط به فعالیت و همهمه دانشجویان را شامل نشده و اندازه گیری در زمان عدم حضور دانشجویان انجام شده است.

بحث

این مطالعه با هدف بررسی تاثیر صدای دفاتر باز اداری بر روی عملکرد شناختی (سرعت واکنش و صحت پاسخ به محرک) کارکنان و نقش تیپ های شخصیتی بر میزان تاثیر مذکور بر روی کارکنان دانشکده های بهداشت، پیراپزشکی و پرستاری انجام شد. همچنین با توجه به پاسخ های ارائه شده توسط افراد شرکت کننده در طرح به سوالات پرسش نامه آیزنک، داوطلبان به دو گروه ۲۰ نفره درون گرایان و برون گرایان تقسیم شدند. افراد شرکت

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-21]

[DOI: 10.61186/ioh.20.2.16]

کننده در طرح، در ابتدا نسبت به انجام تست استروپ پیچیده در اتاق ایزوله و سپس در محل کار خود اقدام نمودند. با بررسی تفاوت عملکرد شناختی افراد (مقایسه نتایج ۳ متغیر زمان تداخل (تفاوت زمان واکنش به محرک هم خوان و ناهمخوان)، نمره تداخل (تفاوت پاسخ صحیح به محرک همخوان و ناهمخوان) و تعداد خطاها در اتاق ایزوله با محل کار)، تاثیر صدای دفاتر باز اداری بر عملکرد شناختی کارمندان مورد بررسی قرار گرفت. جداول ۲ و ۳ و همچنین نمودار ۳ به خوبی بیانگر این تفاوت می باشند.

در این مطالعه جهت بررسی صدای زمینه از منحنی استاندارد PNC استفاده شد، بدین منظور نسبت به انجام آنالیز فرکانس در ایستگاه های کاری (دفاتر اساتید و کارمندان) اقدام شد که با توجه به نمودار ۴ بیشترین مقدار PNC ۶۰ و کمترین آن ۴۰ بود که در حالت ماکزیمم بالاتر از حد استاندارد می باشد. عمده ترین منبع تولید صدا در محدوده پژوهش حاضر مربوط به صدای سیستم تهویه و مکالمه همکاران با یکدیگر می باشد.

Salter و همکاران در مطالعه خود صدای زمینه در دفاتر باز اداری را بین ۳۵ تا ۴۰ دسی بل گزارش کردند. سمیه فرهنگ دهقان و همکاران در واحد اداری یک مجتمع پتروشیمی در ایران مطالعه ای را انجام دادند که با برآورد شاخص PNC، میزان صدای این بخش را بالاتر از حد مجاز گزارش نمودند. همچنین مطالعه ی انجام شده توسط Navai و Veitch در زمینه آسایش صوتی در دفاتر باز اداری، تراز صدای زمینه به صورت متوسط بین ۴۶-۵۶ دسی بل و گاهی حتی تا ۷۶ دسی بل گزارش شد که این نتایج بیانگر ناراحتی کارکنان در صدای زمینه بالاتر از ۴۵ دسی بل بود. (۱۵)

نتایج حاصله از این پژوهش (جداول ۲،۳ و نمودار ۳) بازگو کننده بهبود عملکرد شناختی هر دو گروه درون گرایان و برون گرایان در محل کار نسبت به محل ایزوله می باشد؛ در واقع می توان گفت که صدای محیط کار بر روی عملکرد افراد تاثیر مثبت داشته و باعث بهبود عملکرد هر دو گروه در محل کار شده است که حصول این نتیجه را می توان به نظریه ی سازگاری حداکثری بانکوک و رام، نظریه ی مدل تالش جبرانی(۷) و قانون Yerkes&Dodson (منحنی U معکوس)(۹) نسبت دهیم. نظریه ی سازگاری حداکثری بانکوک و رام و همچنین نظریه ی مدل تالش جبرانی به طورکلی اعتقاد بر بهبود عملکرد کمی(کاهش زمان تداخل و افزایش سرعت) با افزایش محرکهای محیطی در فازهای مختلف تا محدوده هایی مشخص دارند. یافته های مطالعه حاضر با یافته های مطالعه بابامیری و همکاران همسو می باشد. بابامیری و همکاران در سال ۲۰۱۷ نشان دادند که تفاوتهای فردی مانند حساسیت به صدا و تیپ شخصیتی نیز با شدت اثرگذاری صدا بر کارایی ارتباط دارند، به طوریکه در افراد برونگرا باعث بهبود کارایی می شود(۴). همچنین یافته های مطالعه حاضر با یافته های مطالعه بلینجر که در سال ۲۰۰۹ و به منظور بررسی تأثیر صدای موسیقی بر زمان عکس العمل انجام داد و بیان کرد که موسیقی موجب افزایش زمان عکس العمل نمی شود همسو می باشد با توضیح اینکه صدای محیط کار باعث طولاتی تر شدن زمان پاسخ افراد به محرک نشده است. مطالعات نشان می دهد که نقص درعملکرد زمانی ایجاد می شود که فرد به مدت طولانی در مواجهه با صدای متناوب قرار بگیرد(۵). در مطالعات مشابه فرد به مدت طولانی (۲ ساعت) با صدای ترافیک در تماس بوده و صدای ترافیک از نوع صدای متناوب می باشد. نتایج مطالعات نشان می دهد که افراد در معرض سر و صدای متناوب فرایند حل مسئله ضعیف تری نسبت به افراد در معرض صدای مداوم داشتند و عملکرد فرآیند حل مسئله در سر و صدای مداوم در سطح نسبتاً خوبی باقی مانده است. (۲)

قانون Yerkes&Dodson بیان می کند که برای کارهای چالش برانگیزتر، برانگیختگی متوسط می تواند عملکرد را تا حدی با تعدیل انگیزه افزایش دهد(۱۷) . فرمول اولیه قانون یرکس- دادسون از مقاله ای در سال ۱۹۰۸ نشات می گیرد.(۱۸). برخی مطالعات پیشین نیز نظریه U معکوس را بین مواجهه به صدا و عملکرد شناختی افراد مطرح نموده اند(۹). تحقیقات نشان می دهد که برانگیختگی متوسط عموماً بهترین است. هنگامی که برانگیختگی بسیار زیاد یا بسیار پایین باشد، عملکرد ضعیف می شود(۱۹). قانون یرکس- دادسون با توجه به وجود رابطه بین حالت استرس یا برانگیختگی یک فرد و توانایی آن برای انجام یک کار شناختی به طور مؤثر، به شیوه های مدیریتی می پردازد که در عوض کاهش میزان استرس، به دنبال حفظ و یا افزایش آن در محل کار به عنوان ابزاری برای افزایش عملکرد کارکنان هستند(۲۰, ۲۱).

در مطالعه حاضر، صدای محیط کار بعنوان یک عامل برانگیزنده عمل نموده است و باعث بهبود عملکرد افرد شده است. با توجه به نتایج حاصله، درون گرایان در اتاق ایزوله و برون گرایان در محل کار عملکرد مناسبی داشته اند که این یافته می تواند بیانگر این نکته باشد که حالت

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-21]

[DOI: 10.61186/ioh.20.2.16]

بهینه برانگیختگی برای درون گرایان وجود شرایط ملایم و سکوت (اتاق ایزوله) بوده است، در حالی که برون گرایان در شرایط حین مواجهه با صدا عملکرد قویتری داشتند، بنابراین برون گرایان طالب برانگیختگی و درون گرایان طالب عدم انگیختگی با انگیختگی کم هستند. (۵). یکی از معدود موضوعاتی که به نظر می‌رسد تقریباً تمام حوزه‌های تحقیقاتی را در بر می‌گیرد، این ایده منطقی شهودی است که عملکرد شناختی زمانی بهترین است که فرد در شرایط استرس یا برانگیختگی بهینه باشد، بالاتر یا پایین‌تر از آن که عملکرد از بین می‌رود. این ایده پس از آزمایش‌های یادگیری تبعیض‌آمیز روی موش‌ها توسط یرکس و دادسون به قانون یرکس-دادسون معروف شد(۲۲).

با توجه به نمودار ۳ درون گرایان نسبت به برون گرایان در محل ایزوله عملکرد بهتری داشته اند که این نتیجه این موضوع را روشن می کند که گرایش درون گرایان به سکوت یک موضوع فطری و ژنتیکی می باشد. در واقع می توان بیان داشت که درون گرایان علیرغم انطباق نسبی گرایش فطری دارند که از تحریک اجتناب کنند(۵). از سوی دیگر برون گرایان در محل کار نسبت به درون گرایان و در مقایسه با نتیجه انجام تست در اتاق ایزوله، عملکرد بهتری داشته اند با توضیح اینکه اختلاف میانگین تعداد خطا در درون گرایان ۴/۹ و در برون گرایان ۲۵/۱۲ و همچنین اختلاف میانگین نمره تداخل درون گرایان ۳/۸۵ و در برون گرایان ۱۲/۵۵ می باشد. (تعداد خطاها و نمره تداخل در بین برون گرایان کاهش بیشتری داشته است).

با توجه به نمودار۳، زمان تداخل افراد درون گرا نسبت به برون گرایان در حین انجام تست در اتاق ایزوله بیشتر است (درون گرایان دیر تر و با دقت بیشتر به محرک پاسخ داده اند) و همین امر باعث شده است که تعداد خطاهای افراد درون گرا نسبت به برون گرایان کم تر باشد؛ افراد برون گرا پاسخ سریع تری به محرک داشته که متعاقب آن تعداد خطاهای آنها نیز بیشتر شده است که این نتیجه همسو با نظریه آیزنک می باشد(۵) که طبق آن برون گرایان نسبت به درون گرایان در اجرای تست هوش سریع تر عمل می کنند اما دقت آنها کمتر می باشد. نکته قابل توجه اینکه با توجه به نتایج تست استروپ پیچیده در محل کار، مدت زمان تداخل درون گرایان نسبت به برون گرایان کم تر است (سریع تر از زمان اتاق ایزوله به محرک پاسخ داده اند) و برون گرایان نسبت به زمان انجام تست در اتاق ایزوله، پاسخ کندتری به محرک داده اند، ولی همچنان تعداد خطاهای افراد برون گرا نسبت به افراد درون گرا بیشتر بوده که می تواند دلیل محکمی بر پائین بودن دقت افراد برون گرا نسبت به درون گرایان باشد.

با توجه به نتیجه مطالعه حاضر تعداد خطاهای هر دو گروه در محل کار و با وجود صدا نسبت به اتاق ایزوله کمتر شده است که این نتیجه در تناقض با نتایج علیمحمدی و همکاران می باشد. در مطالعه علیمحمدی و همکاران تعداد خطا در محیط پر سر و صدا نسبت به محیط آرام بیشتر بود(۱۰). از سوی دیگر با توجه به نتایج پژوهش حاضر، زمان تداخل و تعداد خطاهای افراد درون گرا در محل کار نسبت به محل ایزوله از افراد برون گرا کمتر است که این نتایج همسو با یافته های جلیل درخشان و همکاران می باشد(۵) در پژوهش جلیل درخشان و همکاران افراد درون گرا بعد از مواجهه با صدا عملکرد بهتری نسبت به قبل از مواجهه با صدا داشتند در حالی که انتظار می رفت طبق پژوهش های مرتبط درون گرایان نسبت به برون گرایان عملکرد پائین تری داشته باشند. این یافته ها را می توان بر اساس نظریه انطباق تبیین کرد، انطباق به سازگاری تدریجی فرد با شرایط محیطی اشاره دارد(۵).

از منظر فاکتور نمره تداخل (تفاضل تعداد پاسخ های صحیح به محرک همخوان با تعداد پاسخ های صحیح به محرک ناهمخوان) که بیانگر تمرکز و توجه انتخابی افرد می باشد، همانطور که در نمودار ۳ کاملاً مشخص است، عملکرد برون گرایان بهتر از درون گرایان می باشد که گویای تمرکز بالاتر برون گرایان نسبت به درون گرایان در محل کار می باشد که نتایج این مطالعه با نتایج مطالعات مشابه همسو می باشد.(۵) یافته های مطالعه درخشان و همکاران نیز حاکی از آن است که افراد درون گرا در حین مواجهه با صدا مولفه های توجه، تحمل و تمرکزشان کاهش می یابد. نتایج مشابهی که در این زمینه وجود دارد می توان به تحقیق بابامیری اشاره کرد که در افراد درون گرا مشکل مربوط به تمرکز و خستگی در شرایط پخش صدا نسبت به شرایط بدون صدا واضح است(۵)

بر خلاف مطالعه های پیشین که در شرایط کنترل شده نسبت به انجام تست از شرکت کننده ها اقدام شده است، در مطالعه حاضر افراد در محل های واقعی کار خود نسبت به انجام تست استروپ اقدام نمودند و از طرف دیگر در این پژوهش در عوض استفاده از دانشجویان جهت انجام تست، از کارکنان و اعضاء هیئت علمی دانشکده ها استفاده شد و از آنجائیکه صدا در ساعات مختلف شیف کاری و همچنین روزهای مختلف ترم تحصیلی در محل های مختلف متفاوت بوده، بنابراین می توان گفت همگی

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-21]

[DOI: 10.61186/ioh.20.2.16]

افراد درمعرض صدای یکسان قرار نگرفته اند، در حالی که در مطالعات مشابه، صدای مورد نظر (بعنوان مثال صدای ترافیک و یا صدای تهویه) ضبط شده و در یک محیط ایزوله و آکوستیک پخش شده و کلیه افراد شرکت کننده در طرح تحقیقاتی در معرض آن قرار گرفتند. تفاوت دیگر روش اجرائی مطالعه حاضر با سایر مطالعه های مشابه، مربوط به فاصله زمانی انجام دو تست (محل ایزوله و محل کار) می باشد، در مطالعه های مشابه بین زمان انجام تست در اتاق ایزوله و انجام تست در زمان مواجهه فرد با صدا، تقریباً یک ماه فاصله وجود داشت در صورتیکه در مطالعه حاضر این فاصله به یک هفته کاهش پیدا کرده بود.

یکی از یافته های جالب توجه پژوهش جلیل درخشان و همکاران نیز این بود که تفاوت میانگین عملکردهای شناختی درون گرایان و برون گرایان در شرایط بعد از مواجهه نسبت به قبل از مواجهه با صدا کمتر شده است، درحالی که با مطالعه پژوهش های مرتبط، انتظار می رفت درون گرایان در این حالت عملکرد بسیار پایینی را نسبت به برون گرایان داشته باشند. این یافته ها را می توان بر اساس نظریه انطباق تبیین کرد ؛ انطباق به سازگاری تدریجی فرد با شرایط محیطی اشاره دارد(۵)

با توجه به اینکه در جستوجوی اینترنتی انجام شده مطالعه ای مشابه مطالعه مورد نظر انجام شده باشد پیدا نشد امکان مقایسه نتایج مطالعه حاضر با مطالعات مشابه وجود ندارد و پیشنهاد می شود در مطالعات آینده این مهم مورد بررسی قرار گیرد.

نتیجه گیری

نتایج حاصل شده از این پژوهش نشان می دهد که صدای محیط کار (صدای کم فرکانس) بر عملکرد شناختی آنها تاثیر گذار می باشد و تفاوت های فردی افراد (در مطالعه حاضر تیپ شخصیتی) بر میزان این تاثیر موثر است به گونه ای که برون گرایان در صورت وجود صدا از تمرکز و توجه انتخابی بالاتری به نسبت درون گرایان دارند. از سوی دیگر با توجه به یافته های پژوهش حاضر و قانون Yerkes&Dodson محرک های محیط کار (وجود در سطح بهینه) می توانند باعث برانگیختگی افراد و افزایش عملکرد آنها شوند. حین مواجهه با صدا، افراد برون گرا مولفه های عملکرد های شناختی بالاتری نسبت به درون گرایان در مقایسه با زمان قبل از مواجهه با صدا می باشند. عملکرد بهتر درون گرایان در زمان انجام تست در اتاق ایزوله، نشان از اجتناب آنان از تحریک و گرایش آنها به سکوت یک موضوع فطری و ژنتیکی باشد.

تقدیر و تشکر

این مطالعه در بین کارکنان و اعضاء هیئت علمی دانشکده های بهداشت، پیراپزشکی و پرستاری دانشگاه علوم پزشکی کاشان انجام شد که وظیفه می دانم از همکاری همه عزیزان کمال تشکر و قدردانی را دارم.

REFERENCE

1. Thompson R, Smith RB, Karim YB, Shen C, Drummond K, Teng C, et al. Noise pollution and human cognition: An updated systematic review and meta-analysis of recent evidence. Environment international. 2022;158:106905.
2. Motlagh MS, Golmohammadi R, Aliabadi M, Faradmal J, Ranjbar A. Empirical Study of Room Acoustic Conditions and Neurophysiologic Strain in Staff Working in Special Open-Plan Bank Offices. Acoustics Australia. 2018;46(6):329-38.
3. Rastegar Z, Zare S, Ravandi MRG, Khanjani N. Evaluation of the Effects of Various Sound Pressure Levels on the Cognitive Performance of Petrochemical Workers: A field study. Iran Occupational Health Journal. 2020;17(1):951-63.
4. Zare MR, Farhadi S, Ahnadi M, Tolooei F, Rahimpoor R. Noise Pollution Effects on Mental Fatigue and Noise Annoyance among Bank Staffs. International Journal of Occupational Hygiene. 2019;11(3):153-63.
5. Jalil Derakhshan MM, Rostam Golmohammadi, Mohammad Babamiri, Maryam Farhadian, Payam Heydari. Comparative Study of Cognitive Functions of Introverts and Extroverts in Tree Situations Before, During and After Exposure to Low Frequency Sound. Iran Occupational Health. 2021;24:17.
6. Mihara K, Chen S, Hasama T, Tan CL, Lee JKW, Wong NH. Environmental satisfaction, mood and cognitive performance in semi-outdoor space in the tropics. Building and Environment. 2022;216:109051.
7. Xu T. Examining the Link between Personality Traits, Cognitive Performance, and Consecutive Interpreting: University of Wales Trinity Saint David; 2023.
8. Abbasi M, Etemadinezhad S, Mehri A, Ghaljahi M, Madvari RF, poshti RJT. Investigating the effect of personality traits on sensitivity, annoyance and loudness perception due to exposure to high frequency noise. Journal of Health and Safety at Work. 2020;10(2):30-3.
9. Derakhshan J, Moatamedzadeh M, Taherpour E, Golmohammadi R, Babamiri M, Farhadian M. Role of handedness in the effects of low frequency noise on cognitive performance of students of Hamedan University of Medical Sciences. Iran Occupational Health. 2020;16(5):62-74.
10. Herbert J, Ferri L, Hernandez B, Zamarripa I, Hofer K,

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-21]

[DOI: 10.61186/ioh.20.2.16]

Fazeli MS, et al. Personality diversity in the workplace: A systematic literature review on introversion. Journal of Workplace Behavioral Health. 2023;38(2):165-87.
11. Kanrash FA, Alimohammadi I, Abolghasemi J, Rahmani K. A Study of Mental and Physiological Effects of Chronic Exposure to Noise in an Automotive Industry. Iranian Journal of Ergonomics. 2019;7(1):54-62.
12. Khodadadi Mojtabab SM, Khayati Fatemeh, Amani Hosein. Complex Stroop Software Tehran, Iran: Institute for Behavioural and Cognitive Science.; 2014.
13. Chraif M. The effects of radio noise in multiple time reaction tasks for young students. Social and Behavioral Sciences. 2012;33(33):1057-62.
14. Beheshti MH, Koohpaei A, Mousavian Z, Mehri A, Zia G, Tajpour A, et al. The effect of sound with different frequencies on selective attention and human response time. Iran Occupational Health. 2018;15(3):118-28.
15. Nezami T, Golmohammadi R, Aliabadi M, Soltanian A. Investigation acoustic comfort indexes in staff of open plan offices in state banks in Hamadan city. Journal of Occupational Hygiene Engineering. 2015;1(4):60-7.
16. Farhang Dehghan S, Monazzam M, Nassiri P, Haghighi Kafash Z, Jahangiri M. The assessment of noise exposure and noise annoyance at a petrochemical company. Journal of health and safety at work. 2013;3(3):11-24.
17. Chaby LE, Sheriff MJ, Hirrlinger AM, Braithwaite VA. Can we understand how developmental stress enhances performance under future threat with the Yerkes-Dodson law? Communicative & integrative biology. 2015;8(3):e1029689.
18. Nickerson C. The Yerkes-Dodson law of arousal and performance. Simply Psychology. 2021.
19. Khazaei S, Amin MR, Faghih RT, editors. Decoding a neurofeedback-modulated cognitive arousal state to investigate performance regulation by the Yerkes-Dodson law. 2021 43rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology Society (EMBC); 2021: IEEE.
20. Corbett M. From law to folklore: work stress and the Yerkes-Dodson Law. Journal of Managerial Psychology. 2015;30(6):741-52.
21. Bäumler G. On the validity of the Yerkes-Dodson law. Studia Psychologica. 1994;36(3):205.
22. Mendl M. Performing under pressure: stress and cognitive function. Applied animal behaviour science. 1999;65(3):221-44.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-21]

[DOI: 10.61186/ioh.20.2.16]