Journal of Iranian Architecture & Urbanism
(JIAU)
Homepage: https://www.isau.ir/

ORIGINAL RESEARCH PAPER

# Soundscape model in Shiraz Qajar gardens

**Amin Habibi [1,*], Sara Rahmani [2], Mahsa Saeedizadeh [2], Negar Mokari [2]**

[1] *Assistant Professor, Faculty of Arts and Architecture, Shiraz University, Shiraz, Iran.*
[2] *M.A. Student in Landscape Architecture, Faculty of Arts and Architecture, Shiraz University, Shiraz, Iran.*

**ARTICLE INFO**

***Article History:***

| | |
|---|---|
| Received | 2020/03/14 |
| Revised | 2020/07/01 |
| Accepted | 2020/10/13 |
| Available Online | 2021/12/22 |

***Keywords:***

Soundscape
Sound Walking
Persian Garden
Sound Model
Sound

Use your device to scan and read the article online

Number of References
40

Number of Figures
4

Number of Tables
11

**Extended ABSTRACT**

**BACKGROUND AND OBJECTIVES:** Visual landscape and soundscape have a close relationship with each other and a significant impact on the experience of space users. Ignoring mutual design between soundscape and visual scape in most urban spaces has created places that do not have commensurate beauty and sound desirability with space performance, despite their pleasant visual and physical quality. Additionally, sound pollution in modern cities is increasing day by day, which can greatly affect the mental health of citizens. Given the importance of the subject and concentrating existing qualities in Persian garden, this study tries to find the sound model of Persian gardens (case study: Shiraz Qajar Gardens). It also focuses on finding effective environmental components on soundscape in such gardens to probably obtain appropriate sound models for designing urban parks in similar studies. Therefore, these questions arise: what are the common and effective qualitative and quantitative components of creating the soundscape in Shiraz Qajar Gardens? And how does the people's perception of the soundscape in Persian garden (Shiraz Qajar Gardens) help us to obtain a soundscape model?

**METHODS:** In order to provide sound models of Shiraz Qajar Gardens, a qualitative-quantitative method has been used. Data is analyzed by the factor analysis method. In order to obtain a sound map of specified gardens, TES 1353s audiometer with a range of 30-130 decibels has been considered to achieve Leq in the garden at stations in the distance of 10 meters. The existing decibel rates were measured and analyzed on the map. After sound recording by the audiometer in the range of 30 seconds, the Leq of determined stations by GIS software was drawn on the map.

**FINDINGS:** The results, obtained from sound maps in Shiraz gardens, are as follows:
- In case of increasing sound intensity and given the garden walls, their different heights, and the type of vegetation around the wall, sound intensity is different in the gardens.
- Sound intensity undesirably increased in adjacent walls of the street, while the increase in sound intensity was pleasant for humans around the pool.
- In a farther distance away from the streets around the garden and due to neutralization of a part of the sound by vegetation as well as path motion nature without interruption, sound intensity decreases in main axes, and the sound Leq index is usually similar in all points.

Since the interpretation of obtained information through sound extraction is only possible by the adaptation of garden users, to validate the quantitative data and assess its quality, a questionnaire was provided in two mental and physical aspects, named in short psychosomatic. In order to investigate the relationship between mental and physical perception, a correlation test was used. Based on the obtained results, the Pearson correlation coefficient was 0.536, and the significance level 0.000. Since the significance level is less than 0.05, a significant relationship between physical and mental perception is confirmed as a result. Based on qualitative-quantitative analyses, it can be said that the obtained results are similar given the common model in designing a Persian garden in determined stations. In stations adjacent to the garden wall near the main street, in which the contexture has changed from rigid to permeable (fencing), the sound is more intense and inconsistent with the sound model of most Persian gardens. The indexes of sound

© 2021, JIAU. All rights reserved.

https://dx.doi.org/ 10.30475/ISAU.2020.222202.1367

OPEN ACCESS

* Corresponding Author:
Email: *a_habibi@shirazu.ac.ir*
Phone: +98(917)7389848

## Extended ABSTRACT

desirability in the questionnaire include attractiveness, harmony with the environment, similarity with music, revitalization, and satisfaction. Given the obtained results, the recorded sounds in the main axes, near the mansion, near the garden wall, sub-axes, and adjacent to the main pool are more desirable, and the entrance has been described neutrally. Regarding that sound intensity in sub-axes (lower) has been described as relaxing, like the one adjacent to mansion (higher intensity space), the silence is not considered as relaxing criterion, and the impact of space on Persian garden on mind is considered. In the main axis, near the mansion and main pool, visual and sound proportion is the highest range, indicating the conscious design of soundscape in Persian gardens. This proportion is less in sub-axes than the adjacent garden walls due to changing the type of walls and their clarification.

**CONCLUSION:** A single pattern that all study gardens have followed has balanced sound intensity by creating space psychosomatic quality. The powerful physical components used in spatial geometry of the middle axis of gardens such as chrysogonum, pools, water axes, continuous tree planting, and creating central view corridor and floor materials create the quality indexes of the garden soundscape. In this study, the significant relationship between such physical components and users' mental perception was confirmed. Therefore, despite the changing behavioral model and physical components of contemporary urbanization of Iran, such as the streets and the traffic noises, and other contemporary artificial sounds, the sound map of the main axis of Persian garden follows a single sound model, indicating that the ancient model can be still used as a vital solution in urban park design.

.....

**HIGHLIGHTS:**

- Soundscape pattern in Qajar persian gardens are the same.
- Soundwalk, soundmeter and inqurieis are the hybrid methods which applied in this research.
- Soundscape map in persian garden could be applied in modern urban park design approaches.

**ACKNOWLEDGMENTS:**
This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-forprofit sectors.

**CONFLICT OF INTEREST:**
The authors declared no conflicts of interest.

**COPYRIGHTS**
©2021 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers. (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

**HOW TO CITE THIS ARTICLE**
Habibi, A.; Rahmani, S.; Saeedizadeh, M.; Mokari, N., (2021). Soundscape model in Shiraz Qajar gardens. *Journal of Iranian Architecture & Urbanism*., 12(2): 281-292.

https://dx.doi.org/ 10.30475/ISAU.2020.222202.1367
https://www.isau.ir/article_141819.html

نشریه علمی معماری و شهرسازی ایران
(JIAU)
https://www.isau.ir/

مقاله علمی- پژوهشی

# الگوی منظر آوا در باغ‌های قاجار شیراز

امین حبیبی [۱و*]، سارا رحمانی [۲]، مهسا سعیدی‌زاده [۲]، نگار مکاری [۲]

۱. استادیار، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.
۲. دانشجوی کارشناسی ارشد معماری منظر، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.

**مشخصات مقاله**

تاریخ ارسال ۱۳۹۸/۱۲/۱۴
تاریخ بازنگری ۱۳۹۹/۰۴/۱۱
تاریخ پذیرش ۱۳۹۹/۰۷/۲۲
تاریخ انتشار آنلاین ۱۴۰۰/۱۰/۰۱

**واژگان کلیدی**

منظر آوا
پیاده‌روی صوتی
باغ ایرانی
الگوی آوا
صوت

**چکیده**

منظر صوتی محرک احساسی است که کیفیت فضاهای مختلف را تحت تاثیر قرار می‌دهند. در باغ ایرانی صوت جزیی جدایی‌ناپذیر از ادراک فضایی تلقی می‌شود که بر رفتار افراد در فضا و به طور کلی کیفیت فضایی تاثیر دارد. رشد شهرها و تراکم جمعیت سبب نادیده گرفتن این کیفیت منظر در فضا شده است. لذا این پرسش مطرح می‌شود که آیا باغ‌های ایرانی دارای الگوی صوتی مشخصی هستند و اگر چنین است آیا ارتباط معناداری بین ادرک فیزیکی و روانی صدا در این باغ ها وجود دارد؟ در این پژوهش چهارباغ دوره قاجار شیراز بررسی و الگوی منظر صوتی از آن استخراج گردید. در روش تحقیق با ترکیب راهبردهای کیفی و کمی از روش پیاده‌روی صوتی، تهیه پرسشنامه و آوابرداری استفاده شد. الگوی واحدی که همه باغ‌های مورد مطالعه از آن پیروی کرده‌اند تعادل بخشیدن به شدت صوت از طریق ایجاد کیفیت روان-تنی فضا بوده است. عناصر فیزیکی استفاده شده در هندسه فضایی باغ‌ها شاخص‌های کیفیت ساز منظر صوتی هستند که در این مقاله رابطه معنادار بین این ادراک فیزیکی و ادراک روانی کاربران در باغ ایرانی تایید شد. بنابراین با وجود تغییر عناصر کالبدی شهرسازی در ایران معاصر نظیر خیابان‌کشی‌های ایجاد شده و سر و صدای وسایل حمل و نقل، نقشه صوتی باغ ایرانی که از الگوی صوتی واحدی تبعیت می‌کند، نشان دهنده این مهم است که این کهن الگو می‌تواند همچنان به عنوان راهکاری حیاتی در طراحی پارک‌های شهری مورد استفاده قرار گیرد.

**نکات شاخص**

- الگوی منظر آوا در باغ‌های دوره قاجار در شیراز متشابه است.
- در این پژوهش روش ترکیبی شامل پیاده‌روی صوتی؛ آوا برداری با دستگاه صوت‌سنج و پرسشنامه استفاده شده است.
- این کهن الگو می‌تواند به عنوان راهکاری مهم در طراحی پارک‌های شهری مورد استفاده قرار گیرد.

**نحوه ارجاع به مقاله**

حبیبی، امین؛ رحمانی، سارا؛ سعیدی‌زاده، مهسا و مکاری، نگار. (۱۴۰۰). الگوی منظر آوا در باغ‌های قاجار شیراز، *نشریه علمی معماری و شهرسازی ایران*، ۱۲(۲)، ۲۹۲-۲۸۱.

* نویسنده مسئول
تلفن: ۰۰۹۸۹۱۷۷۳۸۹۸۴۸
پست الکترونیک: a_habibi@shirazu.ac.ir

## مقدمه

امروزه آلودگی صوتی در اثر صنعتی شدن شهرها روزافزون شده است این در حالی است که بسیاری از گزارش‌ها تاثیر منفی این موضوع را بر سلامت افراد تایید می‌کند(Li & Kang, 2019). از سوی دیگر صدا در کنار برداشت‌های حسی دیگر در درک انسان از کیفیت محیطی و تجربه او از فضا تاثیر می‌گذارد. در طول دو دهه گذشته تلاش‌ها در جهت توسعه روش‌های آکوستیکی برای ارتقاء کیفیت منظر آوا است. (Jiang et.al., 2018)

صدا عاملی است که در آن انرژی مکانیکی یک رویداد پویا تبدیل به یک موج صوتی می‌شود که موجودیت رویداد را دریک منطقه نشان می‌دهد. صدا ما را قادر به حس کردن حوادث از راه دور می‌کند(Blesser, 2009). همچنین جزیی از تجربه مردم از محیط زیست بوده و در نتیجه در ارزیابی کلی از منظر آوا موثر است. صدا حس پویایی را به همراه دارد، به دانستن پیشرفت زمان و ابعاد فضا کمک می‌کند و تجربه‌ای سه بعدی از مکان را ایجاد می‌کند(Leus, 2011). جدول ۱، انواع دسته‌بندی آوا را نشان می‌دهد.

**Table 1. Sound categorization types**

| Source of production | Biological, geophysical, human |
|---|---|
| Wave frequency value | Absorption, in the auditory range, subsonic |
| Influence on the human psyche | Relaxing, exciting, chaotic and anxious, boring, and monotonous and ... |
| The interference in the environment | Uncontrollable and controllable intervention |
| Frequency order | Pure melody, melody |
| Headwaters geometry | Point, line, and plate |

در این پژوهش دسته بندی های بر اساس منبع آوا، برخی ویژگی‌های فیزیکی و تا حدی تاثیر بر روان(به علت درک فرآیند روانی) مورد نظر می‌باشد. چرا که مولفه‌های فیزیکی و روانی، تواماً در پدید آوردن الگوی منظر صوتی موثرند. بر اساس دسته‌بندی کراس، آواها به لحاظ منبع صوتی به سه دسته تقسیم می‌شوند(Farina, 2015):

**آواهای زیستی**[1]: صدای موجودات زنده (طبق گفته شافر مهم‌ترین آن‌ها آوای پرندگان، حشرات، موجودات دریایی و گیاهان است).

**آواهای ژئوفیزیکی**[2]: صداهای ناشی از زمین و طبیعت بی‌جان، مانند آوای باد در هنگام برخورد با ذرات، آوای آب، جوش و خروش لایه‌های درونی زمین و آواهای مهیب انفجار بزرگ در هنگام شکل‌گیری زمین.

**آواهای انسانی**[3]: صداهای مصنوع انسان ساخت، مانند صدای ماشین آلات و آژیر.

با توجه به دسته‌بندی فوق پیجانوسکی و همکاران به این نتیجه رسیدند که منظر صوتی حاصل همپوشانی صداهای ناشی از منابع ژئوفیزیک (باد، جریان آب، امواج دریا، فوران)، بیوفونیک (آوازها، تماس و تماس‌های هشداری، آواها)، و آنتروفونیک (فعالیت‌های صنعتی و شهری، ترافیک جاده‌ای، دریایی و هوایی) است که به شدت به ساختار و عملکرد مناظر جغرافیایی وابسته است(Pijanowski et al, 2011).

هر چند مفهوم منظر صوت ابتدا در تحقیقات موسیقی و بوم‌شناسی آکوستیک مطرح شد، اما به سرعت به زمینه‌های دیگر مثل معماری منظر، مطالعات شهری، روان‌شناسی و جامعه‌شناسی گسترش یافت و توجه بیشتر و رویکرد جامع‌تری نسبت به نحوه‌ی دریافت و درک ما از صداهای اطراف ما طلبید(Aletta, Kang & Axelss., 2016). واژه منظرآوا به معنای آوای برخاسته از منظر است که برای اولین بار توسط سوت وارث، طراح شهری آمریکایی مطرح شد(Ghalenoee and Mohsenhaghighi, 2016). او آزمایش کرد که چگونه مردم نابینا از صدا برای ایجاد یک هویت صوتی از نواحی منحصری در بوستون استفاده کردند(Southworth, 1969). منظر آوا مفهومی است که بسیاری از برنامه‌ریزها و معماران آن را معادل شنیداری کلمه منظر درک می‌کنند، عبارت است از تمام صداهای موجود در یک مکان(Dixon, 2010).

منظر صوتی به آکوستیک یک محیط، مانند یک منطقه مسکونی و یا پارک، که توسط مردم دریافت و درک شده است، اشاره دارد. معادل انگلیسی آن (Soundscape) و معادل صوتی کلمه (Landscape) یا چشم‌انداز است، با این تفاوت که منظر آوا شامل تمامی منابع صدا و صداهای خواسته و ناخواسته است(Dixon, 2010).

سازمان بین المللی استاندارد سازی[4] قسمت اول استاندارد بین المللی[5] را در باب منظر آوا منتشر کرده است که بر اساس آن منظر آوا به عنوان محیط آوایی همانگونه که توسط فرد یا افراد در زمینه تجربه، فهم و درک می‌شود، تعریف شده است(International Organization for Standard-ization, 2014). صداهای یک مکان، راهنماها و نشانه‌های صوتی آن می‌توانند هویت یک جامعه را نشان دهند و به موازات معماری بومی، آداب و رسوم و لباس به منظور وسعت زیستگاه‌های قابل شناسایی توسط منظر صوتیشان، به کار روند(Howard et al., 2011).

منظر صوتی نمود صوتی مکان است، جایی که صداها به ساکنان حس مکان می‌دهند و کیفیت صوتی مکان توسط فعالیت‌ها و رفتار ساکنان شکل می‌گیرد. در واقع منظر صوتی بازتاب شرایط اجتماعی، فنی و طبیعی آن ناحیه است(Kallmann et al., 1994). جدول ۲، دیدگاه نظریه‌پردازان درمورد منظر آوا را نشان می‌دهد.

**Table 2. The attitude of theorists about the soundscape**

| | |
|---|---|
| Using ecology word of sound in the form of "the study of audio environment effects on behavioral reactions of those who live there" | Truax,1987 |
| Sound is not just a feeling, it's information, and we don't just hear it, we listen actively. | Roadway, 2002 |
| The soundscape is one of the urban scape components which affects citizens' perception, feeling, and behavioral models as well as social interaction to the extent that it sometimes leads to staying or leaving that space. | Feizi Chekab, 2013 |
| The quality of the environment is highly dependent on the sounds in which the environment is heard. | Anderson, 1998 |
| The intensity of background music, which is, in fact, the same environment sound, is an important factor in public eras, people presence and their perception from the space | Bull, 2001 |
| Ignoring the audio background and effective factors on it in urban spaces have caused often dumb, confusing and often annoying sounds from the city which is worsened through growing traffic and destruction of ecological zones in cities | Brown, 2015 |
| A person's perception depends on his activities in the moment. Also, soundscape location affects how we perceive soundscape evaluation | Nilsson, 2007 |
| Soundscape's greatest focus is on creating a mental image of the environment, including culture and personal experiences. | Botteldooren & Coensel ,2009 |
| Soundscape gives visual aspects the extra information so that it helps the promotion of historical layers and components of the city. One of the significant criteria is also a sense of place. | Leus, 2010 |
| The sounds, signals, and auditory signs of a specific place indicate the identity of a society. | Peter , 2012 |

با توجه به تحقیقات بدست آمده و نظرات ژائو[۶] در مورد فضاهای باز و ارزیابی کیفیت محیط، در طراحی منظر عمدتاً بر زیبایی بصری و فرم فضایی تمرکز شده است که این مساله بیانگر توجه ناکافی به سایر عوامل محیطی وابسته به حواس از جمله صوت می‌باشد. عدم توجه به منظر آوا موجب پیدایش صداهای آشفته وگنگ در محیط می‌شود و کیفیت هر محیط به شدت وابسته به اصواتی است که در آن محیط شنیده می‌شود(Anderson,1998). صداها و سیگنال ها نشانه های صوتی یک مکان مشخص و نشان دهنده هویت یک جامعه است(Peter et al.,2012).

مطالعات انجام شده درباب منظر آوا نشان می‌دهد از آنجا که منظر بصری و منظر آوا ارتباط نزدیکی با یکدیگر و تاثیر قابل توجهی بر روی تجربه استفاده کنندگان از فضا دارند (Loghmani et al., 2015)، انطباق بین صدا و تصویر ذهنی بر روی ادراک کیفیت محیطی تاثیر دارد. لذا امروزه توجه نکردن به طراحی متقابل میان منظر آوا و منظر بصری در بیشتر فضاهای شهری سبب ایجاد فضاهایی شده است که علیرغم داشتن کیفیت مطلوب بصری و کالبدی، از زیبایی و مطلوبیت شنیداری متناسب با عملکرد فضا برخوردار نیستند (Lotfi et al., 2015). در واقع برنامه‌ریزی منظر صوتی صرفاً به منظور پایین آوردن سطح صدا و یا از بین بردن صداهای غیر ضروری در محیط نیست؛ بلکه به معنای دستیابی به توازنی بین منظر بصری و ادراک منظر است (Yong et al., 2013).

با استفاده از مفاهیم منظر صوت، این پتانسیل به وجود می‌آید که طراحان بتوانند قسمت‌هایی از محیط زیست آکوستیکی که از نگاه مردم مطلوب بشمار می‌آید را، مدیریت کنند (Pilcher & Newman, 2009). برنامه‌ریزی منظر صوت فقط برای مدیریت محیطهای شهری کاربرد ندارد بلکه می‌تواند در طراحی فضاهای تفرجی و سبز شهری نیز کمک کننده باشد (Hedfors & Berg, 2003).

پارک‌های شهری به شرطی که درست طراحی شوند قادر به فراهم آوردن خدمات بوم‌شناسی متنوعی هستند. آن چه که برای انسان ساکن در مراکز شهرها اهمیت دارد، مزیت‌های اجتماعی و سلامت آن است. اما این مزایا می‌توانند با قرار گرفتن در معرض شلوغی محیطی به خطر افتاده و بر سلامت انسان تاثیر منفی بگذارند. به خصوص با زیاد شدن صداهای ماشین آلات مکانیکی و تکنولوژی در پارک‌های شهری این اثرات منفی بدتر می‌شوند(Van renterghem et al., 2020). در گذشته تلاش طراحان شهری بر آن بود تا با حذف صداهای آزاردهنده به محیطی آرام و با کیفیت دست پیدا کنند، اما در چند سال اخیر شیوه پوشش‌دهی صداهای مزاحم با صداهای گوش‌نواز انسان مطرح شده است(Aletta, Kang & Axelss., 2016).

با توجه به اهمیت موضوع ذکر شده این پژوهش با توجه به کیفیت‌های موجود در باغ ایرانی به دنبال یافتن الگوی آوای باغهای ایرانی(در اینجا مورد پژوهشی باغهای دوره قاجار شیراز) و در امتداد آن یافتن مولفه‌های محیطی موثر بر منظر آوا در این باغها است تا شاید در پژوهش‌های هم عرض بتوان به الگوهای صوتی مناسب طراحی پارک‌های شهری دست یافت. بدین منظور این سوال مطرح می‌شود که مولفه‌های کمی و کیفی مشترک تاثیرگذار بر منظرآوا در باغهای دوره قاجار شیراز چیست؟ و نحوه ادراک افراد از منظر آوا در باغ ایرانی(باغهای دوره قاجار شیراز) چگونه ما را در رسیدن به الگوی صوتی یاری می‌کند؟

با توجه به افزایش آلاینده‌های صوتی، پایین آمدن کیفیت صوتی در فضاهای شهری و تاثیر منظر آوا بر نوع ادراکات و الگوهای رفتاری شهروندان، در این پژوهش با بررسی الگوهای منظر آوا در باغهای دوره قاجار شیراز و تاثیر آن بر ادراکات افراد از محیط، به هدف پژوهش که یافتن راه‌های احیا و ارتقا منظر آوا مطلوب در فضاهای شهری و تفرجگاهی است نزدیک می‌شویم.

لذا این تحقیق با بررسی آواهای موجود در باغ‌های دوره قاجار شیراز(که گمان می‌رود مجموعه‌ای غنی از منظر آوا هستند)، به تهیه الگوی منظر آوا در باغ‌های ایرانی از جمله باغ‌های دوره قاجار شیراز پرداخته است. بدین منظور از روش کمی-کیفی استفاده شد و میزان خوشایندی و ادراک ذهنی مخاطبان و تاثیر منظر آوا بر تصویرسازی ذهنی افراد از فضا بررسی گردید. جدول۳، چارچوب نظری پژوهش را نشان می‌دهد.

**Table 3. Theoretical framework of research**

| | | |
|---|---|---|
| **Soundscape concept** | The soundscape is a concept which is considered by many planners and architectures as the auditory equivalent of the landscape which means all existing sounds in a place | |
| **The importance of people's perception** | Visual scape and soundscape are in close relationships and greatly affect the experience of space users. The adaptation between sound and mental image affects the perception of environmental quality | |
| **The methods of investigating soundscape** | Recognition with auditory walking questionnaire | Based on people's perception |
| **The methods of investigating soundscape** | Audio mapping by an audiometer | Measurement by device |

## روش‌های بررسی منظر آوا

در بررسی منظر آوا از روش‌های مختلف کمی و کیفی استفاده می‌شود که مهم‌ترین آن‌ها پیاده‌روی صوتی[۷]، نقشه‌های صوتی[۸] و ابزار پرسشنامه است.

پیاده‌روی صوتی روشی برای شناسایی کیفیت منظر آوا مکان‌ها می‌باشد(Nilsson, 2007).پیاده‌روی صوتی (گوش دادن فعال حین پیاده‌روی) نشان دهنده این است که چندین منبع صدا در فضا وجود دارد و شنوندگان با کدام یک از مناظر صوتی درگیر می‌شوند(Siebein ,2010). روش پیاده‌روی صوتی شامل قدم‌زدن در سکوت، تمرکز بر آنچه شنیده شده و توقف در چند مکان از قبل شناسایی شده می‌باشد.

نقشه‌های صوتی برای شناسایی کمیت سر و صدای جاده‌ها و ترافیک سواره استفاده می‌شوند (Irvine & Wright, 2009). نقشه صوتی، نقشه‌ای با نمایش گرافیکی از توزیع سطح صداهای موجود در یک منطقه خاص برای یک دوره تعریف شده است. شاخصه‌های اصلی نقشه صوتی به دست آوردن سطح صدا می‌باشد که میانگین سطح صدا در دوره‌های مختلف سال به دست آمده و بعد اندازه‌گیری سطوح صدا و انجام محاسبات، با ابزار جی.آی.اس الحاق فضایی آن انجام می‌شود(Shahabian et al., 2017). علاوه بر دو روش فوق پرسشنامه نیز کاربرد زیادی در تهیه اطلاعات منظرآوا دارد، سلسله پرسش‌هایی که به عنوان تعیین کننده جهت، در یک بررسی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در اغلب پژوهش‌های جهانی و معتبر داخلی به منظور تدقیق بررسی آوا از سه گام زیر استفاده شده است:

### ۱. پیاده‌روی صوتی

در طی مطالعاتی که در نمونه موردی پیاده‌راه خیام دارومیه توسط محمود قلعه نوعی و محسن حقیقی(Ghalenoee and Mohsenhaghighi, 2016) انجام گرفته است با توجه به خطی بودن و هم‌ارزش بودن ساختارهای فضایی در طول مسیر پیاده‌رو، ایستگاه‌های برداشت با فاصله ۲۰ متری از یکدیگر انتخاب شده بودند و برداشت آوا به صورت اکتاوی صورت پذیرفته بود.

### ۲. برداشت آوا

در مطالعه انجام شده در پارک‌های سئول مدت زمان آوابرداری بین ۳-۵ دقیقه در هر نقطه می‌باشد. بدین منظور از تکنولوژی اندازه‌گیری دو گوشی به دلیل شباهت به سیستم شنوایی انسان استفاده شده است. این متد از آن جهت مناسب است که بازسازی و خلق دوباره ویژگی‌های فضایی محیط آوایی را میسر می‌سازد و با استفاده از میکروفون‌هایی که در دو گوش قرار می‌گیرند آواهای محیطی ضبط می‌شود.

### ۳. پرسشنامه

درک منظرآوا به شدت وابسته به زمینه می‌باشد. از این رو پیدا کردن خصیصه‌های ماندگار آوای زمینه (در این تحقیق باغ‌های قاجاری شیراز) مستلزم شناخت نحوه درک و برداشت افراد از آواهای محیطی است.

کیفیت آوای درک شده به شدت وابسته به زمینه است؛ مناسب توصیف شدن منظر آوا در مکانی مشخص با وجود ضعف شدت آوا حاکی از اهمیت زمینه است. چنانکه ممکن است آوایی در زمینه‌ای متناسب و در زمینه‌ی دیگر نامتناسب جلوه کند. از این رو می‌بایست از به کارگیری صفات توصیفی، به تنهایی، پرهیز و شرایط زمینه و منبع آوا را ذکر کرد.

ساوت ورث سوالاتی درباره «هویت آوایی» شهرها مطرح کرد که بر اساس دیدگاه او منظر آوا می‌بایست در ارتباط با شهر قابل رویت طراحی شود. از این رو می‌توان گفت که جنبه بصری بر منظر آوا خصوصاً در مکان‌های تاریخی یک دوره که احتمالاً هویت آوایی مشابهی نیز دارند، تاثیرگذار است. از طرفی به کارگیری حواس پنجگانه جزئی جدایی ناپذیر از درک انسان از باغ ایرانی است. باغ ایرانی با توجه به قدمت آن، فضای هویتمندی است که در اندیشه ایرانیان با پیوند آب و گیاه و چشم‌انداز مطلوب در قالب ایجاد فضاهای متنوع، تداعی‌گر آرامش طبیعت است(Masnavi et al., 2018)، چرا که در هر دوره تاریخی، معماری باغ ایرانی با ویژگی‌های مشابه کالبدی و ساختار فضایی، اقدام به بکارگیری حواس استفاده کنندگان کرده است؛ همانگونه که آوای

آبشره در باغ ایرانی ارتباط مستقیمی با ویژگی‌های بصری و کالبدی عناصر موجود(مانند سنگ سینه کبکی) داشته است. نتایج تفحص در عناصر باغ ایرانی، نحوه استفاده از فضاهای آن و زیبایی شناسی خاص ایرانی، حاکی از وجود و تکرار الگو و رابطه سه گانه آب، گیاه و نظرگاه در باغ ایرانی است که تلاش در همه گونه‌های کالبدی موجود باغ ایرانی بهره‌مندی از منظر آب و گیاه، به عنوان مهم‌ترین عناصر طبیعی، از روی مکانی به عنوان نظرگاه است(Heidarnataj & Rezazadeh., 2016). در باغ ایرانی تمامی ابعاد و فضاها متناسب و در مقیاسی طراحی شده‌اند که به همراه درختان و سایر عناصر گیاهی و عناصری مانند آب‌نماها فضایی متناسب و دارای محصوریت مناسب ایجاد کنند. درواقع درختان، گل‌ها، پرچین‌ها، آبنماها در باغ ایرانی به گونه‌ای به کار گرفته شده‌اند که بتواند حریم و محصوریت مناسب و در مقیاس انسانی را فراهم کند، که این ویژگی‌های منظرسازی به خصوص در محورهای اصلی و فرعی که دارای عرض بیشتری هستند، کاملا مشهود است(Haghighatbin, 2017). از این‌رو می‌توان ادعا کرد که در انتخاب صفات توصیف‌گر باغ ایرانی می‌بایست تاثیر عوامل بصری- ادراکی سایر حواس را نیز در نظر گرفت.

## روش شناسی

به منظور تهیه الگوی آوا باغ‌های دوره قاجار شیراز از روش کمی – کیفی استفاده شده است. روش تحلیل داده‌ها تحلیل عاملی است. جهت انتخاب باغ‌ها عواملزیر مورد توجه بوده است:

۱. تعداد کافی، در دسترس بودن و حفظ شدن نسبی بافت اصلی باغ‌ها.

۲. وجود عناصر مشترک در ساختار هر کدام از این باغ‌ها نظیر یک محور اصلی دارای مسیر آب که درب ورودی اصلی باغ را به حوض جلوی عمارت متصل می‌کند و نظام کاشت درختان مثمر و غیر مثمر در کرت‌های مختلف باغ و همچنین یک حوض نسبتاً بزرگ مقابل کوشک اصلی باغ.

۳. تنوع در ابعاد و اندازه باغ‌ها و سنجش تاثیر مساحت باغ در تغییر احتمالی الگوی منظر آوا در باغ.

به این ترتیب چهار باغ ارم، عفیف آباد، نارنجستان قوام و دلگشا به عنوان نمونه‌های موردی پژوهش برگزیده شدند؛ البته که تفاوت‌هایی در ساختار باغ‌ها نیز مشاهده می‌شود که می‌تواند در تدقیق فرضیه تدوین الگوی منظر آوا باغ‌های قاجار شیراز تاثیرگذار باشد، مانند تفاوت در وسعت باغ، همجواری با خیابان‌های فعلی شهر(به سبب تفاوت در میزان آلودگی صوتی ناشی از ترافیک) و تفاوت در ارتفاع و نوع حصار دور باغ. در پایان با توجه به ماهیت تاریخی و ویژگی‌های خاص بستر مورد مطالعه، اصلاحاتی در روش‌های به کارگرفته در مطالعات قبلی صورت گرفت و در برخی موارد روش‌های پیشین ترکیب شدند:

در فرآیند پیاده‌روی صوتی در باغ‌های دوره‌ی قاجار شیراز، با توجه به تنوع فضایی در باغ ایرانی چندین نقطه شاخص جهت اندازه‌گیری شاخص فیزیکی صوتی تراز معادل مواجهه صوت در نظر گرفته شده است(که متفاوت با برداشت اکتاوی تحقیقات پیشین است). این نقاط در فضاهای مشترک و اصلی باغ ایرانی از جمله خیابان اصلی، مجاور عمارت، ورودی اصلی، کنار حوض، محورهای حرکتی فرعی و نزدیک جداره‌ها انتخاب شده‌اند. در شکل ۱، نقاط مشخص شده باغ‌ها برای پیاده کردن روش پیاده‌روی صوتی، نشان داده شده است.

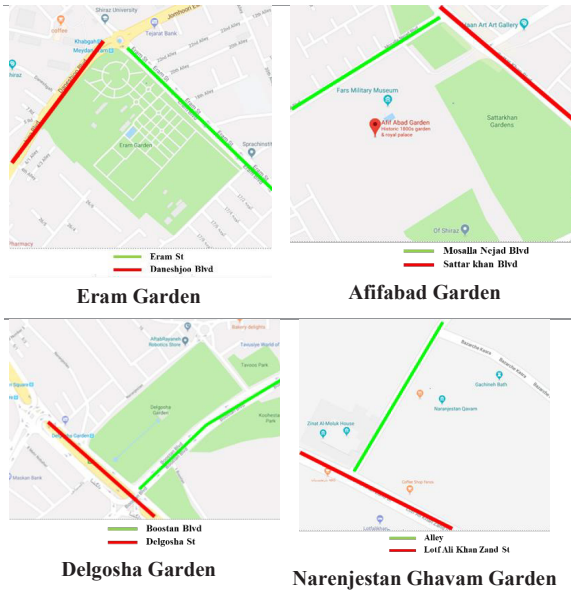


**Fig.1. Specified points of gardens for implementing the method of sound walking**

نحوه برداشت آوا بدین طریق است که درهر باغ در ساعت‌های شلوغی ۵ تا ۷ عصر در هر ایستگاه به مدت ۳۰ ثانیه برداشت آوا صورت گرفت. بدلیل تنوع فضایی و تفاوت در قابلیت تجمع‌پذیری، نقاط برداشت آوا در باغ در فاصله‌های ۱۰ متری بدین صورت انتخاب شد که نقشه باغ با شبکه ۱۰×۱۰ تقسیم‌بندی سپس آوابرداری در ارتفاع ۱۵۰ سانتی‌متری به اندازه ارتفاع گوش انسانی با قد متوسط بر روی سه پایه دوربین قرار داده شد و آوابرداری صورت گرفت. توسط دستگاه اطلاعات آماری برداشت و بعد از آن توسط افراد گروه بررسی و با نتایج پرسشنامه‌ها مطابقت و سپس در نرم‌افزار جی.آی.اس به صورت نمودارتصویر شد.

## آزمون تحقیق با تکنیک نقشه صوتی

برای بدست آوردن نقشه صوتی از باغ های مشخص شده از دستگاه صوت سنج TES 1353s با پهنه برداشت ۳۰-۱۳۰ دسی‌بل(شکل ۲) جهت دستیابی به تراز معادل مواجهه صوت[۹] موجود در باغ و ایستگاه‌های مشخص شده در فاصله‌های ۱۰ متری در نظر گرفته شد و میزان دسی‌بل موجود اندازه‌گیری گردید و بر روی نقشه مورد تحلیل قرار گرفت. پس از ثبت صدا توسط دستگاه صوت‌سنج

در بازه‌های ۳۰ ثانیه و اندازه‌گیری شاخص تراز معادل مواجهه صوت، ایستگاه‌های معین شده توسط نرم‌افزار جی.آی.اس بر روی نقشه ترسیم شدند(شکل ۳).

**Fig.2. TES 1353s while recording the sounds from gardens**

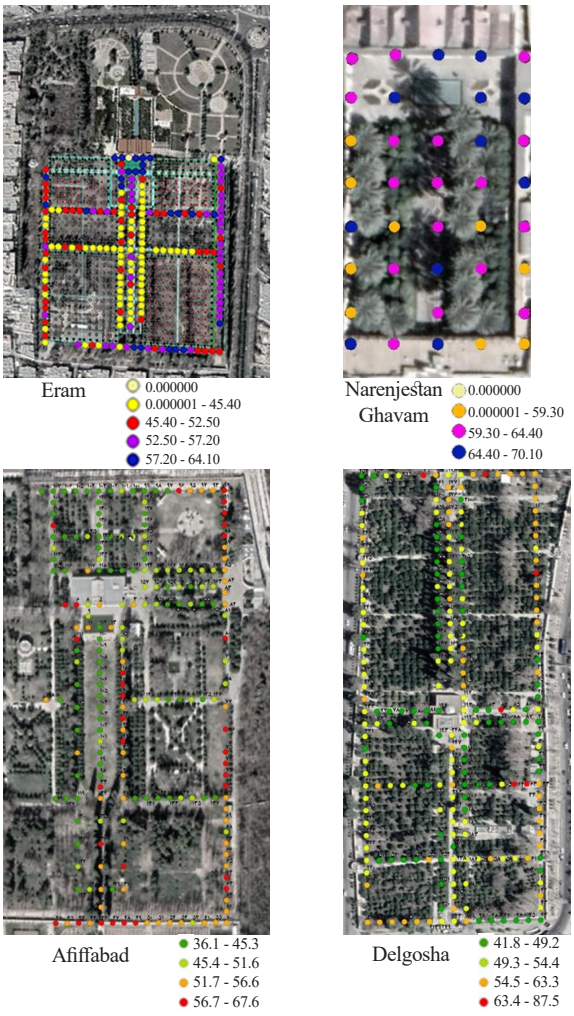


**Fig.3. The sound map of Shiraz Qajar gardens**

نتایجی که از نقشه‌های صوتی در باغ‌های شیراز به دست آمد به شرح زیر است:

۱. بیشترین شدت صدا در باغ ارم و باغ نارنجستان در ساعات مشخصی ثبت شده است در جاره‌های اطراف باغ خصوصاً جاره‌های مجاور خیابان شدت صدا افزایش می‌یابد. در ارتباط با افزایش شدت صدا با توجه به جاره‌های باغ، ارتفاعات متفاوت آن‌ها و نوع پوشش‌های گیاهی اطراف دیوار شدت صدا در باغ‌ها متفاوت می‌باشد. در نقاطی که از موسیقی زنده در جاره‌های باغ‌ها استفاده شده است، شدت صدا به طور ناگهانی افزایش می‌یابد(باغ نارنجستان قوام). در جاره‌های مجاور خیابان نیز شدت صوت به طرز نامطلوبی افزایش می‌یابد. در حالی که در نقاط اطراف حوض این افزایش شدت صوت مطلوب انسان می‌باشد.

۲. در محورهای اصلی با توجه به فاصله گرفتن از فضای خیابان‌های اطراف باغ و خنثی شدن بخشی از صدا توسط پوشش گیاهی و همچنین ماهیت حرکتی مسیر بدون نقطه مکث، شدت صدا کاهش یافته و شاخص تراز معادل مواجهه صوت صدا معمولاً در تمام نقاط، مشابه است.

۳. در برخی از نقاط محورهای اصلی شاخص تراز معادل مواجهه صوت به طور ناگهانی افزایش پیدا می‌کند که یکی از دلایل آن تجمع مخاطبان یا وجود عناصر کالبدی شاخصی در آن نقاط است(شکل ۴).

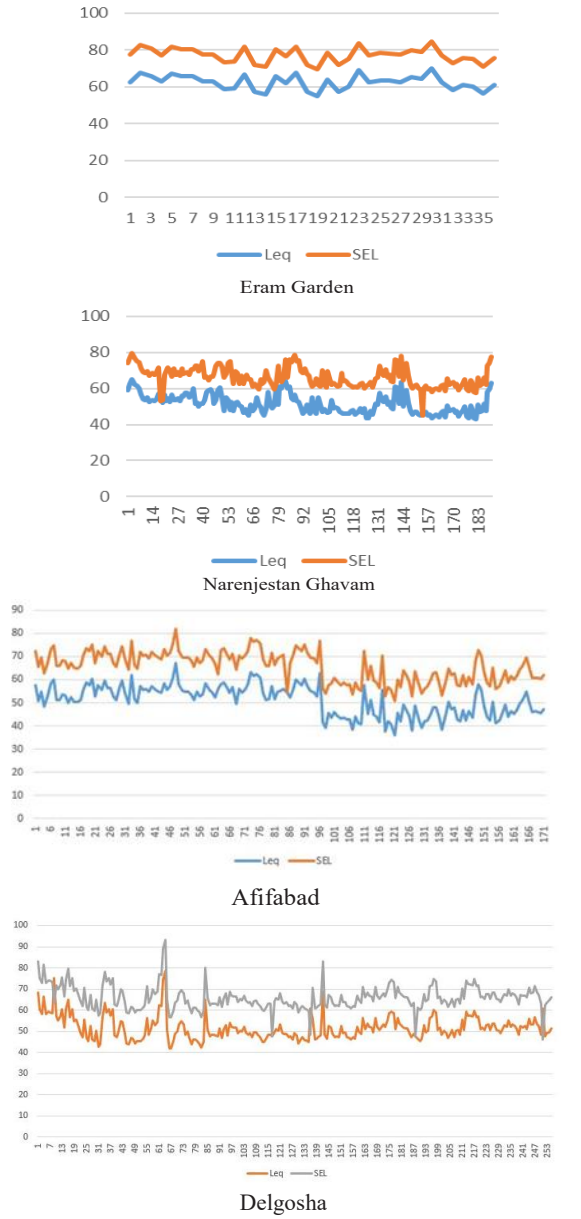


**Fig.4. Measuring the level of encountering SEL sound and its equivalent level of Leq**

از آن جا که تفسیر اطلاعات به دست آمده از طریق برداشت صوتی تنها با انطباق روانی کاربران باغ امکان پذیر است به جهت اعتبار سنجی داده‌های کمی و همین طور کیفیت سنجی آن؛ پرسشنامه‌ای در دو بعد ادراک روانی و فیزیکی که به اختصار روان‌تنی نامیده می‌شود، تهیه شد. همچنین طرح سوالاتی پیرامون ارتباط آن دو سطح، دیدگاه جامع‌تری را ارائه می‌دهد که به طور مستقیم با زمینه تاریخی مورد نظر در ارتباط می‌باشد. هر یک از این حواس تا حدی بر یکدیگر تاثیر می‌گذارند. از آنجا که حس بینایی، بر درک افراد از منظرآوا تاثیر بسزایی دارد، بخشی از سوالات طرح شده، متکی بر این ارتباط است. پرسشنامه منطبق با جدول ۴، طراحی و طی روزهای متوالی، در ساعات بازدید، بین افراد بالغ که غالباً میزان حساسیتشان به آوا در سطح متوسط است، توزیع شد. بدین ترتیب که در مرحله ابتدایی و آزمایشی تعداد ۹۷ پرسشنامه و در مرحله نهایی تعداد ۱۸۱ پرسشنامه توسط افراد تکمیل شدند.در صورت انطباق نتایج بدست آمده از پرسشنامه، در دو بعد فیزیکی و کیفی؛ و آواهای برداشت شده با دستگاه آواسنج، می‌توان الگوی آوایی باغ‌های ایرانی را تعریف و جزییات آن را اندازه‌گیری کرد.

**Table 4. The questionnaire of soundscape perception**

| Physical perception | Mental perception |
|---|---|
| - How do you evaluate the intensity of heard sounds?<br>- How many sound events (clear and detectable signals) are there in a specific time range?<br>- Can you estimate your distance to main source of sound?<br>- In case of recognizing the sound source without seeing it, which sounds of source of lifeless nature, living nature and human sounds do you consider dominant on the space? | - The types of people's perception of the sounds<br>o Uniform or varied<br>o Simple or complicated<br>o Attractive or repulsive<br>o Coordinated with environment or confusing<br>- To what extent do you feel the combination of sounds similar to music?<br>- How do you evaluate the rate of satisfaction with perceived sounds in the environment?<br>- How do you evaluate the rate of space revitalization? (Does it decrease your tiredness?)<br>- How do you evaluate the proportion of heard sounds in the spaces with visual scape? (If you close your eyes and listen to the sounds, is the heard sound in proportion with the seen image of garden?) |

در این تحقیق برای بررسی پایایی پرسشنامه از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شده است. بر اساس نتایج بدست آمده تمامی مقادیر بدست آمده برای ضریب آلفای کرونباخ بزرگتر از ۰/۷ هستند در نتیجه پایایی پرسشنامه‌های مورد بررسی مورد تأیید قرار می‌گیرد(جدول ۵).

**Table 5. The results of Cronbach's alpha test**

| Perception | Cronbach's alpha |
|---|---|
| **Mental** | 0.816 |
| **Physical** | 0.718 |

برای رسیدن به روایی پرسشنامه نیز از نظرات اساتید معماری منظر و طراحی شهری چند دانشگاه برتر کشور و همین طور کارشناسان و خبرگان امر در طرح پرسشنامه بهره گرفته شد تا میزان روایی در سطح مطلوبی قرار داشته باشد.

به منظور بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون کلموگروف – اسمیرنوف بهره گرفته شد که نتایج آن در جدول۶، آورده شده است.

**Table 6. The results of the Kolmogorov-Smirnov test**

| Index | Kolmogorov-Smirnov test | |
|---|---|---|
| | Statistics | Significance level |
| **Mental** | 1.201 | 0.112 |
| **Physical** | 0.852 | 0.462 |

با توجه به عدم معنی‌داری آزمون برای همه متغیرهای مورد بررسی (p-value > ۰/۰۵)، بنابراین مفروضه نرمال بودن توزیع داده‌ها مورد تأیید قرار می‌گیرد.

### مقایسه ادراک روانی در باغ‌های مورد بررسی

به منظور مقایسه ادراک روانی در باغ‌های مورد بررسی از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه استفاده شد که نتایج آن در جدول ۷ و ۸، نشان داده شده است.

**Table 7. The mean and standard deviation of perception index in the study gardens**

| | Number | Mean | Standard deviation |
|---|---|---|---|
| **Afifabad** | 28 | 37.9286 | 5.68252 |
| **Eram** | 24 | 76.0000 | 7.13229 |
| **Narenjestan** | 25 | 72.9200 | 6.67033 |
| **Delgosha** | 20 | 72.0000 | 7.38419 |
| **Total** | 97 | 79.1753 | 12.62934 |

**Table 8. The results of the variance analysis test**

| The sources of changes | Sum of squares | Degree of freedom | Average squares | f | P |
|---|---|---|---|---|---|
| **Intergroup** | 7301.502 | 3 | 2433.834 | 8.256 | .000 |
| **Intragroup** | 8010.519 | 93 | 86.135 | | |
| **Total** | 15312.021 | 96 | | | |

بر اساس یافته‌های بدست آمده اختلاف معنی‌داری بین شاخص ادارکی در باغ‌های مورد بررسی وجود دارد (F= ۸/۲۵۶، p = ۰/۰۰۰). بر اساس میانگین‌های بدست آمده بیشترین میزان شاخص روانی در باغ عفیف آباد مشاهده می‌شود.

### مقایسه ادراک فیزیکی در باغ‌های مورد بررسی

بر اساس یافته‌های بدست آمده اختلاف معنی‌داری بین ادراک فیزیکی در باغ‌های مورد بررسی وجود دارد (F= ۶/۹۰۵، p = ۰/۰۰۰). بر اساس میانگین شاخص‌ها، بیشترین میزان شاخص فیزیکی در باغ ارم مشاهده می‌شود(جدول ۹ و ۱۰).

**Table 9. The mean and standard deviation of the physical index in the study gardens**

| | Number | Mean | Standard deviation |
|---|---|---|---|
| **Afifabad** | 28 | 37.9286 | 5.68252 |
| **Eram** | 24 | 45.5417 | 7.44241 |
| **Narenjestan** | 25 | 36.7200 | 4.97929 |
| **Delgosha** | 20 | 34.4500 | 3.70597 |
| **Total** | 97 | 38.7835 | 6.92253 |

**Table 10. The results of the variance analysis test**

| The sources of changes | Sum of squares | Degree of freedom | Average squares | f | P |
|---|---|---|---|---|---|
| **Intergroup** | 1598.648 | 3 | 532.883 | 6.509 | .000 |
| **Intragroup** | 3001.805 | 93 | 32.277 | | |
| **Total** | 4600.454 | 96 | | | |

## بررسی رابطه بین ادراک روانی و فیزیکی

به منظور بررسی رابطه بین ادراک روانی و فیزیکی از آزمون همبستگی استفاده می‌شود. نتایج مربوط به بررسی رابطه بین شاخص اداراکی و فیزیکی در جدول ۱۱، ارائه شده است.

**Table 11. The correlation between the perceptional and physical index**

| Variable | Perceptional | |
|---|---|---|
| **Physical** | The rate of correlation | The significance level of 0.05 |
| | 0.536 | 0.000 |

بر اساس نتایج بدست آمده مقدار ضریب همبستگی پیرسون برابر ۰/۵۳۶ و مقدار سطح معنی‌داری برابر ۰/۰۰۰ است که با توجه به کوچک‌تر بودن سطح معنی‌داری از ۰/۰۵ در نتیجه وجود رابطه معنی‌دار بین ادراک فیزیکی و روانی مورد تأیید قرار می‌گیرد.

## نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر در راستای بررسی مولفه‌های کمی و کیفی منظر آوای باغ‌های قاجار شیراز و رسیدن به الگوی صوتی آن‌ها وعوامل تاثیرگذار انجام شد. در پاسخ به سوال اول می‌توان گفت نتایج به دست آمده از بررسی‌های کمی و کیفی با توجه به الگوی مشترک در طراحی باغ ایرانی در ایستگاه‌های تعیین شده مشابه است. در ایستگاه‌های مجاور جداره باغ که بافت آن‌ها از صلب به نفوذپذیر (نرده) تغییر یافته و در نزدیکی خیابان اصلی قرار گرفته‌اند، شدت آوا بیشتر است که این مسئله با الگوی صوتی غالب باغ‌های ایرانی مغایرت دارد.

شاخص‌های مطلوبیت آوا در پرسشنامه جذابیت، هماهنگی با محیط، شباهت به موسیقی، احیاکنندگی و میزان رضایتمندی می‌باشد. با توجه به نتایج به دست آمده آواهای ثبت شده در نقاط محور اصلی، مجاور عمارت، مجاور دیوار باغ، محورهای فرعی و مجاور حوض اصلی، مطلوب‌تر هستند و سردر ورودی، خنثی، توصیف شده است. با توجه به این که شدت آوا در محورهای فرعی (پایین‌تر) به اندازه مجاور عمارت (فضایی با شدت بالاتر) آرامش‌بخش توصیف شده، سکوت ملاک آرامش محسوب نمی‌شود و تاثیر فضا در باغ ایرانی بر روان مد نظر است.

در محور اصلی، مجاور عمارت و حوض اصلی تناسب بصری و آوایی در بیشترین حد ممکن می‌باشد که نشان از آگاهانه طراحی کردن منظر آوا در باغ‌های ایرانی دارد. در محورهای فرعی به نسبت مجاور جداره‌های باغ این تناسب کمتر می‌باشد که به دلیل تغییر نوع جداره‌ها و شفاف‌سازی آن‌ها است.

الگوی واحدی که همه باغ‌های مورد مطالعه از آن پیروی کرده‌اند تعادل بخشیدن به شدت صوت از طریق ایجاد کیفیت روان‌تنی (ادراک فیزیک و روانی) فضا بوده است. عناصر فیزیکی قدرتمند استفاده شده در هندسه فضایی محور میانی باغ‌ها نظیر سینه کبکی‌ها، حوض‌ها، محورهای آب، درخت‌کاری‌های ممتد و ایجاد کریدور دید مرکزی و مصالح کف، شاخص‌های کیفیت‌ساز منظر صوتی باغ هستند که در این تحقیق رابطه معنا دار بین این عناصر فیزیکی و ادراک روانی کاربران تایید شد.

بنابراین با وجود تغییر الگوی رفتاری و عناصر کالبدی شهرسازی معاصر ایران نظیر خیابان‌کشی‌های ایجاد شده و سر و صدای وسایل حمل و نقل و سایر آواهای مصنوع معاصر نقشه صوتی محور اصلی باغ ایرانی که از الگوی صوتی واحدی تبعیت می‌کند، نشان دهنده این مهم است که این کهن الگو می‌تواند همچنان به عنوان راهکاری حیاتی در طراحی پارک‌های شهری مورد استفاده قرار گیرد.

## پی نوشت

1. Biophony
2. Geophony
3. Anthrophony
4. ISO
5. ISO,12013
6. Zhao
7. Soundwalk
8. Soundmap
9. Leq

## تشکر و قدردانی

موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

## تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که در انجام این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منافعی برای ایشان وجود نداشته است.

## تاییدیه‌های اخلاقی

نویسندگان متعهد می‌شوند که کلیهٔ اصول اخلاقی انتشار اثر علمی را براساس اصول اخلاقی COPE رعایت کرده‌اند و در صورت احراز هر یک از موارد تخطی از اصول اخلاقی، حتی پس از انتشار مقاله، حق حذف مقاله و پیگیری مورد را به مجله می‌دهند.

## منابع مالی/ حمایت‌ها

موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

## مشارکت و مسئولیت نویسندگان

نویسندگان اعلام می‌دارند به‌طور مستقیم در مراحل انجام پژوهش و نگارش مقاله مشارکت فعال داشته و به طور برابر مسئولیت تمام محتویات و مطالب گفته‌شده در مقاله را می‌پذیرند.

## References


1. Anderson, D. M. (1998). Physiology and bloom dynamics of toxic Alexandrium species, with emphasis on life cycle transitions. *Nato Asi Series G Ecological Sciences*, *41*, 29-48.
2. Botteldooren, D., & De Coensel, B. (2009, August). The role of saliency, attention and source identification in soundscape research. In *INTER-NOISE and NOISE-CON Congress and Conference Proceedings* (Vol. , No. 5, pp. 2198-2205). Institute of Noise Control Engineering.
3. Brown, J. D. (2015). Characteristics of sound quantitative research. *Shiken Journal*, *19*(2), 24-28.
4. Bull, M. (2001). The world according to sound: Investigating the world of Walkman users. *New Media & Society*, *3*(2), 179-197.
5. Blesser, B., & Salter, L. R. (2009, March). The other half of the soundscape: aural architecture. In *World Federeation Acoustic Ecology Conference* (pp. 2-8).
6. Dixon, M. (2010). Emerging Chinese role in shaping St. Petersburg's urban landscape: Interscalar investment strategies in the development of a residential megaproject. *Eurasian Geography and economics*, *51*(6), 803-819.
7. Farina,A.(2015). Ecoacoustics: A New Tool to Investigate the Ecological Complexity. MANZAR, 7(32), 88-93.
8. Feizi Chekab, M. A., Ghadimi, P., Djeddi, S. R., & Soroushan, M. (2013). Investigation of different methods of noise reduction for submerged marine propellers and their classification. *American journal of mechanical engineering*, *1*(2), 34-42.
9. Francesco Aletta, Jian Kang, Östen Axelss. (2016).Soundscape descriptors and a conceptual framework for developing predictive soundscape model.Landscape and Urban Planning, Volume 149, 2016, Pages 65–74
10. Ghalenoee,M and Mohsenhaghighi,N. (2016). Arzyabi Manzar Soti Dar Fazahaye Shahri;Nemune Moredi Khiayaben Khayam[Soundscape Assessment in Urban spaces; A case of Khayam Street]. Iranian Scientific Association of Architecture & Urbanism;7(12)
11. Haghighatbin, M. (2017). The Role of Signs in Intensifying the Sense of Place in Persian Garden. *Manzar,* 9(40), 6-15.
12. Hedfors , P. andBerg,P.G. (2003). The sounds of two landscape settings: auditory concepts for physical planning and design, Landscape Research, 28 (3) 245–263.
13. Heidarnattaj,V and Rezazadeh,A.2016) ). The Complex of Water, plant and Nazargâh Looking for an Archetype of Persian Garden. MANZAR;7(33):48-55.
14. Howard, S., & Lohmander, A. (Eds.). (2011). *Cleft palate speech: assessment and intervention*. John Wiley & Sons.
15. International Organization for Standardization. (2014). *Occupational health and safety management systems—Requirements with guidance for use* (ISO/DIS Standard No. 45001). Retrieved from http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=63787
16. Irvine, K. N., Devine-Wright, P., Payne, S. R., Fuller, R. A., Painter, B., & Gaston, K. J. (2009). Green space, soundscape and urban sustainability: an interdisciplinary, empirical study. *Local environment*, *14*(2), 155-172.
17. Jiang, L., Masullo, M., Maffei, L., Meng, F., & Vorländer, M. (2018). How do shared-street design and traffic restriction improve urban soundscape and human experience? —An online survey with virtual reality. Building and Environment, 143, 318-328. doi:https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.07.005
18. Jin Yong Jeon / Joo Young Hong. (2015). Classification of urban park soundscape through perceptions of the acoustical enviorments, Landscape and Urban Planing,141, 100-111
19. Kallmann, H. (1994). THE MAKING OF A ONE-COUNTRY MUSIC ENCYCLOPEDIA: An Essay after an Encyclopedia. *Fontes artis musicae*, 3-19.
20. Kang, J., Aletta, F., Gjestland, T. T., Brown, L. A., Botteldooren, D., Schulte-Fortkamp, B. Lavia, L. (2016). Ten questions on the soundscapes of the built environment. Building and Environment,
21. 108, 284-294. doi:https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2016.08.011
22. Leus, M. (2011). The soundscape of cities: a new layer in city renewal. *Sustainable development and planning V*, *150*, 355.
23. Li, Z., & Kang, J. (2019). Sensitivity analysis of changes in human physiological indicators observed in soundscapes. Landscape and Urban Planning, 190, 103593. doi:https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2019.103593
24. Loghmani,H. & Ghafari,A. (2016). Avamel Moaser Bar Tarahi Manzar Soti Dar Fazaye Shahri[Effective Factors improving Soundscape in Urban Landscape]. 1St National Conference on

Urbansim, Urban Management and Sustainable Development. Tehran,iran.
25. lotfi, A., Zamani, B. (2015). The effect of Sensescape criteria in quality of Equipped Community Spine (Case study: Isfahan, Aligholiagha spine). *Motaleate Shahri*, 4(13), 43-56.
26. Masnavi, M. R., Moghadam, M. M., & Mansouri, S. A. Effects of Persian Garden's Aesthetics in Social Sustainability of Contemporary Urban Parks in Tehran. MANZAR,10(45):6-17.
27. Nilsson, M. E. (2007). A-weighted sound pressure level as an indicator of short-term loudness or annoyance of road-traffic sound. *Journal of Sound and Vibration*, *302*(1-2), 197-207.
28. Peter, B., Matsushita, M., & Raskind, W. H. (2012). Motor sequencing deficit as an endophenotype of speech sound disorder: A genome-wide linkage analysis in a multigenerational family. *Psychiatric genetics*, *22*(5), 226.
29. Pijanowski, B. C., & Farina, A. (2011). Introduction to the special issue on soundscape ecology. *Landscape Ecology*, *26*(9), 1209-1211.
30. Pilcher, E.J., Newman ,P.2009) ).and Manning ,R.E. Understanding and managing experiential aspects of soundscapes at Muir Woods National Monument, Environmental Management 43(3), 425-435.
31. Rodway, M. S., & Regehr, H. M. (2002). Inland activity and forest structural characteristics as indicators of Marbled Murrelet nesting habitat in Clayoquot Sound. *Multi-scale studies of populations, distribution and habitat associations of Marbled Murrelets in Clayoquot Sound, British Columbia. AE Burger and TA Chatwin (editors). BC Ministry of Water, Land and Air Protection, Victoria, BC*, 57-87.
32. Schafer, R. Murray.( 1993). Our sonic environment and the soundscape the tuning of the world.
33. Shahabian, P., & Larimian, S. F. (2017). Survey on Soundscape of Valiasr Street in Tehran with Emphasis on a Human Perception, Armanshahr,17,237-248.
34. Siebein, G. W. (2010). Essential soundscape concepts for architects and urban planners. *Welcome to Stockholm The First Ever European Green Capital*, 26.
35. Southworth, M. (2016). Learning to make liveable cities. *Journal of Urban Design*, *21*(5), 570-573.
36. T.C. Andringa / Kirsten A. Van den Bosch, Core affect and soundscape assessment: fore and background soundscape design for quality of life, inter-noise, 18 september, 2013
37. Truax, B. (1987). *Digital soundscapes* (p. 1). Burnaby, BC: Cambridge Street Records.
38. Van Renterghem, T., Vanhecke, K., Filipan, K., Sun, K., De Pessemier, T., De Coensel, B., ... & Botteldooren, D. (2020). Interactive soundscape augmentation by natural sounds in a noise polluted urban park. *Landscape and urban planning*, *194*, 103705.
39. Yong Jeon, J., Young Hong, J., & Jik Lee, P. (2013). Soundwalk approach to identify urban soundscapes
40. Yuan Zhang / Jain Kang / Joe Kang.( 2017). Effects of Soundscape on the Environmental Restoration in Urban Natural Environments, noise and health,19 ,pages 65-72.