

ترجمه انگلیسی این مقاله نیز با عنوان:
A Reflection on the Role of Auditory Factors in the Soundscape of Educational
Spaces in Qazvin City Based on Cognitive Maps
(Case Study: Narges Shahed School in Qazvin)
در همین شماره مجله به چاپ رسیده است.

مقاله پژوهشی

تأملی بر نقش عوامل شنیداری منظر صوتی فضاهای آموزشی شهر
قزوین بر مبنای نقشه‌های شناختی
(نمونه مورد مطالعه: مدرسه شاهد نرگس قزوین)*

مریم کریمی^۱، فریبا البرزی^{۲*}، امیرحسین امینی^۳

۱. دانشجوی دکتری، گروه معماری، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران.
۲. دانشیار، گروه معماری، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران.
۳. استادیار، گروه معماری، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران.

تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۱۲/۰۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۱۷

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۷/۲۷

چکیده

بیان مسئله: صداها عاملی مهم در شناخت محیط هستند و در برقراری ارتباط با محیط و دیگر افراد نقش به‌سزایی ایفا می‌کنند. صداها به‌صورت مستقیم بر حواس شنوایی انسان اثر می‌گذارند و در نحوه درک انسان مؤثر هستند. تنوع صداها در یک محیط منجر به شکل‌گیری منظرهای صوتی گوناگون می‌شود. انواع عوامل شنیداری و غیرشنیداری در شکل‌گیری منظر صوتی نقش قابل قبولی ایفا می‌کنند. عوامل شنیداری شامل مؤلفه‌های آنتروفونی، بیوفونی و ژئوفونی هستند که محور اصلی بحث این پژوهش هستند.

هدف پژوهش: هدف از این پژوهش بررسی عوامل شنیداری منظر صوتی فضاهای آموزشی شهر قزوین بر مبنای نقشه‌های شناختی است و مدرسه شاهد نرگس قزوین به‌عنوان نمونه مورد پژوهش انتخاب شد. از این رو، مؤلفه‌های آنتروفونی، بیوفونی و ژئوفونی در مدرسه مذکور و محدوده پیرامون آن بررسی شدند. **روش پژوهش:** روش این پژوهش توصیفی-تحلیلی و پیمایشی و گردآوری اطلاعات به‌صورت اسنادی، ثبت مشاهده، برداشت پیمایشی، فیش‌برداری و ترسیم کروکی از طریق نقشه‌های شناختی است. به‌منظور دستیابی به هدف پژوهش از پیاده‌روی صوتی و تکنیک پیمایش حسی بر پایه حواس بینایی و شنیداری استفاده شد.

نتیجه‌گیری: در نهایت با بررسی عوامل شنیداری روی نمونه مورد بررسی این نتیجه حاصل شد که هر سه مؤلفه در فضاهای سرپوشیده، حیاط و محدوده پیرامون مدرسه به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم (از طریق انعکاس صداها غالب در محیط) وجود دارند. مؤلفه‌های بیوفونی و ژئوفونی در مواقعی که به‌شدت زیاد بروز نیابند، نسبتاً مطلوب هستند به‌ویژه مؤلفه ژئوفونی که بر پایه عوامل طبیعی است ولی بخشی از مؤلفه آنتروفونی به جهت انسان‌محور بودن آن، به‌صورت نامطلوب و در قالب نوفه ظاهر می‌شود و در موارد دیگر مطلوب است. این منظرهای صوتی، مستقیم بر حواس شنیداری، ادراک، تمرکز، یادگیری و شناخت دانش‌آموزان تأثیرگذار هستند.

واژگان کلیدی: منظر صوتی، عوامل شنیداری، نقشه‌های شناختی، فضاهای آموزشی شهر قزوین.

مقدمه

صداها به‌عنوان عوامل حیاتی زندگی انسان‌ها هستند و همواره در پیوند میان انسان و محیط عمل می‌کنند و در شناخت عوامل غیرکالبدی محیط نقش مؤثری ایفا

البرزی و مشاوره دکتر «امیرحسین امینی» در دانشکده معماری و شهرسازی، واحد قزوین، دانشگاه آزاد در دست انجام است.
* نویسنده مسئول: faribaalborzi@iau.ac.ir، ۰۹۱۲۱۸۱۰۶۹۰

* این مقاله برگرفته از رساله دکتری معماری «مریم کریمی» با عنوان «تبیین ادراک صوت در معماری و کیفیت شنیداری مکان در فضاهای آموزشی (موردکاوی: فضاهای آموزشی شهر قزوین)» است که به راهنمایی دکتر «فریبا

زندگی سالم و با کیفیت و همچنین برای درک فرهنگ‌ها مهم است (Chiang & Chan, 2021). در عین حال منظر صوتی، کیفیت صدای شنیده‌شده و درک‌شده در فضاهای شهری است. ویژگی‌های متعددی بر کیفیت منظرهای صوتی فضای شهری تأثیر می‌گذارند و رفتار صوتی فضا عاملی تأثیرگذار است که به ویژگی‌های محیطی آن بستگی دارد (Ghaffari et al., 2021a). منظر صوتی یکی از عناصر شکل‌دهنده ادراک غیرکالبدی فضای شهری است که نقشی به‌سزا در کیفیت صوتی محیط و تجربه مخاطبان دارد (Esmaeili & Jahanbakhsh, 2024). منظرهای صوتی به تجلی آکوستیک مکان تشبیه شده‌اند و بر نقشی که صداها در دل‌بستگی به مکان ایفا می‌کنند، تأکید شده است (Schafer, 1993). ازسویی آستانه تحمل صوت در افراد متفاوت است و ازسویی دیگر ادراک منظر صوتی خوشایند می‌تواند براساس بافت زمینه‌ای که فرد در آنجا صوت را می‌شنود، متفاوت باشد (زمینه‌های شخصیتی و ذهنی فرد البته لحاظ نمی‌شوند) (Maleki Eshlaghi & Ghalambor Dezfuly, 2023) از طرفی منظرهای صوتی با کیفیت بالا لزوماً مربوط به سطوح پایین صدا یا سکوت نیستند. چیزی که در مورد صداها مناسب برای یک مکان حائز اهمیت است، دستیابی به هم‌خوانی بین منظر و منظر صوتی است (Brown, 2010). با این وجود، مطالعه صدا در منظرهای صوتی، مبتنی بر درک این موضوع است که چگونه صدا، از منابع مختلف بیولوژیکی، ژئوفونی و آنتروفونی می‌تواند برای درک پویایی‌های طبیعی و انسانی در مقیاس‌های مکانی و زمانی مختلف استفاده شود (Pijanowski et al., 2011). مفهوم منظر صوتی یک موضوع تثبیت‌شده در محیط آکوستیک است و نیاز به تکنیک‌های منظرسازی صدا وجود دارد که به‌طور خاص با محیط بیرون سازگار شوند (Rehan, 2016). طراحی منظر صوتی در فضاهای شهری با در نظر گرفتن مؤلفه‌های کلیدی، ویژگی‌های هر منبع صوتی، جلوه‌های صوتی فضا، جنبه اجتماعی و جمعیتی کاربران و سایر شرایط فیزیکی، پتانسیل‌های طراحی را نشان می‌دهد (Kang, 2023). منظر صوتی از طریق درک انسان از محیط آکوستیک بررسی می‌شود و توصیف‌گرهای منظر صدا نقش مهمی در ارزیابی آن‌ها دارند (Aletta et al., 2016). برای پیش‌بینی این‌که مردم چگونه محیط آکوستیک را درک می‌کنند، شناسایی ویژگی‌های آکوستیک و غیر آکوستیک زیربنایی منظر صوتی ضروری است (Mitchell et al., 2020) در مقاله کمال و همکاران (Kamal et al., 2022) ارتباط بین اقدامات عینی و ذهنی و علاقه فزاینده به منظرهای صوتی داخلی برای بهبود عملکرد فضاهای یادگیری

می‌کنند. از این‌رو، در فضاها و زمان‌های گوناگون منظرهای صوتی متعددی ایجاد می‌شوند. آنچه در دریافت منظر صوتی از دیدگاه مخاطب تأثیرگذار هست، ادراک وی است. صداها مطلوب و نامطلوب محیط پیرامون، رابطه تنگاتنگ با ادراک انسان‌ها دارند و به‌میزانی که از مطلوبیت لازم برخوردار باشند، قابلیت ماندگاری بیشتری در ذهن ایجاد می‌کنند. بنابراین نحوه دریافت صداها با منابع صوتی متفاوت به همراه بسامدهای گوناگون در ساختار ادراکی انسان تأثیرات متنوعی دارند. فضاهای آموزشی از جمله مهم‌ترین فضاهایی هستند که اکثر انسان‌ها تجربه حضور در آن‌ها را داشته‌اند و انواع صداها خوشایند و ناخوشایند در آن فضاها را درک کرده‌اند. صداها در فضاهای آموزشی یکی از عمده‌ترین مؤلفه‌های مرتبط با مخاطب هستند که در نحوه عملکرد ادراک وی نقش‌آفرینی می‌کنند. تنوع منابع صوتی و تنوع صداها تولیدشده در کالبد فضاهای آموزشی موارد حائز اهمیت در این پژوهش هستند. از آنجاکه فضاهای آموزشی و مدارس در پیوند متقابل با صداها پیرامون قرار دارند و آگاهی از نحوه عملکرد آن‌ها در شکل‌گیری منظرهای صوتی پیرامونشان و انطباق با ادراک افراد نقش مؤثری دارند، بدین منظور پرداختن به صداها در پردازش عوامل شنیداری منظرهای صوتی فضاهای آموزشی سبب ضرورت این پژوهش می‌شود. در این راستا پرسش آن است که مؤلفه‌های عوامل شنیداری مؤثر بر ادراک صوت نظیر بیوفونی، ژئوفونی و آنتروفونی، در فضاهای آموزشی شهر قزوین با کاربست نقشه‌های شناختی چگونه نمود می‌یابند؟ در راستای پاسخگویی به پرسش و دستیابی به هدف پژوهش با مضمون نحوه تأثیرگذاری عوامل شنیداری منظر صوتی در فضاهای آموزشی شهر قزوین بر مبنای نقشه‌های شناختی، مؤلفه‌های عوامل شنیداری منظر صوتی بررسی شدند.

پیشینه پژوهش

سال‌های اخیر پژوهش‌های متنوعی پیرامون حوزه صوت در معماری در عرصه‌های جهانی انجام شده که محوریت خود را بر پایه ارتباط متقابل معماری و صوت و نحوه شکل‌گیری منظر صوتی در سایر فضاها قرار داده‌اند. تجزیه و تحلیل منظر صوتی در اواخر دهه شصت به‌عنوان یک زمینه تحقیقاتی شروع شد و در بیست سال گذشته مورد توجه محققان قرار گرفت. منظرهای صوتی، به‌دلیل رویکرد چندرشته‌ای که دارند، بر چگونگی تجربه واقعی افراد از محیط‌های صوتی در فضاهای مختلف داخلی و خارجی تمرکز دارند (Bartalucci & Luzzi, 2020) منظر صوتی به‌طور کلی به محیط صوتی اشاره دارد. مطالعه منظرهای صوتی برای بهبود کیفیت محیط، بهبود عملکرد یک مکان و ارتقای

در پیاده‌روی صوتی در فضای آموزشی مورد مطالعه و با تمرکز بر مؤلفه‌های آنتروفونی، بیوفونی و ژئوفونی مورد توجه بوده است. زیرا به‌کارگیری حواس شنیداری به‌عنوان رکنی مهم و جدایی‌ناپذیر در مطالعات منظر صوتی در نظر گرفته می‌شود. همچنین به بررسی منظر صوتی بیرونی و درونی پرداخته شد. بدین منظور، از پیاده‌روی صوتی برای دستیابی به عوامل شنیداری در محل نمونه مورد بررسی استفاده شد. پیاده‌روی صوتی یک روش تجسم یافته برای برقراری ارتباط شخصی با منظر صوتی از طریق گوش‌دادن متمرکز در فضا است و هدف اصلی آن گوش‌دادن به یک محیط است (Polli, 2012, 258). در هنگام پیاده‌روی صوتی از تکنیک پیمایش حسی با تکیه بر دو حس شنیداری و بینایی استفاده شد. پایه اصلی این تکنیک، تمرکز روی یکی از حواس انسانی در طول پیاده‌روی است و می‌توان میزان خوشایندی و یا ناخوشایندی مردم از یک مکان در ارتباط با حسی خاص (شنوایی، بویایی، چشایی و حتی لامسه) را مطالعه کرد (Yazdanpanah Shahabadi et al., 2023, 11). در مرحله پیاده‌روی صوتی نقاط مکث و حرکت مشخص و مؤلفه‌های آنتروفونی، بیوفونی و ژئوفونی ثبت شدند و با استفاده از نقشه‌ها و علامت‌گذاری مسیرهای راهنما به روند پژوهش ادامه داده شد. جامعه آماری این پژوهش مدارس شهر قزوین هستند و جامعه نمونه مدرسه منتخب مورد پژوهش در شهر قزوین است. از این‌رو، مؤلفه‌های تأثیرگذار در پژوهش تحلیل شدند و سؤال پژوهش بررسی شد.

مبانی نظری

در بیان چارچوب نظری پژوهش، به عوامل شنیداری شکل‌گیری منظر صوتی در فضاهای آموزشی و نقشه‌های شناختی بر مبنای ادراک مخاطب و مؤلفه‌های تأثیرگذار بر آن‌ها توجه شد. منظر حسی می‌تواند به‌عنوان مجموعه‌ای از پنج «منظر»؛ چشم‌انداز بصری (حس بینایی)، منظر بویایی (حس بویایی)، منظر طعمی (حس چشایی)، منظر صوتی (حس شنوایی) و چشم‌انداز (حس لامسه) تعریف شود (Buzova et al., 2021, 2). از این‌رو، به‌کارگیری حواس مخاطب و به‌طور ویژه حواس شنیداری در این پژوهش قابل توجه هستند. معماری سفری تجربی از محیط ساخته‌شده پیرامون انسان است و این پتانسیل را دارد که احساسات، میل و ظرفیت‌های لذت‌بخش مردم را بشناسد. معماری چندحسی ارتباط خود را در این زمینه می‌یابد (Jirge et al., 2017, 179). در نهایت نحوه کاربست مبانی مطرح‌شده در قالب مدل مفهومی پژوهش، جهت آگاهی از تجزیه و تحلیل نمونه مورد مطالعه منتخب از میان فضاهای آموزشی شهر قزوین

نشان داده شده است. در پژوهشی مشابه از کوبین و همکاران (Quinn et al., 2024) ابزارهای اکوآکوستیک که محیط‌های آکوستیک طبیعی را بررسی می‌کنند، یاد شده است. بدین صورت، ترکیبی از بیوفونی (صدای حیوانات) و ژئوفونی (صدای باد، باران و سایر پدیده‌های طبیعی) برای نمایش منظر صوتی طبیعی بیان شده است و در مقایسه با آنتروفونی (صدای تکنولوژیکی انسان) می‌تواند منظرهای ارزشمند را برای انسان و حیوان برجسته کند. در پژوهشی از داویس و همکاران (Davies et al., 2013) که بر پایه کار پیمایشی کیفی انجام‌شده به کاوش پیرامون ادراک منظر صوتی پرداخته شده است. این ادراک تحت‌تأثیر عوامل شناختی معنای منظر صوتی و اجزای آن و نحوه انتقال اطلاعات توسط یک منظر صوتی است. نتایج حاصل از تست‌های شنیداری و پیاده‌روی صوتی حاکی از آن است که دو بُعد اصلی واکنش عاطفی صدا، آرامش و نشاط هستند. از طرفی توجه به مقوله‌های ذهنی و شناختی از طریق نقشه‌های شناختی قابل تأمل است. نقشه‌برداری شناختی ممکن است به‌عنوان یک مؤلفه ضروری در مرحله قبل از طراحی یا پس از طراحی برای فضاهای عمومی در نظر گرفته شود (Chopra & Mahapatra, 2018). از بررسی پیشینه پژوهش اهمیت محیط صوتی و تأثیر آن بر درک و شناخت مخاطب فهم می‌شود. در پژوهش‌های دیگری به نقش منظر صوتی پرداخته شده و از جمله وجوه اشتراک میان پژوهش با پژوهش‌های پیشین بررسی منظر صوتی است. پژوهش پیش‌رو به بررسی منظر صوتی در فضاهای آموزشی می‌پردازد و در ایجاد رابطه میان شکل‌گیری منظر صوتی فضاهای آموزشی با کاربست نقشه‌های شناختی در برداشت عوامل شنیداری تأثیرگذار خواهد بود. از این‌رو، مدرسه شاهد نرگس از جمله فضاهای آموزشی موفق شهر قزوین به‌عنوان نمونه مورد مطالعه پژوهش انتخاب شد.

روش پژوهش

با توجه به عوامل مورد بررسی، ماهیت موضوع و هدف پژوهش، روش پژوهش به‌صورت کیفی و رویکرد حاکم بر آن، توصیفی-تحلیلی و پیمایشی است و در دسته‌بندی کاربردی قرار دارد. گردآوری اطلاعات به‌صورت اسنادی، ثبت مشاهده، برداشت پیمایشی، فیش‌برداری و ترسیم کروکی از طریق نقشه‌های شناختی است. «نقشه‌های شناختی» نوعی بازنمایی درونی محیط فیزیکی تلقی می‌شوند که به‌طور مشخص به ارتباطات فضایی اختصاص دارند (Asadpour et al., 2015, 15). در ترسیم نقشه‌های شناختی از قوه ادراک برای دستیابی به عوامل شنیداری بهره گرفته شد. ادراک با اتکا به حواس بینایی و شنیداری

تعامل همه منابع صوتی موجود و درک آنها توسط افراد در یک زمینه خاص شود (Aletta et al., 2016, 368). به هر گونه صدای ناخواسته در فضا نوبه زمین گفته می‌شود (وزارت راه و شهرسازی؛ دفتر امور مقررات ملی ساختمان، ۱۳۹۰، ۲). منظر صوتی ابتدا بر ادراک انسان تکیه دارد سپس به بررسی فیزیکی روی می‌آورد (Bartalucci & Luzzi, 2020, 1) بوم‌شناسی منظر صوتی را می‌توان همه صداهای بیوفونی، ژئوفونی، و آنتروفونی توصیف کرد که از یک چشم‌انداز معین سرچشمه می‌گیرند و جنبه‌های مختلفی از کاربرد صوت را به صورت منحصر به فردی در مقیاس‌های مکانی و زمانی مختلف ایجاد کنند (Pijanowski et al., 2011, 204) گونه‌های مختلف فضایی، منظرهای صوتی مختلفی دارند که بخشی از تفاوت صدای شنیده شده در آنها وابسته به رفتار آکوستیکی متفاوتشان است و اطلاعات دیداری و کیفیت‌های فضایی در نحوه ادراک ذهنی افراد از منظر صوتی اثرگذار هستند (Ghaffari et al., 2021b, 83) «بیوفونی» بخشی از منظر صوتی مربوط به منابع سیگنال صوتی با منشأ طبیعی است که از زیستگاه دریایی یا زمینی و منشأ هوایی می‌آید. «ژئوفونی» نیز مشخصه هر منظر است که مربوط به منابع سیگنال صوتی طبیعی، غیرزمینی، زیستگاهی و منشأ بیولوژیکی است. «آنتروفونی» به انبوهی از سروصدای انسان و زیستگاه آن مربوط می‌شود. این شامل مکالمه انسانی، منابع سیگنال صوتی از هواپیما، قطار، موبایل، خودرو، ماشین‌آلات، صنایع و غیره است. منظر صوتی ایجاد شده توسط ترکیبی از بیوفونی، ژئوفونی و آنتروفونی به عنوان «کوکوفونی» نامیده می‌شود. صدای کوکوفونی می‌تواند برای یک منظر صوتی خاص مشخص شود یا با شدت بیشتر به آلودگی صوتی تبدیل شود (Jirge et al., 2017, 181). بیوفونی برای توصیف ترکیب صداهای ایجاد شده توسط ارگانیسم‌ها و ژئوفونی برای توصیف صداهای محیطی غیرزیستی؛ باد، باران، رعدوبرق و غیره هستند و صداهای آنتروفونی توسط انسان ایجاد می‌شوند (Pijanowski et al., 2011, 204) صداهای طبیعی ممکن است با ایجاد حس واقعی تر و غوطه‌ور شدن در طبیعت، مزایایی برای ادراکات و تجربیات ترمیم‌کننده داشته باشند (Ratcliffe, 2021, 3) با این حال ترغیب دیگران برای شناسایی منابع صوتی، منظرهای صوتی قابل توجه است تا به وضوح متوجه شوند که چگونه بیوفونی، ژئوفونی و آنتروفونی به ترکیب‌بندی‌ها، الگوها و فرایندهای صدا کمک می‌کنند (Farina et al., 2023, 11). در حالت کلی، می‌توان بیان کرد، فردی که برای انجام کارهای ضروری در فضای شهری حاضر است، از منظر صوتی فضا نسبت به زمانی که برای انجام فعالیت انتخابی و اجتماعی حضور پیدا کرده است، رضایت کمتری دارد (غفاری و همکاران، ۱۴۰۰، ۶۴)

بیان شد تا روشی جهت برداشت نقشه‌های شناختی از این فضاها ارائه شود.

• منظر صوتی

صداها عاملی مهم در شناخت محیط هستند و در برقراری رابطه با محیط پیرامون نقش مؤثری ایفا می‌کنند. صدا موج مکانیکی طولی است که در گازها، مایعات و جامدات منتشر می‌شود. گستره بسامدی امواج صوتی قابل شنیدن، بین ۲۰ تا ۲۰۰۰۰ هرتز است. به تعبیر ساده‌تر، صدا را می‌توان به صورت حرکات موجی در یک فراگیر کشسان و یا به عنوان محرک حس شنوایی تعریف کرد (وزارت راه و شهرسازی؛ دفتر امور مقررات ملی ساختمان، ۱۳۹۰، ۲). در چند دهه گذشته، مطالعاتی در باب تأثیر صدا بر انسان انجام شده که بر سلامت جسمی و روانی متمرکز بوده‌اند و سعی دارند آن را مستقیم یا غیرمستقیم با سطوح و درجات ارتباط با صدا مرتبط کنند (Botteldooren et al., 2006, 105). یکی از عناصر مهم صدا، ساختار بافتی آن است که شامل لایه‌بندی هم‌زمان صداهای متعددی است که در یک محیط به هم می‌پیوندند و هر صدا با طول عمر خود گذرا است. این صداهای مختلف خواص فیزیکی ذاتی خود را دارند اما صداهای نهایی آنها به شدت به نوع فضای آکوستیک و محتوای صداهای دیگر در آن زمان خاص بستگی دارند. روشی که صداهای مختلف مقابله می‌کنند و بر صدای یکدیگر تأثیر می‌گذارند، یک اثر پوشاننده ایجاد می‌کند (Schafer, 1993, 151). مفهوم منظر صوتی در ابتدا برای مطالعه رابطه بین انسان و محیط صوتی ابداع شد. از آن زمان، تعاریف متعددی از منظرهای صوتی براساس دیدگاه‌های موسیقی، آکوستیک و بوم‌شناختی ارائه شده‌اند در نتیجه، اصطلاح «منظر صوتی» غالباً به روشی مبهم استفاده می‌شود و به طور متناوب به واقعیت‌های عینی یا ادراکات ذهنی اشاره می‌کند (Grinfeder et al., 2022, 1). منظر صوتی برای تعریف مجموعه صداها در یک محیط ابداع شده است. در نشریه مهم شافر در سال ۱۹۷۷ م. با نام تنظیم جهان، منظر صوتی طبیعی و مصنوعی و جغرافیا به عنوان پایه مشخص شدند (Polli, 2012, 257). منظر صوتی نقش مهمی در بررسی کیفیت یک محیط دارد زیرا زندگی فضایی است که فرد با گوش دادن تجربه می‌کند (Rehan, 2016, 338). اصطلاح «صوت منظر» توسط رشته‌های مختلف برای توصیف رابطه بین یک منظر و ترکیب صدای آن استفاده شده است (Pijanowski et al., 2011, 203). منظر صوتی محرک احساسی است که کیفیت فضاها را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Habibi et al., 2021, 283). در منظر صوتی، پرداختن به ماهیت صداها (به عنوان مثال صداهای خواسته یا ناخواسته) ضروری است و باید توجه زیادی به نحوه

و طراحی و جانمایی مبلمان‌های متنوع در فضاهای مختلف را در نظر بگیرند (طیب‌زاده و همکاران، ۱۳۹۹، ۱۲). از آن‌جاکه شواهد روبه‌رشدی ارتباط بین ویژگی‌های فیزیکی در مدارس را تأیید می‌کنند، باید اذعان کرد، درحالی‌که برخی از تأثیرات به وضوح فیزیولوژیکی هستند، برخی دیگر به عوامل اجتماعی مرتبط هستند (Uline & Tschannen Moran, 2008, 56 & 57). عوامل سازنده کیفیت محیط آموزشی شامل ابعاد فضا، نور، رنگ، صدا، تنوع، آسایش صوتی، آسایش حرارتی، طبیعت و وجود فضاهای باز هستند (ترکمان و همکاران، ۱۳۹۵، ۱۰) که در این پژوهش مؤلفه صوت و عوامل شنیداری منظر صوتی در فضاهای آموزشی بررسی می‌شوند.

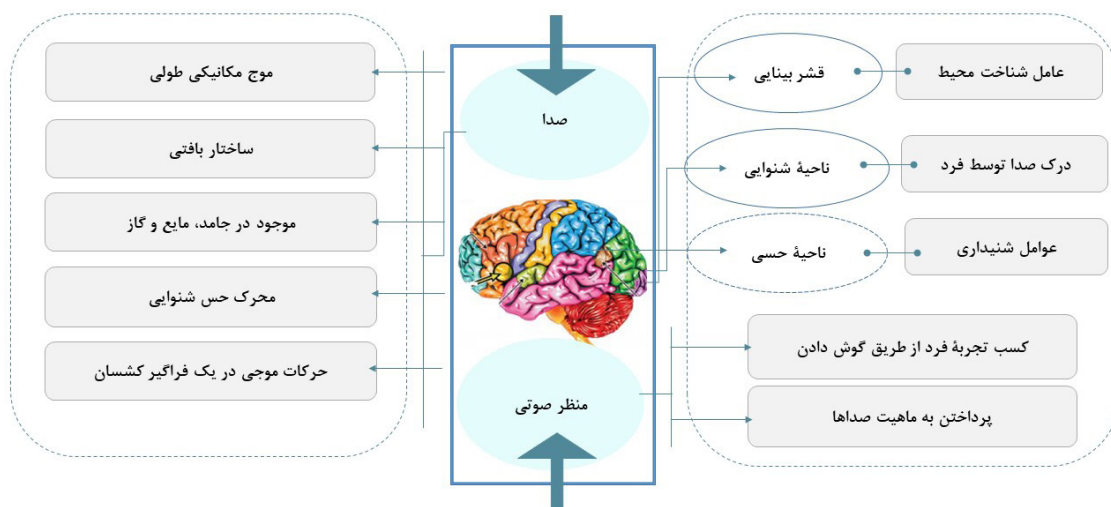
• نقشه‌های شناختی

نقشه‌برداری یک مکانیسم کلی برای ایجاد یک نمایش داخلی از اطلاعات حسی است (Gornet & Thomson, 2024, 829) اساس کار نقشه‌های شناختی بر پایه قوه ادراک، ذهن و حواس انسان شکل می‌گیرد. تجربه حس‌های پایین‌تر (لامسه، بویایی، چشایی) به اندازه تجربه حس‌های بالاتر (بینایی و شنوایی) مقاصد شناختی انسان را تأمین نمی‌کنند. بنابراین حس‌های بینایی و شنوایی در شناخت ارزش‌های زیباشناختی اهمیت بیشتری دارند (Lang, 2008, 209). در اوایل سال ۱۹۱۳ م. ایده «نقشه شناختی» دانشمندان را مجذوب خود کرد، تحقیقات روی نقشه‌های شناختی در اواسط دهه ۱۹۰۰ م. بیشتر مورد توجه قرار گرفتند، زیرا روان‌شناسان و جغرافی‌دانان به‌طور یکسان شروع به دیدن ارتباط نقشه‌های شناختی با تحقیق در شناخت فضایی کردند (Freundschuh, 2009, 336). اهداف شکل‌گیری تصاویر ذهنی نتیجه تجارب مستقیم و غیرمستقیم فضا هستند. این تجربیات شامل کسب، پردازش و تفسیر

در تصویر ۱ مدل ساختاری صدا و ارتباط آن با ذهن ترسیم شده است.

• فضاهای آموزشی

مدرسه سازمانی است که بر مبنای معیارهای رسمی وزارت آموزش و پرورش تأسیس می‌شود و تأمین‌کننده نیازهای فردی، اجتماعی و محیط اخلاقی، علمی، امن، سالم، با نشاط، مهرورز، برخوردار از هویت جمعی و عهده‌دار برنامه‌های مصوب آموزش و پرورش در سطح تحصیلی معین است (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ۱۳۹۵، ۵). فضاهای آموزشی به‌عنوان بخشی از فضاهای عمومی، افراد را در درون سازمان‌های فضایی گوناگون به‌صورت اختیاری و برای انجام فعالیت‌های فرهنگی و اجتماعی گرد هم می‌آورند. این فضاها، محل مناسبی برای برقراری تعاملات اجتماعی محسوب می‌شوند (Mansouryar & Jalalian, 2017, 67). محیط آموزشی به‌عنوان هر چیزی که در کلاس درس، گروه آموزشی، دانشکده یا دانشگاه اتفاق می‌افتد، تعریف می‌شود. درک محیط آموزشی ارتباط مستقیمی با انگیزه، رضایت و یادگیری مؤثر افراد دارد (Patil & Chaudhari, 2016, 281). فضاهای آموزشی شامل کل فضای باز، بسته و تمامی فضاها و عناصری هستند که به مدرسه وابسته هستند (Lotfata, 2008, 82). در عین حال، شرایط فضا و محیط فیزیکی بر فرایند آموزش و یادگیری تأثیر می‌گذارد (Widiastuti et al., 2021, 503) در عین حال، طراحان فضاهای آموزشی باید مواردی از جمله ایجاد ریتم صوتی حاصل از مصالح ساختمانی، عناصر معماری و فضایی، امکان ایجاد صداهای منحصر به فرد زمینه‌ای و محیطی، تنوع فعالیت‌ها و عملکردها در مدارس، فعالیت شبانه‌روزی کاربری‌های اطراف و تقویت عملکردهای اجتماعی، مذهبی- ملی در مجاورت مدرسه



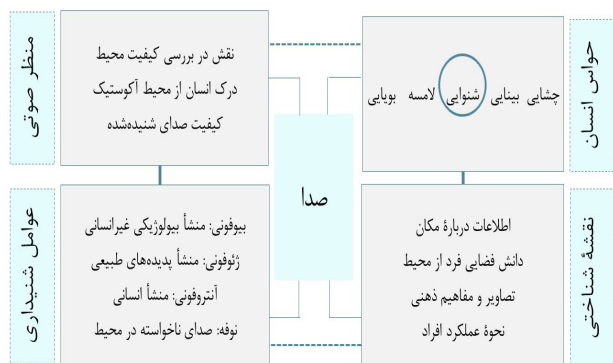
تصویر ۱. مدل ساختاری صدا و ارتباط آن با ذهن. مأخذ: نگارندگان.

صوت و محوریت اصلی این پژوهش که عوامل شنیداری است، رابطه بین مؤلفه‌های مؤثر، در مدل مفهومی پژوهش در تصویر ۲ مشخص شد.

• معرفی نمونه مورد بررسی

در راستای پیگیری روند پژوهش، نمونه مورد بررسی معرفی می‌شود. از این رو، مدرسه شاهد نرگس قزوین واقع در ناحیه یک که از جمله نمونه‌های موفق در شهر قزوین است، انتخاب شد. مدرسه مذکور در محدوده شمال شهر و در خیابان شهید دستغیب، حد فاصل خیابان مدنی و بلوار شهید بهشتی قرار دارد. در این خیابان پنج مدرسه قرار گرفته است که یک مورد از آن‌ها به‌عنوان نمونه مورد مطالعه پژوهش قرار گرفت. هدف از انتخاب مدرسه فوق در این محدوده، بررسی عوامل شنیداری است که در دستیابی به منظر صوتی متنوع می‌توانند مؤثر باشند و مؤلفه‌های آنتروفونی، بیوفونی، ژئوفونی و نوفه‌های موجود پیمایش خواهند شد. محدوده خیابان دستغیب در برگیرنده مدرسه‌ها در جداره اصلی (بدنه غربی) خود است. محدوده مورد بررسی در خیابان دستغیب از محورهای با اهمیت در حوزه کاربری فضاهای آموزشی است و وجود کاربری‌های دیگر نظیر؛ مسکونی، ورزشی، آموزشی، اداری، پارک و فضای سبز، مذهبی و تجاری در مقیاس محدود بر تنوع منابع صداهای موجود در آن منطقه افزوده است. از میان کاربری‌های ذکر شده، مسجد ولایت (کاربری مذهبی) کم‌ترین فاصله و فضای سبز (کاربری خدماتی و تفریحی) دورترین فاصله با مدرسه شاهد نرگس را دارند و سایر کاربری‌ها به‌صورت پراکنده در محدوده خیابان دستغیب توزیع شده‌اند. در واقع کلیه کاربری‌های غیرآموزشی در بدنه شرقی قرار دارند و آنچه در انتخاب جامعه نمونه مدنظر است، حضور مدرسه‌ها در جداره یک خیابان واحد است زیرا منظر صوتی در فضاهای آموزشی مذکور ارتباط مستقیم با محیط پیرامونی آن‌ها دارد و با وجود یکسانی محیط، درک افراد از منظر صوتی متفاوت خواهد بود. مدرسه شاهد نرگس دارای منظرهای صوتی

اطلاعات در ذهن انسان هستند. همانند بازنمایی درونی، تصاویر ذهنی به‌عنوان نقشه‌های شناختی عمل می‌کنند که روابط و اعمال افراد را در یک فضای معین هدایت می‌کنند (Mijani et al., 2023, 381). به‌طور کلی سه عملکرد متمایز را می‌توان به‌عنوان تشخیص و شناسایی فضایی، مکان‌یابی و حافظه فضایی و برنامه‌ریزی اقدامات فضایی تعریف کرد (Poucet, 1993, 164). نقشه‌های شناختی، حاوی دانش ذهنی از محیط هستند. از یک طرف، به فرد بینشی نسبت به جهت‌گیری افراد در محیط و استفاده از آن می‌دهند و از طرف دیگر، می‌توان از آن‌ها برای اهداف برنامه‌ریزی استفاده کرد (Polic & Repovs, 2004, 66). از آن‌جا که نقشه‌های شناختی بازنمایی ادراک فرد از محیط هستند، تفاوت ادراکات و انتظارات گروه‌های سنی مختلف از محیط، دارای نقشه‌های شناختی با ساختارهای متفاوت هستند (Hanaee, 2022, 183). نقشه‌های شناختی را می‌توان به‌عنوان تصاویر و مفاهیم ذهنی تعریف کرد که برای تجسم و جذب اطلاعات ساخته شده‌اند. به آن‌ها نقشه‌های ذهنی، طرحواره‌ها و چارچوب‌های مرجع نیز گفته می‌شود (Sammut-Bonnici & McGee, 2015, 1). دلیل این‌که مردم از نقشه‌برداری شناختی استفاده می‌کنند، ایجاد فرصتی برای نمایش تجربیات خود در مورد محیطشان است (Chopra & Mahapatra, 2018, 138). نقشه‌برداری شناختی فرایندی متشکل از مجموعه‌ای از دگرگونی‌های روانشناختی است که توسط آن فرد اطلاعاتی را در مورد مکان‌ها و ویژگی‌های نسبی پدیده‌ها در محیط فضایی روزمره خود به دست می‌آورد، ذخیره می‌کند، به یاد می‌آورد و رمزگشایی می‌کند (Downs & Stea, 1973, 7). نقشه‌های ذهنی در تسهیل فهم جامع‌تر از نحوه درک و بازنمایی ذهنی افراد از فضاهای فیزیکی مهم هستند. هنگام استفاده از آن‌ها به‌عنوان ابزار، توجه به اختلاف بین محیط‌های واقعی و درک شده اهمیت بالایی دارد (Triponescu et al., 2024, 1). فرایند نقشه‌برداری و خود نقشه به‌عنوان ابزار تحقیقاتی برای بررسی چگونگی درک و شناخت افراد از محیط‌های ساخته‌شده و نحوه عملکرد افراد در آن‌ها است (Kim & Penn, 2004, 485). در واقع تصاویر ذهنی و نقشه‌های شناختی واضح و دقیق از محیط در طول تاریخ، ابزاری برای دستیابی به بازنمایی درونی محیط تلقی می‌شوند و در شکل‌گیری هویت کالبدی شهرها مؤثر هستند (Balali Oskoui et al., 2021, 25). سرانجام، در برخی موارد، اصطلاح «نقشه شناختی» به‌عنوان یک اصطلاح توصیفی برای ترسیم مفهومی فرایندهای شناختی یک فرد استفاده شده و نتیجه فرایند روش‌شناختی نقشه‌برداری شناختی است (Kitchin & Friendschuh, 2000, 2). با توجه به بررسی ادبیات موضوع و مؤلفه‌های تأثیرگذار بر



تصویر ۲. مدل مفهومی پژوهش. مأخذ: نگارندگان.

شدند. در این میان سه منبع صدا به صورت کلی شناسایی شدند؛ منابع صدای شماره (۱) مربوط به فضاهای داخلی (فضاهای سرپوشیده مدرسه)، منابع صدای شماره (۲) مربوط به فضای حیاط مدرسه و منابع صدای شماره (۳) محدوده بیرونی (محدوده خارج مدرسه) هستند. با استفاده از لکه گذاری و علامت گذاری روی نقشه های مورد مطالعه، صداها مشخص شدند. در تکنیک پیمایش حسی نقاط حرکت و مکث که از طریق پیاده روی صوتی مشخص شده بودند، بررسی شدند. مطالعه روی مدرسه مذکور در دو بازه زمانی مختلف در سال انجام شد. یک بازه زمانی یک ماهه در فصل زمستان و دیگری بازه زمانی یک ماهه در فصل بهار جهت بررسی مدرسه انتخاب شدند. عوامل شنیداری مورد بررسی در بازه زمانی یک ماهه در فصل زمستان ۱۴۰۲ ه.ش.، در بازه زمانی (۱۵ بهمن تا ۱۵ اسفند) و دیگری در فصل بهار ۱۴۰۳ ه.ش.، در بازه زمانی (۲۰ فروردین تا ۲۰ اردیبهشت) با توجه به برداشت های پیمایشی و نقشه های شناختی مشخص شدند. زمان مراجعه حضوری به مدرسه در روزهای شنبه تا پنجشنبه در ساعاتی ۹-۱۲:۳۰، ۱۲-۱۰:۳۰ و ۱۴:۳۰-۱۳ انجام شد که بیشترین تنوع صوتی را دارند.

بحث و تحلیل

پژوهش پیش رو با هدف بررسی فرایند شکل گیری عوامل شنیداری منظر صوتی فضاهای آموزشی شهر قزوین بر مبنای نقشه های شناختی است. از آنجایی که پژوهش بر پایه روش پیاده روی صوتی (تمرکز بر گوش دادن هنگام حرکت و مکث)، برداشت های پیمایشی (برداشت و تحلیل های پژوهشگران) از طریق نقشه های شناختی بنا نهاده شده است و صداهای منتشر شده، از منابع صوتی مختلف ساطع می شوند، بنابراین خوشایندی (مطلوبیت) یا ناخوشایندی (نامطلوبی) در میزان ادراک مثبت و منفی تأثیرگذار خواهند

متنوع در فضاهای بیرونی و درونی مدرسه است و با توجه به محدوده قرارگیری این مدرسه، تأثیر منظرهای صوتی نیز امری قابل تأمل است. بنابراین اثرگذاری فضاهای بیرونی بر فضاهای درونی و برعکس و همچنین منظر صوتی محدوده خیابان دستغیب می توانند در وجوه مختلف عوامل شنیداری انواع صداهای بیوفونی، ژئوفونی و آنتروفونی، مطالعه شوند. در تصویر ۳ جانمایی نمونه مورد مطالعه و کاربری های مجاور معرفی شده اند.

یافته ها

در راستای بررسی نمونه موردی پژوهش از تکنیک پیاده روی صوتی در بازه های زمانی مختلف (از لحاظ ساعات مراجعه) و روزهای متفاوت (از لحاظ اول، وسط و یا آخر هفته) در فضای آموزشی مذکور استفاده شد. با توجه به قرارگیری مدرسه شاهد نرگس در جداره آموزشی خیابان دستغیب، منبع صداهای موجود در آن فضا با یکدیگر متفاوت و صداهای موجود، در آسایش صوتی و یا آلودگی صوتی به شدت تحت تأثیر نوع منبع صدا هستند و در میزان خوشایندی یا ناخوشایندی صداها مؤثر خواهند بود که از طریق برداشت های پیمایشی در محل نمونه موردی جهت بررسی منظر صوتی در فضای آموزشی مذکور کاوش شدند. در بررسی منظر صوتی از عوامل شنیداری شامل منبع صدا و تعامل بین صداها بهره گرفته شد. عوامل شنیداری شامل مؤلفه های بیوفونی، ژئوفونی و آنتروفونی هستند که منابع صدا در فضاهای درونی (فضاهای داخلی و حیاط مدرسه) و محدوده پیرامون مدرسه در جدول ۱ جمع آوری شدند. به منظور دستیابی به روند پژوهش در طی مراحل پیاده روی صوتی از تکنیک پیمایش حسی استفاده شد که در پژوهش حاضر از حواس دیداری و شنیداری مدد گرفته شد و برداشت های پیمایشی در قالب نقشه های شناختی ارائه



(۲)



(۱)

تصویر ۳. ۱) جانمایی کاربری های پیرامون محدوده خیابان دستغیب و نمایش حدفاصل خیابان مدنی و خیابان بهشتی، ۲) جانمایی فضاهای آموزشی مورد مطالعه. مأخذ: نگارندگان برگرفته از آرشيو شهرداری قزوین، ۱۴۰۳.

جدول ۱. بررسی عوامل شنیداری و منابع صداهاى مربوط به آن. مأخذ: نگارندگان.

عوامل شنیداری	منابع صداهاى درون مدرسه	منابع صداهاى پیرامون مدرسه
بیوفونی	منابع صداى شماره ۱ (فضاهای سرپوشیده)	منابع صداى شماره ۲ (حیاط)
	صداى حشرات	صداى حشرات
	صداى پرندگان (به صورت غیرمستقیم)	صداى پرندگان
	-	صداى سگ‌هاى ولگرد
	صداى گربه‌ها (به صورت غیرمستقیم)	صداى گربه‌ها
	صداى باد (در صورت باز بودن پنجره‌ها)	صداى باد
	صداى رعدوبرق	صداى رعدوبرق
	صداى طوفان	صداى طوفان
	صداى باران (در صورت شدیدبودن از طریق بازبودن پنجره‌ها)	صداى باران
	ژئوفونی	صداى چکه کردن آب (در آبخوری)
-	صداى آب در جویبارهاى کنار خیابان	-
آنتروفونی	صداى صحبت دانش‌آموزان و معلمان	صداى صحبت دانش‌آموزان
	صداى باز و بسته شدن در و پنجره‌ها	صداى باز و بسته شدن در و پنجره‌ها
	صداى میکروفون داخل کلاس‌ها	صداى میکروفون در حیاط مدرسه
	صداى گفت‌وگوى معلمان با یکدیگر	-
	صداى آژیر پلیس و آمبولانس (در صورت بازبودن پنجره‌ها)	صداى آژیر پلیس و آمبولانس
	صداى فعالیت‌هاى دانش‌آموزان	صداى بازی دانش‌آموزان
	صداى ورزش دانش‌آموزان در حیاط (در صورت بازبودن پنجره‌ها)	صداى ورزش دانش‌آموزان
	صداى تردد موتور و اتومبیل و دوچرخه (در صورت بازبودن پنجره‌ها)	صداى تردد موتور، اتومبیل و دوچرخه
	صداى بوق اتومبیل و موتور (در صورت بازبودن پنجره‌ها)	صداى بوق اتومبیل و موتور
	صداى کولر داخل کلاس‌ها	-
	صداى بلندگو داخل کلاس‌ها	صداى بلندگو داخل کلاس‌ها
	صداى زنگ مدرسه	صداى زنگ مدرسه
	صداى ورق زدن کتاب‌ها	-
	صداى زنگ موبایل معلمان	-
	صداى اذان (در صورت بازبودن پنجره‌ها)	صداى اذان
	-	صداى بلند موزیک اتومبیل‌ها
	صداى بلندگوی دوره‌گردان	صداى بلندگوی دوره‌گردان
	صداى جابه‌جایی اشیاء نظیر میز و نیمکت	-
	-	صداى فروشندگان و کاسبان
	صداى ترافیک سرویس مدارس (در صورت باز بودن پنجره‌ها)	صداى ترافیک سرویس مدارس
-	صداى باز و بسته شدن در سرویس‌ها	
صداى معلم کلاس‌هاى مجاور	-	
-	به گوش رسیدن صداى منازل مسکونی مجاور از طریق بازبودن پنجره‌ها	

مبنای پیاده‌روی صوتی انجام‌شده، نقشه‌های شناختی در فضاهای بیرونی و درونی مدرسه تنظیم شدند. در تصویر ۶ عوامل شنیداری در فضاهای بیرونی تحلیل شدند. بر مبنای بررسی‌های انجام‌شده شناخت عوامل شنیداری مطلوب بیشتر بر پایه مؤلفه‌های بیوفونی و ژئوفونی (در مواقعی که به‌شدت زیاد بروز نیابند) و عوامل شنیداری نامطلوب بیش‌تر بر پایه مؤلفه‌های آنتروفونی هستند که در غالب نوقه زمینه پدیدار شده‌اند. با توجه به جداکننده‌های ساده و مرکب در پوسته اصلی و فضاهای داخلی مدرسه شاهد نرگس مؤلفه‌های بیوفونی به‌صورت بسیار محدود و در صورت بروز آن‌ها به‌طور غیرمستقیم نظیر صدای حشرات، گربه‌ها یا پرندگان در صورت بازبودن پنجره‌های کلاس‌ها نمایان هستند و صدای سگ‌های ولگرد در حیاط و محدوده پیرامون به گوش می‌رسد. مؤلفه‌های ژئوفونی نظیر صدای باد، باران، طوفان و رعدوبرق در بازه زمانی زمستان گسترده‌تر هستند ولی در فصل بهار بیشتر صدای باران به‌صورت صدای غیرمستقیم است که میزان هر دو مؤلفه بیوفونی و ژئوفونی در حیاط و محدوده بیرون از مدرسه کاملاً واضح و به‌صورت ناپیوسته، گاه شنیده می‌شوند. آنچه بسیار حائز اهمیت است، مؤلفه آنتروفونی است که به‌صورت انسان‌ساخت و بر پایه محوریت انسان قرار دارد که میزان قوی یا ضعیف بودن صدای آن توسط حواس شنوایی مخاطب به باز یا بسته‌بودن پنجره کلاس‌ها بستگی دارد. صداهای حاصل از عوامل آنتروفونی شامل صدای صحبت دانش‌آموزان و معلمان، صدای باز و بسته‌شدن در و پنجره‌ها، صدای میکروفون داخل کلاس‌ها، صدای گفت‌وگوی معلمان با یکدیگر، صدای بازی، ورزش و فعالیت‌های دانش‌آموزان، صدای کولر و بلندگوی داخل کلاس‌ها، صدای بلندگوی

بود و همین عامل، مبنای اصلی شکل‌گیری و طبقه‌بندی عوامل شنیداری نظیر مؤلفه‌های بیوفونی، ژئوفونی و آنتروفونی است. خیابان دستغیب یک محور فرعی است که اوج زمان شلوغی آن در طول شبانه‌روز، بازه‌های ابتدایی و انتهایی زمان برقراری کلاس درس مدرسه (ساعت‌های ۷:۳۰-۸ صبح روزهای برگزاری کلاس‌های درس مدرسه و ۱۴:۳۰-۱۶:۳۰ ظهر شنبه تا چهارشنبه و پنجشنبه‌ها ساعت ۱۲ ظهر) است و به‌دلیل قرارگیری در حد فاصل خیابان مدنی و خیابان بهشتی دائماً صدای ترافیک و بوق خودروها شنیده می‌شوند و در ساعات پرتدد نظیر صبح‌ها و ظهرها، سطح صدا و تنوع منابع صوتی افزایش می‌یابد. بنابراین به‌جهت بررسی مؤلفه‌های منظر صوتی باید عوامل شنیداری و مؤلفه‌های مربوط به آن هم‌راستا با هم بررسی شوند زیرا در کیفیت منظر صوتی نقش مؤثری ایفا می‌کنند. در تصویر ۴ نقاط مکث و حرکت جهت پیاده‌روی صوتی و مسیر مورد مطالعه نمایش داده شده‌اند.

با استفاده از پیاده‌روی صوتی، مؤلفه سطح صدا در هر دو بازه مورد بررسی (فصل زمستان و فصل بهار) در ساعات ابتدایی صبح در وضعیت نسبتاً مطلوب قرار دارند ولی رفته‌رفته با نزدیک‌شدن به ساعات ظهر به‌دلیل وجود مدرسه‌های دیگر و مسجد ولایت در نزدیکی محور مورد مطالعه و تردد بیش از حد پیاده و سواره در وضعیت نامطلوب قرار دارد و مجدداً در ساعات عصر و شب در وضعیت مطلوب قرار می‌گیرد. از روش پیاده‌روی صوتی جهت برداشت‌های پیمایشی هدفمند در بازه‌های زمانی کوتاه‌مدت و بلندمدت و به‌صورت مداوم بهره گرفته شد. در هنگام پیاده‌روی صوتی کلیه نقاط مکث و حرکت مشخص شدند و عوامل شنیداری موجود که در جدول ۱ آمده‌اند، تنظیم شدند. بر



(۲)



(۱)

تصویر ۴. (۱) تصویر سه‌بعدی مدرسه، مأخذ: نگارندگان (۲) نقاط حرکت و مکث محدوده مورد مطالعه. مأخذ: نگارندگان برگرفته از آرشيو شهرداری قزوین، ۱۴۰۳.

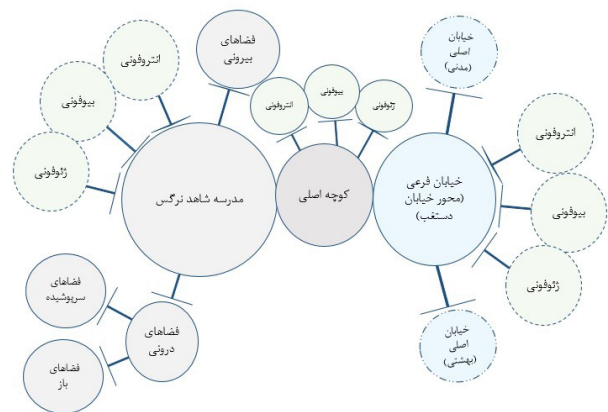
صدای آژیر پلیس و آمبولانس، صدای بلندگوی دوره‌گردان، صدای زنگ مدرسه‌های مجاور به‌صورت صداهایی مربوط به منابع صوتی خارجی و صدای ورزش دانش‌آموزان در حیاط و صدای ترافیک سرویس‌ها در حیاط مربوط به منابع صوتی داخلی هستند. از صداهای منتشرشده در جبهه حیاط نظیر صدای ورزش دانش‌آموزان، صدای ترافیک سرویس‌ها در حیاط مدرسه بیشتر کلاس‌های واقع‌شده در جبهه حیاط را تحت‌تأثیر نوفه‌های گوناگون قرار می‌دهند. از طرفی در جبهه حیاط به‌دلیل وجود پوشش گیاهی و درختان نوع برخورد صدا متفاوت است. صداها ابتدا به پوشش گیاهی و سپس به شیشه پنجره برخورد می‌کنند و پس از عبور از آن‌ها به قشر شنوایی مخاطب می‌رسند. در لایه سوم صدای بلندگو، میکروفون و کولر داخل کلاس‌ها نمایش داده شده‌اند. در لایه چهارم متناسب با محل قرارگیری معلم در کلاس درس در وجوه و جهات مختلف از مؤلفه مذکور استفاده شده است. از آن‌جا که صداهای منتشرشده در دسته‌بندی آنتروفونی، عموماً می‌توانند در ایجاد منظر صوتی خوشایند یا ناخوشایند مؤثر باشند، از این‌رو، در بسیاری از مواقع نوفه‌های زمینه و صداهای ناخواسته در یک محیط از آن‌ها سرچشمه می‌گیرند. نوفه‌های خارجی و نوفه‌های داخلی مدرسه شاهد نرگس در تصویر ۷ گردآوری شده‌اند. به‌دلیل تنوع شنیداری و گوناگونی منابع صوتی در مؤلفه آنتروفونی نوفه‌های زمینه در کلیه جهات مدرسه شنیده می‌شوند. طبق بررسی‌های انجام‌شده و تنظیم دستاوردهای آن در تصویر ۷ که بر پایه نوفه‌های موجود در فضاهای داخلی، حیاط و محدوده پیرامون مدرسه انجام شده‌اند وجود نوفه‌های مختلف در فضاهای سرپوشیده مدرسه به‌ویژه در زمان کلاس‌های درس به جهت تأثیر مستقیم بر میزان دریافت و تمرکز دانش‌آموزان، ناخوشایند بوده است. اگرچه بسیاری از نوفه‌ها حاصل منابع خارجی هستند و آن‌چه قابل توجه است، پژواک صدای آن‌ها از طریق پنجره‌ها در محدوده کلاس درس است.

نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف واکاوی نقش عوامل شنیداری منظر صوتی فضاهای آموزشی بر مبنای نقشه‌های شناختی در مدرسه نرگس شهر قزوین انجام شد. بر مبنای سؤال پژوهش در راستای تبیین مؤلفه‌های عوامل شنیداری مؤثر بر ادراک صوت و منظر صوتی فضاهای آموزشی شهر قزوین، برداشت‌های پیمایشی در مدرسه شاهد نرگس قزوین به‌صورت پیاده‌روی صوتی و نقشه‌های شناختی انجام گرفت. توجه به صداهای پیرامون در فضاهای مختلف به‌ویژه فضاهای آموزشی موضوعی مهم در برخورد با مقوله صوت

داخل حیاط و پژواک آن در محدوده پیرامون، صدای زنگ مدرسه، صدای ورق‌زدن کتاب‌ها، صدای زنگ موبایل معلمان، صدای بلندگوی دوره‌گردان، صدای جابه‌جایی اشیایی نظیر میز و نیمکت، صدای معلم کلاس‌های مجاور، صدای ترافیک سرویس مدارس، صدای اذان، صدای بوق اتومبیل و موتور، صدای تردد موتور و اتومبیل و دوچرخه و صدای آژیر پلیس و آمبولانس در فضاهای سرپوشیده و حیاط مدرسه و در محدوده پیرامون، علاوه بر مؤلفه‌های مذکور مؤلفه‌های صدای راه‌رفتن مردم، صدای فروشندگان و کاسبان و به‌گوش‌رسیدن صداهای منازل مسکونی مجاور از طریق بازبودن پنجره‌ها محسوس هستند. در تصویر ۵ مؤلفه‌های شنیداری موجود در نمونه مورد مطالعه از طریق مسیر حرکتی آن به تصویر کشیده شده‌اند. طبق تصویر ۶ از ساختار لایه‌های طبقه‌بندی‌شده جهت بررسی استفاده شده است. در لایه اول جانمایی دانش‌آموزان طبق چینش اصلی کلاس‌ها و معلمان طبق چینش اصلی صندلی‌های آن‌ها در دفتر مدرسه و صداهای منتشرشده توسط آن‌ها در جایی که نشسته‌اند و تردد می‌کنند، انجام شده است.

در پاسخ به پرسش پژوهش با مضمون؛ مؤلفه‌های عوامل شنیداری مؤثر بر ادراک صوت نظیر بیوفونی، ژئوفونی و آنتروفونی، در فضاهای آموزشی شهر قزوین با کاربردی نقشه‌های شناختی چگونه نمود می‌یابند؟ می‌توان بیان کرد که در لایه اول عوامل مرتبط با صداهای تولیدشده توسط دانش‌آموزان در کلاس درس شامل صدای صحبت و فعالیت دانش‌آموزان، صدای ورق‌زدن کتاب‌ها، صدای جابه‌جایی اشیاء اشاره شده‌اند. در لایه دوم که از دو رنگ مختلف برای نمایش عوامل مربوط به مؤلفه آنتروفونی استفاده شده‌اند، مربوط به صداهای تولیدشده توسط افرادی به غیر از دانش‌آموزان است که صداهای آن‌ها مستقیماً یا به‌صورت پژواک توسط دانش‌آموزان دریافت می‌شوند. صدای اذان،



تصویر ۵. مؤلفه‌های شنیداری موجود در نمونه مورد مطالعه. مأخذ: نگارندگان.

لایه‌های طبقه‌بندی شده مؤلفه آنتروفونی روی نقشه



ساختار مؤلفه بیوفونی روی نقشه



ساختار مؤلفه ژئوفونی روی نقشه



راهنما

- جانمایی دانش آموزان در کلاس‌ها براساس چینش اصلی نیمکت‌ها
- جانمایی معلمان در دفتر براساس چینش اصلی
- مؤلفه آنتروفونی لایه ۲
- مؤلفه آنتروفونی لایه دو در جبهه حیاط
- مؤلفه آنتروفونی لایه سه
- مؤلفه آنتروفونی لایه چهار
- مؤلفه بیوفونی
- مؤلفه ژئوفونی

تفسیر

- لایه یک
 - صدای صحبت دانش آموزان
 - صدای ورق زدن کتاب‌ها
 - صدای جابه‌جایی اشیا
 - صدای فعالیت دانش آموزان
- لایه دو
 - صدای ورزش دانش آموزان
 - صدای بلندگوی دوره‌گردان
 - صدای ترافیک سرویس‌ها
 - صدای زنگ مدرسه‌ها
 - صدای بوق خودرو و موتور
 - صدای آژیر پلیس و آمبولانس
 - صدای اذان
- لایه سه
 - صدای بلندگو داخل کلاس‌ها
 - صدای کولر داخل کلاس‌ها
 - صدای میکروفون داخل کلاس‌ها
- لایه چهار
 - صدای صحبت معلمان سر کلاس
- بیوفونی
 - صدای پرندگان
 - صدای حشرات
 - صدای گربه‌ها
- ژئوفونی
 - صدای باد
 - صدای طوفان
 - صدای باران
 - صدای رعدوبرق

تصویرها



نمایش منابع صدای درونی مدرسه براساس عوامل شنیداری به صورت مشاهده، عکس برداری، برداشت‌های پیمایشی و پیاده‌روی صوتی از طریق تعیین نقاط مکث و حرکت. ترسیم انتشار صوت به صورت امواج طولی به جهت الکترومغناطیس بودن

نحوه تداخل امواج



عوامل شنیداری در قالب مؤلفه‌های آنتروفونی، بیوفونی و ژئوفونی و توجه به ساختار تشکیل دهنده صداها طبقه‌بندی شده در هر دسته در روزهای هفته. ساعات مراجعه حضوری به مدرسه ساعت ۹-۱۰:۷:۳۰ و ۱۰:۱۲-۱۳:۱۴:۳۰ بوده است که ساعات شروع و اتمام مدرسه و پیک زمان شلوغی و تجمع است.

تصویر ۶. تحلیل عوامل شنیداری در فضاهای داخلی مدرسه شاهد نرگس. مأخذ: نگارندگان.

نوفه خارجی

تصویر

جبهه شرق: کلیه نوفه‌های خارجی مذکور از جبهه شرقی قابل شنیدن هستند.

جبهه شمال: نوفه بلندگوی مدرسه‌های همجوار

نوفه آژیر پلیس و آمبولانس

نوفه بوق اتومبیل و موتور

نوفه تردد موتور، اتومبیل و دوچرخه

نوفه موزیک اتومبیل

نوفه بلندگوی دوره‌گردان

نوفه بلندگوی مدرسه‌های همجوار

جبهه غرب: به دلیل وجود همسایگی واحد اداری نوفه خارجی به گوش نمی‌رسد.

جبهه جنوبی: به دلیل وجود همسایگی واحد مسکونی نوفه خارجی به گوش نمی‌رسد.



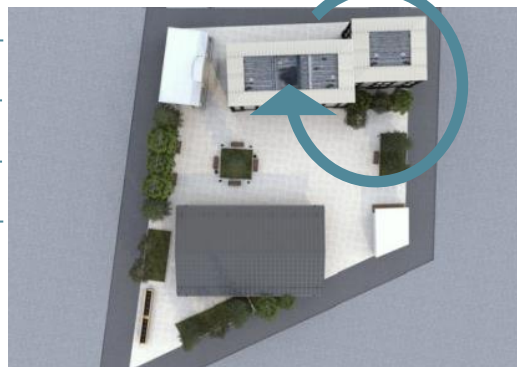
نوفه داخلی

جبهه شمال: ورود سرویس‌ها و ورودی اصلی مدرسه (پایده و سواره) و قرارگیری سرویس‌ها در هنگام ظهر در حیاط مدرسه و ایجاد نوفه‌های مذکور

- نوفه باز و بسته شدن در سرویس‌ها
- نوفه ترافیک سرویس‌ها
- نوفه بوق سرویس‌ها
- نوفه صدای رانندگان سرویس‌ها

تصویر

- نوفه زنگ موبایل معلمان
- نوفه مهمه افراد در راهرو
- نوفه بلندگو در کلاس‌ها
- نوفه باز و بسته شدن در و پنجره‌ها
- نوفه صدای معلم کلاس‌های مجاور
- نوفه جابه‌جایی اشیایی نظیر میز و نیمکت

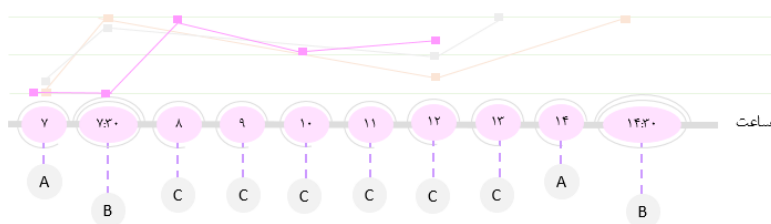


نوفه داخلی بیشتر بر پایه مؤلفه‌های آنتروفونی است و عاملیت نسبی آن با دانش‌آموزان و معلمان است.

- نوفه زنگ مدرسه
- نوفه صحبت دانش‌آموزان
- نوفه بازی دانش‌آموزان
- نوفه سوت معلمان در حیاط

مسیر حرکتی دانش‌آموزان

نمودار زمانی



تصویر ۷. نوفه‌های فضاهای خارجی و نوفه‌های فضاهای داخلی مدرسه شاهد نرگس. مأخذ: نگارندگان.

است. در این پژوهش، مؤلفه‌های شنیداری در فضاهای آموزشی از طریق بررسی‌های انجام‌شده در بازه‌های زمانی مختلف توسط پژوهشگران کاوش شدند و اثرگذاری آن‌ها بر مدرسه شاهد نرگس قزوین که در شکل‌گیری منظر صوتی محدوده خیابان دستغیب نقش دارند، تبیین شد. مؤلفه‌های برداشت‌شده مرتبط با عوامل شنیداری در نمونه مورد مطالعه در قالب سه مؤلفه بیوفونی، ژئوفونی و آنتروفونی بیان شدند و صداهای ناخواسته به صورت نوفه‌های زمینه برگرفته از مؤلفه آنتروفونی گردآوری شدند. مؤلفه‌های بیوفونی و ژئوفونی به دلیل بهره‌گیری از عوامل بیولوژیکی غیرانسانی و طبیعی، صداهای نسبتاً مطلوبی هستند، البته در صورتی که با شدت و حدت زیاد ظهور نیابند. در مؤلفه آنتروفونی که بر محوریت انسان استوار است، نوع صداها متفاوت است و در برخی از مواقع سمت و سوی نامطلوب به خود می‌گیرد و به صورت نوفه نمایان می‌شود. در فرایند پژوهش از شیوه بازنمایی ترسیمی به منظور دستیابی به نقشه‌های شناختی بهره گرفته شد و به دلیل ارتباط مستقیم نقشه‌های مذکور با ادراک افراد، به ترسیم نقشه‌های شناختی بر مبنای پدیده‌روی صوتی انجام‌شده در نمونه مورد پژوهش توسط محققان پرداخته شد. با توجه به این که منابع صوتی گوناگون موجب شکل‌گیری منظر صوتی می‌شوند، نوفه‌های حاصل از آن‌ها مستقیماً بر حواس شنوایی و میزان تمرکز دانش‌آموزان تأثیر منفی دارند. براساس تبیین سه مؤلفه بیوفونی، ژئوفونی و آنتروفونی به‌عنوان مؤلفه‌های شنیداری پژوهش، مؤلفه‌های قابل برداشت در این پژوهش بر محوریت عوامل و نوفه‌های خارجی از آغاز زمان شروع کلاس‌های مدرسه تا اواسط زمان برقراری کلاس‌ها قرار دارند و نوفه‌های داخلی که سرچشمه آن‌ها بیشتر خود دانش‌آموزان هستند، نقش کم‌تری در این میان دارند. از آن‌جا که مدرسه مذکور از سه جهت دارای همسایگی است و تنها از جبهه شرقی با خیابان دستغیب در ارتباط است بنابراین عمده نوفه‌های آن از این جبهه ایجاد می‌شوند. در حالی که در ساعات پایانی مدرسه به جهت حضور سرویس‌ها در حیاط و تعطیلی دانش‌آموزان، نوفه‌های داخلی بیشتر بر منظر صوتی نقش‌آفرینی می‌کنند در عین حال، با توجه به وجود پنجره در کلاس‌ها و قراگیری برخی از کلاس‌ها در جبهه حیاط صداهای منتشرشده در محدوده حیاط و بیرون محدوده مدرسه با شیشه‌ها برخورد می‌کنند. بر مبنای پیمایش‌های انجام‌شده در قالب صداپرسه در محدوده مورد واکاوی در بازه‌های زمانی متعدد در روزهای مختلف هفته، در زمان آغاز و پایان مدرسه در طول روز مطلوبیت منظر صوتی کاهش می‌یابد و دلیل آن هم انبوه حضور دانش‌آموزان، سرویس‌ها و سایر افراد در محدوده بیرونی و داخلی مدرسه

است. از آن‌جا که مؤلفه‌های مورد بررسی به سه گروه تقسیم شدند، مؤلفه آنتروفونی اثرگذاری قوی‌تر بر محیط دارد و طبق بررسی‌ها، دانش‌آموزان و افراد رهگذر و یا افرادی که به صورت موقتی در محدوده حضور دارند نسبت به افرادی که در این محدوده ساکن هستند احساس ناراضی‌تری کم‌تری دارند ولی چون اغلب آواها حالت تکراری دارند و دائماً در حال شنیده‌شدن هستند، منظر صوتی محدوده برای ساکنان مقبولیت پایینی دارد زیرا انتشار آوا در یک فضای باز بدون دیوار نظیر پیرامون مدرسه که دیواری آن را محصور نکرده است، بستگی به ساختار هندسی محیط پیرامون و سرچشمه صوت دارد. در فضاهای داخلی، کلاس درس اهمیت بالاتری دارد و از آن‌جا که حد استاندارد صدا در یک کلاس درس ۱۷۵ مترمکعب باید دارای پس‌آوای ۱/۲ تا ۱/۵ ثانیه باشد و با حضور دانش‌آموزان به ۰/۹ تا ۱/۱۰ ثانیه کاهش می‌یابد (فورر و لائوبر، ۱۳۹۶) این مورد تا حدودی برای کلاس‌های مدرسه مذکور مصداق دارد. وجود پوشش گیاهی در جلوی پنجره‌های کلاس‌ها می‌تواند به‌عنوان سد صوتی عمل کند. با توجه به نتایج، موارد زیر پیشنهاد می‌شوند:

- توجه به تراز نوفه‌های زمینه در یک فضا و مهار آن‌ها از طریق کنترل آکوستیکی مناسب.
- استفاده از جداکننده‌های مناسب جهت محافظت از صدا در فضاهای آموزشی (عدم ضعیف‌بودن دیوارها، کف‌ها، سقف‌ها و درها).
- شناسایی منظر صوتی و تنوع منبع صدا و مسیر حرکتی آن جهت تفکیک ریزفضاهای یک محدوده آموزشی نظیر مدرسه با استفاده از تمهیدات آکوستیکی.
- توجه به تعداد افراد استفاده‌کننده از فضا به منظور بهره‌گیری از لایه‌های جاذب صدا و استفاده از جداکننده‌های مناسب.
- جداسازی فضاسازی حساس یعنی فضاهای با نوفه زیاد و فضاهای با نوفه کم.
- بهره‌گیری از مواد و مصالح جاذب صوت.
- مکانیابی صحیح برای احداث فضاهای آموزشی و عدم وجود بیش از حد کاربری‌های مختلط در محدوده آموزشی.
- با توجه به بررسی عوامل شنیداری در مدرسه شاهد نرگس این‌گونه استنباط شد که مؤلفه‌های بیوفونی، آنتروفونی و ژئوفونی در فضاهای مرتبط با مدرسه نظیر فضاهای داخلی، حیاط و فضای خارج از مدرسه نظیر محدوده پیرامون مدرسه به صورت مستقیم و غیرمستقیم از طریق انعکاس صداهای غالب در محیط دریافت می‌شوند. با توجه به این که مؤلفه‌های بیوفونی و ژئوفونی که منشأ آن‌ها عوامل بیولوژیکی غیرانسانی و طبیعی هستند، نسبتاً مطلوب بیان شدند به‌غیر از مواقعی که با شدت غیرقابل وصف ظاهر شوند و مؤلفه آنتروفونی با ویژگی انسان‌محور و انسان‌ساخت‌بودن آن در مواقعی که به صورت

jsv.2005.07.026

- Brown, L. (2010). Acoustic Design of Outdoor Space. In O. Axelsson (Eds.), *Designing Soundscape for Sustainable Urban Development Conference, Stockholm, Sweden* (pp. 13-16). Environment and Health Administration City of Stockholm. <https://ljudplanering.se/designing-soundscape-for-sustainable-urban-development/2012>
- Buzova, D., Sanz-Blas, S., & Cervera-Taulet, A. (2021). "Sensing" the destination: Development of the destination sensescape index. *Tourism Management*, 87, 104362. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2021.104362>
- Chieng, J., & Chan, C.J. (2021). Narrative review of soundscape studies. *Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 11(11), 1652-1672. <http://dx.doi.org/10.6007/IJARBS/v11-i11/11652>
- Chopra, R., & Mahapatra, G. D. (2018). Cognitive mapping in spaces for public use. *International Journal of Research in Engineering and Technology*, 7(9), 138-142. <http://dx.doi.org/10.15623/ijret.2018.0709020>
- Davies, W. J., Adams, M. D., Bruce, N. S., Cain, R., Carlyle, A., Cusack, P., Hall, D. A., Hume, K. I., Irwin, A., Jennings, P., Marselle, M. R., Plack, C. J., & Poxon, J. (2013). Perception of soundscapes: An interdisciplinary approach. *Applied Acoustics*, 74(2), 224-231. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2012.05.010>
- Downs, R. M., & Stea, D. (1973). *Image and Environment: Cognitive Mapping and Spatial Behavior*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203789155>
- Esmaili, A., & Jahanbakhsh, H. (2024). Evaluation of the soundscape Quality of Coastal Banks (Case study: Suru neighborhood in Bandar Abbas city). *Journal of Urban Ecology Researches*, (Advance online publication.), -. <https://doi.org/10.30473/grup.2024.69866.2815>
- Farina, A., Mullet, T. C., Bazarbayeva, T. A., Tazhibayeva, T., Polyakova, S., & Li, P. (2023). Sonotopes reveal dynamic spatio-temporal patterns in a rural landscape of Northern Italy. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 11, 1205272. <https://doi.org/10.3389/fevo.2023.1205272>
- Friendschuh, S. (2009). Map Perception and Cognition. In N. Thrift & R. Kitchin (Eds.), *International Encyclopedia of Human Geography* (pp. 334-338). Elsevier Science. <https://doi.org/10.1016/B978-008044910-4.00044-4>
- Ghaffari, A., Mirgholami, M., & Shafaei, B. (2021a). Explaining the acoustical behavior and the soundscape quality of Tabriz Bazaar based on the objective and subjective assessments. *Motaleate Shahri Journal*, 10(39), 83-98. <https://doi.org/10.34785/J011.2021.714>
- Ghaffari, A., Mirgholami, M., & Shafaei, B. (2021b). Perception of sonic distinction in the experience of movement in

نوفه نمایان می‌شود، نامطلوب و در موارد دیگر مطلوب است. این منظرهای صوتی، مستقیم بر حواس شنیداری، ادراک، تمرکز، یادگیری و شناخت دانش‌آموزان تأثیرگذار هستند.

فهرست منابع

- ترکمان، مژگان؛ جلالیان، سارا و دژدار، امید. (۱۳۹۵). نقش معماری و عوامل کالبدی محیط آموزشی بر تسهیل یادگیری کودکان. شبک، ۲ (۱۱)، ۱-۱۴. <https://www.sid.ir/paper/497989/fa>
- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. (۱۳۹۵). ضوابط طراحی ساختمان‌های آموزشی (برنامه‌ریزی معماری همسان مدارس ابتدایی و متوسطه)، ضابطه شماره ۶۹۷. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. <https://shaghoor.ir/downloadarea.php?id=2333>
- طبیب‌زاده، کیمیاالسادات؛ اردشیری، مهیار و بنازاده، بهاره. (۱۳۹۹). بررسی معماری فضاهای آموزشی با تأکید بر ارتقای کیفیت‌های فضایی (مدارس دخترانه متوسطه دوم شیراز). معماری‌شناسی، ۳ (۱۵)، ۱۲-۱. <https://memarishenasi.ir/fa/downloadpaper.php?pid=320%20&%20p=A>
- غفاری، عباس؛ میرغلامی، مرتضی و شفائی، بیتا. (۱۴۰۰). تبیین ارزیابی ذهنی مطلوبیت منظر صوتی بازار تبریز و اثرپذیری آن از تواتر و دلیل حضور افراد در بازار. هویت شهر، ۱۵ (۴۷)، ۵۹-۷۲. <https://doi.org/10.30495/hoviatshahr.2021.17353>
- فورر، ویلی و لائوبر، آنسلم. (۱۳۹۶). آکوستیک در معماری (ترجمه غلامعلی لیاقتی). دانشگاه شهید بهشتی.
- وزارت راه و شهرسازی؛ دفتر امور مقررات ملی ساختمان. (۱۳۹۰). مبحث هجدهم عایق‌بندی و تنظیم صدا. نشر توسعه ایران.
- Aletta, F., Kang, J., & Axelsson, Ö. (2016). Soundscape descriptors and a conceptual framework for developing predictive soundscape models. *Landscape and Urban Planning*, 149, 65-74. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.02.001>
- Asadpour, A., Faizi, M., Mozaaffar, F., & Behzadfar, M. (2015). Typology of models and comparative study of methods in recording mental images and cognitive maps from the environment. *Bagh-e Nazar*, 12(33), 13-22. https://www.bagh-sj.com/article_9981.html
- Balali Oskoui, A., Gharebaglou, M., & Heydari Torkamani, M. (2021). Investigating the constituent elements of physical identity based on the citizens' cognitive maps: Case study: Davachi neighborhood of Tabriz. *Armanshahr Architecture & Urban Development*, 13(33). <https://doi.org/10.22034/AAUD.2019.176147.1834>
- Bartalucci, C., & Luzzi, S. (2020). The soundscape in cultural heritage. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 949, No. 1, p. 012050). IOP Publishing. <http://dx.doi.org/10.1088/1757-899X/949/1/012050>
- Botteldooren, D., De Coensel, B., & De Muer, T. (2006). The temporal structure of urban soundscapes. *Journal of Sound and Vibration*, 292(1-2), 105-123. <https://doi.org/10.1016/j>

- spaces of Tabriz Bazaar. *Bagh-e Nazar*, 18(100), 59-78. <https://doi.org/10.22034/bagh.2020.250345.4676>
- Gornet, J., & Thomson, M. (2024). Automated construction of cognitive maps with visual predictive coding. *Nature Machine Intelligence*, 6(7), 820-833. <https://doi.org/10.1038/s42256-024-00863-1>
 - Grinfeder, E., Lorenzi, C., Hauptert, S., & Sueur, J. (2022). What do we mean by “soundscape”? A functional description. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 10, 894232. <https://doi.org/10.3389/fevo.2022.894232>
 - Habibi, A., Rahmani, S., Saeedizadeh, M., & Mokari, N. (2021). Soundscape Model in Shiraz Qajar Gardens. *Journal of Iranian Architecture & Urbanism (JIAU)*, 12(2), 281-292. <https://doi.org/10.30475/isau.2020.222202.1367>
 - Hanaee, T. (2022). Reading of Elements of Cognitive Maps in Perception of different Age Groups of Tourists; Case Study: Paein Khiaban and Tabarsi Neighborhoods. *Armanshahr Architecture & Urban Development*, 15(38), 185-198. <https://doi.org/10.22034/aaud.2022.189356.1902>
 - Jirge, N., Chivate, D., & Vinchu, G. (2017). Soundscapes in Architecture. *International Journal of Engineering Research and Technology*, 10(1), 179- 182. <https://www.google.com>
 - Kamal, A. K, Ismail, M. R & Mayhoub, M.S. (2022). Soundscape Assessment for Indoor Spaces: A case of the Higher Education Environment. *International Conference on Civil and Architecture Engineering*. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1056/1/012022>.
 - Kang, J. (2023). Soundscape in City and Built Environment: Current Developments and Design Potentials. *City and Built Environment*, 1 (1). <https://doi.org/10.1007/s44213-022-00005-6>
 - Kim, Y. O., & Penn, A. (2004). Linking the spatial syntax of cognitive maps to the spatial syntax of the environment. *Environment and Behavior*, 36(4), 483-504. <https://doi.org/10.1177/0013916503261384>
 - Kitchin, R., & Freundschuh, S. (2000). *Cognitive mapping, past, present and future*. Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9781315812281>
 - Lang, J. (2008). *Creating architectural theory: the role of the behavioral sciences in environmental design*. University of Tehran. (Original work published 1987)
 - Lotfata, A. (2008). Effect of Environmental Factors on Behaviors and Learning, in Educational Spaces (Especially Elementary Schools). *Modiriyat Shahri*, 6 (21), 73-90. <https://www.sid.ir/paper/91958/fa#downloadbottom>
 - Maleki Eshlaghi, M., & Ghalambor Dezfuly, M. (2023). Developing a Model for Measuring the Soundscape Quality in an Urban Context Based on Contextualism Using Matrices. *MANZAR, the Scientific Journal of landscape*, 15(64), 42-53. <https://doi.org/10.22034/manzar.2023.359461.2205>
 - Mansouryar, Z., & Jalalian, S. (2017). Studying Students Interoperability with Each Other by Enhancing Space & Physical Quality in Technical & Professional (Case Study: Sadelgi School in Kabudarhang). *Haft Hesar Journal of Environmental Studies*, 5 (20) ,72-81. <https://hafthesar.iauh.ac.ir/article-1-431-en.html>
 - Mijani, M., Gharehbeiglu, M., Reshad, L., & Nejadebrahimi, A. (2023). Evaluation of students' cognitive maps from an urban perspective as a mental image output. *Geographical Research*, 38(3), 381-389. http://georesearch.ir/browse.php?a_code=A-10-1194-3&slc_lang=en&sid=1
 - Mitchell, A., Oberman, T., Aletta, F., Erfanian, M., Kachlicka, M., Lionello, M., & Kang, J. (2020). The Soundscape Indices (SSID) Protocol: A Method for Urban Soundscape Surveys- Questionnaires with Acoustical and Contextual Information. *Applied Sciences*, 10(7), 2397. <https://doi.org/10.3390/app10072397>
 - Patil, A. A., & Chaudhari, V. L. (2016). Students' perception of the educational environment in medical college: A study based on DREEM questionnaire. *Korean Journal of Medical Education*, 28(3), 281-288. <https://doi.org/10.3946/kjme.2016.32>
 - Pijanowski, B.C., Farina, A., Gage, S.H., Dumyahn, S.L. & Krause, B.L. (2011). What is Soundscape Ecology? An Introduction and Overview of an Emerging New Science. *Landscape Ecology*, 26(9), 1213-1232. <https://doi.org/10.1007/s10980-011-9600-8>
 - Polic, M., & Repovs, G. (2004). Cognitive map of Slovenia: Spatial representations and identity. *Psychology Science*, 46, 65-88. https://www.researchgate.net/publication/265067052_Cognitive_map_of_Slovenia_Spatial_representation_and_identity
 - Polli, A. (2012). Soundscape, Sonification, and Sound Activism. *AI & Society*, 27 (2), 257 – 268. <https://doi.org/10.1007/s00146-011-0345-3>
 - Poucet, B. (1993). Spatial cognitive maps in animals: New hypotheses on their structure and neural mechanisms. *Psychological Review*, 100(2), 163-182. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.100.2.163>
 - Quinn, C. A., Burns, P., Jantz, P., Salas, L., Goetz, S. J. & Clark, M. L. (2024). Soundscape Mapping: Understanding Regional Spatial and Temporal Patterns of Soundscapes Incorporating Remotely-sensed Predictors and Wildfire Disturbance. *Environmental Research: Ecology*, 3(2), 025002. <http://doi.org/10.1088/2752-664X/ad4bec>
 - Ratcliffe, E. (2021). Sound and Soundscape in Restorative Natural Environments: A Narrative Literature Review. *Frontiers*

in *Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.570563>

- Rehan, R. M. (2016). The Phonic Identity of the City Urban Soundscape for Sustainable Spaces. *HBRC Journal*, 12 (3), 337-349. <https://doi.org/10.1016/j.hbrj.2014.12.005>
- Sammut-Bonnici, T., & McGee, J. (2015). Cognitive map. In S.-J. A. Liotta & M. Belfiore (Eds.), *Wiley encyclopedia of management*. John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781118785317.weom120127>
- Schafer, R. M. (1993). *The soundscape: Our sonic environment and the tuning of the world*. Simon and Schuster. https://books.google.com/books/about/The_Soundscape.html?id=-FsoDwAAQBAJ
- Triponescu, A., Dragan, A., & Cretan, R. (2024). Mapping perception: Analyzing mental representations of urban space in Timis, Oara, Romania. *Urban Science*, 8(4), 205. <https://doi.org/10.3390/urbansci8040205>

- Uline, C., & Tschannen Moran, M. (2008). The walls Speak: The Interplay of Quality Facilities, School Climate, and Student Achievement. *Journal of Educational Administration*, 46 (1), 55-73. <https://doi.org/10.1108/09578230810849817>
- Widiastuti, K., Susilo, M. J., & Nurfinaputri, H. S. (2021). School space selection preferences: Architectural perspective toward formal school. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 10(2), 502-511. <https://doi.org/10.11591/ijere.v10i2.20726>
- Yazdanpanah Shahabadi, M., Sajjadzadeh, H., Ahmadi, M., & Karimimoshaver, M. (2023). Assessing the role of soundscape in the sense of belonging to the environment (case study: Farahzad neighborhood in Tehran). *Hoviat Shahr*, 4(16), 5-22. <https://doi.org/10.30495/hoviatshahr.2022.21017>

COPYRIGHTS

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted to the Bagh-e Nazar Journal. This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



نحوه ارجاع به این مقاله:

کریمی، مریم؛ البرزی، فریبا و امینی، امیرحسین. (۱۴۰۳). تأملی بر نقش عوامل شنیداری منظر صوتی فضاهای آموزشی شهر قزوین بر مبنای نقشه‌های شناختی (نمونه مورد مطالعه: مدرسه شاهد نرگس قزوین). *باغ نظر*, ۲۱(۱۴۱), ۲۷-۴۲.

DOI: 10.22034/BAGH.2025.483924.5687

URL: https://www.bagh-sj.com/article_214555.html

