

# Analyzing the Architectural situation of Deaf & Hard of Hearing Educational Centers

(Case study: three deaf & hard of hearing primary schools in Isfahan)

\*Maryam Ghasemi Sichani<sup>1</sup>, Shirin Ghasemi Sichani<sup>2</sup>

## Author Address

1. Professor assistant of Islamic Azad University Isfahan (Khorasgan), Isfahan, Iran;

2. Master of Architecture, Isfahan Islamic Azad University, Khorasgan, Isfahan, Iran.

\*Corresponding Author Address: Faculty of Architecture and Urban Development, Islamic Azad University, Isfahan Branch (Khorasgan), Arghaneh, Khorasgan, Isfahan.

Email: mghasemi@khuif.ac.ir

Received: 2017 November 8; Accepted: 2017 November 28

## Abstract

**Background & Objective:** This article deals with analyzing the architectural situation of three Deaf & Hard-of-Hearing primary schools. Regarding the importance of the educational space in Learning and the Deaf relationship, this research is necessary to do. Moreover, no similar research is done, so far, which makes this study unique.

**Methods:** This study is carried out by an analytical-descriptive method. In the first step, based on studies done at Gallaudet University and American with Disability Acts (ADA) and Building Bulletin 93 related to suggested standards of British. Association for Deaf teachers, effective factors on designing proper educational space for Deaf & Hard-of-Hearing primary and components of each factor were extracted. Then the research checklist was prepared and the educational situation of three Deaf & Hard-of-Hearing primary schools in Isfahan.

**Results:** By analyzing the data for this study, which is, in facts, comparing the architectural situation of the three primary schools for? In Isfahan with the gained standards out of the studies on other countries (in the form of a researcher's checklist), it is found out that the architectures of primary schools for of Deaf & Hard of Hearing in Isfahan is not suitable for them. Furthermore, despite the fact that the educational space is so effective in learning the quality of Deaf & Hard-of-Hearing students, these three are not designed and built the same as schools for normal school children, and they are not easy to access for them in on the appropriate location. They are not acoustically designed and suitable building materials not used either. Regarding colors, in all the above-mentioned primary schools. Beige is used, which is closely similar to the skin color which is not good for Deaf students' educational spaces. Moreover, 66% of those school's fire is not equipped with fire alarms. Just one school in one class had a fire alarm and only one school had two emergency exits. One hundred percent of these schools had to suitable glass protection for heaters. None of the schools had no suitable equipment and furniture like armchairs' bells with lights, video telephones, etc. By analyzing the situation of these schools in terms of safety in yards and halls; no sharp barriers such as poles did not exist and there were ramps in just two schools. In two schools, doors opened outward. In no schools, round angles were used. In 66% of schools, there were double-edged windows. In just one school glass of windows was safer by sticking mat covers on them. All Halls and paths were 2.5 meters wide, which is quite suitable.

**Conclusion:** Although in many countries, churches, cultural centers, schools, houses, shops & etc.; are suitable for the above-mentioned people, they are not appropriate for them in Iran. Suitable lighting and choosing colors, as well as building materials, can be helpful for learning improvement. Type of building materials is of great help in shaking management, finding directions and identifying dangers. Since Deaf & Hard-of-Hearing student is mostly dependent on touching, smelling and seeing senses, designing on open space in an educational center plays an important role in learning better. These spaces should create a signification relationship between the interior and outside space. The outside yard can be a good place for children to play, talk, interact, learn and search. Using central yards and mixing the space and outdoors with classrooms can be very useful.

**Keywords:** Analyzing educational centers, Deaf & Hard of Hearing, primary school, Isfahan.

## تحلیل وضعیت معماری مراکز آموزشی ناشنوایان و کم‌شنوایان (مطالعه موردی: سه دبستان ناشنوایان و کم‌شنوایان در شهر اصفهان) \*مریم قاسمی سیچانی<sup>۱</sup>، شیرین قاسمی سیچانی<sup>۲</sup>

توضیحات نویسندگان

۱. استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران؛

۲. کارشناس ارشد معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران.

\*آدرس نویسنده مسئول: اصفهان، خوراسگان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشکده معماری و شهرسازی.

رایانامه: [mghasemi@khuif.ac.ir](mailto:mghasemi@khuif.ac.ir)

تاریخ دریافت: ۱۷ آبان ۱۳۹۶: تاریخ پذیرش: ۷ آذرماه ۱۳۹۶

### چکیده

**هدف:** این مقاله به تحلیل وضعیت معماری سه دبستان کودکان ناشنوا و کم‌شنوا در شهر اصفهان، پرداخته است.

**روش بررسی:** پژوهش حاضر با استفاده از روش تحقیق توصیفی-تحلیلی و با بررسی مطالعات انجام‌شده پیرامون خصوصیات معمارانه فضاهای آموزشی افراد ناشنوا و کم‌شنوا در کشورهای مختلف جهان و به کمک چک‌لیست محقق‌ساخته و ابزار مشاهده، صورت گرفته است.

**یافته‌ها:** یافته‌های پژوهش، حاکی از آن است که معماری دبستان‌های افراد ناشنوا و کم‌شنوای موجود در شهر اصفهان، مناسب با نیازهای این افراد، نیست؛ به‌طوری‌که هیچ‌یک از این سه دبستان، برای دسترسی آسان افراد یادشده در موقعیت مکانی مناسبی قرار نگرفته، شرایط اکوستیک مناسبی نداشته و از مواد و مصالح مناسب با توجه به شرایط کودکان ناشنوا و کم‌شنوا، در معماری آن‌ها استفاده نشده است.

**نتیجه‌گیری:** علیرغم اینکه در بسیاری از کشورها کلیساها، مراکز فرهنگی، مدارس، خانه‌ها، مغازه‌ها و ... برای ناشنوایان و کم‌شنوایان، مناسب و طراحی شده هستند؛ لیکن هنوز در ایران، فضاهای مناسب‌سازی‌شده برای این دسته افراد وجود ندارد. ارائه سطوح مناسبی از نورپردازی و انتخاب رنگ‌ها و مواد و مصالح، منجر به بهبود یادگیری افراد ناشنوا و کم‌شنوا در فضاهای آموزشی، می‌شود. جنس مصالح می‌تواند در مدیریت لرزش‌ها، بهبود جهت‌یابی و شناسایی مخاطرات تهدیدکننده افراد ناشنوا و کم‌شنوا، بسیار کمک‌کننده باشد.

**کلیدواژه‌ها:** تحلیل معماری مراکز آموزشی، ناشنوا و کم‌شنوا، دبستان، شهر اصفهان.

معلولیت گروه‌های مختلفی را شامل می‌شود و ناشنوایان<sup>۱</sup> در گروه معلولین حسی قرار می‌گیرند. در تعریف کلی، ناشنوایی عبارت است از افت حس شنوایی در سطوحی که به شیوه‌های پزشکی مشخص می‌شوند. فقدان یا ناتوانی پردازش اطلاعات زبانی از طریق حس شنوایی یا بدون تشدید نیز تعریف دیگری برای ناشنوایی است (۱). واژه کم‌شنوا<sup>۲</sup> افراد با مقداری از توانایی شنوایی را توصیف می‌کند که ممکن است از ابزارهای کمک‌شنوایی استفاده نمایند یا ننمایند (۲).

ناشنوایی و کم‌شنوایی وضعیتی است که غالباً بیش از سایر ناتوانی‌ها به علت مشکلات برقراری ارتباط بین افراد ناشنوا و کم‌شنوا با دیگران، موجب انزوا و درخودفروفتگی فرد شده و اغلب به دلیل اینکه در ظاهر، افراد ناشنوا و کم‌شنوا هیچ تفاوتی با دیگر افراد ندارند، مشکلات آن‌ها جدی گرفته نمی‌شود. با توجه به اینکه ناشنوایان و کم‌شنوایان، وابستگی شدیدی به حواس بینایی و لامسه دارند و نحوه ارتباط آنان با محیط، از طریق گفتارخوانی یا زبان اشاره است، درک فضایی متفاوتی از دیگر افراد داشته و کیفیت محیطی متفاوتی نیاز دارند. درواقع محیط آموزشی در ارتقای کیفیت یادگیری افراد ناشنوا و کم‌شنوا بسیار تأثیرگذار است، بنابراین لازم است که طراحی فضای آموزشی متناسب با نیازهای خاص این افراد باشد.

با این توصیف، هدف این پژوهش آن بود که براساس مطالعات صورت‌گرفته در کشورهای مختلف جهان پیرامون ویژگی‌های فضاهای آموزشی طراحی‌شده ناشنوایان و کم‌شنوایان، با طراحی چک‌لیست محقق‌ساخته، به تحلیل وضعیت سه دبستان ناشنوایان و کم‌شنوایان موجود در شهر اصفهان بپردازد و باتوجه به اهمیت فضای آموزشی در یادگیری و برقراری ارتباط ناشنوایان و کم‌شنوایان، انجام این پژوهش ضروری بوده و چون تحقیق مشابه آن صورت نگرفته، از این جهت تحقیقی نو به شمار می‌رود.

با افزایش اطلاعات و تحقیقات در سال‌های اخیر در کشورهای مختلف جهان، معماری ناشنوایان به یک تخصص تبدیل شده است. ایده معماری ناشنوایان به حدود ۱۹۰۰ میلادی باز می‌گردد. آلف هنسن که یکی از اولین معماران ناشنوا بود، به طراحی خانه داوس در دانشگاه گالودت، انجمن ناشنوایان و ساختمان‌های دولتی در سراسر کشور آمریکا و حتی ونزوئلا پرداخت (۳). دانشگاه گالودت یکی از پیشروان طراحی برای ناشنوایان بوده و برای پاسخ‌گویی به نیازهای فرهنگی ناشنوایان و الزامات ارتباطی آن‌ها، مؤسسه طراحی ویژه‌ای تأسیس کرده است<sup>۳</sup>. بسیاری از این مناسب‌سازی‌ها که در حال حاضر، در فضاهای آموزشی ویژه افراد مبتلا به اختلالات شنوایی در دنیا، استفاده می‌شود با الهام از اقدامات دانشگاه گالودت در واشنگتن در این زمینه صورت می‌پذیرد. طراحی مناسب فضای ناشنوایان در حال حاضر حاصل کار این دانشگاه بوده و نیازهای کاربر و همچنین

فرهنگ او را در نظر می‌گیرد. همچنین در دهه ۱۹۹۰، با تصویب قوانین معلولان آمریکا<sup>۴</sup> این مناسب‌سازی‌ها به شکل قانون درآمد و در نتیجه آن، ناشنوایان بیشتری توانسته‌اند در مشاغل عادی مشغول به‌کار شوند و همچنین دانشجویان ناشنوایان بیشتری نیز به سطوح عالی تحصیل و مدارک بالاتر دست یافته‌اند (۴)؛ بنابراین آنچه در این پژوهش به‌عنوان اصول معماری فضاهای آموزشی افراد مبتلا به اختلالات شنوایی بیان می‌شود با الهام از تلاش‌های دانشگاه گالودت و قوانین معلولان آمریکا و همچنین بولتن ساختمان‌سازی ۹۳<sup>۵</sup> که به استانداردهای پیشنهادی انجمن بریتانیایی معلمان ناشنوایان و استانداردهای اعلام‌شده از سوی انجمن آمریکایی گفتار و شنوایی<sup>۶</sup> مربوط است، ارائه شده است. با عنایت به اینکه زبان آموزشی افراد ناشنوا و کم‌شنوا، زبان اشاره است؛ ازاین‌رو غالب مناسب‌سازی‌هایی که در مدارس و مراکز آموزشی این افراد صورت می‌گیرد، برای تسهیل استفاده از این زبان و افزایش کارایی آن است.

## ۲ روش بررسی

در این مقاله در گام نخست، با بهره‌گیری از روش تحقیق توصیفی-تحلیلی و بر پایه مطالعات انجام‌شده در دانشگاه گالودت، قوانین معلولین آمریکا و بولتن ساختمان‌سازی ۹۳ که به استانداردهای پیشنهادی انجمن بریتانیایی معلمان ناشنوایان مربوط است، نخست عوامل مؤثر بر طراحی فضاهای آموزشی مناسب افراد مذکور و مؤلفه‌های هر عامل، استخراج شده و سپس بر این اساس، چک‌لیست محقق‌ساخته‌ای تهیه شد. برای رعایت اختصار، چک‌لیست در قسمت یافته‌ها، ارائه می‌شود.

توضیح مختصری درباره هر یک از عوامل: ۱. عامل موقعیت مکانی مدرسه؛ یکی از عوامل موفقیت هر پروژه، مکان‌یابی آن است تا بتوان به‌خوبی این بافت جدید را به‌بستر آن پیوند زد. فرایند انتخاب معیارهایی که مکان مدرسه باید از نظر الزامات فنی داشته باشد، بر کارایی و اثربخشی هزینه صرف‌شده برای آن مکان، تأثیر بسیار مهمی دارد. این مؤلفه‌ها در ترکیب با برنامه آموزشی و تحصیلی، منجر به مجموعه‌ای از استانداردها می‌شوند که می‌توان به‌وسیله آن پتانسیل و تناسب یک محل را ارزیابی کرد. این مؤلفه‌ها عبارتند از:

- محصوریت: این مؤلفه باتوجه به ادراک فضایی ناشنوایان تعیین شده است؛ به این معنا که در همجواری بستر پروژه، وجود عوامل کم‌کننده و سعت و عمق دید نامناسب، وجود نداشته باشد. از جمله عوامل محصورکننده بستر می‌توان به ساختمان‌های بسیار بلند، دیوارهای بلند، پل‌های روگذر ماشین‌رو که سطح ارتفاع آن از ارتفاع بستر بالاتر باشد، اشاره کرد.
- دسترسی و فاصله: مرکز آموزشی ناشنوایان علاوه بر آنکه باید برای افراد ناشنوا یک شهر، دارای قابلیت دسترسی یکسان باشد، ضروری است در مکانی قرار بگیرد که بتواند به کودکان ناشنوا شهرهای اطراف نیز سرویس دهد.

<sup>۴</sup> American with Disability Act (ADA)

<sup>۵</sup> British Association of Teachers of the Deaf (BATOD)

<sup>۶</sup> American Speech and Hearing Association (ASHA)

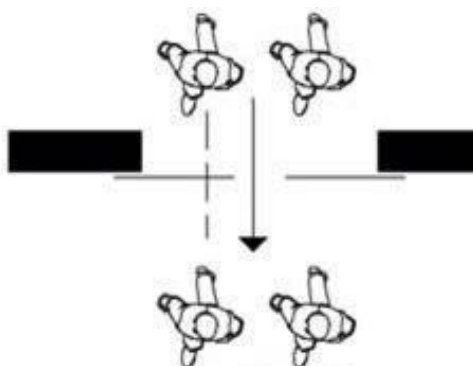
<sup>۱</sup> Deaf

<sup>۲</sup> Hard of Hearing

<sup>۳</sup> برای جلوگیری از طولانی شدن بحث، از ذکر سایر مطالعات صورت‌گرفته پیرامون طراحی فضای آموزشی مناسب مبتلایان به اختلالات شنوایی، پرهیز می‌شود.

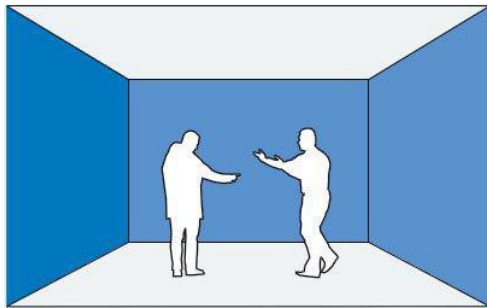
- امنیت و ایمنی: مکان انتخابی مدارس افراد ناشنوا، باید به نحوی باشد که امنیت فردی و اجتماعی را برای این افراد و دیگر شهروندان فراهم کند.
- امکان توسعه: با اطلاع از این موضوع که با گذشت زمان، اکتشافات جدیدتری درباره افراد ناشنوا به دست خواهد آمد، احتمال دارد پروژه در سال‌های آینده به فضاهای خاص دیگری نیز نیازمند شود، از این رو بهتر است از نظر فیزیکی دارای قابلیت گسترش باشد (۵).
- استفاده از جان‌پناه شیشه‌ای: استفاده از جان‌پناه‌های شیشه‌ای شفاف به جای جان‌پناه‌های مات.
- استفاده از درهای شیشه‌ای شفاف: باید از درهای بدون روزنه و مات اجتناب کرد.
- استفاده از درهای اتوماتیک: تعبیه درهای اتوماتیک در ورودی ساختمان یک مرکز آموزشی ویژه ناشنوایان، امکان عدم انقطاع مکالمه (زبان اشاره) را ایجاد کرده و باعث اتصال دیداری می‌شود (۶).

۲. عامل اتصال دیداری (شفافیت): برای عامل شفافیت هم رعایت پاره‌ای از موارد از سوی باتود و آشا ارائه شده است از جمله:

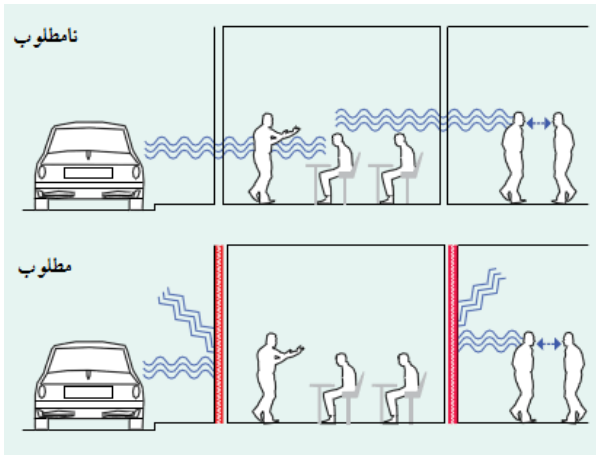


شکل ۱. استفاده از درهای اتوماتیک در یک مرکز آموزشی

۳. عامل نور: شرایط نامطلوب نورپردازی، نظیر خیرگی، الگوهای سایه‌دار و نور پس‌زمینه در ارتباط دیداری تداخل ایجاد کرده و موجب خستگی چشم می‌شود که می‌تواند به فقدان تمرکز و حتی خستگی جسمانی منجر شود. نور ملایم و پخش‌شده برای چشم‌ها خیرگی و فشار کمتری خواهد داشت (۷). کیفیت نور فضاهای داخلی برای قابل فهم بودن زبان اشاره و همچنین برای جهت‌یابی بسیار مهم است. بهتر است در فضاهای داخلی و بیرونی به‌خصوص در لابی‌ها و ورودی‌هایی که رفت‌وآمد رخ می‌دهد، شدت نور یکنواخت و ثابت باشد؛ نه زیاد تیره باشد و نه زیاد روشن. اعضای جامعه ناشنوایان اغلب هنگام اشاره‌گری راه می‌روند؛ بنابراین تقابل نور و تاریکی برای مشخص‌ساختن لبه‌ها و اخطار خطرات احتمالی، بسیار مهم است و می‌تواند مسیرهایی عاری از مانع برای این افراد فراهم کند (۴).
- ناشنوایان و کم‌شنوایان باید حتماً هنگام ارتباط فرد مقابل خود را به وضوح ببینند، بنابراین باید اطمینان یافت که نور بر چهره افراد بتابد نه از پشت سر آن‌ها. نوری که از پشت گوینده بتابد، موجب ایجاد خیرگی شده و دریافت نشانه‌ها و سرنخ‌های دیداری را برای فرد دشوار می‌کند. از سایه بر روی صورت سخنگو نیز پرهیز شود (۸).
- پنجره‌ها حوی تعبیه شوند که نوری پراکنده، نه متمرکز و خیره‌کننده، ایجاد کنند (۹، ۱۰).
۴. عامل رنگ: به منظور برجسته‌کردن زبان اشاره و تسهیل جهت‌یابی دیداری، باید از رنگ استفاده شود (۷). رنگ به عنوان عنصر طراحی
- باید به دقت لحاظ شود. ترکیبات و آمیزه‌های متشکل از رنگ‌های مختلف که تقابل لازم میان اشاره‌گر و پس‌زمینه ایجاد نمی‌کنند، ممکن است موجب خوانش سخت یا ناخوانایی علائم و اشاره‌ها شود. همین نکته درباره رنگ‌هایی که میان پس‌زمینه و پیش‌زمینه ناهماهنگی ایجاد می‌کند، نیز صادق است (۴). از رنگ‌های آبی و نارنجی نیمه‌مات در برخی از مراکز آموزشی مطالعه، استفاده شده است (۱۲).
۵. عامل شرایط آکوستیک: پژواک ایجادشده امواج صوتی، ناشی از برخورد با سطوح سخت ساختمان، می‌تواند باعث عدم تمرکز و حواس‌پرتی شود؛ بنابراین طراحی فضاهای ابزار و تجهیزات کاربردی، باید به گونه‌ای باشد که پژواک و سایر منابع صداها مزاحم و پس‌زمینه را کاهش دهد (۷، ۱۰). استفاده از صفحات (پارتیشن‌های) جاذب صدا، کاشی‌های سقفی و کف‌پوش، یکی از راهکارهای کاهش انعکاس صداست. طبق استانداردهای ارائه‌شده از سوی باتود و آشا، باید در دبستان‌ها از اتاق‌های کوچک آکوستیکی به عنوان ضمیمه کلاس‌های عادی استفاده شود. این اتاق‌ها عمدتاً به اندازه کافی برای جاده‌ی گروهی ۴ تا ۸ نفره بزرگ هستند. همچنین به منظور فراهم آوردن امکان نظارت توسط معلم، این اتاق‌ها پنجره‌ای بزرگ دارند که دید کامل و مناسبی به درون کلاس ایجاد می‌کند. این اتاق باید دارای درجه بالایی از عایق‌بندی صوتی در برابر کلاس باشد تا به کودکان امکان دهد بدون مزاحمت یا برهم‌زدن آرامش سایر دانش‌آموزان کلاس، با یکدیگر صحبت کنند.



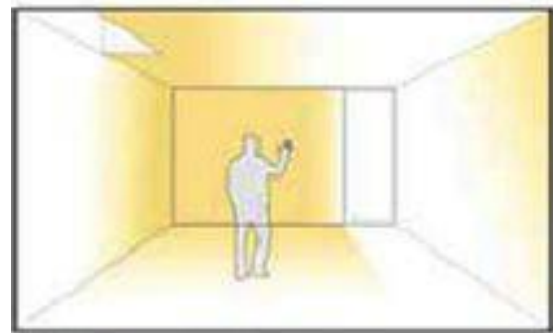
شکل ۳. تضاد سطوح + زبان بصری (۱۱)



شکل ۴. شرایط آکوستیک مطلوب و نامطلوب (۷)



نامطلوب



مطلوب

شکل ۲. نور مطلوب و نامطلوب در فضای آموزشی ویژه ناشنوایان (۱۱)

۸. عامل ایمنی مربوط به آتش‌نشانی؛ آذیرهای دیداری مجهز به چراغ‌های چشمک‌زن یا آذیرهای لرزشی باید در مراکز آموزشی مبتلایان به اختلالات ناشنوایی، نصب شود. حداقل دو خروجی دسترسی‌پذیر یا دو خروجی افقی برای تمام نواحی دسترسی‌پذیر در ساختمان در نظر گرفته شود. بخارهای دیواری روباز با درهای شیشه‌ای مقاوم باید پوشیده شود (۱۳).

۹. عامل مواد و مصالح؛ در طراحی‌های مربوط به ناشنوایان چوب ماده خوبی برای انتقال لرزش است. استفاده از کفپوش‌های چوبی برای احساس بیشتر صدا و حرکت در فضاهای آموزشی ناشنوایان، توصیه می‌شود (۴).

۱۰. عامل تجهیزات، مبلمان و وسایل ثابت؛ استفاده از آسانسورهای شیشه‌ای، صندلی‌های چرخان و وجود تلفن‌های ویدیویی مختص ناشنوایان توسط مرکز گالودت توصیه شده است. نیمکت‌های عمومی در فضای مدرسه باید به‌گونه‌ای طراحی شود که امکان ایجاد حلقه‌های مکالمه و داشتن خط دید باز را برای ناشنوایان فراهم نماید. زنگ‌ها باید دارای چراغ باشد (دیداری باشد) (۹).

۱۱. عامل تهویه و گرمایش؛ تهویه و گرمایش لازمه همه فضاهای آموزشی است، لیکن برای معلولین با توجه به اینکه هر عامل مزاحم نقش بیشتری در حواس پرتی و عدم یادگیری آنان دارد، تهویه و گرمایش از اهمیت بیشتری برخوردار است. به‌منظور ایجاد تهویه مناسب، لازم است که پنجره‌ها روبه‌روی هم قرار گیرند تا جریان هوا ایجاد شده و هوا به راحتی تهویه شود. استفاده از گرمایش از کف نیز توصیه می‌شود

۶. عامل استفاده از تکنولوژی‌های فردی و تمام کلاسی (نظیر سیستم‌های میدان صوتی) و تکنولوژی مادون قرمز؛ یک سیستم میدان صوتی فردی، دارای یک فرستنده رادیویی و یک میکروفون است که به لباس معلم متصل می‌شود و همچنین دارای یک واحد کوچک و قابل حمل نیز برای کودک است. این واحد قابل حمل شامل یک گیرنده FM، آمپلی‌فایر و بلندگو بوده و به‌گونه‌ای طراحی شده که کودک بتواند در محوطه مدرسه با آن به راحتی حرکت کرده و جابه‌جا شود و می‌تواند آن را روی میز کنار خود بگذارد. سیستم میدان صوتی تمام کلاسی نیز صدایی توزیع‌شده در سرتاسر کلاس ارائه می‌دهد و از ارتباطی و ایرلس (بدون سیم) میان میکروفون و آمپلی‌فایری که روی فرکانس‌های مادون قرمز یا فرکانس‌های رادیویی VHF و UHF کار می‌کند، بهره می‌برد و برای کودکان شنوا و کودکان دچار اختلال شنوایی خفیف یا موقت بسیار مفید است. تکنولوژی مادون قرمز نیز دارای مزایایی است؛ از نظر فیزیکی به فضاهای محصور و بسته محدود شده و امکان به اشتراک‌گذاری تجهیزات میان چند اتاق را دارد (۱۳).

۷. عامل ایمنی فضاهای داخلی و محوطه‌ها؛ مسیرها باید عاری از هرگونه مبلمان شهری مانند تابلوها، تیرک یا سایر موانعی باشد که خطر گیرکردن پای افراد به آن‌ها وجود دارد. بهتر است از رمپ به جای پله استفاده شود. درها باید به سمت داخل اتاق یا پیش فضاهای فرورفته باز شود و مستقیماً به درون راهروها باز نگردد (۱۱). استفاده از سطوح خمیده، پنجره‌های داخلی و فرورفتگی برای نرم‌ترکردن گوشه‌ها موجب آگاهی دیداری بهتر و اجتناب از برخورد می‌شود.

(۱۲).

در حال حاضر بخشی از یک مدرسه کودکان کم توان ذهنی، به طور موقت در اختیار آن ها قرار گرفته است و قرار است که سازمان نوسازی و تجهیز مدارس استان اصفهان تا دو سال آینده، دبستانی را ساخته و در اختیار این مرکز قرار دهد. تعداد ۲۸ دانش آموز در این مدرسه تحصیل می کنند؛ ۲۰ دانش آموز ناشنوا و ۸ دانش آموز دوماهولیتی (ناشنوا و کم توان ذهنی یا ناشنوا و کم بینا).

مرکز شماره ۲: این مرکز آموزشی از سال ۱۳۷۴، در مقطع دبستان در حوزه آموزش کودکان ناشنوا، فعالیت خود را آغاز کرده است. این دبستان دارای ۱۲ کلاس در یک طبقه است (۱۰ کلاس ناشنوا و ۲ کلاس چند معلولیتی) و دو کلاس برای پیش دبستانی ۱ و ۲ نیز دارد و دارای دو کلاس مادرو کودک هم هست. این مدرسه دانش آموزان نواحی مختلف شهر اصفهان نظیر خورزوق، شاهین شهر و ... را پوشش می دهد. تعداد ۵۵ دانش آموز در این مدرسه تحصیل می کنند؛ ۴۳ دانش آموز ناشنوا و ۱۲ دانش آموز چند معلولیتی (ناشنوا و کم بینا و ناشنوا و کم توان ذهنی) و ۱۰ کودک نیز در پیش دبستانی ۱ و ۲، آموزش های لازم را دریافت می کنند.

مرکز شماره ۳: این مرکز آموزشی از سال ۱۳۷۳ در مقطع دبستان در حوزه آموزش کودکان ناشنوا، فعالیت خود را آغاز کرده است. این دبستان دارای ۶ کلاس در یک طبقه است (۴ کلاس ناشنوا و ۲ کلاس چند معلولیتی) و یک کلاس برای پیش دبستانی نیز دارد و دارای اتاق مادرو کودک نیست، لیکن کودکان زیر ۳ سال، از کلاس گفتار درمانی مدرسه، استفاده می کنند. این مدرسه دانش آموزان نواحی مختلف را پوشش می دهد. هر چند قرار بوده است که در ابتدا ناحیه ۲ و ۴ را پوشش دهد، ولی از نواحی مختلف شهر اصفهان برای ثبت نام به این مدرسه آمده اند (چون در برخی نواحی مدرسه مخصوص ناشنوایان وجود ندارد). تعداد ۲۵ دانش آموز در این مدرسه تحصیل می کنند؛ ۱۹ دانش آموز ناشنوا و ۶ دانش آموز دوماهولیتی (ناشنوا و کم توان ذهنی). در ادامه با استفاده از چک لیست محقق ساخته، وضعیت معماری سه فضای آموزشی ناشنوایان موجود در شهر اصفهان به لحاظ ۱۲ عامل، بررسی شد که نتیجه این بررسی در زیر چک لیست محقق ساخته ارائه شده است:

جدول ۱. چک لیست محقق ساخته همراه با تحلیل وضعیت معماری سه دبستان ناشنوایان و کم شنوایان در شهر اصفهان (نویسندگان، ۱۳۹۶)

| عوامل مؤثر در معماری فضای آموزشی | ردیف | مؤلفه های هر عامل                                                       | وضعیت مرکز آموزشی مطالعه شده |        |       |
|----------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------|-------|
|                                  |      |                                                                         | بلی                          | نسبتاً | خیر   |
| موقعیت مکانی مدرسه               | ۱    | دسترسی برای افراد ناشنوا و کم شنوای شهر وجود دارد.                      |                              | ۳۳/۳٪  | ۶۶/۶٪ |
|                                  | ۲    | فاصله تا شهرستان های اطراف برای سایر ناشنوایان کوتاه است.               |                              |        | ۱۰۰٪  |
|                                  | ۳    | امنیت و ایمنی محل قرارگیری مدرسه (وجود پیش فضای ورودی مدرسه) وجود دارد. |                              | ۶۶/۶٪  | ۳۳/۳٪ |
|                                  | ۴    | امکان توسعه مدرسه و افزودن فضاهای دیگر به آن وجود دارد.                 |                              | ۶۶/۶٪  | ۳۳/۳٪ |
|                                  | ۵    | همجواری با کاربری های مناسب وجود دارد.                                  |                              |        | ۱۰۰٪  |

### ۳ یافته ها

پیش از بیان یافته های تحقیق، سه مرکز آموزش مبتلایان به اختلالات ناشنوایی در شهر اصفهان، معرفی می شود. در شهر اصفهان، سه دبستان مخصوص ناشنوایان و کم شنوایان وجود دارد:

مرکز شماره ۱: این مرکز آموزشی از سال ۱۳۷۳ در مقطع دبستان در حوزه آموزش کودکان ناشنوا، فعالیت خود را آغاز کرده است. این دبستان دارای ۶ کلاس در یک طبقه است (۴ کلاس ناشنوا و ۲ کلاس چند معلولیتی) و یک کلاس آمادگی نیز دارد، ولی دارای اتاق مادرو کودک برای کودکان زیر سه سال به دلیل نداشتن مربی نیست، لیکن کودکان زیر سه سال از کلاس گفتار درمانی مدرسه، استفاده می کنند. از مهر سال ۱۳۹۶ این مرکز به آموزش و پرورش واگذار شده و

|                      |       |       |                                                                                                                                   |    |                                                      |
|----------------------|-------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------|
| ۳۳/۳٪                | ۶۶/۶٪ |       | ورودی مدرسه خوانایی دارد.                                                                                                         | ۶  |                                                      |
| ۱۰۰٪                 |       |       | برونگرایی (ارتباط بیرون و درون مدرسه) وجود دارد.                                                                                  | ۷  |                                                      |
| ۶۶/۶٪                |       | ۳۳/۳٪ | از درهای روزنه دار استفاده شده است.                                                                                               | ۸  | اتصال دیداری (شفافیت)                                |
| ۱۰۰٪                 |       |       | از درهای اتوماتیک در ورودی ساختمان استفاده شده است.                                                                               | ۹  |                                                      |
| مدارس یک طبقه بودند. |       |       | از جان پناه های شیشه ای به جای جان پناه های مات استفاده شده است.                                                                  | ۱۰ |                                                      |
| ۶۶/۶٪                |       | ۳۳/۳٪ | پنجره های رو به بیرون در راهروها طراحی شده است.                                                                                   | ۱۱ |                                                      |
| مدارس یک طبقه بودند. |       |       | از آسانسورهای شیشه ای استفاده شده است.                                                                                            | ۱۲ |                                                      |
| ۶۶/۶٪                |       | ۳۳/۳٪ | از سایبان ها و کنترل کننده های نور برای کاهش خیرگی ناشی از نور طبیعی در فضاهای بیرونی و راهروها استفاده شده است.                  | ۱۳ | نور                                                  |
|                      | ۱۰۰٪  |       | شدت نور در لابی ها و ورودی ها و محل های تردد یکنواخت است.                                                                         | ۱۴ |                                                      |
| ۳۳/۳٪                |       | ۶۶/۶٪ | نور کافی بر چهره گوینده تأیید می شود و سایه بر چهره وی ایجاد نمی کند.                                                             | ۱۵ |                                                      |
|                      | ۱۰۰٪  |       | نورپردازی مصنوعی مناسب است.                                                                                                       | ۱۶ |                                                      |
| ۶۶/۶٪                |       | ۳۳/۳٪ | پنجره ها به طور مناسب جانمایی شده اند.                                                                                            | ۱۷ |                                                      |
| ۱۰۰٪                 |       |       | استفاده از رنگ های متضاد با رنگ پوست برای رنگ دیوارها (رنگ های ارغوانی، آبی تیره و یشمی پیشنهاد می شود)                           | ۱۸ | رنگ                                                  |
| ۱۰۰٪                 |       |       | از رنگ های تیره برای بافت کف مسیرها و پیاده روها (از رنگ طوسی و خاکستری هم به علت خنثی بودن می توان استفاده کرد) استفاده شده است. | ۱۹ |                                                      |
| ۱۰۰٪                 |       |       | فیلتر صوتی در اطراف ساختمان به واسطه درختان و فضای سبز موجود ایجاد شده است.                                                       | ۲۰ | شرایط آکوستیک                                        |
| ۱۰۰٪                 |       |       | از پنل ها یا صفحات جاذب صدا روی دیوارها و سقف استفاده شده است.                                                                    | ۲۱ |                                                      |
| ۱۰۰٪                 |       |       | استفاده از مصالح مناسب برای کف (مانند چوب)                                                                                        | ۲۲ |                                                      |
| ۱۰۰٪                 |       |       | از موکت در کف فضاهای داخلی مانند کلاس ها استفاده شده است.                                                                         | ۲۳ |                                                      |
| ۱۰۰٪                 |       |       | اتاق کوچک آکوستیکی (گفتاردرمانی - تربیت شنوایی) در مدرسه وجود دارد.                                                               | ۲۴ |                                                      |
| ۱۰۰٪                 |       |       | طراحی فضاهای آموزشی به گونه ای که انعکاس (پژواک) صداهای مزاحم و صدای پس زمینه کاهش یافته است.                                     | ۲۵ | استفاده از تکنولوژی های فردی و تمام کلاسی            |
| ۱۰۰٪                 |       |       | از سیستم های میدان صوتی در کلاس های آموزشی استفاده شده است.                                                                       | ۲۶ |                                                      |
| ۱۰۰٪                 |       |       | از تکنولوژی مادون قرمز در کلاس های آموزشی استفاده شده است.                                                                        | ۲۷ |                                                      |
|                      |       | ۱۰۰٪  | در مسیرهای محوطه و فضاهای مدرسه، مانع نظیر تیرک، تابلو و ... وجود ندارد.                                                          | ۲۸ | ایمنی فضاهای داخلی، محوطه ها، راهروها و مسیرهای حرکت |
| ۳۳/۳٪                |       | ۶۶/۶٪ | از رمپ به جای پله استفاده شده است.                                                                                                | ۲۹ |                                                      |
| ۳۳/۳٪                |       | ۶۶/۶٪ | درها به سمت داخل فضاها باز می شوند.                                                                                               | ۳۰ |                                                      |
| ۱۰۰٪                 |       |       | از گوشه های شفاف یا منحنی به جای گوشه های قائم استفاده شده است.                                                                   | ۳۱ |                                                      |

|    |                                                                                                                                  |       |       |       |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|
| ۳۲ | از پنجره‌های دوجداره برای رعایت ایمنی استفاده شده است.                                                                           |       | ۳۳/۳٪ | ۶۶/۶٪ |
| ۳۳ | عریض بودن راهروها و مسیرها حداقل به اندازه ۲/۵ متر                                                                               | ۱۰۰٪  |       |       |
| ۳۴ | استفاده از آذیرهای دیداری مجهز به چراغ چشمک‌زن یا آذیرهای لرزشی                                                                  |       | ۳۳/۳٪ | ۶۶/۶٪ |
| ۳۵ | بخاری‌ها دارای پوشش مناسب شیشه‌ای هستند.                                                                                         |       |       | ۱۰۰٪  |
| ۳۶ | محیط آموزشی حداقل دارای دو خروجی در دسترس است.                                                                                   | ۳۳/۳٪ |       | ۶۶/۶٪ |
| ۳۷ | از کف‌پوش‌های چوبی برای انتقال لرزش‌ها و ارتعاش در فضاها استفاده شده است.                                                        |       |       | ۱۰۰٪  |
| ۳۸ | از شیشه و سایر سطوح منعکس‌کننده برای بهبود یادگیری استفاده صحیح شده است.                                                         |       |       | ۱۰۰٪  |
| ۳۹ | از آینه در راهروها و کلاس‌ها استفاده شده است.                                                                                    | ۱۰۰٪  |       |       |
| ۴۰ | چیدمان منحنی و نیم‌دایره‌ای محل‌های نشستن وجود دارد.                                                                             |       |       | ۱۰۰٪  |
| ۴۱ | از صندلی‌های چرخان در فضاهای آموزشی استفاده شده است.                                                                             |       |       | ۱۰۰٪  |
| ۴۲ | از تلفن ویدئویی در مرکز آموزشی استفاده شده است.                                                                                  |       |       | ۱۰۰٪  |
| ۴۳ | از زنگ‌های چراغ‌دار استفاده شده است.                                                                                             |       |       | ۱۰۰٪  |
| ۴۴ | پنجره‌ها روبه‌روی هم به‌منظور ایجاد تهویه مناسب قرار گرفته‌اند.                                                                  |       |       | ۱۰۰٪  |
| ۴۵ | گرمایش از کف وجود دارد.                                                                                                          |       |       | ۱۰۰٪  |
| ۴۶ | سرویس‌های بهداشتی تهویه مناسب دارند.                                                                                             | ۱۰۰٪  |       |       |
| ۴۷ | فضای باز برای بهره‌گیری بیشتر ناشنوایان از سایر حواس نظیر بویایی و لامسه طراحی مناسب دارد.                                       |       |       | ۱۰۰٪  |
| ۴۸ | طراحی حیاط مابین فضاهای آموزشی برای یادگیری بهتر ناشنوایان صورت گرفته است.                                                       |       |       | ۱۰۰٪  |
| ۴۹ | طراحی فضاهای نشستن به‌صورت منحنی یا نیم‌دایره‌ای شکل به‌منظور تعامل و برقراری ارتباط بهتر دانش‌آموزان در فضای باز انجام شده است. |       |       | ۱۰۰٪  |
| ۵۰ | طراحی فضاهای نشستن به‌گونه‌ای که دانش‌آموزان از نور تند و نامناسب محفوظ باشند، انجام شده است.                                    |       |       | ۱۰۰٪  |

#### ۴ بحث

تجزیه و تحلیل اطلاعات به‌دست‌آمده در این مطالعه که در واقع مقایسه وضعیت معماری فضاهای معماری سه دبستان ناشنوایان و کم‌شنوایان در شهر اصفهان با استانداردهای به‌دست‌آمده از مطالعات در سایر کشورهاست (که به‌صورت چک‌لیست محقق‌ساخته درآمد)، حاکی از آن است که: در خصوص عامل موقعیت مکانی مدرسه، از مجموع سه دبستان ناشنوایان موجود در شهر اصفهان، ۶۶ درصد به‌راحتی در دسترس کودکان ناشنوا و کم‌شنوای شهر اصفهان نبودند و ۱۰۰ درصد این مدارس هم در موقعیت مناسبی برای دسترسی شهرهای اطراف قرار نداشتند. ۶۶ درصد دبستان‌های مذکور، از پیش‌فضا و خوانایی

ورودی نسبتاً مناسبی برخوردار بودند، ولی به‌لحاظ ارتباط با فضای بیرون و همجواری با کاربری‌های مناسب دیگر، هیچ‌کدام در وضعیت مطلوبی قرار نداشتند. به‌لحاظ امکان توسعه نیز، ۶۶ درصد این مدارس، امکان توسعه نسبی داشتند. در خصوص عامل اتصال دیداری (شفافیت)، تنها در یکی از مدارس از درهای روزنه‌دار در کلاس‌ها استفاده شده بود. هیچ‌یک از مدارس درب اتوماتیک و آسانسور و جان‌پناه شیشه‌ای (به‌دلیل یک طبقه بودن) در ورودی نداشتند. راهروها در دو مرکز نور کافی نداشته و نیز دارای پنجره روبه‌بیرون نبودند. تنها در یکی از مراکز وضعیت روشنایی راهروهای مدرسه، خوب بود. درخصوص عامل نور، تنها در یک مدرسه راهروها به شکلی بود که با ایجاد ستون و پرده، شدت نور مناسبی داشت، ولی در کل در فضاهای

مربوط به آتش‌نشانی، ۶۶ درصد مدارس فاقد آذیرهای مجهز به چراغ چشمک‌زن بودند؛ تنها یک مدرسه از این امکان، آن‌هم در یک کلاس برخوردار بود. تنها یکی از مدارس دارای دو خروجی اضطراری بود. در ۱۰۰ درصد مدارس، بخاری‌ها حفاظ شیشه‌ای مناسب نداشتند. در رابطه با به‌کارگیری مواد و مصالح، در ۱۰۰ درصد مدارس از کف‌پوش‌های چوبی استفاده نشده بود. غالب مصالح سنگ بود که باعث انعکاس نور می‌شد. در ۱۰۰ درصد مدارس در کلاس‌ها از آینه استفاده شده بود (البته آینه‌ها کوچک بودند)، ولی در راهروها آینه‌ای نبود. ۱۰۰ درصد مدارس تجهیزات و مبلمان مناسب نظیر صندلی‌های چرخان، زنگ‌های چراغ‌دار، تلفن و تلویزیون و ... نداشتند.

در رابطه با عامل تهویه و گرمایش، در ۱۰۰ درصد مدارس گرمایش از کف وجود نداشت. در هیچ‌یک از مدارس پنجره‌ها روبه‌روی هم قرار نگرفته بود. در ۱۰۰ درصد مدارس سرویس بهداشتی تهویه مناسب داشت، ولی در یکی از مدارس، سرویس بهداشتی پله داشت. در خصوص عامل طراحی فضای باز، ۱۰۰ درصد مدارس وضعیت نامطلوبی داشتند؛ به‌طوری‌که حیاط مناسب وجود نداشت. فضاهای نشستن در حیاط مطلوب نبود و در مجموع طراحی فضای باز به‌گونه‌ای نبود که باعث بهره‌گیری بیشتر کودکان ناشنوا از حواس دیگرشان شود. تصاویر زیر بخشی از وضعیت مدارس بررسی‌شده را در برخی از عوامل نشان می‌دهد:

بیرونی هیچ‌کدام سایبان و کنترل‌کننده نور وجود نداشت. شدت نور در لابی‌ها و ورودی‌ها نسبتاً یکسان بود. در ۶۶ درصد مدارس بررسی‌شده، نور کافی در کلاس‌ها بر چهره‌گوینده می‌تابید، ولی در یکی از مراکز، شدت نور کلاس‌ها، زیاد بود که از پرده استفاده کرده بودند. در ۱۰۰ درصد مراکز، نور مصنوعی شدت نسبتاً متعادلی داشت. در ۶۶ درصد مدارس، جانمایی پنجره‌های کلاس‌ها مناسب نبود. در رابطه با عامل رنگ، در ۱۰۰ درصد دبستان‌های مذکور، از رنگ کرم که به‌دلیل همخوانی با رنگ پوست مناسب فضای آموزشی ناشنویان، نیست، استفاده شده است. ۱۰۰ درصد مدارس بررسی‌شده در رابطه با عامل وضعیت آکوستیک، وضعیت بسیار نامناسبی داشتند و از پل‌ها یا صفحات جاذب صدا یا کف‌پوش‌های مناسب در هیچ‌یک از آن‌ها، استفاده نشده بود. در هیچ‌یک از مدارس نیز از تکنولوژی مادون قرمز و میان‌صوتی، استفاده نشده بود.

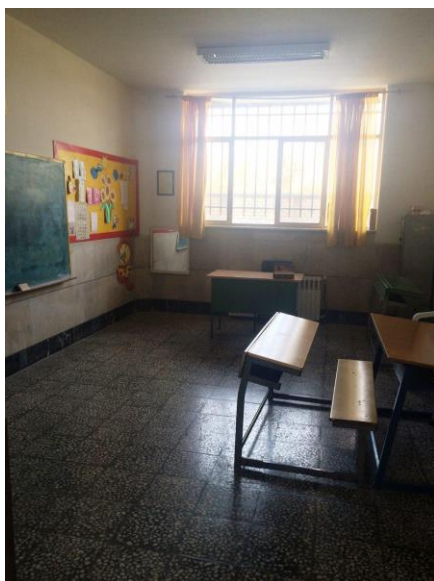
در رابطه با عامل ایمنی فضاهای داخلی محوطه‌ها و راهروها، بررسی‌ها حاکی از آن بود که در هیچ‌یک از مدارس، مانع نظیر تیرک در راهروها و مسیرها وجود نداشت و در دو مدرسه رمپ وجود داشت. در دو مدرسه درها به سمت داخل باز می‌شدند. در هیچ‌یک از مدارس، از گوشه‌های منحنی استفاده نشده بود. در ۶۶ درصد از مدارس، پنجره‌ها دوجداره نبودند، تنها در یک مدرسه آن‌هم با چسباندن ورقه‌های مشجر، پنجره‌ها ایمن‌تر شده بودند. عرض ۱۰۰ درصد راهروها و مسیرها ۲/۵ متر بود که از این لحاظ وضعیت مناسبی داشتند. در رابطه با ایمنی



شکل ۵. نور خیره‌کننده کلاس و نبود صندلی چرخان در دبستان ناشنویان در شهر اصفهان (مرکز شماره ۱)



شکل ۷. رنگ کرمی دیوارها، نبود پیش‌فضای ورودی درب کلاس‌ها، بازشدگی به بیرون، وجود منابع و زوایای قائم در دبستان ناشنویان اصفهان (مرکز شماره ۱)



شکل ۹. نور شدید کلاس، رنگ نامناسب دیوارها در دبستان ناشنویان اصفهان (مرکز ۲)



شکل ۸. مصالح نامناسب کف در دبستان ناشنویان اصفهان (مرکز ۲)



شکل ۱۱. دبستان ناشنویان در شهر اصفهان رمپی نداشت (مرکز ۳)



شکل ۱۰. موقعیت نامطلوب مکانی دبستان ناشنویان اصفهان (مرکز ۳)

ناشنویان در این شهر به شمار می‌روند، از نظر غالب عوامل معماری و مؤلفه‌های آن‌ها درمقایسه با وضعیت استاندارد که براساس مطالعات مختلف انجام‌شده در این باره در سایر کشورها صورت گرفته، در وضعیت مناسبی قرار ندارند.

## ۵ نتیجه‌گیری

یافته‌های تحقیق، دوازده عامل را به‌عنوان عوامل مهم‌تری که در طراحی مراکز آموزشی ناشنویان و کم‌شنویان باید مورد توجه قرار گیرد، ارائه می‌نماید. این عوامل عبارتند از: ۱. موقعیت مکانی مدرسه، ۲. اتصال دیداری (شفافیت)، ۳. نور، ۴. رنگ، ۵. استفاده از تکنولوژی‌های فردی و گروهی، ۶. وضعیت آکوستیک، ۷. ایمنی فضاهای داخلی، محوطه‌ها، راهروها و مسیرها، ۸. ایمنی مربوط به آتش‌نشانی، ۹. مواد و مصالح، ۱۰. تجهیزات، مبلمان و وسایل ثابت، ۱۱. گرمایش و تهویه و ۱۲. طراحی فضاهای باز. هر یک از این عوامل دارای یکسری مؤلفه هستند که به‌واسطه آن‌ها وضعیت معماری سه دبستان ناشنویان و کم‌شنویان در شهر اصفهان، ارزیابی شد. تجزیه و تحلیل چک‌لیست عوامل مؤثر در معماری سه دبستان ناشنویان بررسی‌شده در این مطالعه که در شهر اصفهان وجود داشتند، وضعیت این فضاها را در رابطه با عوامل فوق‌الذکر مشخص نمود. اطلاعات به‌دست‌آمده از این چک‌لیست، حاکی از آن است که سه دبستان ناشنویان و کم‌شنویان در شهر اصفهان که به‌عنوان تنها دبستان‌های

## References

1. Legacy resource from NICHCY A. Deafness and Hearing Loss [Internet]. 2010. Available: [\[Link\]](#)
2. Deaf children Australia. What are the different words used to describe people with hearing loss [Internet]. 2012. [\[Link\]](#)
3. Deaf411. eNewslette: Making your space “deaf friendly” [Internet]. 2011. [Accessed 17 December 2014]. [\[Link\]](#)
4. Specht T. Deaf Sight: A New Sound in Architecture : Architecture for the Deaf [Internet]. [Fargo, North Dakota]: Department of Architecture and Landscape Architecture of North Dakota State University; 2013 [cited 2018 Jul 20]. [\[Link\]](#)
5. Bauman H. Deafspace: An alternative perspective on architecture, the senses, and cultural expression [Internet]. 2012. [\[Link\]](#)
6. Hales L. Clear line of sight. [\[Link\]](#)
7. Kretser D, Kretser J. Language and Culture. Vicdeaf. 2010. [\[Link\]](#)
8. Rains S. Deaf Space: Deaf Culture Meets Architecture in UD - Rolling Rains Report [Internet]. Rolling Rains Report. 2011 [cited 2018 Jul 22]. [\[Link\]](#)
9. Gail, Lou. ADA Standards 2010 Architectural Barriers Act and IBC + ANSI A117.1- Let’s Open Doors [Internet]. Let’s open doors. 2014 [cited 2018 Jul 22]. [\[Link\]](#)
10. Bouman H. Deafness and hearing impairment [Internet]. docslide.us. 2008 [cited 2018 Jul 22]. [\[Link\]](#)
11. Worrell RAT. Architectural communication accessibility for the deaf and in office buildings [PhD Thesis]. The Catholic University of America; 2011. [\[Link\]](#)
12. Department for Education and Skills. Acoustic design of schools: A design guide. Building Bulletin 93 (BB93). London: The Stationery Office (TSO); 2015, pp: 77-89. [\[Link\]](#)
13. Tsymbal K. Deaf Space and the Visual World-Buildings that Speak: An Elementary School for the Deaf [PhD Thesis]. 2010. [\[Link\]](#)
14. Dickinson J. Design for the deaf and blind [Internet]. 2012. [Accessed 12 april 2015]. [\[Link\]](#)
15. O’connell KA. Designing a city for the deaf [Internet]. 2012. Available from: [Accessed 2 november 2014]. [\[Link\]](#)