ISSN: 2008-5079 / EISSN: 2538-2365
DOI: 10.22034/AAUD.2026.528923.2981

ارزیابی خوانایی در ارتباط گروهی دانش‌پژوهان مدارس دوره صفوی و تیموری به روش چیدمان فضایی، مورد مطالعاتی: مدرسه غیاثیه خرگرد و مدرسه خان شیراز

مهسا رهنمائی ذکاوت[1]- حسین صفری[2]*

۱. دانشجوی دکتری معماری، گروه معماری، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران.
۲. گروه معماری، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران (نویسنده مسئول).

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۳/۱۷ تاریخ اصلاحات: ۱۴۰۵/۰۴/۱۰ تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۵/۰۵/۱۵ تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۶/۳۱

چکیده

در دنیای امروز، تعاملات گروهی و ارتباطات مؤثر میان دانش‌آموزان نقش مهمی در ارتقای کیفیت فرآیند یادگیری ایفا می‌کند و سازمان‌دهی و چیدمان فضای آموزشی می‌تواند تأثیر مستقیمی بر شکل‌گیری این تعاملات داشته باشد. با وجود اهمیت این موضوع، نقش خوانایی فضایی و چیدمان معماری در تقویت ارتباطات گروهی در مدارس تاریخی ایران کم‌تر به‌صورت تحلیلی و کمی مورد بررسی قرار گرفته است. پژوهش حاضر با هدف ارزیابی تأثیر چیدمان‌های فضایی مدارس تاریخی دوره‌های تیموری و صفوی بر خوانایی ارتباطات گروهی و تعاملات اجتماعی دانش‌آموزان انجام شده است و مدرسه غیاثیه خرگرد و مدرسه خان شیراز به‌عنوان نمونه‌های موردی انتخاب شده‌اند. روش تحقیق پژوهش توصیفی- تحلیلی بوده و با بهره‌گیری از رویکرد «چیدمان فضایی» و استفاده از نرم‌افزار دپس‌مپ[1]، میزان هم‌پیوندی، اتصال بصری و خوانایی فضاهای مختلف مدارس شامل حیاط‌های مرکزی، ایوان‌ها و حجره‌ها مورد تحلیل قرار گرفته است. در این پژوهش، تحلیل فضاهای آموزشی با تأکید بر ارتباط میان ساختار فضایی و کیفیت تعاملات گروهی انجام شده و داده‌های کمی حاصل از نرم‌افزار، مبنای مقایسه دو مدرسه قرار گرفته‌اند. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که فضاهای عمومی و باز مانند حیاط‌های مرکزی و ایوان‌ها در هر دو مدرسه دارای بیش‌ترین میزان خوانایی و هم‌پیوندی فضایی بوده و نقش مؤثری در تسهیل تعاملات اجتماعی و گروهی ایفا کرده‌اند. همچنین چیدمان چهارگوش، دسترسی آسان و ارتباط بصری مؤثر میان فضاها موجب افزایش همکاری و انسجام گروهی دانش‌آموزان شده است. نتایج پژوهش حاکی از آن است که ویژگی‌های فضایی مدارس تاریخی ایران، به‌ویژه ساختارهای دارای اتصال فضایی بالا، می‌توانند به‌عنوان الگوهایی مؤثر برای طراحی مدارس معاصر مورد استفاده قرار گیرند و به ارتقای کیفیت یادگیری و تعاملات اجتماعی در فضاهای آموزشی امروز کمک کنند. با وجود پژوهش‌های متعدد درباره معماری مدارس تاریخی ایران، کم‌تر مطالعه‌ای با رویکرد تحلیلی- فضایی به ارزیابی خوانایی و ارتباطات فضایی در شکل‌گیری تعاملات گروهی دانش‌پژوهان پرداخته است. این خلأ پژوهشی، ضرورت انجام مطالعه حاضر را آشکار می‌سازد.

واژگان کلیدی: دوره صفوی، دوره تیموری، مدرسه، چیدمان فضایی، خوانایی.

* E-mail: hsafari@iau.ac.ir

۱. مقدمه

در دنیای معاصر، اهمیت تعاملات گروهی و برقراری ارتباطات مؤثر در فرآیند یادگیری دانش‌پژوهان امری انکارناپذیر است. روابط اجتماعی و تعاملات گروهی در محیط‌های آموزشی، به‌ویژه کلاس درس، نقش تعیین‌کننده‌ای در ارتقای کیفیت یادگیری و پرورش مهارت‌های اجتماعی، فکری و شناختی دانش‌پژوهان ایفا می‌کنند. این تعاملات زمینه‌ساز تبادل ایده‌ها، تقویت تفکر انتقادی و شکل‌گیری یادگیری مشارکتی شده و می‌توانند به درک عمیق‌تر مفاهیم آموزشی و رشد توانمندی‌های فردی و جمعی منجر شوند (Bahraini and Taghabon 2011). از جمله عوامل اثرگذار بر کیفیت تعاملات آموزشی، می‌توان به نحوه چیدمان و سازماندهی فضای کلاس اشاره کرد. در محیط‌های آموزشی، الگوهای فضایی مناسب قادرند شرایط لازم برای افزایش خوانایی ارتباطات گروهی را فراهم آورند و با تسهیل فرآیند تعامل میان دانش‌پژوهان، به تقویت و توسعه مهارت‌های ارتباطی آنان کمک کنند (Azemati, Aminifar, and Pourbagher 2016). چیدمان فضای کلاس‌های درس، فراتر از تأثیرگذاری بر یادگیری فردی، نقش مستقیمی در کیفیت تعاملات گروهی دانش‌پژوهان و شیوه شکل‌گیری ارتباطات میان آنان ایفا می‌کند (Movahed and Sajadi 2018). نحوه سازماندهی و چیدمان فضایی فضاهای آموزشی می‌تواند نقشی تعیین‌کننده در شکل‌گیری الگوهای رفتاری دانش‌پژوهان ایفا کند؛ به‌گونه‌ای که در صورت طراحی مناسب، زمینه‌ساز همکاری، تعامل و تبادل نظر میان آنان شود و در مقابل، در صورت نامناسب‌بودن ساختار فضایی، محدودیت‌هایی در ایجاد و تداوم ارتباطات اجتماعی به وجود آورد (Falakian, Safari, and Kazemi 2021). الگوهای فضایی آموزشی، بسته به میزان پیوستگی، نفوذپذیری و قابلیت تجمع، نقش مؤثری در تقویت یا تضعیف تعاملات گروهی ایفا می‌کنند. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که فضاهایی با سازمان فضایی انعطاف‌پذیر و امکان تعامل غیررسمی، به‌ویژه در محیط‌های آموزشی مشارکتی، می‌توانند خوانایی ارتباطات و کیفیت تعاملات اجتماعی را ارتقا دهند (Shalalvand et al. 2025). با وجود توجه پژوهش‌ها به نقش چیدمان فضاهای آموزشی در بهبود تعاملات گروهی، در مطالعات معماری مدارس تاریخی ایران تمرکز عمدتاً بر جنبه‌های کالبدی، تاریخی و تزیینی بوده و نقش سازمان فضایی و خوانایی فضایی در شکل‌گیری تعاملات اجتماعی و ارتباطات گروهی دانش‌پژوهان کم‌تر مورد توجه قرار گرفته است. در حالی‌که خوانایی فضایی می‌تواند نقش تعیین‌کننده‌ای در کیفیت آموزش، تعاملات جمعی و ادراک فضایی کاربران ایفا کند، فقدان مطالعات تحلیلی- فضایی در این حوزه، ضرورت انجام پژوهش حاضر را آشکار می‌سازد. از این‌رو، بررسی خوانایی در مدارس تاریخی و استخراج الگوهای فضایی آن‌ها می‌تواند زمینه‌ساز ارتقاء کیفیت طراحی مدارس معاصر باشد.

در کنار این موارد، استفاده از روش‌های تحلیلی نوین مانند «چیدمان فضایی» برای ارزیابی و تحلیل تأثیرات نحوه چیدمان و سازماندهی فضای مختلف کلاس‌ها بر رفتارهای اجتماعی و ارتباطات گروهی، ابزاری کارآمد برای پژوهشگران در این زمینه است. این روش به محققان کمک می‌کند تا با تحلیل ساختارهای فضایی و جریان‌های حرکتی در فضا، تأثیرات نحوه‌های فضایی را بر خوانایی ارتباطات و نحوه تعاملات گروهی در محیط‌های آموزشی ارزیابی کنند. هدف این پژوهش، ارزیابی تأثیر چیدمان‌های فضایی بر خوانایی ارتباطات گروهی دانش‌پژوهان در دو مدرسه منتخب در دو دوره صفوی و تیموری (مدرسه غیاثیه خرگرد و مدرسه خان شیراز) است. این تحقیق به دنبال شناسایی چگونگی اثرگذاری چیدمان فضایی و سازماندهی فضایی بر تعاملات اجتماعی و میزان همکاری گروهی در میان دانش‌پژوهان است و تلاش دارد تا راهکارهایی برای بهبود فضاهای آموزشی ارائه دهد تا زمینه‌ساز ارتقای ارتباطات مؤثرتر و یادگیری گروهی باشد. در این پژوهش فرضیه‌هایی مطرح می‌شود که بر اساس آن‌ها ساختار چهارگوش مدارس تاریخی تأثیر مثبتی بر خوانایی ارتباطات گروهی و تعاملات اجتماعی دانش‌پژوهان دارد. همچنین پیش‌بینی می‌شود که ایوان‌های بزرگ و حجره‌های متعدد در مدارس صفوی و تیموری به افزایش همکاری گروهی و تعاملات اجتماعی کمک کنند. در این راستا، پژوهش‌های پیشین به‌ویژه در زمینه طراحی فضاهای آموزشی و تأثیر آن‌ها بر روابط اجتماعی و یادگیری گروهی، تأثیر به‌سزایی داشته‌اند.

پرسش اصلی پژوهش این است که چگونه ساختار چهارگوش، ایوان‌های بزرگ و حجره‌های متعدد در مدارس صفوی (مدرسه خان شیراز) و تیموری (مدرسه غیاثیه خرگرد) بر کیفیت و میزان تعاملات اجتماعی و همکاری گروهی دانش‌پژوهان تأثیر می‌گذارد؟ در این پژوهش، از روش تحلیل «چیدمان فضایی» و ابزار دپس‌مپ برای ارزیابی تأثیر طراحی فضایی مدارس غیاثیه خرگرد و خان شیراز استفاده خواهد شد. مقاله در ادامه به تحلیل دقیق این فضاها پرداخته و پاسخ به پرسش‌های مطرح‌شده در پژوهش را دنبال می‌کند.

نتایج این پژوهش می‌تواند به‌عنوان مبنایی برای طراحی مدارس معاصر با تأکید بر ارتقای تعاملات گروهی، خوانایی فضایی و کیفیت محیط آموزشی مورد استفاده قرار گیرد. الگوهای استخراج‌شده از مدارس تاریخی می‌توانند راهنمایی کاربردی برای معماران در پاسخ به نیازهای آموزشی امروز باشند.

- فرضیه پژوهش

- به نظر می‌رسد ساختار چهارگوش در مدارس صفوی (مدرسه خان شیراز) و تیموری (مدرسه غیاثیه خرگرد) بر

خوانایی ارتباطات گروهی دانش‌پژوهان تأثیر مثبت دارد.
- به نظر می‌رسد ایوان‌های بزرگ و حجره‌های متعدد در مدارس صفوی (مدرسه خان شیراز) و تیموری (مدرسه غیاثیه خرگرد) موجب تسهیل تعاملات اجتماعی و همکاری گروهی در میان دانش‌پژوهان می‌شود.

۲. ادبیات موضوع و مبانی نظری

پیشینه این پژوهش به بررسی مفاهیم کلیدی و نظریه‌های مرتبط با ارتباط گروهی، خوانایی در ارتباطات گروهی و چیدمان فضایی می‌پردازد. هدف از این بخش، ایجاد یک نظریه برای تحلیل چگونگی تأثیر نحوه‌های مختلف بر تعاملات گروهی و فرآیند یادگیری دانش‌پژوهان است. این مباحث می‌توانند به فهم بهتر این موضوع کمک کنند که چگونه ارتباطات درون‌گروهی و تأثیر آن‌ها بر عملکرد فضا می‌تواند تأثیرگذار باشد.

۲-۱- ارتباط گروهی

ارتباط گروهی به تبادل اطلاعات، افکار و احساسات میان اعضای یک گروه گفته می‌شود که به‌منظور رسیدن به اهداف مشترک و انجام کارهای گروهی به‌طور مؤثر صورت می‌گیرد. این فرآیند شامل تعاملات مداوم میان اعضا، مبادله ایده‌ها، همکاری در حل مسائل و تقویت روابط اجتماعی است که از طریق آن افراد درک بهتری از یکدیگر پیدا می‌کنند و می‌توانند از توانایی‌ها و مهارت‌های خود برای رسیدن به یک هدف مشترک استفاده کنند .در محیط‌های آموزشی، شکل‌گیری ارتباطات گروهی از عوامل مؤثر در ارتقای توانمندی‌های اجتماعی و شناختی دانش‌پژوهان به‌شمار می‌رود. این نوع ارتباط با فراهم‌کردن بستر همکاری سازنده، تقویت تفکر انتقادی، تسهیل حل مسائل پیچیده و ارتقاء کارایی عملکرد جمعی، نقش مهمی در بهبود فرآیند یادگیری ایفا می‌کند (Movahedzadeh 2019). به‌ویژه در الگوهای فضایی انعطاف‌پذیر که امکان تعامل آسان‌تر میان دانش‌پژوهان و تبادل نظرات و تجربیات آنان را فراهم می‌کنند، ارتباطات گروهی به‌صورت مؤثرتری شکل می‌گیرد و این امر می‌تواند به تقویت یادگیری گروهی و رشد فردی دانش‌پژوهان منجر شود (Bahraini and Taghabon 2011).

۲-۲- خوانایی در ارتباطات گروهی

خوانایی فضا، خلق فضایی می‌باشد که ساماندهی اطلاعات بصری آن، برای ایجاد مبنایی منسجم برای حرکت افراد در محیط، به آسانی صورت پذیرد. بررسی مطالعات نشان می‌دهد که از مهم‌ترین عوامل در ایجاد فضاهایی خوانا، برنامه‌ریزی فضایی، ساماندهی چیدمان فضاها و توجه به ایده‌های هندسی فضایی است (Miralami and Safari 2020). خوانایی در ارتباطات گروهی به‌وضوح و سهولت در تبادل اطلاعات، ایده‌ها و احساسات بین اعضای گروه اشاره دارد (Rajabi, Zare, and Hosseini 2022). این مفهوم به‌ویژه در محیط‌های آموزشی حائز اهمیت است، زیرا به تسهیل فرآیند یادگیری و همکاری‌های گروهی کمک می‌کند (Rezaei, Ghorbani, and Heidari-Koochi 2024). تحقیقات نشان داده‌اند که خوانایی ارتباطات گروهی به‌ویژه در تقویت مهارت‌های اجتماعی و ارتباطی دانش‌پژوهان مؤثر بوده و بهبود قابل‌توجهی در تعاملات گروهی ایجاد می‌کند (Rezaei, Ghorbani, and Heidari-Koochi 2024). کاهش موانع فیزیکی و فاصله‌های اجتماعی، فضای بیش‌تری برای تعاملات و تبادل آزادانه‌تر اطلاعات میان دانش‌پژوهان فراهم می‌کند که در نتیجه همکاری و مشارکت فعال‌تر را در پی دارد (Rezaei, Ghorbani, and Heidari-Koochi 2024).

۲-۳- چیدمان فضایی

چیدمان فضایی در دوران معاصر، روش‌های مختلفی برای تحلیل فضای معماری استفاده شده است که روش‌های شکلی، تاریخی و اقلیمی از جمله آن‌ها هستند. یکی از این روش‌ها که در این‌جا به (چیدمان فضایی) ترجمه‌شده، به تحلیل ارتباطات فضایی می‌پردازد و به‌ویژه بر اساس تئوری‌های گراف، توسعه یافته است (Al-Sayed et al. 2018). این روش ابتدا در دهه ۱۹۷۰ توسط استیدمن، بیل هیلیر و جولیان هانسن در انگلستان مطرح شد و به‌تدریج در دنیای معماری جایگاهی مهم پیدا کرد (Rismanchian and Bell 1989, 49). «چیدمان فضایی» روشی است که به تحلیل پیکربندی فضاها در مقیاس معماری و شهری می‌پردازد و به مطالعه روابط میان پیکربندی فضا، ساختار اجتماعی و رفتارهای افراد می‌پردازد (Mazaheri, Dejdar, and Mousavi 2018, 90; Kendall et al. 2019). هدف این روش شبیه‌سازی و تجزیه‌وتحلیل الگوهای مختلف فضا و کشف الگوهای پنهان در طراحی بناها است.
در فرآیند توسعه این روش، در دهه ۱۹۸۰، نمودارهای توجیهی به‌عنوان ابزاری برای شبیه‌سازی فضاهای مختلف معرفی شدند (Rismanchian and Bell 1989). همچنین در این دوره، مبانی نظری این روش در کتاب‌های مختلف مانند «منطبق اجتماعی فضا» به‌طور گسترده معرفی شد و موجب رواج بیش‌تر این متدولوژی گردید (Mazaheri, Dejdar, and Mousavi 2018, 90). در مراحل بعدی، روش نحو فضا به طور جهانی شناخته شد و در سطح بین‌المللی مورد توجه قرار گرفت (Ibid).
نظریه‌پردازان این روش، علاوه بر اهمیت عملکردی و شکلی بنا، به جنبه‌های اجتماعی آن نیز توجه دارند و معتقدند که طراحی معماری باید منعطف به نیازهای اجتماعی باشد (Rismanchian and Bell 1989). آن‌ها باور دارند که هر فضا، از طریق ترکیب مناسب اجزا و عناصر خود، ارتباطات خاصی را میان کاربران و محیط ایجاد می‌کند (Mazaheri, Dejdar, and Mousavi 2018,

90). به همین ترتیب، می‌توان با مطالعه این ارتباطات فضایی، نحوه تعاملات اجتماعی افراد در فضای معماری را درک کرد (Rismanchian and Bell 1989). این تحلیل‌ها نشان می‌دهند که معماری نه‌تنها یک هنر زیبایی‌شناختی است، بلکه به‌عنوان یک هنر اجتماعی، نقش مهمی در شکل‌دهی و بازتاب روابط اجتماعی ایفا می‌کند (Ibid).

۳. روش پژوهش

هدف اصلی این پژوهش، ارزیابی تأثیر چیدمان فضایی بر خوانایی ارتباطات گروهی دانش‌پژوهان در دو مدرسه تاریخی از دوران صفوی و تیموری، یعنی مدرسه خان شیراز و مدرسه غیاثیه خرگرد است. این پژوهش با استفاده از ترکیبی از روش‌های کتابخانه‌ای و تحلیلی فضایی، به تحلیل نحوه تأثیر چیدمان فضایی در این مدارس بر تعاملات اجتماعی و همکاری گروهی میان دانش‌پژوهان می‌پردازد.

۳-۱- روش جمع‌آوری داده‌ها

برای دستیابی به هدف اصلی، ابتدا مطالعات کتابخانه‌ای و بررسی‌های تاریخی انجام شد تا اطلاعات پایه‌ای درباره ساختار و چیدمان فضایی مدارس مورد نظر فراهم گردد. پس از آن، داده‌های میدانی از مدارس خان شیراز و غیاثیه خرگرد جمع‌آوری شدند. این داده‌ها شامل نقشه‌های معماری و تصاویری از فضاهای داخلی و بیرونی مدارس هستند.

۳-۲- ابزارهای تحلیل فضایی

داده‌های جمع‌آوری‌شده با استفاده از نرم‌افزارهای تحلیل فضایی، به‌ویژه نرم‌افزار دپس‌مپ مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفتند. این نرم‌افزار برای تجزیه‌وتحلیل سه نوع تحلیل فضایی استفاده شد:

- تحلیل محدب[۲]: این تحلیل برای شناسایی نقاط پراهمیت و بهبود جریان حرکت در فضا به‌کار گرفته شد. تحلیل محدب به شناسایی فضاهایی که قابلیت دسترسی و ارتباط بهتری دارند، کمک می‌کند.
- تحلیل‌محوری[۳]: در این تحلیل، فضاها به خطوط محوری تقسیم می‌شوند تا طولانی‌ترین و مستقیم‌ترین مسیرها میان نقاط مختلف در نقشه شناسایی گردد. این تحلیل به ارزیابی پیوستگی فضایی و ارتباطات میان فضاها کمک می‌کند.
- تحلیل بصری[۴]: تحلیل بصری برای ارزیابی قابلیت مشاهده فضاها از سایر نقاط و بررسی تعاملات بصری در فضا انجام شد. این تحلیل به تحلیل میزان ارتباط بصری و دیداری فضاها از یکدیگر می‌پردازد.

۳-۳- شاخص‌های فضایی مورد بررسی

در این پژوهش، چهار شاخص فضایی اصلی برای ارزیابی خوانایی فضا و تأثیر آن بر تعاملات اجتماعی در مدارس انتخاب شد:

-اتصال[۵]: این شاخص میزان اتصال و تعامل میان نقاط مختلف در فضا را ارزیابی می‌کند. نقاط با اتصال بالا به‌عنوان نقاط کلیدی برای جریان حرکت و دسترسی در فضا شناخته می‌شوند.

-انسجام فضایی[۶]: این شاخص نشان‌دهنده میزان مرکزیت یک نقطه در فضا است. نقاط با انسجام فضایی بالا معمولاً به‌عنوان نقاط مرکزی و دسترسی‌پذیرتر در شبکه فضایی شناخته می‌شوند.

-آنتروپی[۷]: آنتروپی به‌عنوان شاخصی برای ارزیابی پیچیدگی و تنوع مسیرهای ارتباطی در فضا به‌کار می‌رود. آنتروپی بالا نشان‌دهنده تنوع و پیچیدگی بیش‌تر در مسیرهای دسترسی است.

-عمق میانگین[۸]: این شاخص میزان فاصله هر نقطه از سایر نقاط در شبکه فضایی را نشان می‌دهد. نقاط با عمق میانگین کم‌تر به‌عنوان نقاط دسترسی‌پذیرتر شناخته می‌شوند.

۳-۴- تحلیل و ارزیابی نتایج

در تحلیل‌های نرم‌افزار دپس‌مپ، طیف رنگی از آبی تا قرمز نشان‌دهنده میزان هم‌پیوندی فضایی است؛ به‌طوری که رنگ‌های گرم‌تر (قرمز) بیانگر فضاهای با هم‌پیوندی و خوانایی بالاتر و رنگ‌های سردتر (آبی) نشان‌دهنده فضاهای کم‌نفوذ و کم‌تعامل هستند. این داده‌ها از طریق مدل‌سازی پلان‌ها و تحلیل گراف فضایی استخراج شده‌اند. با استفاده از نتایج به‌دست آمده از تحلیل‌های فضایی، تأثیر ساختار فضایی مدارس خان شیراز و غیاثیه خرگرد بر تعاملات گروهی و همکاری اجتماعی دانش‌پژوهان مورد بررسی قرار گرفت. ساختار چهارگوش، ایوان‌های وسیع و حجره‌های متعدد در این مدارس به‌عنوان عواملی برای تسهیل ارتباطات گروهی و افزایش تعاملات اجتماعی شناخته شدند. بررسی‌ها نشان داد که ویژگی‌های فضاهای معماری این مدارس به‌ویژه در ایجاد پیوستگی فضایی و تعاملات بصری میان دانش‌پژوهان تأثیرات مثبت داشته‌اند.

۴. معرفی نمونه‌های مطالعاتی

۴-۱- مدرسه غیاثیه- خرگرد (دوره تیموری)

مدرسه غیاثیه خرگرد که در دوره تیموری و به فرمان خواجه غیاث‌الدین پیر احمد خوافی وزیر شاهرخ تیموری ساخته شده، یکی از برجسته‌ترین نمونه‌های معماری این دوره است. این بنا توسط معماران مشهور غیاث‌الدین شیرازی و قوام‌الدین شیرازی طراحی شده و در سال‌های ۸۴۶ تا ۸۴۹ هجری قمری تکمیل گردید. مطالعات تاریخی نشان می‌دهند که معماری تیموری، با توجه به شکوه و تزئینات غنی، نمونه‌های برجسته‌ای مانند مدرسه غیاثیه خرگرد را به وجود آورده است و ویژگی‌های این دوره،

تفاوت آن را با دوره‌های قبل از جمله معماری آل‌مظفر مشخص می‌کند (Rasouli, Etesam, and Matin 2021). مدرسه غیاثیه به‌ویژه به‌خاطر کاشی‌کاری معرق رنگی و تزیینات سنگ مرمرش شناخته می‌شود که از لحاظ زیبایی و غنای رنگ‌ها در دوران تیموری بی‌نظیر است. این مدرسه به شکل چهارگوش با چهار ایوان و ۳۲ حجره طراحی شده و برای طلاب علوم فقهی حنفی بنا گردیده است. اگرچه فعالیت‌های آن پس از سلطنت شاه‌اسماعیل صفوی متوقف شد، اما همچنان به‌عنوان نمونه‌ای برجسته از معماری دوره تیموری شناخته می‌شود. کشف تزیینات گچبری و ویترای با شیشه‌های رنگی در تعمیرات اخیر این بنا، اهمیت معماری خارجی مدرسه را بیش‌تر نمایان می‌کند (Naeeman 2017).

۴-۲- مدرسه خان- شیراز (دوره صفوی)

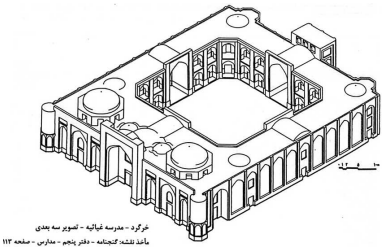
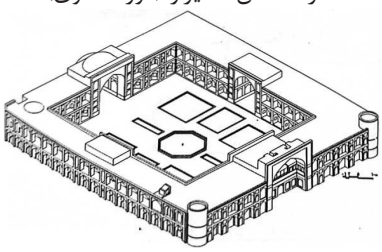
مدرسه خان شیراز در دوره صفوی و به دستور الله‌وردی‌خان ساخته شد، اما ساخت آن پس از درگذشت وی توسط پسرش، امام قلی‌خان، تکمیل گردید. معمار این بنا استاد حسین شماعی شیرازی بوده و تاریخ ساخت آن به سال ۱۰۲۴ هجری قمری باز می‌گردد. مدرسه خان به‌طور خاص به دلیل طراحی هندسی دقیق و توجه به اعداد مقدس شناخته می‌شود؛ برای مثال، تعداد حجره‌ها (۹۲ عدد) به حروف جمل به نام پیامبر اسلام و دیگر بخش‌ها به تعداد مقدس ائمه ارتباط دارد. در دوره صفوی، معماری ایرانی با احیای سبک‌های کهن، به اوج شکوه خود رسید و ساختمان‌هایی مانند مدارس و مساجد چهارگوش با استفاده گسترده از کاشی‌کاری هفت‌رنگ و تزئینات متنوع ساخته شد تا مفاهیم فرهنگی و اسلامی را به شکلی ملموس منتقل کند (Khajgir, Afrough, and Fahim 2018). این مدرسه در گذشته دارای چهارباغ بود که اکنون اثری از آن‌ها باقی نمانده است. در طول تاریخ، این بنا آسیب‌هایی از جنگ‌ها و زلزله‌ها دید و چندین بار مرمت شد. در دوره ناصرالدین‌شاه قاجار، مقرنس‌کاری سردر بازسازی گردید و نام پادشاه در آن حک شده است. از دیگر ویژگی‌های جالب مدرسه خان، وجود حجره‌های دوطبقه و طراحی ویژه اتاق‌های مختلف باهدف نشان‌دادن باورهای دینی است. (Ibid).

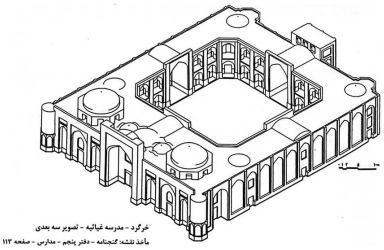
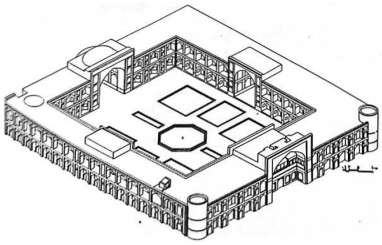
۴-۳- دلایل انتخاب مدارس از دو دوره (تیموری- صفوی)

مدارس غیاثیه خرگرد و خان شیراز به دلیل شباهت‌ها و تفاوت‌های فضایی و معماری، نمونه‌های مناسبی برای بررسی خوانایی و ارتباطات گروهی دانش‌پژوهان هستند. هر دو مدرسه دارای ساختار چهارگوش، ایوان‌های بزرگ و حجره‌های متعدد بوده، اما در سازماندهی و تزئینات فضایی تفاوت‌هایی دارند. مدرسه غیاثیه با تأکید بر نظم افقی و کاشی‌کاری، فضایی آرام و مناسب یادگیری ایجاد کرده، درحالی که مدرسه خان با هندسه پیچیده‌تر و تأکید بر مفاهیم معنوی، نقش اجتماعی و دینی فضا را پررنگ‌تر کرده است. این تفاوت‌ها امکان مقایسه تأثیر ویژگی‌های فضایی بر خوانایی، تعاملات اجتماعی و فرآیند یادگیری را فراهم می‌کند (Asadi and Majidi 2016).

جدول ۱: مقایسه تفاوت‌ها و شباهت‌های دو مدرسه غیاثیه و خان

Table 1. Comparison of the Similarities and Differences Between Ghiyathiyya and Khan Schools

	مدرسه غیاثیه- خرگرد (دوره تیموری)	مدرسه خان- شیراز (دوره صفوی)
ویژگی‌ها		
دوره تاریخی	دوره تیموری (۸۴۶-۸۴۹ هجری قمری)	دوره صفوی (۱۰۲۴ هجری قمری)
نام سازنده	خواجه غیاث‌الدین پیر احمد خوافی، معماران غیاث‌الدین شیرازی و قوام‌الدین شیرازی	الله‌وردی‌خان و پسرش امام قلی خان، معمار استاد حسین شماعی شیرازی
ویژگی معماری	معماری تیموری با نماهای افقی آرام‌بخش و کاشی‌کاری معرق	معماری صفوی با استفاده از طرح‌های هندسی دقیق و تزیینات مقرنس‌کاری
تزیینات	کاشی‌کاری معرق، سنگ مرمر، گچبری، ویترای با شیشه‌های رنگی	کاشی‌کاری، مقرنس‌کاری، گچبری، استفاده از اعداد مقدس در طراحی

	مدرسه غیاثیه- خرگرد (دوره تیموری)	مدرسه خان- شیراز (دوره صفوی)
ویژگی‌ها		
ابعاد و ساختار بنا	شکل چهارگوش با چهار ایوان، ۳۲ حجره فوقانی و تحتانی	شکل مستطیل با ۹۲ حجره، چهارباغ و حجره‌های دوطبقه (نیم‌طبقه)
تزیینات خارجی	کاشی‌کاری و تزیینات سنگ مرمر که بیش‌تر از بین رفته‌اند.	تزیینات مقرنس‌کاری سردر که در دوره‌های مختلف ترمیم شده است.
کاشی‌کاری	کاشی‌کاری بسیار نفیس دوره تیموری در نماهای داخلی و خارجی	کاشی‌کاری متنوع با الگوهای هندسی و مقرنس‌کاری‌های زیبا
تاریخ ساخت	۸۴۶ هجری قمری (ساخته‌شده در دوران شاهرخ تیموری)	۱۰۲۴ هجری قمری (ساخته‌شده در دوران صفوی، بعد از وفات الله‌وردی‌خان)
کاربری مدرسه	مخصوص طلاب علوم فقهی حنفی، تعطیل‌شده پس از سلطنت شاه اسماعیل صفوی	مخصوص طلاب علوم دینی، استفاده از تعداد مشخصی حجره برای آموزش دینی
موقعیت جغرافیایی	خرگرد، خواف (خراسان)	شیراز (فارس)
ویژگی‌های منحصربه‌فرد	نمای زیبا با طرح‌های افقی، کاشی‌کاری معرق با رنگ‌های غنی، حجره‌ها و ایوان‌های بزرگ	طراحی باتوجه به اعداد مقدس، حجره‌های دوطبقه نیم‌طبقه، چهار باغ و مسجد
حوادث تاریخی	تعطیل‌شدن به دستور شاه اسماعیل صفوی و قتل طلاب (۹۱۶ هجری قمری)	آسیب‌های ناشی از جنگ کریم‌خان زند و محمدحسین خان قاجار و زلزله‌های متعدد

۴-۴- تعریف دانش پژوه در دوره صفوی و تیموری

در دوره‌های صفوی و تیموری، واژه "دانش‌پژوه" به افراد برجسته‌ای اشاره داشت که به تحقیق و مطالعه در زمینه‌های مختلف علمی و دینی می‌پرداختند. در این دوره‌ها، مراکز علمی و فرهنگی بسیاری وجود داشت که به رشد علم و فرهنگ کمک می‌کردند، و دانش‌پژوهان نقش مهمی در گسترش و تکامل دانش در این دوره‌ها ایفا می‌کردند.

۱. دوره تیموری: در این دوره، که به خصوص تحت فرمانروایی تیمور لنگ و سپس جانشینانش، تحصیل علم و هنر در حوزه‌های مختلف مانند ریاضیات، نجوم، پزشکی، فلسفه و ادب رونق داشت. شهرهایی مانند سمرقند و هرات به مراکز علمی بزرگ تبدیل شده بودند. دانش‌پژوهان در این دوران نه‌تنها به مطالعه متون کلاسیک اسلامی پرداخته بلکه به جمع‌آوری و ترجمه آثار مختلف از دیگر تمدن‌ها (مانند یونانی‌ها و هندی‌ها) نیز توجه داشتند(Jafarian 2010).

۲. دوره صفوی: در دوران صفوی، که از قرن شانزدهم آغاز شد، حکومت صفوی به رشد و گسترش علم و فرهنگ ایرانی توجه ویژه‌ای داشت. در این دوره، دانش‌پژوهان در زمینه‌های مختلف از جمله علوم اسلامی، فلسفه، فقه، ادبیات، هنر و معماری تحقیق می‌کردند. مراکز علمی در این دوره مانند اصفهان، قم، مشهد و قزوین به طور خاص از رونق زیادی برخوردار بودند. تحلیل و بررسی تزئینات معماری بناهای دوره صفویه نشان می‌دهد که استفاده از گچبری، کاشی‌کاری و مقرنس‌ها با رعایت اصول هندسی و نمادگرایی، هویت مذهبی و فرهنگی اسلامی ایرانی را در بناها تقویت کرده است (Ghalehnavi 2024).

در هر دو دوره، دانش‌پژوهان، به‌عنوان افرادی که در جستجوی دانش و حقیقت بودند، بامطالعه و تحقیق مداوم، در گسترش میراث علمی و فرهنگی در جهان اسلام نقش ایفا می‌کردند (Jafarian 2010).

۵. تحلیل یافته‌ها

در این بخش، به تحلیل داده‌ها و نتایج حاصل پرداخته می‌شود. جداول موجود در این پژوهش شامل اطلاعاتی در مورد میزان اتصال، هم‌پیوندی، خوانایی، و تحلیل‌های بصری فضاها در دو مدرسه غیاثیه- خرگرد و خان- شیراز در دوره‌های تیموری و صفوی هستند. داده‌ها از نرم‌افزار دپس‌مپ استخراج شده‌اند که به طور دقیق نحوه ارتباط و

اتصال بصری فضاها را نشان می‌دهند.

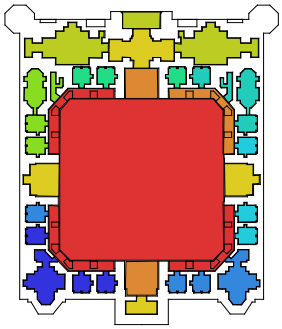
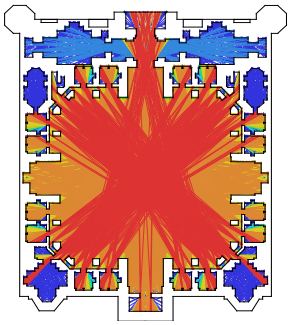
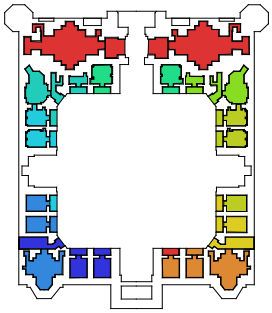
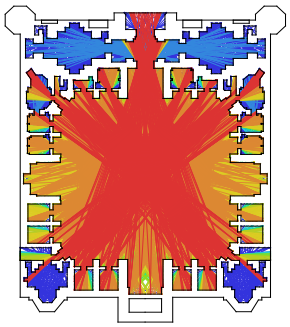
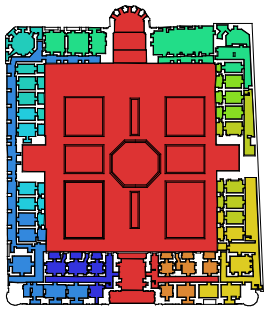
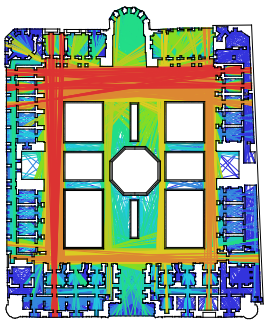
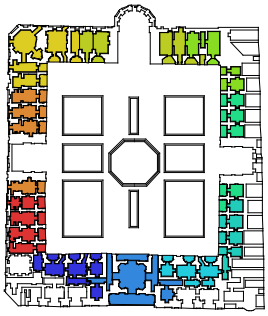
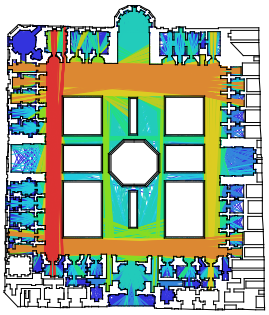
۵-۱- تحلیل تغییرات بین طبقات و فضاها

باتوجه به جداول ۲ فضاهای مختلف در هر طبقه از دو مدرسه به تفکیک تحلیل شده‌اند. در این بخش، توجه به میزان اتصال و هم‌پیوندی در طبقات مختلف و تفاوت‌ها میان آن‌ها ضروری است.

در جدول ۲، به طور مشخص نقشه‌های محدب و خطی طبقات همکف و اول هر دو مدرسه نشان داده شده‌اند. نقشه‌های محدب نشان‌دهنده فضاهایی هستند که از نظر هندسی یکپارچه بوده و ارتباطات بصری بیش‌تری را فراهم می‌آورند. از طرف دیگر، نقشه‌های خطی فضاهایی با دسترسی محدودتر و بیش‌تر وابسته به مسیرهای خاص را نمایش می‌دهند.

جدول ۲: تهیه نقشه‌های محدبی و خطی از طبقه همکف و اول مدرسه غیاثیه– خرگرد و مدرسه خان

Table 2. Preparation of Curved and Linear Diagrams of the Ground and First Floors of Ghiyathiyya School in Khargerd and Khan School

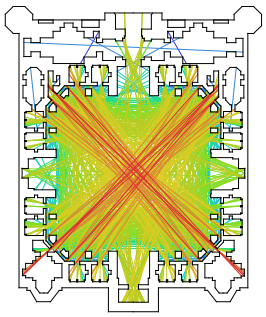
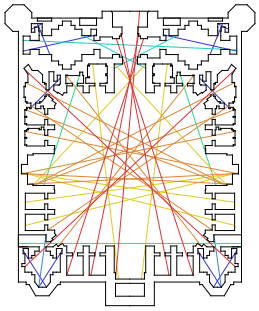
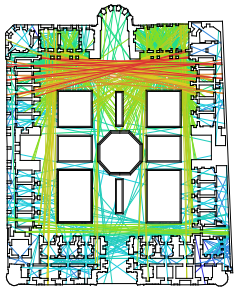
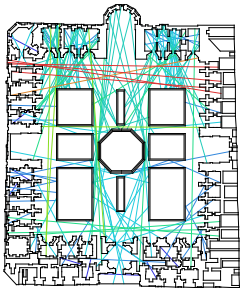
نام مدرسه	شماره طبقه	فضای محدب	فضای خطی
مدرسه غیاثیه- خرگرد (دوره تیموری)	طبقه همکف		
	طبقه اول		
مدرسه خان- شیراز (دوره صفوی)	طبقه همکف		
	طبقه اول		

- طراحی فضایی مدرسه غیاثیه به‌گونه‌ای است که فضاهای ارتباطی مانند ورودی و ایوان‌ها به طور مؤثر با سایر فضاها ارتباط برقرار می‌کنند. این امر باعث می‌شود که فضاهای پرکاربرد مانند حیاط مرکزی و کلاس‌ها به طور مؤثری در ارتباط با یکدیگر قرار بگیرند. باتوجه به این‌که فضاهای کلاس‌ها و حجره‌ها در هر دوطبقه کم‌ترین اتصال و هم‌پیوندی را دارند، احتمالاً این فضاها به‌منظور فراهم‌آوردن حریم خصوصی و جلوگیری از تداخل استفاده‌کنندگان طراحی شده‌اند.

در جدول ۳، درصد اتصال و هم‌پیوندی در طبقه همکف مدارس غیاثیه- خرگرد و خان- شیراز آورده شده است. داده‌ها نشان می‌دهند که فضاهایی مانند ورودی و حیاط مرکزی در هر دو مدرسه بیش‌ترین قابلیت اتصال و هم‌پیوندی را دارند. این فضاها به طور طبیعی به‌عنوان نقاط اصلی ارتباطی در طراحی مدرسه عمل کرده‌اند و به افراد این امکان را می‌دهند که به‌راحتی از یک بخش به بخش دیگر دسترسی داشته باشند.

جدول ۳: میزان درصد قابلیت اتصال و هم‌پیوندی در طبقه اول

Table 3. Percentage of Connectivity and Integration on the First Floor

نام مدرسه	شماره طبقه	قابلیت اتصال	هم‌پیوندی[۹]
مدرسه غیاثیه- خرگرد (دوره تیموری)	طبقه همکف	رنگ قرمز کم‌ترین اتصال و رنگ زرد بیش‌ترین اتصال را نشان می‌دهد.	
	طبقه اول	رنگ آبی کم‌ترین اتصال و رنگ نارنجی بیش‌ترین اتصال را نشان می‌دهد.	
مدرسه خان- شیراز (دوره صفوی)	طبقه همکف	رنگ قرمز کم‌ترین اتصال و رنگ سبز بیش‌ترین اتصال را نشان می‌دهد.	
	طبقه اول	رنگ قرمز کم‌ترین اتصال و رنگ سبز آبی بیش‌ترین اتصال را نشان می‌دهد.	

- مشابه مدرسه غیاثیه، در مدرسه خان نیز فضاهای ورودی و ایوان‌ها دارای بیش‌ترین اتصال و هم‌پیوندی هستند که این ویژگی در طراحی فضاهای ارتباطی مدارس در دوران صفوی مشاهده می‌شود. این فضاها به‌عنوان هسته‌های اصلی در ارتباط‌دادن فضاهای مختلف عمل می‌کنند. کلاس‌ها و حجره‌ها در طبقه همکف و طبقه اول از نظر اتصال بصری و هم‌پیوندی کم‌ترین میزان را دارند که به این معنی است که این فضاها به‌عنوان فضاهای خصوصی و کم‌تر دسترسی‌پذیر در نظر گرفته شده‌اند.

۵-۲- تحلیل خوانایی فضاها

خوانایی فضاها در این پژوهش به میزان درک آسان ارتباطات فضایی و دسترس‌پذیری فضاها از نقاط مختلف نسبت داده می‌شود.

در جدول ۴، شاخص خوانایی به طور خاص برای فضاهای مختلف در طبقه همکف و اول مدارس غیاثیه و خان ذکر شده است. فضاهایی مانند ورودی، حیاط مرکزی، و ایوان‌ها از بیش‌ترین خوانایی برخوردار هستند. این فضاها به‌عنوان نقاط اصلی ورودی و خروجی، علاوه بر ایجاد دسترسی آسان، نقش مهمی در هدایت افراد در فضای مدرسه ایفا می‌کنند.

جدول ۴: میزان خوانایی در طبقه همکف و اول بر اساس میزان شاخص هم‌پیوندی و اتصال

Table 4. Legibility of the Ground and First Floors Based on Integration and Connectivity Indices

نام مدرسه	شماره فضا	نام فضا	شماره طبقه	قابلیت اتصال	هم‌پیوندی	خوانایی
مدرسه غیاثیه- خرگرد (دوره تیموری)	۱	ورودی	طبقه همکف	۱۰۲	۱۴۳۵/۸۳	زیاد
	۲	کلاس‌ها و حجره‌ها	طبقه همکف	۲۶	۵۸/۸۰	کم
			طبقه اول	۳۷۵	۱۳۳۵۱/۸	زیاد
	۳	حیاط مرکزی	طبقه همکف	۶۶	۲۸۲/۰۵	زیاد
	۴	ایوان‌ها	طبقه همکف	۲۵	۶۶/۶۲	کم
			طبقه اول	۴۹۵	۱۷۸۳۰/۷	زیاد
مدرسه خان - شیراز (دوره صفوی)	۵	ورودی	طبقه همکف	۵۴	۲۹۰/۹۵	زیاد
	۶	کلاس‌ها و حجره‌ها	طبقه همکف	۳۸	۱۳۵/۰۶	زیاد
			طبقه اول	۷۲	۹۱۹/۷۹	زیاد
	۷	حیاط مرکزی	طبقه همکف	۲۹	۷۱/۷۲	کم
	۸	ایوان‌ها	طبقه همکف	۲۷	۵۶/۰۷	کم
			طبقه اول	۵۹۱	۲۳۶۵۴/۹۰	زیاد

- فضاهایی که دارای خوانایی بالا هستند، مانند ورودی، حیاط مرکزی و ایوان‌ها، ارتباط بصری و فضای باز مناسبی برای دسترسی به سایر بخش‌ها ایجاد می‌کنند. به‌طورکلی، خوانایی بیش‌تر در فضاهایی مانند کلاس‌ها و حجره‌ها در طبقه همکف و طبقه اول در هر دو مدرسه نشان می‌دهد که طراحی به‌گونه‌ای است که دسترسی به این فضاها باتوجه‌به اهمیت آموزشی آن‌ها به‌راحتی انجام می‌شود.

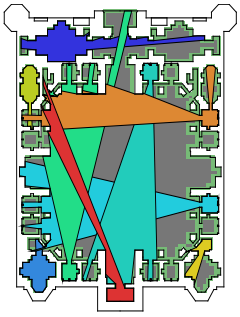
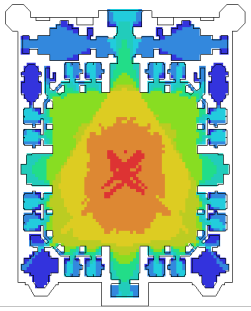
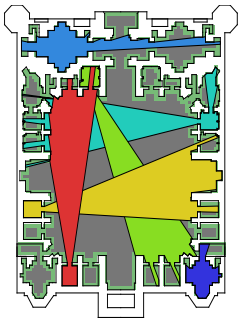
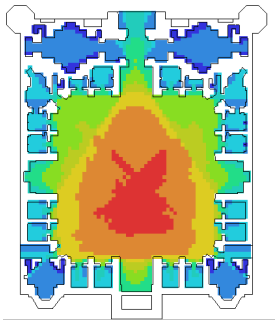
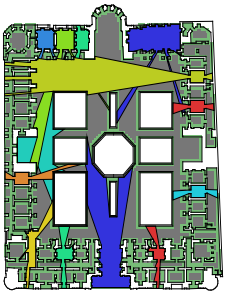
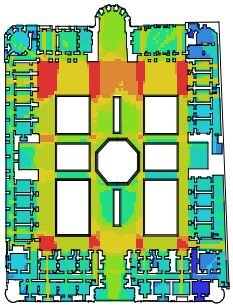
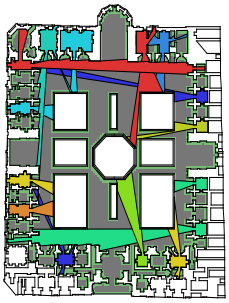
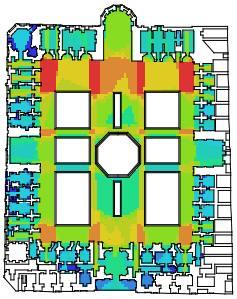
۵-۳- تحلیل اتصال و هم‌پیوندی بصری

در این بخش، با استفاده از داده‌های نرم‌افزار دپس‌مپ، میزان اتصال بصری و هم‌پیوندی بصری در طبقات مختلف مورد تحلیل قرار می‌گیرد. این شاخص‌ها بر اساس رنگ‌های مختلف نشان‌دهنده میزان ارتباط بصری میان فضاها هستند که درک بهتری از نحوه تعامل افراد با محیط داخلی فراهم می‌آورد.

جدول ۵ نشان‌دهنده تحلیل میزان اتصال بصری در طبقات (دید هر فضا ۱۲۰ درجه‌ای ناظر) مختلف دو مدرسه است. طبق این تحلیل، در طبقه همکف و اول هر دو مدرسه، رنگ قرمز که نشان‌دهنده بیش‌ترین اتصال بصری است، در فضاهایی مانند ورودی و ایوان‌ها مشاهده می‌شود. این نتایج نشان‌دهنده این است که این فضاها به‌طور قابل‌توجهی قادر به اتصال بصری بخش‌های مختلف هستند و جریان فضایی به‌خوبی در آن‌ها اتفاق می‌افتد.

جدول ۵: بررسی میزان قابلیت اتصال بصری با استفاده از نرم‌افزار دپس‌مپ

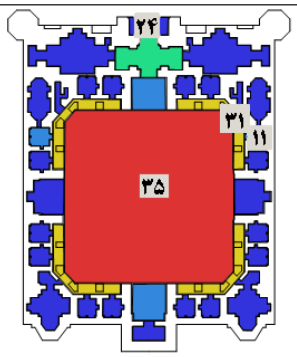
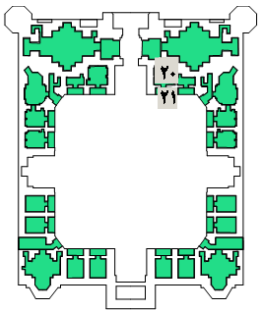
Table 5. Analysis of Visual Connectivity Using Depthmap Software

نام مدرسه	طبقه	تجزیه‌وتحلیل بصری[۱۰]	هم‌پیوندی	قابلیت اتصال بصری
مدرسه غیاثیه- خرگرد (دوره تیموری)	همکف			رنگ قرمز بیش‌ترین و آبی پررنگ کم‌ترین اتصال بصری را نشان می‌دهد.
	اول			رنگ قرمز بیش‌ترین و آبی پررنگ کم‌ترین اتصال بصری را نشان می‌دهد.
مدرسه خان- شیراز (دوره صفوی)	همکف			رنگ قرمز بیش‌ترین و آبی پررنگ کم‌ترین اتصال بصری را نشان می‌دهد.
	اول			رنگ قرمز بیش‌ترین و آبی پررنگ کم‌ترین اتصال بصری را نشان می‌دهد.

- در هر دو مدرسه، به‌ویژه در طبقه اول، فضاهای ورودی و ایوان‌ها از بیش‌ترین میزان اتصال و هم‌پیوندی بصری برخوردارند و به‌عنوان نقاط اصلی ارتباط میان بخش‌های مختلف عمل می‌کنند. همچنین، تغییرات رنگی در جداول نشان‌دهنده تفاوت میزان اتصال بصری فضاهاست؛ به‌گونه‌ای که رنگ قرمز بیانگر بیش‌ترین ارتباط بصری است. نتایج جداول ۶ و ۷ نشان می‌دهد که طبقه اول از نظر ارتباط بصری و جریان فضایی وضعیت مناسب‌تری داشته و فضاهایی مانند ورودی و ایوان‌ها نقش مهمی در تسهیل حرکت، جهت‌یابی و تعاملات میان دانش‌پژوهان دارند.

جدول ۶: بررسی میزان هم‌پیوندی بصری در مدرسه غیاثیه- خرگرد با استفاده از نرم‌افزار دپس‌مپ

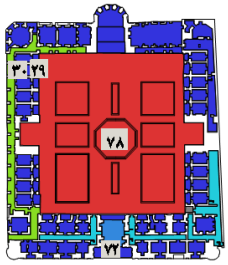
Table 6. Analysis of Visual Integration in Ghiyathiyya School, Khargerd, Using Depthmap Software

شماره طبقه	تجزیه‌وتحلیل بصری	شماره فضا	نام فضا	هم‌پیوندی
طبقه همکف		۲۴	ورودی	۲/۱۲
		۱۱	کلاس‌ها و حجره‌ها	۳/۰۱
		۳۵	حیاط مرکزی	۱/۸۲
		۳۱	ایوان‌ها	۲/۲۸
طبقه اول		۲۰	کلاس‌ها و حجره‌ها	۲/۳۳
		۲۱	ایوان‌ها	۲/۳۲

- فضاهایی که دارای خوانایی بالا هستند، مانند ورودی، حیاط مرکزی و ایوان‌ها، ارتباط بصری و فضای باز مناسبی برای دسترسی به سایر بخش‌ها ایجاد می‌کنند. به‌طورکلی، خوانایی بیش‌تر در فضاهایی مانند کلاس‌ها و حجره‌ها در طبقه همکف و طبقه اول در هر دو مدرسه نشان می‌دهد که طراحی به‌گونه‌ای است که دسترسی به این فضاها باتوجه‌به اهمیت آموزشی آن‌ها به‌راحتی انجام می‌شود.

جدول ۷: بررسی میزان هم‌پیوندی بصری در مدرسه خان- شیراز با استفاده از نرم‌افزار دپس‌مپ

Table 7. Analysis of Visual Integration in Khan School, Shiraz, Using Depthmap Software

شماره طبقه	تجزیه‌وتحلیل بصری	شماره فضا	نام فضا	هم‌پیوندی
طبقه همکف		۷۲	ورودی	۲/۴۱
		۳۰	کلاس‌ها و حجره‌ها	۳/۰۲
		۷۸	حیاط مرکزی	۲/۹۹
		۲۹	ایوان‌ها	۳/۰۲
طبقه اول		۸۱	کلاس‌ها و حجره‌ها	۲/۳۴
		۸۰	ایوان‌ها	۲/۲۸

- هم‌پیوندی بصری در هر دو مدرسه به‌ویژه در فضاهای ورودی و ایوان‌ها در هر دوطبقه همکف و اول نشان‌دهنده اهمیت این فضاها در طراحی است. این فضاها نه‌تنها دسترسی راحت‌تری فراهم می‌کنند بلکه ارتباط بصری بین بخش‌های مختلف ساختمان را تقویت می‌کنند. در نهایت، اهمیت حیاط مرکزی در هر دو مدرسه نیز قابل توجه است، زیرا به‌عنوان یک فضای باز و ارتباط‌دهنده، نقش مهمی در تعامل فضایی میان سایر فضاهای داخلی ایفا می‌کند.

۶. بحث و تطبیق

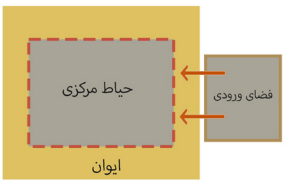
۶-۱- تحلیل فضاهای عمومی و خصوصی

این تحلیل شامل بررسی میزان ارتباط، هم‌پیوندی و تعامل بین فضاهای مختلف در مدارس است و تأثیر آن بر عملکرد فضای آموزشی و اجتماعی دانش‌پژوهان را نشان می‌دهد.

فضاهای عمومی: در هر دو مدل مدرسه‌های بررسی‌شده، فضاهای ورودی، حیاط مرکزی و ایوان‌ها به‌عنوان فضاهای عمومی در نظر گرفته شده‌اند که بیش‌ترین میزان اتصال و هم‌پیوندی را دارند. این فضاها معمولاً در مرکز یا نزدیک به ورودی ساختمان قرار دارند و به‌عنوان هاب‌های اصلی جریان‌های فضایی در مدرسه عمل می‌کنند. فضاهای عمومی در این مدارس با دیگر بخش‌ها ارتباط زیادی دارند و علاوه بر این‌که به‌عنوان محلی برای تجمع و تعامل اجتماعی دانش‌آموزان عمل می‌کنند، نقش هدایت و نظم‌دهی جریان‌های فضایی را نیز بر عهده دارند.

شکل ۱: فضاهای عمومی

Fig. 1. Public Spaces

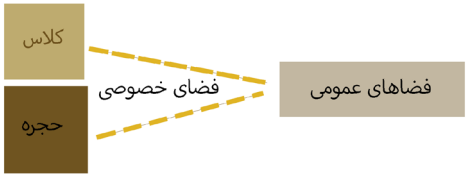


- دیاگرام فضاهای عمومی و خصوصی مدارس مورد مطالعه

در هر دو مدرسه غیاثیه خرگرد و خان شیراز، ورودی، حیاط مرکزی و ایوان‌ها بیش‌ترین اتصال و هم‌پیوندی را داشته و به‌عنوان هسته‌های اصلی تعاملات اجتماعی شناخته می‌شوند. در مقابل، کلاس‌ها و حجره‌ها با اتصال کم‌تر، حریم خصوصی و تمرکز دانش‌پژوهان را تقویت می‌کنند. این سازماندهی نشان‌دهنده تعادل میان تعاملات اجتماعی در فضاهای عمومی و تمرکز و حریم خصوصی در فضاهای آموزشی است.

شکل ۲: فضاهای خصوصی

Fig. 2. Private Spaces



- دیاگرام فضاهای خصوصی در مدارس مورد مطالعه

فضاهای کلاس‌ها و حجره‌ها به‌عنوان فضاهای خصوصی‌تر، در مقایسه با فضاهای عمومی از میزان اتصال و هم‌پیوندی بصری کم‌تری برخوردارند و با هدف حفظ حریم خصوصی، تمرکز و کاهش مزاحمت‌های محیطی برای دانش‌پژوهان طراحی شده‌اند. این تحلیل نشان‌دهنده تعادلی است که باید در طراحی فضاهای آموزشی وجود داشته باشد؛ به‌گونه‌ای که فضاهای عمومی و اجتماعی به‌اندازه کافی با یکدیگر ارتباط داشته باشند تا تعاملات اجتماعی و فعالیت‌های جمعی تسهیل شود، درحالی که فضاهای خصوصی به‌طور مؤثری از یکدیگر جدا شوند تا حفظ تمرکز و حریم خصوصی دانش‌پژوهان در هنگام یادگیری تضمین گردد.

۶-۲- تحلیل تفاوت در طبقات در ایجاد اتصال و هم‌پیوندی

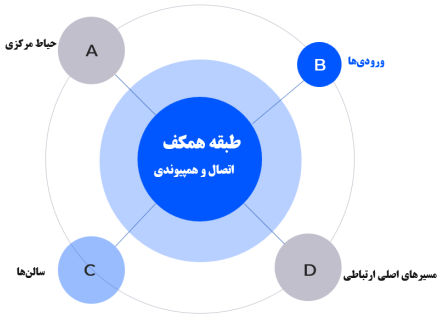
طراحی طبقات به طور عمده بر اساس عملکردهای خاص هر فضا و نیازهای فضایی آن تنظیم می‌شود. این تفاوت‌ها می‌تواند تأثیر قابل‌توجهی بر جریان فضایی و کیفیت تعاملات میان بخش‌های مختلف ساختمان داشته باشد.

طبقه همکف: در این طبقه، فضاهای عمومی مانند

ورودی‌ها، حیاط مرکزی، سالن‌ها و مسیرهای اصلی ارتباطی بیش‌ترین اتصال و هم‌پیوندی را با سایر بخش‌های مدرسه دارند. این فضاها معمولاً به‌عنوان هاب‌های اصلی ارتباطی عمل می‌کنند و به‌طور مداوم جریان‌های فضایی را مدیریت می‌کنند. اتصال‌های بصری و فیزیکی در این طبقه بسیار بیش‌تر است، زیرا طراحی به‌گونه‌ای است که امکان حرکت آزادانه و مشاهده آسان فضاهای مختلف وجود دارد. فضاهای عمومی مانند ورودی و حیاط مرکزی، علاوه بر این‌که به‌عنوان مناطق تجمع اجتماعی و تعاملات گروهی عمل می‌کنند، همچنین به‌عنوان محل‌های عبورومرور برای دانش‌پژوهان و کارکنان مدرسه نیز به‌کار می‌روند.

شکل ۳: اتصال و هم‌پیوندی در طبقه همکف

Fig. 3. Connectivity and Integration on the Ground Floor



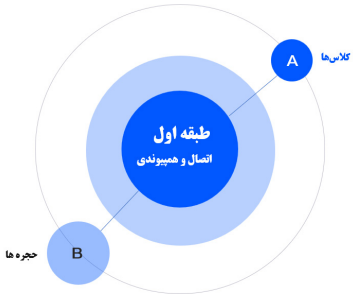
- اتصال و هم‌پیوندی فضایی در طبقه همکف مدارس مورد مطالعه

فضاهای عمومی نظیر ورودی‌ها، حیاط مرکزی، سالن‌ها و مسیرهای اصلی ارتباطی بیش‌ترین میزان اتصال و هم‌پیوندی را دارند و به‌عنوان هاب‌های اصلی گردش و تعاملات اجتماعی عمل می‌کنند. تراکم بالای ارتباطات بصری و فیزیکی در این طبقه، بیانگر نقش آن در شکل‌گیری تعاملات گروهی و مدیریت جریان‌های فضایی است.

طبقه اول: در این طبقه، اتصال و هم‌پیوندی بصری فضاهای خصوصی مانند کلاس‌ها و حجره‌ها کاهش می‌یابد. این فضاها با هدف تأمین تمرکز و آرامش دانش‌پژوهان، ارتباط کم‌تری با فضاهای عمومی دارند. بنابراین، سازماندهی فضایی طبقه اول بیش‌تر بر حفظ حریم خصوصی، سکوت و تمرکز آموزشی تأکید دارد.

شکل ۴: اتصال و هم‌پیوندی در طبقه اول

Fig. 4. Connectivity and Integration on the First Floor



- اتصال و هم‌پیوندی فضایی در طبقه اول مدارس مورد مطالعه

در این طبقه، به‌ویژه در فضاهای آموزشی و خصوصی مانند کلاس‌ها و حجره‌ها، میزان اتصال و هم‌پیوندی بصری کاهش یافته است.

در مجموع، طبقه همکف به‌عنوان یک فضای عمومی با اتصال و هم‌پیوندی بصری بیش‌تر شناخته می‌شود، زیرا در این طبقه بیش‌تر فضاهای جمعی و تعاملات اجتماعی شکل می‌گیرند. در مقابل، طبقه اول که شامل فضاهای آموزشی است، با کاهش میزان اتصال بصری و تمرکز بیش‌تر بر روی عملکرد، از هم‌پیوندی‌های بصری کم‌تری برخوردار است. این تفاوت در طراحی و عملکرد هر طبقه باعث می‌شود که هر فضا به طور مؤثری برای هدف خود طراحی شود و نیازهای مختلف مدرسه از نظر اجتماعی و آموزشی به بهترین شکل ممکن برآورده گردد.

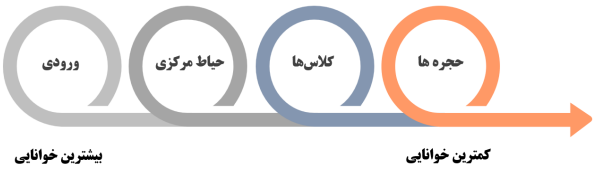
۶-۳- تحلیل خوانایی فضاها

خوانایی فضایی به میزان سهولت تشخیص ساختار فضا و یافتن مسیرهای دسترسی اشاره دارد. در مدارس مورد مطالعه، ورودی و حیاط مرکزی به دلیل موقعیت

شاخص و نقش آن‌ها در گردش و تجمع، از خوانایی بالاتری برخوردارند و به‌عنوان نقاط مرجع جهت‌یابی عمل می‌کنند. در مقابل، کلاس‌ها و حجره‌ها به دلیل ماهیت خصوصی و نیاز به تمرکز، خوانایی و ارتباط بصری کم‌تری دارند. این سازماندهی نشان‌دهنده تفاوت میان فضاهای عمومی با هدف دسترسی و تعامل و فضاهای خصوصی با هدف آرامش، تمرکز و حفظ حریم است.

شکل ۵: فضاهای با خوانایی بالا و کم

Fig. 5. Spaces with High and Low Legibility



– طیف خوانایی فضاهای مدرسه

فضاهای عمومی نظیر ورودی و حیاط مرکزی بالاترین سطح خوانایی را دارند و به‌عنوان نقاط مرجع اصلی جهت‌یابی و درک ساختار فضایی مدرسه عمل می‌کنند. در مقابل، فضاهای خصوصی مانند کلاس‌ها و حجره‌ها با خوانایی کم‌تر، به‌منظور حفظ حریم خصوصی، کاهش حواس‌پرتی و تقویت تمرکز دانش‌پژوهان طراحی شده‌اند. این الگوی سلسله‌مراتبی، بیانگر تناسب میان میزان خوانایی فضا و نوع کارکرد آن در معماری مدارس تاریخی است.

۷. نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف تحلیل و مقایسه فضاهای آموزشی در مدارس غیاثیه خرگرد و خان شیراز، شاخص‌های اتصال، هم‌پیوندی، خوانایی و اتصال بصری را بررسی کرده است. نتایج نشان می‌دهد که ساختار چهارگوش، حیاط مرکزی، ایوان‌ها و حجره‌ها متناسب با نیازهای آموزشی و اجتماعی این مدارس شکل گرفته‌اند.

ساختار چهارگوش و خوانایی: ساختار چهارگوش و سازماندهی منظم فضاها، به‌ویژه در ورودی، حیاط و ایوان‌ها، موجب افزایش خوانایی مسیرها و تسهیل ارتباطات گروهی شده است.

نقش ایوان‌ها و حجره‌ها: ایوان‌ها به‌عنوان فضاهای نیمه‌باز، زمینه تعامل، گفت‌وگو و تجمع را فراهم کرده‌اند؛ درحالی که حجره‌ها با حفظ حریم و تمرکز، امکان تعاملات محدودتر و همکاری‌های آموزشی را فراهم می‌کنند.

تفاوت طبقات: طبقات همکف معمولاً از اتصال و ارتباط بصری بیش‌تری برخوردارند، درحالی‌که طبقه اول با قرارگیری فضاهای خصوصی‌تر، ارتباط بصری کم‌تری دارد و بر تمرکز و حفظ حریم تأکید می‌کند.

مقایسه دو مدرسه: مدرسه غیاثیه خرگرد از سلسله‌مراتب فضایی شفاف‌تر و مسیرهای خواناتر برخوردار است، درحالی که مدرسه خان شیراز با پیوستگی بیش‌تر فضاهای عمومی و نیمه‌عمومی، امکان تعاملات اجتماعی و حضور غیررسمی بیش‌تری ایجاد می‌کند.

نتیجه فرضیه‌ها: نتایج، هر دو فرضیه پژوهش را تأیید می‌کند؛ به این معنا که ساختار چهارگوش در افزایش خوانایی ارتباطات گروهی و ایوان‌ها و حجره‌ها در تسهیل تعاملات اجتماعی و همکاری گروهی نقش مؤثری دارند.

در مجموع، الگوی فضایی این مدارس می‌تواند به‌عنوان الگویی برای طراحی فضاهای آموزشی معاصر، با تأکید هم‌زمان بر تعامل اجتماعی، یادگیری و حریم خصوصی مورد استفاده قرار گیرد.

۸. پیشنهاد برای تحقیقات آتی

با توجه به محدود بودن پژوهش به دو مدرسه تاریخی، پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده مدارس بیش‌تری از دوره‌های مختلف بررسی و با مدارس معاصر مقایسه شوند. همچنین، ترکیب تحلیل فضایی با روش‌های میدانی و رفتاری می‌تواند ارتباط میان خوانایی فضا و تجربه کاربران را دقیق‌تر مشخص کند. نتایج این مطالعات می‌تواند در طراحی مدارس معاصر و ارتقاء تعاملات اجتماعی و یادگیری گروهی مورد استفاده قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

این مقاله هیچ حامی مالی و معنوی نداشته است.

تعارض منافع

این مقاله فاقد هرگونه تعارض منافعی است.

تاییدیه اخلاقی

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

درصد مشارکت

سهم نویسندگان در این مقاله یکسان بوده است.

پی‌نوشت

1. Depthmap
2. Convex Analysis
3. Axial Analysis
4. Visual Analysis
5. Connectivity
6. Integration
7. Entropy
8. Mean Depth
9. Isovist
10. Visual Integration

فهرست منابع

- Al-Sayed, Kinda, Alasdair Turner, Bill Hillier, Shinji Iida, and Alan Penn. 2014. *Space Syntax Methodology*. London: Bartlett School of Graduate Studies, University College London. Translated by Hossein Safari. [In Persian]
- Azemati, Hamid Reza, Zinat Aminifar, and Somayeh Pourbagher. 2016. "Spatial Layout Pattern of New Schools Based on the Principles of Islamic Schools, to Improving Students Learning." *Naqshejahan: Basic Studies and New Technologies of Architecture and Planning* 6(2): 16-23. [In Persian]
- Asadi, Ladan, and Hamid Majidi. 2016. "Typology of School-Mosque in Ilkhani, Timurid, Safavid and Qajar Eras." *International Journal of Science, Technology and Society* 3(2-1): 143-49. https://doi.org/10.11648/j.ijsts.s.2015030201.37.
- Bahraini, Seyed-Hossein, and Soudeh Taghabon. 2011. "Testing the Applicability of Space Syntax Method in the Design of Traditional Urban Spaces (Case Study: Design of Imamzadeh Qasem Pedestrian Axis)." *Honar-Ha-ye Ziba: Memari va Shahrsazi* (48): 5-18. [In Persian]
- Falakian, Narjes, Hossein Safari, and Ali Kazemi. 2021. "Morphology of Meaning-Oriented Architecture Using Space Syntax Method, Case Study: Ali Mosque of Isfahan." *Bagh-e Nazar* 18(96): 29-44. https://doi.org/10.22034/BAGH.2020.231213.4551. [In Persian]
- Ghalehnavi, Marjan. 2024. "Comparative Analysis and Study of Architectural Decorations of Safavid Period Buildings with Emphasis on Iranian-Islamic Culture in Sabzevar." *Political-Social Studies of History and Culture of Iran* 3(4): 383-396. https://doi.org/10.61838/kman.jspsich.3.4.22. [In Persian]
- Jafarian, Rasoul. 2010. *Safavid Dynasty in the Realm of Religion, Culture and Politics*. Vol. 1. Qom: Research Institute for Islamic Sciences and Culture. [In Persian]
- Khajegir, Ali Reza, Mohammad Reza Afroogh, and Ali Reza Fahim. 2018. "The Art of Islamic Architecture during the Safavid Period and the Introduction of the Teachings of Islam." *Journal of Fine Arts* 1(3): 37-42.
- Miraalami, Seyedeh-Faezeh, and Hossein Safari. 2020. "Evaluation of Wayfinding Process Using Space Syntax Method in Kashef Al-Saltaneh Museum and Mausoleum, Lahijan." *Armanshahr Architecture & Urban Development*, 13(31): 169-179. https://doi.org/10.22034/aaud.2020.113267. [In Persian]
- Mazaheri, Mojtaba, Omid Dezhdar, and Seyed Jalil Mousavi. 2018. "Analysis of the Role of Courtyard in the Spatial Structure of Iranian Houses Using Space Syntax." *Shahr-e-Hoviat* 12(45): 87-98. [In Persian]
- Memarian, Gholamhossein. 2002. "Architectural Space Syntax." *Soffeh* 12(2). https://doi.org/10.1001.1.1683870.1381.12.4.1.2. [In Persian]
- Movahedzadeh, Bahram. 2019. "The Effect of Critical Thinking Skills Training on Increasing Creativity in Students." *Educational Researches* (39)(Autumn and Winter). https://doi.org/1603294291-10111-39-1. [In Persian]
- Movahed, Khosro, and Khatereh Sajadi. 2018. "The Role of Class Interior Furniture in Improving Student Learning." *Educational Technology* 13(1): 99-105. [In Persian]
- Naeiman, Gholamreza. 2015. *The Evolution of Iranian Architecture in the Islamic Period: From the Beginning of Islam to the Timurid Period*. Vol. 1. Tehran: Soroush Danesh. [In Persian]
- Rajabi, Fatemeh, Leila Zare, and Seyed-Bagher Hosseini. 2022. "Synergy of Cognitive Maps and Space Layout Technique in Identifying and Analyzing the Sociability of Physical Spaces under the Influence of Spatial Territories (Case Study: Ekbatan Town, Tehran)." *Bagh-e Nazar* 19(108). [In Persian]
- Rasouli, Ehsan, Iraj Etesam, and Mehrdad Matin. 2020. "The Style and Architectural Decorations of Timurid Structures." *Honar-e Islami* 16(37): 110-28. https://doi.org/10.22034/ias.2020.108417.
- Rismanchian, Omid, and Simon Bell. 2010. "An Applied Understanding of Space Syntax in the Analysis of the Spatial Configuration of Cities." *Honar-Ha-ye Ziba: Memari va Shahrsazi* (43): 49-56. [In Persian]
- Shalalvand, Sahar, Alireza Safarian, Ali Bagheri, and Safa Yousefi. 2025. "Investigation of Spatial Interaction in Group Classrooms." *The First International Conference on Artificial Intelligence in Education and Training, Psychology, Educational Sciences, and Religious, Cultural, Social and Management Studies in the Third Millennium, Bushehr*. [In Persian]

نحوه ارجاع به این مقاله

رهنمائی ذکاوت، مهسا، و حسین صفری. ۱۴۰۵. ارزیابی خوانایی در ارتباط گروهی دانش‌پژوهان مدارس دوره صفوی و تیموری به روش چیدمان فضایی، مورد مطالعاتی: مدرسه غیاثیه خرگرد و مدرسه خان شیراز. *نشریه معماری و شهرسازی آرمان‌شهر* ۱۹(۵۵): ۱۷-۳۳.

DOI: 10.22034/AAUD.2026.528923.2981

URL: https://www.armanshahrjournal.com/article_251036.html

COPYRIGHTS

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted to the Armanshahr Architecture & Urban Development Journal. This is an open- access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution License.

http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/