

نقش عوامل کالبدی در بهبود فرآیند یاددهی - یادگیری در کلاس‌های چندپایه، مورد مطالعاتی: مدارس ابتدایی روستایی استان یزد*

فاطمه زارع میرک آباد^۱ - مریم قاسمی سیچانی^{۲*} - حمیدرضا بیگزاده شهرکی^۳ - سیده مرضیه طبائیان^۴ -
نرگس کشتی آرای^۵

۱. دانشجوی دکتری معماری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران.
۲. دانشیار گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران (نویسنده مسئول).
۳. استادیار گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه ملی مهارت، تهران، ایران.
۴. دانشیار گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران.
۵. دانشیار گروه برنامه درسی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۲/۰۲ تاریخ اصلاحات: ۱۴۰۴/۱۱/۲۸ تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۵/۰۳/۲۲ تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۶/۳۱

چکیده

«کلاس‌های چندپایه» یکی از الگوهای رایج آموزشی در مناطق روستایی و کم‌جمعیت کشور به‌شمار می‌روند که در آن‌ها، یک معلم مسئول آموزش هم‌زمان چندپایه‌ی تحصیلی است. این شیوه چالش‌های زیادی را در مدیریت فرآیند یاددهی - یادگیری ایجاد می‌کند. ویژگی‌های کالبدی و فیزیکی فضاهای آموزشی نقش قابل توجهی در کیفیت این فرآیند دارد. در بسیاری از مدارس روستایی، فضای فیزیکی کلاس‌ها نامناسب، ناکارآمد و فاقد حداقل استانداردهای آموزشی است. در این پژوهش تلاش می‌شود تأثیر مشخصات کالبدی کلاس‌های چندپایه بر کیفیت مدیریت آموزشی از منظر تجارب زیسته‌ی معلمان و دانش‌آموزان - به صورت یک مطالعه‌ی موردی در مدارس ابتدایی روستایی استان یزد - بررسی شود. این مطالعه با روش ترکیبی (آمیخته) و در چارچوب رویکرد پدیدارشناسی تفسیری صورت پذیرفته است. داده‌های کیفی از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته‌ی عمیق با ۲۳ نفر از معلمان مجرب این کلاس‌ها و مشاهده‌ی مشارکتی در ۱۵ مدرسه منتخب گردآوری شد. در مرحله کمی، پرسش‌نامه‌ی محقق‌ساخته مبتنی بر یافته‌های کیفی، بین ۱۵۰ دانش‌آموز توزیع و تحلیل شد. داده‌ها با استفاده از کدگذاری تماتیک (برای بخش کیفی) و آزمون‌های تی تک‌نمونه‌ای و همبستگی در نرم‌افزار SPSS (برای بخش کمی) مورد تحلیل قرار گرفت. نتایج تحقیق، وجود رابطه معنادار میان مؤلفه‌های کالبدی و فرآیند یاددهی - یادگیری را نشان می‌دهد و در خصوص میزان تأثیرگذاری فضاهای جمعی و فردی، ایجاد فضاهای متناسب با مقیاس کودکان و انعطاف‌پذیر بودن به لحاظ فرمی، استفاده از تنوع در سطوح و دیوارها و ایجاد دید مناسب برای تسلط معلم بر دانش‌آموزان تأکید دارد و لزوم توجه بیش‌تر به آن را به‌عنوان عاملی زنده در افزایش کیفیت یاددهی و یادگیری نمایان می‌کند. همچنین نشان می‌دهد که بازطراحی فضاهای آموزشی چندپایه با محوریت عوامل فوق، نه تنها یک ضرورت فنی، بلکه یک راهبرد آموزشی مؤثر برای کاهش چالش‌های تدریس در این کلاس‌ها است. پژوهش حاضر نگاه نوآورانه‌ای در تلفیق دیدگاه‌های کاربران (معلمان و دانش‌آموزان) با ملاحظات معماری بومی استان یزد و ارائه الگوهای طراحی منعطف و پاسخگو دارد و دستاوردهای آن، مبنای طراحی‌های در اختیار معماران، برنامه‌ریزان آموزشی و مدیران مدارس در جهت ارتقاء کیفی محیط‌های یادگیری مناطق روستایی قرار می‌دهد.

واژگان کلیدی: مدارس روستایی، مقطع ابتدایی، کلاس چندپایه، عوامل کالبدی، مدیریت یاددهی و یادگیری، استان یزد.

* این مقاله برگرفته از رساله دکتری نویسنده اول با عنوان «شناخت تأثیر مشخصات کالبدی بر کیفیت مدیریت یاددهی - یادگیری در کلاس‌های چندپایه روستایی استان یزد (مبتنی بر تجارب زیسته‌ی معلمان و دانش‌آموزان)» می‌باشد که با راهنمایی نویسنده دوم و سوم و مشاوره نویسنده چهارم و پنجم در دانشگاه آزاد اصفهان (واحد خوراسگان) در سال ۱۴۰۴ انجام گرفته است.

** E-mail: m.ghasemi2000@iaua.ac.ir

۱. مقدمه

آموزش ابتدایی به‌عنوان پایه‌ای‌ترین مرحله تعلیم و تربیت، نقش مهمی در رشد شخصیتی و توانمندی‌های دانش‌آموزان دارد. در مناطق روستایی با جمعیت کم، «کلاس‌های چندپایه» به‌عنوان راهکاری رایج مطرح هستند، اما این کلاس‌ها با چالش‌هایی در زمینه یاددهی، یادگیری و محیط فیزیکی مواجه‌اند. یکی از عوامل کلیدی این چالش‌ها، شرایط کالبدی کلاس است که می‌تواند به‌طور مستقیم بر کیفیت یاددهی معلمان و یادگیری دانش‌آموزان تأثیر بگذارد (Çalışkan and Ceylan 2019; Roofta 2024).

طراحی مناسب فضای کلاس باید نیازهای فیزیکی، ذهنی، اجتماعی و عاطفی دانش‌آموزان را مدنظر قرار دهد و امکان مدیریت مؤثر کلاس توسط معلم را فراهم کند (Ni-kan 2023). در کلاس‌های چندپایه، معلم باید همزمان با چند گروه سنی متفاوت کار کند و طراحی کلاس می‌تواند نقش مؤثری در تسهیل این فرآیند داشته باشد (Ben-nett and Carré 2021; Shahbazi, Tahmasi, and Bagh Enayat 2025). مطالعات اخیر نشان داده‌اند که کیفیت فضایی مدارس روستایی، به‌ویژه کلاس‌های چندپایه، معمولاً پایین‌تر از مدارس شهری است و این موضوع می‌تواند منجر به کاهش اثربخشی یاددهی و یادگیری شود (Mohammad and Hussain 2020; Abedi 2023). با توجه به اهمیت شرایط کالبدی، این پژوهش به بررسی اثر عوامل فیزیکی بر بهبود فرآیند یاددهی و یادگیری در کلاس‌های چندپایه (به صورت موردی در مدارس ابتدایی روستایی استان یزد) می‌پردازد و به دنبال پاسخ به این سؤال است که: طراحی و تمهیدات کالبدی کلاس‌های چندپایه چگونه می‌توانند کیفیت آموزش را ارتقا دهند؟

۱-۲- اهداف پژوهش

- شناسایی عوامل کالبدی مؤثر بر یاددهی و یادگیری
- بررسی میزان تأثیر این عوامل در بهبود فرآیند آموزشی
- ارائه راهکارهایی برای بهبود شرایط کالبدی کلاس‌ها

۱-۳- سؤالات پژوهش

۱. چگونه می‌توان از طریق تمهیدات کالبدی معماری، به ارتقاء کیفیت آموزش و یادگیری [یاددهی- یادگیری] در کلاس‌های چندپایه در مدارس روستایی دست یافت؟
۲. مهم‌ترین قابلیت‌ها و محدودیت‌های کلاس‌های چندپایه در مدارس روستایی استان یزد برای ارتقاء کیفیت آموزش و یادگیری، طبق تجارب زیسته معلمان و دانش‌آموزان چندپایه چیست؟
- فرضیه: «بین عوامل کالبدی کلاس‌های چندپایه و کیفیت فرآیند یاددهی- یادگیری رابطه معناداری وجود دارد.»

۲. پیشینه پژوهش

مطالعه تأثیر محیط فیزیکی بر یادگیری، پیشینه‌ای غنی در ادبیات علوم تربیتی و معماری دارد، اما پژوهش‌های خاص در زمینه کلاس‌های چندپایه روستایی ایران محدود است. این بخش به بررسی سیر تحول پژوهش‌ها در سه حوزه اصلی می‌پردازد:

- روان‌شناسی محیط و یادگیری: مبانی نظری این حوزه به دهه ۱۹۶۰ بازمی‌گردد. پروشاو (۱۹۷۴) با نظریه‌ی «رفتارگرایی محیطی» و وینستین (۱۹۷۹) با تأکید بر نقش نور، صدا و چیدمان فضا در پیشرفت تحصیلی، سنگ‌بنای این مطالعات را بنا نهادند. برت (۲۰۱۵) با رویکرد «طراحی مبتنی بر شواهد» بر انعطاف‌پذیری فضاهای یادگیری تأکید کرد و مارتین (۲۰۱۸) «تناسب مقیاس» فضا با کودکان را مطرح نمود. در ایران، حجت و همکاران (۱۳۹۷) تأثیر نور و رنگ بر تمرکز دانش‌آموزان و نیکان (۱۴۰۲) نقش «حس مکان» در فضاهای آموزشی روستایی را بررسی کرده‌اند.

- طراحی فضاهای آموزشی چندپایه: لیتل (۲۰۰۱) اصول «مناطق فعالیت مجزا با نظارت متمرکز» را برای کلاس‌های چندپایه مطرح کرد. مک‌کلوسکی و دیویس (۲۰۱۶) شش اصل کلیدی شامل انعطاف‌پذیری مبلمان، تفکیک بصری بدون جداسازی کامل، نقاط کانونی برای هر پایه، و نورپردازی قابل کنترل را ارائه دادند. در ایران، شهبازی و همکاران (۱۴۰۴) «عدم طراحی اختصاصی» را بزرگ‌ترین ضعف کالبدی این کلاس‌ها دانستند و عابدی (۱۴۰۲) بر «تجهیزات سبک و چندمنظوره» در مناطق عشایری تأکید کرد.

- معماری بومی و مدارس روستایی: رحمان و خلیل (۲۰۲۰) نقش مصالح بومی در کاهش هزینه و تقویت هویت را نشان دادند. اولیویه (۲۰۱۷) مدل «کلاس‌های باز- بسته» را با دیوارهای تاشو معرفی کرد. در ایران، پیرنیا (۱۳۹۹) اصول معماری مدارس در اقلیم گرم و خشک شامل جهت‌گیری صحیح، حیاط مرکزی و ایوان را مطرح کردند. روستا (۱۴۰۳) نیز حیاط مدارس روستایی یزد را «کلاس بدون سقف» برای فعالیت‌های گروهی معرفی نمود.

- خلأ پژوهشی: بررسی پیشینه، سه خلأ اصلی را نشان می‌دهد: ۱) عدم تلفیق همزمان مبانی آموزشی، معماری و روان‌شناسی محیط، ۲) غفلت از تجربه‌ی زیسته‌ی همزمان معلمان و دانش‌آموزان، و ۳) کمبود الگوهای طراحی اختصاصی برای کلاس‌های چندپایه در اقلیم گرم و خشک ایران.

این مطالعه با رویکرد بین‌رشته‌ای یکپارچه، روش ترکیبی (مشاهده، مصاحبه و پرسش‌نامه)، تمرکز بر بافت خاص استان یزد و هدف نهایی ارائه الگوهای طراحی منعطف و بومی، در پی پر کردن خلأهای یادشده و تولید دانشی

کاربردی برای بهبود کیفیت فضاهای آموزشی چندپایه در مناطق روستایی کشور است (جدول ۱).

جدول ۱: بررسی تطبیقی دیدگاه‌های بین‌المللی و بومی درباره تأثیر عوامل کالبدی بر نیازهای دانش‌آموزان در کلاس‌های چندپایه

Table 1: Comparative Review of International and Local Perspectives on the Impact of Physical Factors on Students' Needs in Multigrade Classes

پیشنهادهای کاربردی	نتایج کلیدی	نویسندگان
چیدمان باز و چندمنظوره برای مشارکت فعال	طراحی فضا بر تعامل اجتماعی و مدیریت کلاس اثرگذار است.	هینز و مک‌گرگور ^۱ ۲۰۱۲
چیدمان دایره‌ای یا خوشه‌ای برای گفتگو	چیدمان منعطف باعث افزایش تعامل میان‌سنی می‌شود.	پرشار و شارما ^۲ ۲۰۱۴
کنترل تهویه و نور طبیعی	نور، تهویه و فضا نقش کلیدی در یادگیری دارند.	ژانگ و چن ^۳ ۲۰۱۵
ایجاد فضاهای ترکیبی (سکوت، گفت‌وگو و گروهی)	طراحی محیطی باید متناسب با نیازهای متنوع یادگیری باشد.	فیشر و نیوتن ^۴ ۲۰۱۶
استفاده از رنگ و نور برای کاهش بار ذهنی	طراحی مناسب تمرکز را افزایش و خستگی ذهنی را کاهش می‌دهد.	هال و هینز ^۵ ۲۰۱۸
پارتیشن‌های سبک و قابل جابه‌جایی	تفکیک فضا برای گروه‌های سنی مختلف ضروری است.	میلر و هریس ^۶ ۲۰۱۹
طراحی چندگانه برای سنین مختلف	نور، تهویه و چیدمان بر مشارکت مؤثرند.	گرین و جونز ^۷ ۲۰۲۰
ترکیب فضاهای گروهی و فردی	نیازهای اجتماعی و شناختی باید هم‌زمان مورد توجه باشند.	پاتل و لی ^۸ ۲۰۲۱
مبلمان ماژولار و فضای انعطاف‌پذیر	طراحی انعطاف‌پذیر تعامل و یادگیری را بهبود می‌دهد.	ژانگ و لی ^۹ ۲۰۲۲
طراحی چیدمان مبتنی بر منطق فازی	چیدمان فازی موجب کاهش حواس‌پرتی می‌شود.	اولگس و کوهن ^{۱۰} ۲۰۲۵
تأمین نور طبیعی و جداسازی فعالیت‌ها	نور، تهویه و فضا بر تمرکز اثر معنادار دارند.	بیات و همکاران ^{۱۱} ۱۴۰۰

چندپایه، عوامل کالبدی، مدیریت یاددهی-یادگیری و نقش عوامل فیزیکی در فرآیند یادگیری استوار است.

۳-۱- کلاس‌های چندپایه: ویژگی‌ها، چالش‌ها و فرصت‌ها

کلاس‌های چندپایه، یکی از روش‌های آموزشی رایج در مناطق روستایی و کم‌جمعیت جهان هستند که در آن‌ها دانش‌آموزان از چند پایه تحصیلی مختلف در یک فضا و زیر نظر یک معلم آموزش می‌بینند (McEwan and Shapiro 2023; Amini and Razavi 2023). در ایران، این کلاس‌ها به‌ویژه در مناطق روستایی و دورافتاده با چالش‌هایی نظیر کمبود منابع، محدودیت نیروی انسانی و نامناسب بودن فضاهای آموزشی مواجه‌اند (Hosseini Khan and Ali 2023; 2024).

پژوهش‌ها نشان می‌دهد که اغلب این فضاها فاقد طراحی اختصاصی برای آموزش هم‌زمان گروه‌های سنی مختلف هستند (Mirderikvandi 2024). فرم‌های هندسی نامناسب (عمدتاً مستطیل‌های ساده و غیرانعطاف‌پذیر) مانع اجرای روش‌های تدریس مشارکتی و گروهی شده و سازماندهی فضای یادگیری را با محدودیت مواجه می‌سازد (Barrett et al. 2015; Rezaei 2019). طراحی معماری مناسب باید امکان چیدمان‌های متنوع، دسترسی آسان

با وجود پژوهش‌های موجود درباره تأثیر عوامل کالبدی در یادگیری، برخی زمینه‌های مطالعاتی مرتبط با کلاس‌های چندپایه نیازمند پژوهش بیش‌تری هستند:

الف) کمبود تحقیقات خاص بر عوامل کالبدی در کلاس‌های چندپایه: بیش‌تر مطالعات به کلاس‌های تک‌پایه یا عمومی پرداخته‌اند، در حالی که ویژگی‌های خاص کلاس‌های چندپایه، مانند تنوع سنی و نیاز به فضای آموزشی ویژه، کم‌تر بررسی شده است.

ب) نقص در طراحی فضای فیزیکی بهینه: علی‌رغم تأکید پژوهش‌ها بر تأثیر فضای فیزیکی بر کیفیت یادگیری فردی و همکاری گروهی دانش‌آموزان، تحقیقات کافی درباره تأثیر عوامل محیطی مانند نور، تهویه، چیدمان میز و صندلی و استفاده از فضای عمودی و نیز نقش فضاهای چندمنظوره و مشترک برای کلاس‌های چندپایه صورت نگرفته است.

ج) توجه ناکافی به نیازهای معلمان: تمرکز بیش‌تر تحقیقات بر دانش‌آموزان بوده و نیازهای فیزیکی و روان‌شناختی معلمان در طراحی فضاهای آموزشی برای مدیریت مؤثر کلاس کم‌تر مورد توجه قرار گرفته است.

۳. مبانی نظری

مبانی نظری این پژوهش بر چهار محور کلاس‌های

اطلاق می‌شود که بر رفتار، عملکرد و تعاملات دانش‌آموزان و معلمان تأثیر مستقیم دارند. این عوامل شامل ابعاد و مقیاس فضا، طراحی و چیدمان داخلی، نورپردازی، تهویه، آکوستیک، رنگ‌ها و تجهیزات محیطی هستند (2016 Maxime and Nørgaard).

تحقیقات نشان می‌دهد طراحی مناسب محیط‌های یادگیری می‌تواند انگیزش، تمرکز، تعاملات اجتماعی و اثربخشی تدریس را بهبود بخشد. نور مناسب، تهویه مطلوب، چیدمان انعطاف‌پذیر و استفاده استاندارد از رنگ‌ها و تجهیزات، باعث کاهش خستگی و استرس، افزایش توجه و تقویت تعاملات مثبت میان دانش‌آموزان می‌شود (Barrett et al. 2015; Woolner et al 2012). برخی از نظریه‌های مهم مرتبط با این موضوع در جدول ۲ ارائه شده‌اند.

معلم به تمام دانش‌آموزان و تفکیک فضاها بر اساس سن و سطح تحصیلی را فراهم آورد (Mulryan-Kyne 2007). ابراهیمی (۱۴۰۰) در استان‌های کرمانشاه، خراسان شمالی و گلستان، چالش‌های کلاس‌های چندپایه را مرتبط با شرایط محیطی و بوم محلی دانست. کریمی و غفوری (۱۳۹۷) تأثیر محدودیت‌های فیزیکی و فضایی بر فرآیند یاددهی-یادگیری را تأیید کردند. وحدانی اسدی و اسکندری (۱۴۰۱) نیز نشان دادند که معلمان، مشکلات مرتبط با فضا و امکانات را مهم‌ترین چالش تدریس در این کلاس‌ها می‌دانند که با محوریت پژوهش حاضر همسو است.

۲-۳- عوامل کالبدی و نقش آن‌ها در بهبود فرآیند یادگیری

عوامل کالبدی به ویژگی‌های فیزیکی محیط آموزشی

جدول ۲: نظریه‌های مهم مرتبط با عوامل کالبدی

Table 2: Key Theories Related to Physical Factors

نظریه پردازان	شرح	نظریه
(John Dewey 1943; Kurt Levin 1938)	طراحی مناسب محیط آموزشی نظیر نور، رنگ، دما، چیدمان مبلمان و فضای کافی برای فعالیت‌های یادگیری می‌تواند تجربه آموزشی را بهبود بخشد و در نتیجه فرآیند یادگیری را تسهیل کند.	نظریه محیط‌های یادگیری
(Ivan Pavlov 1957; B.F. Skinner 1927)	محیط‌های فیزیکی باید به گونه‌ای طراحی شوند که رفتارهای مثبت آموزشی را تقویت کنند. محیط‌های تمیز، منظم، و ساختاریافته می‌توانند به تمرکز و توجه دانش‌آموزان کمک کنند و از انحرافات و عوامل مزاحم جلوگیری کنند.	نظریه‌های رفتاری
(Jerome Bruner 1963; Jean Piaget 1966)	محیط‌های فیزیکی بر پردازش اطلاعات تأثیر دارند. شرایط محیطی که احساس راحتی، امنیت، و آرامش ایجاد می‌کنند، می‌توانند بر حافظه و فراگیری دانش‌آموزان تأثیر مثبت داشته باشند.	نظریه‌های شناختی
(John Dewey 1984; David Kolb 1938)	عوامل کالبدی باید فضاهای آموزشی را به گونه‌ای سازماندهی کنند که امکان فعالیت‌های تعاملی و گروهی را فراهم کند و یادگیری از طریق فعالیت‌های عملی را تقویت نماید.	مدل‌های یادگیری فعال

(2025; Esmacili 2020). نور طبیعی و تهویه مناسب، تمرکز را افزایش و خستگی را کاهش می‌دهد. همچنین، رنگ‌های آرامش‌بخش مانند سبز و آبی به بهبود خلق‌وخو و کاهش استرس در این کلاس‌های پرتنش کمک می‌کند (Sun et al. 2024).

طراحی فضاهای آموزشی کلاس‌های چندپایه باید با درک عمیق از نیازهای رشدی، روانی و اجتماعی دانش‌آموزان تلفیق یابد تا محیطی یادگیری محور، حمایتی و انگیزشی ایجاد کند (Wang and Zhang 2025). محیط‌های آموزشی با کیفیت کالبدی مطلوب، زمینه‌ساز شکوفایی استعدادها و پنهان و آشکار ساز ویژگی‌های زیبایی‌شناختی در کالبد بصری فضا هستند و محیطی آرامش‌بخش، دلپذیر و گیرا برای یادگیری فراهم می‌آورند.

محیط‌های آموزشی با کیفیت کالبدی مطلوب موجب شکوفایی استعدادها و پنهان افراد می‌شوند و دامنه‌ای از ویژگی‌های زیبایی‌شناختی را در کالبد بصری محیط آشکار می‌سازند. این امر محیطی آرامش‌بخش، دلپذیر و گیرا را برای فراگیران فراهم آورده و در نهایت باعث افزایش یادگیری آنان می‌گردد (NasrAbadi et al. 2013).

۳-۳- ارتباط عوامل کالبدی با نیازهای دانش‌آموزان

در کلاس‌های چندپایه، طراحی عوامل کالبدی باید با حساسیت بیش‌تری صورت گیرد تا پاسخگوی نیازهای متنوع یادگیری در گروه‌های سنی و پایه‌های مختلف باشد. چیدمان انعطاف‌پذیر امکان حرکت و کار گروهی را فراهم می‌کند، درحالی‌که فضاهای نیمه‌مجزا برای فعالیت‌های فردی یا تدریس تفکیکی ضروری است (Allen et al.).

۳-۴- مدیریت یاددهی و یادگیری

مدیریت یاددهی و یادگیری به مجموعه‌ی فرآیندها و استراتژی‌هایی اطلاق می‌شود که طی آن معلمان برای ایجاد محیطی مؤثر، به برنامه‌ریزی، هدایت و ارزیابی فعالیت‌های آموزشی می‌پردازند (Mishra and Koehler 2006). این مفهوم یکی از ارکان اساسی فرآیند آموزشی است که بر نحوه‌ی انتقال دانش و مهارت‌ها تأثیر مستقیم دارد (Darling-Hammond et al. 2017). در کلاس‌های چندپایه، مدیریت مؤثر مستلزم شناخت دقیق نیازهای یادگیرندگان، بهره‌برداری از روش‌های تدریس متنوع و ایجاد فضایی تعاملی و پویا است که دانش‌آموزان را به تفکر انتقادی، مشارکت فعال و یادگیری عمیق ترغیب کند (Amozegar 2022).

۳-۵- نقش عوامل فیزیکی در فرآیند یادگیری

معماری مدارس با توجه به تحولات نظام آموزشی و یکسان‌شدن جریان‌های فکری در جهان، نیازمند تغییر

اساسی است. عوامل فیزیکی محیط آموزشی از جمله نور، تهویه، ابعاد و چیدمان کلاس، رنگ‌ها و فناوری‌های نوین، نقش بنیادینی در کیفیت فرآیند یاددهی و یادگیری دارند (Barrett et al. 2015). طراحی مناسب کلاس با رعایت اصول ارگونومی و انعطاف‌پذیری، زمینه اجرای روش‌های تدریس فعال مانند کار گروهی، بحث کلاسی و پروژه‌های تیمی را فراهم می‌کند (Oblinger 2006). محیط‌های فیزیکی سازگار با نیازهای شناختی، روانی و اجتماعی دانش‌آموزان، تمرکز، انگیزش، مشارکت و خلاقیت آن‌ها را افزایش داده و تجربه‌ی یادگیری را بهبود می‌بخشند (Blackmore et al. 2011; Cleveland and Fisher 2014). بنابراین، معماری کلاس درس نباید صرفاً بستری برای انتقال دانش تلقی شود، بلکه باید فضایی ایجاد کند که رشد خلاقیت، تفکر انتقادی و تعامل اجتماعی را تسهیل نماید. عوامل فیزیکی مربوط به محیط‌های آموزشی و جذابیت آن‌ها در جدول ۳ دسته‌بندی و تبیین شده است.

جدول ۳: عوامل فیزیکی مربوط به محیط‌های آموزشی

Table 3: Physical Factors Related to Educational Environments

ابعاد عوامل فیزیکی	شرح/ تأثیر بر یادگیری	ماخذ
نور و عوامل مربوط به آن	شدت و دمای رنگ نور (کلوین)، نور طبیعی و مصنوعی، نوسان نور و سوسو زدن تأثیر چشمگیر بر توجه، حافظه و رفاه روانی دارد؛ نور مناسب تا ۲۱-۲۵ درصد پیشرفت تحصیلی را تقویت می‌کند.	(Liu et al. 2020; Gomez et al. 2023)
ابعاد ظاهری کلاس	وسعت، ارتفاع سقف، پنجره‌ها و ابعاد کلی فضا بر حس تسلط، تمرکز و تعامل تأثیر دارد. طراحی مناسب امکان حرکت و تنوع فعالیت را فراهم می‌سازد.	(CruzGarza et al. 2021)
رنگ و تأثیر آن بر آموزش	رنگ‌های سرد و ملایم موجب افزایش آرامش و تمرکز می‌شوند؛ در حالی که رنگ‌های تحریکی ممکن است انرژی بالایی ایجاد کرده و مناسب نوع فعالیت باشد.	(Gomez et al. 2023)
حرارت و تهویه کلاس	دما و کیفیت هوا نقش حیاتی در حفظ تمرکز و افزایش فعالیت شناختی دارد؛ جریان هوای مناسب و سیستم تهویه استاندارد ضروری هستند.	(Head Project 2015)
صدا و عوامل مرتبط	نویز کنترل‌نشده توجه را کم کرده و فشار روانی را افزایش می‌دهد؛ استفاده از پوشش‌های صوتی می‌تواند کیفیت فضای یادگیری را بهبود بخشد.	(Head Project 2015)
سازماندهی و آرایش کلاس	چیدمان انعطاف‌پذیر، صندلی‌های متحرک، امکان تغییر سریع آرایش و انتخاب محل نشستن موجب افزایش مشارکت، تحرک بدن و انگیزه دانش‌آموزان می‌شود.	(Freeman et al. 2014)

۳-۶- شناسایی مشکلات آموزشی

فضاهای آموزشی نامناسب در مدارس چندپایه، چالش‌های متعددی برای معلمان و دانش‌آموزان ایجاد می‌کنند که فرآیند یاددهی- یادگیری را به‌طور قابل‌توجهی تحت تأثیر قرار می‌دهد. طراحی ناکافی و عدم تطابق فضای فیزیکی با نیازهای متنوع این کلاس‌ها منجر به محدودیت در تعاملات آموزشی، کاهش انگیزه، مشکلات رفتاری و دشواری در مدیریت کلاس می‌شود (Hosseini, Karimi, and Mohammadi 2025).

پژوهش‌ها نشان می‌دهند کیفیت معماری و طراحی محیط‌های آموزشی نقش مؤثری در ارتقای عملکرد یادگیری دانش‌آموزان دارد. فضاهای مناسب و طراحی‌شده بر اساس اصول ارگونومی و انعطاف‌پذیری، مشارکت فعال، تمرکز و انگیزش را افزایش داده و زمینه را برای روش‌های تدریس گروهی فراهم می‌کنند (Rahnamaei and Al- 2020; ipour 2019; Soleimani et al. 2020). در مقابل، فضاهای نامناسب مشکلات زیر را ایجاد می‌کنند:
- محدودیت در چیدمان و سازماندهی کلاس: فرم هندسی

نامناسب یا کمبود فضا، اجرای روش‌های تدریس فعال و مشارکتی را دشوار می‌سازد و تعاملات آموزشی را کاهش می‌دهد (Barrett et al. 2015).

- کاهش انگیزه و تمرکز دانش‌آموزان: نبود نور طبیعی کافی، تهویه نامطلوب و رنگ‌بندی نامناسب، انرژی و انگیزش یادگیری را کاهش می‌دهد (Sun et al. 2024).

- افزایش مشکلات رفتاری: محیط‌های فشرده و ناکارآمد موجب بروز اختلالات رفتاری و دشواری مدیریت کلاس،

به‌ویژه در کلاس‌های با تفاوت سنی و سطح یادگیری زیاد می‌شود (Khan 2021).

- محدودیت در پاسخ به نیازهای فردی: عدم انعطاف فضا، اجرای تدریس تفکیکی یا فعالیت‌های فردی و گروهی را محدود کرده و از بهره‌وری کامل استعدادها دانش‌آموزان جلوگیری می‌کند (Oblinger 2006). در جدول ۳ به بررسی مشکلات آموزشی ناشی از این موضوع پرداخته شده است.

جدول ۴: مشکلات آموزشی ناشی از عدم وجود کیفیت در معماری کالبدی فضای کلاس‌های چندپایه

Table 4: Educational Problems Caused by the Lack of Quality in the Physical Architecture of Multigrade Classroom Spaces

ردیف	مشکل	علت کالبدی	شرح	مآخذ
۱	عدم تمرکز و توجه	نورپردازی نامناسب	خستگی چشم و کاهش تمرکز دانش‌آموزان ایجاد مشکل در خواندن و نوشتن	(Barrett et al. 2015)
		تهویه نامناسب	کسالت و بی‌حوصلگی دانش‌آموزان کاهش کیفیت یادگیری	(UCL 2022)
		صوت نامناسب	عدم تمرکز و حواس‌پرتی دانش‌آموزان اختلال در یادگیری	Shield and Dockrell (2008)
۲	محدودیت در فعالیت‌های آموزشی	فضای کوچک	عدم امکان انجام فعالیت‌های گروهی و عملی محدودیت در جابه‌جایی و خلاقیت دانش‌آموزان	(Woolner 2010)
		مبلمان نامناسب	عدم تناسب با قد و جثه دانش‌آموزان ایجاد مشکلات جسمی و خستگی	(Imms and Mahat 2020)
		تجهیزات نامناسب	عدم دسترسی به منابع آموزشی متنوع محدودیت در استفاده از الگوهای نوین تدریس	Nair and Fielding (2021)
۳	افت تحصیلی	عدم انگیزه	فضای نامناسب و خسته‌کننده عدم تمایل به حضور در کلاس درس	(Lackney 2020)
		مشکلات یادگیری	عدم تمرکز و توجه عدم تناسب فضای آموزشی با نیازهای مختلف دانش‌آموزان	Miller and Jackson (2022)
		مدیریت دشوار	کلاس‌های بزرگ و شلوغ تنوع در پایه‌های تحصیلی	(Lacre and Valle 2024)
۴	مشکلات رفتاری	بی‌قراری و ناآرامی	فضای نامناسب و خسته‌کننده عدم امکان تخلیه انرژی	(Canning 2017)
		بی‌توجهی و بی‌انضباطی	عدم تمرکز و حواس‌پرتی عدم تناسب فضای آموزشی با نیازهای رشدی دانش‌آموزان	(Barrett et al. 2019)
		خشونت و پرخاشگری	تنش و اضطراب در محیط آموزشی	(Olges and Cohen 2025)

ضروریات بهبود کیفیت آموزشی در کلاس‌های چندپایه و نیازمند توجه به اصول طراحی محیطی، انعطاف‌پذیری چیدمان و رعایت نیازهای روان‌شناختی و آموزشی دانش‌آموزان است.

استفاده از منابع معتبر مانند بارت (۲۰۱۵) و مطالعات اخیر همچون اولگس و کوهن (۲۰۲۵) نشان می‌دهد علم طراحی محیط یادگیری در حال حرکت به‌سوی راهکارهای فناورانه و داده‌محور است. در نتیجه، شناسایی و رفع مشکلات ناشی از کیفیت پایین معماری کالبدی، از

۳-۷- مقایسه الگوهای فیزیکی فضاهای آموزشی در ایران و سایر کشورها (تجربیات بین‌المللی)

در دهه‌های اخیر، تحولات آموزشی و نیاز به پاسخگویی به شیوه‌های یادگیری نوین، موجب بازنگری در طراحی فضاهای آموزشی در سطح جهانی شده است. در کشورهای پیشرو، طراحی فضاهای آموزشی -به‌ویژه برای

کلاس‌های چندپایه- بر پایه اصولی چون انعطاف‌پذیری، تطبیق‌پذیری و چندمنظوره‌بودن استوار گردیده است (UNESCO 2022). جدول ۵ الگوهای طراحی را در چند کشور منتخب بررسی و اصول قابل اقتباس برای مدارس روستایی استان یزد استخراج می‌کند.

جدول ۵: خلاصه‌ی الگوهای بین‌المللی طراحی فضاهای آموزشی چندپایه

Table 5: Summary of International Design Patterns for Multigrade Educational Spaces

کشور/ منطقه	محور طراحی	ویژگی‌های کلیدی	راهکارهای طراحی	اصول قابل اقتباس برای یزد
اسکاندیناوی (فنلاند، سوئد) (Cardellino and Woolner 2020)	یادگیری مبتنی بر کشف و مشارکت	مناطق یادگیری انعطاف‌پذیر (Zones)، مبلمان سبک و قابل تنظیم، پیوند فضای داخلی و خارجی	کلاس‌های بدون دیوار ثابت، استفاده از قفسه‌ها و پارتیشن‌های متحرک، درهای کشویی به سوی طبیعت	پارتیشن‌های سبک محلی، حیاط‌های مسقف چندعملکردی، مبلمان قابل ترکیب و جابه‌جایی
استرالیا و نیوزیلند (Nair and Fielding 2021)	مدرسه به عنوان مرکز اجتماع (هاب اجتماعی)	فضای مرکزی چندمنظوره (قلب مدرسه)، پادهای یادگیری تخصصی اطراف آن، فناوری یکپارچه برای مناطق دورافتاده	سالن مرکزی برای تجمع و فعالیت‌های گروهی، کلاس‌های کوچک‌تر اطراف سالن، زیرساخت دیجیتال قوی	طراحی سالن چندمنظوره با ورودی مستقل، استفاده از کلاس‌های مجازی و منابع دیجیتال، بهره‌گیری از سایبان و تهویه طبیعی
سنگاپور (2015 Saltmarsh et al.)	بهره‌وری حداکثری از فضای محدود	خوشه‌های یادگیری (Learning Clusters)، دیوارهای تاشو و کشویی، استفاده از فضای عمودی	چند کلاس حول یک فضای اشتراکی، دیوارهای متحرک برای تغییر پیکربندی، سکوها و قفسه‌های مرتفع	دیوارهای کشویی با مصالح بومی، استفاده از نیم‌طبقه یا سکوهایی چندسطحی، فضای اشتراکی مرکزی برای فعالیت‌های گروهی بزرگ
کانادا (مناطق شمالی) (Uline, Tschanen-Moran, and Wolsey 2009)	مدرسه به عنوان قلب جامعه	طراحی جامعه‌محور و چندمنظوره، ادغام فرهنگ بومی در معماری، تاب‌آوری اقلیمی در برابر سرمای شدید	فضاهای قابل استفاده توسط جامعه پس از ساعات مدرسه، نمادها و مصالح محلی در طراحی، پلان فشرده و پنجره‌های جنوبی برای جذب انرژی خورشیدی	استفاده از مصالح بومی (خشت، آجر)، سالن اجتماعات با کاربری دوگانه، طراحی غیرفعال (پسیو) برای اقلیم گرم و خشک
ژاپن (Wang and Zhang 2025)	یادگیری همیارانه و غیررسمی	فضاهای جاری با حداقل دیوار ثابت، پارتیشن‌های سبک (شوجی)، سازماندهی غیرسلسله‌مراتبی کلاس	کلاس‌های باز با جداکننده‌های متحرک، ایستگاه‌های موضوعی برای یادگیری خودگردان، دانش‌آموزان بزرگ‌تر به عنوان همیار	پارتیشن‌های متحرک با الهام از شوجی، چیدمان منعطف مبلمان سبک، طراحی فضاهای نیمه‌باز با نظارت یکپارچه

برای گروه‌های سنی مختلف، در عین حفظ امکان نظارت و تعامل. قفسه‌های کتاب بلند (با عمق دوطرفه) یا گلدان‌های بلند با گیاهان بومی به عنوان عناصر جداکننده نیمه‌باز و سازگار با اقلیم پیشنهاد می‌شود.

ج) پاسخگویی به اقلیم و فرهنگ: استفاده از راهکارهای غیرفعال برای آسایش محیطی و تلفیق عناصر هویت‌بخش محلی. طراحی حیاط مسقف (حیاط‌خانه) با سایبان‌های متحرک برای کنترل نور و گرما و به‌کارگیری طرح‌ها، رنگ‌ها و مصالح بومی در نماها و فضاهای داخلی از جمله راهکارهای مؤثر است.

د) به‌کارگیری فناوری دیجیتال: برای جبران محدودیت منابع، تجهیز مدرسه به اینترنت پرسرعت و تخته

جمع‌بندی تجربیات جهانی و الگوهای قابل اقتباس برای مدارس چندپایه‌ی روستایی ایران (و استان یزد): تجربیات جهانی، علی‌رغم تفاوت در جغرافیا و فرهنگ، بر چند اصل مشترک تأکید دارند که برای مدارس چندپایه روستایی ایران و به‌ویژه استان یزد قابل اقتباس است:

الف) انعطاف‌پذیری فضایی: توانایی تغییر سریع چیدمان و عملکرد فضا با استفاده از مبلمان و جداکننده‌های سبک و متحرک. پیشنهاد می‌شود از پارتیشن‌های چوبی سبک قابل‌کشو (مشابه شوجی) یا پرده‌های ضخیم محلی به جای دیوارهای ثابت و میزهای چندضلعی ترکیب‌شونده استفاده شود.

ب) تفکیک فضایی بدون انزوا: ایجاد قلمروهای نیمه‌مستقل

تأیید روایی محتوا توسط سه متخصص (معماری، آموزش و روان‌شناسی) مورد استفاده قرار گرفت. مصاحبه‌ها با رضایت شرکت‌کنندگان ضبط و سپس Verbatim پیاده‌سازی شدند.

۲. پرسش‌نامه‌ی محقق‌ساخته: این پرسش‌نامه بر مبنای مضامین استخراج‌شده از تحلیل کیفی مصاحبه‌ها طراحی شد و شامل سه بخش بود: الف) اطلاعات جمعیت‌شناختی، ب) سؤالات بسته پاسخ در مقیاس لیکرت پنج‌درجه‌ای (از کاملاً مخالفم=۱ تا کاملاً موافقم=۵) درباره‌ی اهمیت عوامل کالبدی شناسایی‌شده، ج) سؤالات باز درباره پیشنهادات. روایی صوری و محتوای پرسش‌نامه توسط متخصصان تأیید و پایایی آن با استفاده از آلفای کرونباخ ۰.۸۷ به‌دست آمد.

۳. برگه مشاهده و برداشت میدانی: چک‌لیست مشاهده برای ثبت ویژگی‌های کالبدی کلاس‌های مورد مطالعه (ابعاد، نور، چیدمان، تجهیزات و غیره) استفاده شد.

۴-۳- روش تجزیه و تحلیل

داده‌های کیفی مصاحبه‌ها با استفاده از تحلیل مضمون (تماتیک) بر اساس الگوی براون و کلارک (۲۰۰۶) و به کمک نرم‌افزار MAXQDA نسخه ۲۰۲۰ تحلیل شدند. مراحل کدگذاری باز، محوری و انتخابی طی شد و مضامین اصلی و فرعی استخراج گردید. داده‌های کمی پرسش‌نامه با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ و با استفاده از آمار توصیفی (فراوانی، میانگین و انحراف معیار) و آمار استنباطی (آزمون تی تک‌نمونه‌ای برای بررسی معناداری میانگین نمرات هر عامل نسبت به نقطه وسط مقیاس) تحلیل شدند.

۴-۴- معرفی تعدادی از نمونه‌های موردی کلاس‌های چندپایه در استان یزد

در بخش دوم که در قالب مطالعه‌ی موردی در استان یزد شکل گرفته است، برای تعمیم و سنجش کمی یافته‌های کیفی، از روش توصیفی-پیمایشی بهره گرفته شده است و به بررسی پژوهش‌ها و مستندات مرتبط با کلاس‌های چندپایه پرداخته می‌شود. سپس براساس یافته‌ها به طراحی چارچوب مفهومی عوامل مؤثر بر کیفیت یاددهی و یادگیری کلاس‌های چندپایه اقدام می‌شود.

الف) دبستان امام حسن خورمیز
مشکل عمده کلاس‌های چندپایه بحث سرویس بهداشتی است که دانش‌آموزان پسر و دختر باید از یک فضا استفاده کنند و در دید معلم نمی‌باشد.

هوشمند اشتراکی و ایجاد ایستگاه کاری دیجیتال برای دانش‌آموزان پایه‌های بالاتر ضروری است.

ه) مدرسه به‌عنوان مرکز جامعه: طراحی فضاهایی که پس از ساعات مدرسه نیز برای اجتماعات محلی قابل استفاده باشند. سالن ورزشی/ اجتماعات چندمنظوره با ورودی مستقل و سرویس‌های بهداشتی جداگانه می‌تواند این امکان را فراهم کند.

مرور این تجربیات نشان می‌دهد طراحی موفق کلاس‌های چندپایه روستایی، نیازمند عبور از الگوی رایج «جعبه مکعب‌مستطیلی با ردیف نیمکت‌های ثابت» است. رویکرد نوآورانه می‌تواند در تلفیق اصول جهانی انعطاف‌پذیری و جامعه‌محوری با الگوها و محدودیت‌های خاص معماری بومی، اقلیم و بافت اجتماعی زمینه‌ها باشد.

۴-۲- روش‌شناسی

این پژوهش از نظر هدف در زمره‌ی پژوهش‌های کاربردی قرار می‌گیرد و از نظر ماهیت و روش، ترکیبی (آمیخته) از نوع اکتشافی متوالی است. در این پژوهش از روش ترکیبی کیفی و کمی استفاده شده است. بخش اول دارای رویکردی کیفی از نوع پدیدارشناسی تفسیری به منظور کشف و فهم عمیق تجربه زیسته معلمان از عوامل کالبدی مؤثر است که به جستجوی ویژگی‌های کالبدی و عملکردی مؤثر در ایجاد فضایی کاربردی جهت مدیریت تدریس معلمان به پایه‌های مختلف بر اساس تجارب زیسته معلمان و دانش‌آموزان می‌پردازد (Smith, Flowers, and Larkin 2022).

۴-۱- جامعه و نمونه‌ی آماری

جامعه آماری پژوهش شامل کلیه معلمان و دانش‌آموزان کلاس‌های چندپایه مدارس ابتدایی روستایی استان یزد در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ بود. نمونه‌گیری در بخش کیفی به روش هدفمند و با حداکثر تنوع انجام شد. معیارهای انتخاب شامل سابقه تدریس در کلاس چندپایه (حداقل ۵ سال)، تنوع جغرافیایی مدرسه (کوهپایه‌ای، دشتی) و تنوع معماری ساختمان مدرسه بود. بر این اساس، ۲۳ نفر از معلمان از ۱۵ مدرسه منتخب برای مصاحبه انتخاب شدند.

در بخش کمی، با استفاده از فرمول کوکران و با توجه به جامعه‌ی محدود، حجم نمونه ۱۵۰ نفر از دانش‌آموزان پایه‌های سوم تا ششم (به دلیل امکان پاسخ‌دهی بهتر به پرسش‌نامه) از همان ۱۵ مدرسه به روش تصادفی طبقه‌ای انتخاب شدند.

۴-۲- ابزار گردآوری داده‌ها

۱. مصاحبه نیمه‌ساختاریافته عمیق: راهنمای مصاحبه بر اساس مبانی نظری و پیشینه‌ی تحقیق، طراحی و پس از

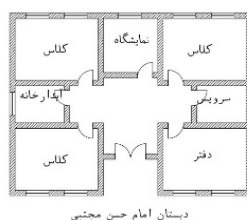
شکل ۱: دبستان امام حسن خورمیز

Figure 1: Imam Hassan School, Khormiz



شکل ۲: پلان دبستان امام حسن خورمیز

Figure 2: Plan of Imam Hassan School, Khormiz



دبستان امام حسن مجتبی

ب) دبستان ابتدائی چندپایه روستای مدوار
معماری این مدرسه برای مدارس تکپایه ساخته شده
است اما به علت کمبود دانش آموز به صورت چندپایه در
یک یا دو کلاس آن تدریس می شود.

شکل ۳: دبستان ابتدائی چندپایه روستای مدوار

Figure 3: Multigrade Primary School in Modvar Village



شکل ۴: پلان دبستان ابتدائی چندپایه روستای مدوار

Figure 4: Plan of Multigrade Primary School in Modvar Village



دبستان مهدی روستای مدوار

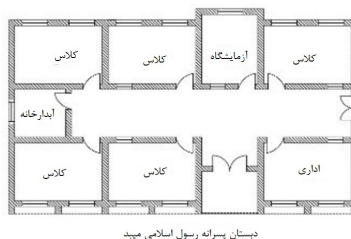
ج) کلاس چندپایه روستای ندوشن میبد
مانند سایر مدارس اکثر قسمت های مدرسه بلااستفاده بود
و در یک کلاس معلم و دانش آموزان در حال تدریس
بودند.

شکل ۵: کلاس چندپایه روستای ندوشن میبد

Figure 5: Multigrade Class in Nodoushan, Meybod



شکل ۶: پلان کلاس چندپایه روستای ندوشن میبد
Figure 6: Plan of Multigrade Class in Nodoushan, Meybod

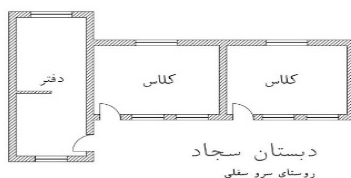


(د) دبستان ابتدایی چندپایه روستای سرو سفلی شامل یک پلان خطی و دارای سه اتاق (یک اداری و دو کلاس) است. اما به علت تعداد بسیار کم دانش آموز در آن محله مدرسه، بسته شده است.

شکل ۷: دبستان ابتدایی چندپایه روستای سرو سفلی
Figure 7: Multigrade Primary School in Sarv Sofla Village



شکل ۸: پلان دبستان ابتدایی چندپایه روستای سرو سفلی
Figure 8: Plan of Multigrade Primary School in Sarv Sofla Village



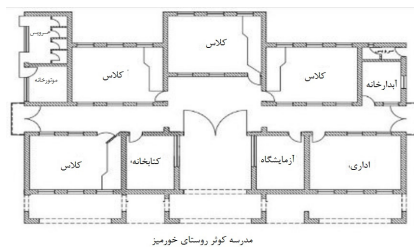
(ه) کلاس چندپایه کوثر روستای خورمیز مدرسه دارای فضای نسبتاً بزرگی بود که قبلاً به عنوان مدرسه تک پایه مورد استفاده قرار می گرفته است، اما در حال حاضر یکی از کلاس ها دارای تجهیزات بود.

شکل ۹: کلاس چندپایه کوثر روستای خورمیز
Figure 9: Kosar Multigrade Class in Khormiz Village



شکل ۱۰: پلان کلاس چندپایه کوثر روستای خورمیز

Figure 10: Plan of Kosar Multigrade Class in Khormiz Village



و کالبدی در کلاس‌های چندپایه به منظور ارتقاء کیفیت آموزش و یادگیری در مدارس روستایی استان یزد نیز خواهد انجامید.

۵-۱- تحلیل کیفی (مصاحبه)

مصاحبه، از رایج‌ترین روش‌های جمع‌آوری داده‌ها در مطالعات کیفی می‌باشند که با هدف درک تجارب افراد و معنای آن تجربه صورت می‌گیرد. در بخش مصاحبه، علاوه بر پرسش از ویژگی‌های فردی، سوالات در سه بخش اصلی برای بررسی ادراک و نظرات معلمان نسبت به عوامل کالبدی موثر بر کیفیت محیطی کلاس‌های چندپایه برای مدیریت در کلاس‌هایی که توسط آن‌ها به صورت چندپایگی برگزار می‌گردد، مطرح گردید. این سوالات بر اساس مرور ادبیات تحقیق در کلاس‌های چندپایه مورد مطالعه شکل گرفتند و به منظور اطمینان از مستقیم، ساده و روان بودن سوالات و اجتناب از سوالات نامناسب، از دو کارشناس معماری خواسته شد تا با بررسی سوالات، نقطه نظرات خود را برای بهبود آن‌ها ارائه دهند. اطلاعات کیفی به دست آمده بر اساس شیوه تحلیل محتوا و از طریق کدگذاری و شناسایی موضوعات، مورد تحلیل قرار گرفته‌اند. در پژوهش حاضر پس از بررسی و تحلیل و ارزیابی مصاحبه‌های انجام‌شده، مضمون‌های مربوط به عوامل مؤثر بر کیفیت عملکرد معلمان کلاس‌های چندپایه استخراج شد. با توجه به محتوای جدول ۷، دیدگاه‌های آموزگاران و کارشناسان آموزش چندپایه را می‌توان در چهار حیطه‌ی «فرم» و «اندازه» فضای کلاس، «سازماندهی فضایی» و «آسایش بصری و محیطی» مورد بررسی قرار داد. یافته‌های علمی حاصل از نتایج مصاحبه‌ها نشان می‌دهد که فرم هندسی کلاس درس چندپایه به عنوان یک عامل محیطی مهم، نقشی انکارناپذیر در ارتقاء کیفیت آموزش و یادگیری دانش‌آموزان ایفا می‌کند. اکثر مصاحبه‌شوندگان (۱۵ نفر) به مؤلفه‌های کالبدی معماری، شامل تنوع در فرم، هندسه و مصالح به کار برده شده در ساختمان مدرسه و تأثیر قابل توجه آن‌ها بر نحوه‌ی مدیریت معلم در کلاس‌های مختلط اشاره کردند.

در طراحی و تحلیل مدارس ابتدایی با کلاس‌های چندپایه، فرم و هندسه پلان به عنوان یکی از عوامل مؤثر بر کیفیت آموزش و مدیریت کلاس‌ها اهمیت ویژه‌ای دارد. پلان‌های آموزشی نه تنها ساختار فیزیکی فضا را مشخص می‌کنند، بلکه تأثیر مستقیم بر تعامل دانش‌آموزان، دید و دسترسی معلمان و انعطاف‌پذیری فضای آموزشی دارند. تحلیل پلان‌ها بر اساس فرم هندسی، تعداد و اندازه کلاس‌ها، مسیرهای دسترسی، نور و تهویه، و فضاهای مشترک و انعطاف‌پذیر، امکان شناسایی نقاط قوت و ضعف هر طرح را فراهم می‌کند. این تحلیل، چارچوبی عملی برای ارزیابی توانمندی پلان‌ها در پشتیبانی از یادگیری چندپایه فراهم می‌آورد و به طراحان و مدیران مدارس کمک می‌کند تا فضاهایی بهینه، کاربردی و متناسب با نیازهای متنوع دانش‌آموزان ایجاد کنند.

۵. یافته‌ها

هدف اصلی تحلیل داده‌ها، ارزیابی تأثیر عوامل کالبدی و فیزیکی کلاس‌های چندپایه در بهبود فرآیند یاددهی و یادگیری در مدارس روستایی استان یزد است. به همین منظور، داده‌های جمع‌آوری‌شده از پرسش‌نامه‌های توزیع‌شده بین معلمان، دانش‌آموزان و مدیران مدارس، به طور دقیق تجزیه و تحلیل شده و بر اساس نتایج به دست آمده، شواهدی برای تأثیر یا عدم تأثیر عوامل کالبدی در بهبود کیفیت آموزش و یادگیری ارائه خواهد شد. این بخش، به تحلیل نتایج و تطبیق آن‌ها با فرضیات تحقیق می‌پردازد تا نشان دهد که آیا طراحی فضاهای آموزشی، چیدمان کلاس، تجهیزات فیزیکی و سایر عوامل محیطی به طور مستقیم یا غیرمستقیم بر فرآیند یاددهی و یادگیری در کلاس‌های چندپایه تأثیرگذار هستند یا خیر. در ادامه، ارتباط میان نتایج تحقیق و پیش‌بینی‌های فرضی، همراه با بررسی تفاوت‌های موجود در داده‌های جمع‌آوری‌شده، به طور جامع مورد تحلیل و ارزیابی قرار خواهد گرفت. تحلیل این داده‌ها نه تنها به ارائه پاسخ‌هایی به سؤالات تحقیق کمک می‌کند، بلکه به ایجاد یک چشم‌انداز دقیق‌تر از چگونگی بهینه‌سازی فضای فیزیکی

جدول ۷: تعدادی از مصاحبه‌های با معلمان کلاس‌های چندپایه

Table 7: Selected Interviews with Multigrade Teachers

کدهای مصاحبه‌شوندگان	یافته‌ها/ نکات کلیدی	بعد اصلی
کد ۱-کد ۵-کد ۶- کد ۹-کد ۱۱- کد ۱۲-کد ۱۴- کد ۱۵	سؤال ۱: چگونه طراحی کلاس و استفاده از مصالح بر مدیریت تنوع دانش‌آموزان تأثیر می‌گذارد؟ سؤال ۲: تأثیر آرایش مبلمان بر توجه به نیازهای فردی و گروهی دانش‌آموزان چیست؟ - طراحی متنوع (اشکال غیرمستطیلی) موجب تنوع و جذابیت یادگیری می‌شود. - چیدمان گروهی/ دایره‌ای نیمکت‌ها تعامل و مشارکت را افزایش می‌دهد.	فرم فضا
کد ۲-کد ۳-کد ۴- کد ۵-کد ۶-کد ۸- کد ۹-کد ۱۱- کد ۱۲-کد ۱۳	سؤال ۱: تأثیر تناسب ابعاد کلاس بر کیفیت تدریس و یادگیری چگونه است؟ سؤال ۲: چگونه توجه به موضوع ارگونومی در طراحی کمد‌ها و نیمکت‌ها، بر کیفیت آموزش در کلاس‌های چندپایه تأثیر می‌گذارد؟ - ابعاد نامناسب باعث اضطراب و انزوا؛ ابعاد استاندارد موجب یادگیری بهتر می‌شود. - توجه به ارگونومی (نیمکت، تخته و کمد) برای سنین مختلف ضروری است.	اندازه فضا
کد ۱-کد ۲- کد ۵-کد ۷-کد ۹- کد ۱۰-کد ۱۱- کد ۱۳-کد ۱۴- کد ۱۵	سؤال ۱: چگونه توجه به موضوع ارگونومی در طراحی کمد‌ها و نیمکت‌ها، بر کیفیت آموزش در کلاس‌های چندپایه تأثیر می‌گذارد؟ سؤال ۲: چگونه از تنوع مصالح در رنگ و بافت برای تقسیم فضای درس در کلاس‌های چندپایه استفاده می‌کنید؟ سؤال ۳: آیا استفاده از دیوارهای تقسیم‌کننده به مدیریت زمان و فعالیت‌های کلاس کمک کرده است؟ سؤال ۴: چگونه فضای آرام و خلوت در کنار فضای اصلی در کلاس‌های چندپایه به ارتقاء یادگیری کمک می‌کند؟ - تنوع فضا (گوشه مطالعه، میز گروهی، و محل فردی) مدیریت چندپایه را آسان‌تر می‌کند. - استفاده از حیاط مدرسه تنوع و تمرکز بیش‌تر ایجاد می‌کند. - مصالح متنوع (رنگ، بافت و کفپوش) تقسیم‌بندی کارکردی فضا را ممکن می‌سازد. - پارتیشن‌ها و دیوارهای عایق صوت به انعطاف و کاهش تداخل صدا کمک می‌کنند. - فضای نشستن روی زمین برای فعالیت‌های گروهی مؤثر است. - فضای فرعی آرام به تمرکز دانش‌آموزان مستعد حواس‌پرتی کمک می‌کند. - مکان مناسب سرویس‌های بهداشتی (تفکیک و دید معلم) نظم و مدیریت کلاس را تقویت می‌کند.	سازماندهی فضایی
کد ۲-کد ۳- کد ۵-کد ۶-کد ۸- کد ۱۰-کد ۱۱- کد ۱۲-کد ۱۴	سؤال ۱: چگونه خوانایی فضاها بر روند تدریس در کلاس‌های چندپایه تأثیر می‌گذارد؟ سؤال ۲: چگونه می‌توان طراحی کلاس را به گونه‌ای انجام داد که امکان نظارت کامل بر فضاها و آموزشی وجود داشته باشد؟ - خوانایی و وضوح فضاها نظم و تسهیل تدریس را به همراه دارد. - دید کامل معلم بر فضای کلاس و بیرون برای کنترل و نظارت مؤثر حیاتی است.	آسایش بصری و محیطی

۵-۲- تشریح یافته‌های توصیفی

در این بخش از تجزیه و تحلیل آماری به بررسی چگونگی توزیع نمونه‌های آماری از حیث متغیرهای جمعیت‌شناختی پرداخته شده است (جدول ۸).
(الف) بررسی سؤالات پرسش‌نامه

عوامل کالبدی و فیزیکی کلاس‌های چندپایه در چهار بعد اصلی فرم و اندازه، سازماندهی فضایی، ارگونومی، و آسایش بصری- محیطی بر کیفیت آموزش و مدیریت کلاس تأثیر مستقیم دارند. طراحی متنوع، انعطاف‌پذیری فضا، توجه به نیازهای سنی، و ایجاد تعادل بین فضاهای فردی و گروهی می‌تواند کارایی آموزشی در مدارس روستایی چندپایه را به‌طور چشمگیری افزایش دهد.

جدول ۸: آزمون تی تک نمونه‌ای جهت بررسی سؤالات
Table 8: One-Sample t-Test for Examining the Questions

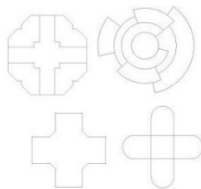
ردیف	سؤالات	میانگین	آماره t	درجه آزادی	سطح معناداری	تفاوت میانگین	حد پائین فاصله اطمینان	حد بالا فاصله اطمینان	تفسیر اهمیت
سؤال اول	اهمیت وجود فضای اصلی برای نشستن روی زمین و انجام کار گروهی (کارایی فضای کار گروهی در کلاس چندپایه)	۴۰۰۶۸	۶۰۹۱۸	۵۷	۰.۰۰۰	۱۰۰۳۴	۰.۷۳۵	۱.۳۳۳	اهمیت بالا، فراتر از متوسط
سؤال دوم	اهمیت وجود فضای فرعی کوچک‌تر در کنار فضای اصلی (کارایی وجود فضای آرام و خلوت برای دانش‌آموزان در کلاس چندپایه)	۳۰۹۱۳	۶۰۳۴۵	۵۷	۰.۰۰۰	۰۰۹۱۳	۰.۶۲۵	۱.۲۰۲	اهمیت بالا، فراتر از متوسط
سؤال سوم	خوانایی و قابل تشخیص بودن فضاها در داخل ساختمان (کوته بودن مسیر رفت و آمد معلم برای دسترسی به فضاهای مختلف)	۳۰۹۱۳	۸۰۴۶۰	۵۷	۰.۰۰۰	۰۰۹۱۳	۰.۶۹۷	۱.۱۳۰	اهمیت بالا، فراتر از متوسط
سؤال چهارم	میزان اهمیت دید به درون و بیرون محیط در کلاس‌های چندپایه (امکان نظارت معلم به تمام فضاها به ویژه بر محیط‌های آموزشی غیررسمی)	۴۰۰۱۷	۸۰۳۵۷	۵۷	۰.۰۰۰	۱۰۰۱۷	۰.۷۷۳	۱.۲۶۱	اهمیت بالا، فراتر از متوسط
سؤال پنجم	تأثیر مولفه‌های کالبدی معماری (تنوع فرم و هندسه و مصالح به کار برده شده و غیره) بر نحوه مدیریت معلم با توجه به مختلط بودن دانش‌آموزان	۳۰۸۲۷	۵۰۸۴۵	۵۷	۰.۰۰۰	۰۰۸۲۷	۰.۵۴۴	۱.۱۱۱	اهمیت بالا، فراتر از متوسط
سؤال ششم	تأثیر کیفیت معماری (شکل و اندازه) کلاس چندپایه در رفتارهای اجتماعی و فردی و حالات روحی دانش‌آموزان	۴	۶۰۸۷۲	۵۷	۰.۰۰۰	۱	۰.۷۰۸	۱.۲۹۱	اهمیت بالا، فراتر از متوسط
سؤال هفتم	میزان تأثیر وجود پایه‌های مختلف تحصیلی دانش‌آموزان در کنار هم به‌طور همزمان در یک کلاس چندپایه بر کیفیت معماری آن (افزایش تعداد و تنوع فضاها و غیره)	۳۰۸۴۴	۶۰۶۳۵	۵۷	۰.۰۰۰	۰۰۸۴۴	۰.۵۸۹	۱.۰۹۹	اهمیت بالا، فراتر از متوسط
سؤال هشتم	اهمیت قرارگیری مکان سرویس بهداشتی (جدا سازی سرویس دخترانه و پسرانه و داشتن دید کامل معلم به ورودی آن)	۳۰۹۴۸	۶۰۰۶۴	۵۷	۰.۰۰۰	۰۰۹۴۸	۰.۶۳۵	۱.۲۶۱	اهمیت بالا، فراتر از متوسط
سؤال نهم	برگزاری بخشی از کلاس در فضای بیرون (استفاده از حیاط مدرسه)	۴۰۰۴۳	۸۰۷۷۷	۵۷	۰.۰۰۰	۱۰۰۳۴	۰.۷۹۸	۱.۲۷۰	اهمیت بالا، فراتر از متوسط
سؤال دهم	استفاده از تنوع مصالح (در رنگ و بافت و جنس و غیره) برای ساماندهی و تقسیم فضای درس	۳۰۸۶۲	۵۰۵۸۰	۵۷	۰.۰۰۰	۰۰۸۶۲	۰.۵۵۲	۱.۱۷۱	اهمیت بالا، فراتر از متوسط
سؤال یازدهم	استفاده از پارتیشن‌ها و دیوارهای تقسیم‌کننده قابل تغییر (ایجاد کلاس‌های بزرگ با امکان ادغام دو یا چند کلاس و همچنین تقسیم یک فضای درشت به چند فضای کوچک)	۳۰۴۱۳	۲۰۳۷۸	۵۷	۰.۰۲۱	۰۰۴۱۳	۰.۰۶۵	۰.۷۶۲	اهمیت بالا، فراتر از متوسط

ردیف	سؤالات	میانگین	آماره t	درجه آزادی	سطح معناداری	تفاوت میانگین	حد پائین فاصله اطمینان	حد بالا فاصله اطمینان	تفسیر اهمیت
سؤال دوازدهم	استفاده از دیوارهای عایق صوت برای تقسیم‌بندی فضاهای داخلی کلاس‌های چندپایه توأم با کنترل صدا	۳.۶۵۵	۴۰.۳۶	۵۷	۰.۰۰۰	۰.۶۵۵	۰.۳۳۰	۰.۹۸۰	اهمیت بالا، فراتر از متوسط
سؤال سیزدهم	تأثیر تناسب ابعاد کلاس‌های چندپایه با توجه به استانداردهای موجود مرتبط با طراحی معماری آن	۳.۷۵۸	۴.۸۵۸	۵۷	۰.۰۰۰	۰.۷۵۸	۰.۴۴۵	۱.۰۷۱	اهمیت بالا، فراتر از متوسط
سؤال چهاردهم	تأثیر نحوه‌ی آرایش مبلمان کلاس (نیمکت‌ها و هشت مبلمان داخل کلاس) در ارتقاء کیفیت فرآیند یاددهی - یادگیری	۳.۹۶۵	۷.۵۵۹	۵۷	۰.۰۰۰	۰.۹۶۵	۰.۷۰۹	۱.۲۲۱	اهمیت بالا، فراتر از متوسط
سؤال پانزدهم	توجه به ارگونومی مختلف بدن دانش‌آموزان پایه‌های اول تا ششم در کلاس‌های چندپایه (نیمکت، تخته، تابلو و غیره)	۳.۹۶۵	۷.۵۵۹	۵۷	۰.۰۰۰	۰.۹۶۵	۰.۶۷۸	۱.۲۵۲	اهمیت بالا، فراتر از متوسط

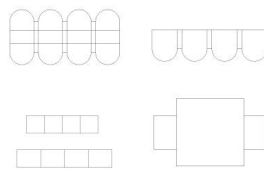
را برای بالا بردن کیفیت معماری در افزایش مدیریت یاددهی و یادگیری دانش‌آموزان، مناسب می‌دانید؟ (شکل‌ها به عنوان نمونه گذاشته شده است)

تمامی سوالات از نظر آماری معنادار هستند ($P < 0.05$) و میانگین‌ها بالاتر از حد متوسط ۳ قرار دارند، بنابراین همه متغیرها از اهمیت بالایی برخوردارند. سؤال شانزدهم: استفاده از کدام سازماندهی و الگوها

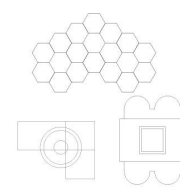
شکل ۱۳: سازماندهی شبکه‌ای (شطرنجی)
Figure 13. Grid (Checkered) Organization



شکل ۱۲: سازماندهی خطی
Figure 12. Linear Organization



شکل ۱۱: سازماندهی مرکزی
Figure 11. Central Organization



شکل ۱۴: نتایج پرسش‌نامه استفاده از سازماندهی و الگوها
Figure 14. Results of the Questionnaire on the Use of Organization and Patterns



(۱) اشکال و فرم‌های دایره و منحنی
(۲) اشکال و فرم‌های مربع - مستطیلی
(۳) سایر

سؤال هفدهم: استفاده از کدام اشکال و فرم‌ها را برای تقسیم‌بندی و جداسازی فضاهای کلاس جهت پاسخ‌دهی به نیازهای دانش‌آموزان، مناسب می‌دانید؟ (هر تعداد گزینه را می‌توانید انتخاب کنید)

شکل ۱۵: نتایج پرسش‌نامه استفاده از اشکال و فرم‌ها را برای تقسیم‌بندی و جداسازی فضاهای کلاس
Figure 15: Results of the Questionnaire on the Use of Shapes and Forms for Dividing and Separating Classroom Spaces



ارتقاء کیفیت آموزش و یادگیری و شناسایی مهم‌ترین قابلیت‌ها و محدودیت‌ها از نظر تجارب زیسته‌ی معلمان و دانش‌آموزان، مسائل محوری این پژوهش بودند. نتایج تحقیق نشان داد که طراحی فضاهای آموزشی با توجه به اصول معماری صحیح می‌تواند تأثیر چشم‌گیری بر بهبود فرآیند یاددهی و یادگیری داشته باشد. تمهیدات کالبدی مناسب همچون طراحی فضای کلاس‌های انعطاف‌پذیر، بهبود نورپردازی و تهویه‌ی مناسب و ایجاد فضاهای چندمنظوره، می‌تواند شرایطی را برای دانش‌آموزان فراهم کند که در آن احساس راحتی، انگیزه و تمرکز بیش‌تری داشته باشند.

از تجارب معلمان و دانش‌آموزان، قابلیت‌های مثبت کلاس‌های چندپایه شامل تنوع در نحوه‌ی تدریس و ایجاد فرصت برای همکاری بیش‌تر بین دانش‌آموزان است اما محدودیت‌های جدی همچون کمبود فضای فیزیکی مناسب، عدم دسترسی به تجهیزات کافی، همچنین چالش‌های مدیریتی در تدریس چندپایه، مانع از بهره‌برداری کامل از قابلیت‌های این کلاس‌ها می‌شود.

۶-۱- راهکارهای پیشنهادی برای بهبود کیفیت آموزش و یادگیری در کلاس‌های چندپایه

ذیل راهکارهای مناسب به منظور بهبود فضا و امکانات کالبدی معماری در کلاس‌های چندپایه در مدارس روستایی استان یزد (جدول ۹) آورده شده است.

یافته‌های این تحقیق به‌ویژه در ارتباط با سؤال‌های تحقیق، همچون اهمیت فضای کارگروهی، تأثیر کیفیت معماری، نحوه‌ی تقسیم‌بندی فضا و چگونگی استفاده از مصالح و ارگونومی، تحلیل و بررسی می‌شوند. انتخاب پلان به نوع فضای مورد نیاز و تعاملات مورد نظر بستگی دارد. از میان پلان‌های مختلف، الگوی هشت‌ضلعی و چلیپایی با توجه به تمرکز بر فضای گروهی و ایجاد تعاملات مؤثر برای کلاس‌های چندپایه مناسب‌تر است. همچنین، پلان‌های الحاقی و لانه‌زنبوری انعطاف‌پذیری بیش‌تری در استفاده از فضاها برای انواع فعالیت‌ها فراهم می‌آورند.

این تحلیل‌ها به‌ویژه در مقایسه‌ی نتایج تحقیق حاضر با تحقیقات پیشین در زمینه معماری مدارس و کلاس‌های چندپایه، نتایج مهمی را در اختیار می‌گذارند. مطالعات پیشین نشان داده‌اند که طراحی کالبدی مناسب می‌تواند بهبودهای قابل توجهی در عملکرد آموزشی و یادگیری به دنبال داشته باشد. به‌ویژه در مدارس روستایی که اغلب با کمبود فضا و امکانات مواجه هستند، بهره‌گیری از اصول طراحی صحیح و مؤثر می‌تواند کمک شایانی به ارتقاء کیفیت فرآیند یاددهی و یادگیری نماید.

۶. نتیجه‌گیری

در این تحقیق، بررسی تأثیر عوامل کالبدی معماری بر ارتقاء کیفیت آموزش و یادگیری در کلاس‌های چندپایه در مدارس روستایی استان یزد صورت گرفت و در این راستا، چگونگی بهره‌گیری از تمهیدات کالبدی برای

جدول ۹: عوامل کالبدی تأثیرگذار بر کیفیت بخشی به فضای کلاس‌های چندپایه

Table 9: Physical Factors Affecting the Quality Enhancement of Multigrade Classroom Spaces

ردیف	راهکار پیشنهادی	شرح
۱	تنوع بخشی به بهره‌گیری از ظرفیت‌های فضای کالبدی کلاس و مدرسه	معلم‌ان می‌توانند از فضای حیاط مدرسه، دیوارها و کف اتاق برای ایجاد تنوع در فعالیت‌های یادگیری استفاده کنند. استفاده از فضای باز برای فعالیت‌های گروهی و حرکتی می‌تواند به افزایش انگیزه و تمرکز دانش‌آموزان کمک کند.
۲	تقسیم‌بندی کلاس به بخش‌های مختلف و مجزا	با توجه به این‌که دانش‌آموزان در کلاس‌های چندپایه با پایه‌های تحصیلی مختلف در یک زمان آموزش می‌بینند، می‌توان کلاس را به بخش‌های مجزا برای هر پایه تقسیم کرد. این امر به تمرکز بیش‌تر دانش‌آموزان و ارائه آموزش‌های متناسب با سطح هر پایه کمک می‌کند. همچنین با تقسیم‌بندی کلاس به بخش‌های مختلف، می‌توان فضایی مناسب برای اجرای الگوهای تدریس متنوع و فضایی آرام برای مطالعه انفرادی دانش‌آموزان ایجاد کرد.
۳	انعطاف در چینش دانش‌آموزان	معلم‌ان می‌توانند با انعطاف در چینش دانش‌آموزان در کلاس، فضای یادگیری را برای هر پایه تحصیلی متناسب کنند. قرار دادن پایه‌های محور در جلوی کلاس و پایه‌های خودآموز در قسمت انتهایی کلاس، به معلم کمک می‌کند تا زمان را به طور مؤثر مدیریت کند و به همه دانش‌آموزان توجه کند.
۴	(الف) در نظر گرفتن پایه‌های تحصیلی نزدیک به هم	در چیدمان میز و نیمکت‌ها می‌توان پایه‌های تحصیلی نزدیک به هم را در یک بخش از کلاس قرار داد. این امر می‌تواند به تسهیل مدیریت کلاس و ارائه آموزش‌های مرتبط به دانش‌آموزان با سطح تحصیلی مشابه کمک کند.
	(ب) ایجاد فضاهای مجزا برای هر پایه	هر پایه‌ای تحصیلی باید از فضای آموزشی مختص به خود با امکانات و تجهیزات مناسب برخوردار باشد.
	(ج) طراحی فضاهای اشتراکی	فضاهای اشتراکی مانند کتابخانه، آزمایشگاه و سالن ورزشی می‌توانند برای استفاده دانش‌آموزان در پایه‌های مختلف طراحی شوند.
	(الف) استفاده از مبلمان سبک و قابل تنظیم	استفاده از میز و صندلی‌های سبک و قابل تنظیم به معلم‌ان این امکان را می‌دهد که فضای کلاس را به راحتی برای فعالیت‌های آموزشی مختلف آماده کنند.
۴	(ب) استفاده از کفپوش‌های نرم	استفاده از کفپوش‌های نرم مانند موکت یا فرش می‌تواند به ایجاد فضایی گرم و صمیمی در کلاس درس کمک کند. همچنین کفپوش‌های موکت یا فرش شده، سر و صدای حاصل از جابجایی میز و صندلی و قدم زدن دانش‌آموزان را به‌طور قابل توجهی کاهش می‌دهند.
	(ج) در نظر گرفتن نیازهای دانش‌آموزان	در انتخاب مبلمان کلاس درس، باید به ارگونومی و نیازهای دانش‌آموزان در سنین مختلف توجه شود.
	(د) توجه به کفپوش کلاس	کفپوش کلاس باید قابل شستشو، مسطح و بدون درز باشد. همچنین استفاده از رنگ روشن (به‌ویژه سفید) برای کفپوش به روشن‌تر شدن فضای کلاس و ایجاد حس آرامش در دانش‌آموزان کمک می‌کند.
۵	اتصال کلاس به فضاهای باز (ایجاد فضای نیمه‌باز)	اتصال کلاس به حیاط مرکزی یا فضاهای نیمه‌باز مانند رواق‌ها و ایوان‌ها، امکان استفاده از این فضاها برای آموزش و فعالیت‌های پرورشی و اجرای فعالیت‌های آموزشی در فضای باز را فراهم می‌کند.
۶	استفاده از پارتیشن‌های متحرک	استفاده از پارتیشن‌های متحرک به معلم این امکان را می‌دهد که فضای کلاس را به بخش‌های کوچک‌تر تقسیم کند و برای اجرای فعالیت‌های آموزشی به صورت مجزا برای هر پایه تحصیلی استفاده کند.
۸	چندمنظوره بودن	فضای آموزشی باید به گونه‌ای باشد که بتوان از آن برای فعالیت‌های مختلف آموزشی، مانند تدریس، بحث و گفتگو، مطالعه و کار گروهی استفاده کرد.
۹	آکوستیک مناسب	فضای آموزشی باید دارای آکوستیک مناسب باشد تا از انعکاس صدا و ایجاد سر و صدا جلوگیری شود و به درک بهتر مطالب آموزشی توسط دانش‌آموزان کمک کند.

ردیف	راهکار پیشنهادی	شرح
۱۰	تناسب فضای آموزشی با ابعاد جسمانی دانش‌آموزان	برای هر دانش‌آموز باید حداقل ۳.۶ تا ۴.۵ متر مربع فضا در نظر گرفته شود. این امر به منظور ایجاد فضایی کافی برای حرکت، جابه‌جایی و انجام فعالیت‌های آموزشی بدون ایجاد حس ازدحام ضروری است.
۱۱	اندازه کلاس	- در نظر گرفتن تعداد دانش‌آموزان و نیازهای آموزشی - کلاس‌های بزرگ امکان ایجاد عرصه‌های مختلف را به‌طور همزمان فراهم می‌کنند. - در کلاس‌های کوچک، می‌توان از چیدمان‌های انعطاف‌پذیر برای ایجاد عرصه‌های مشترک و مستقل در زمان‌های مختلف استفاده کرد.
۱۲	چیدمان	متناسب با فعالیت‌های آموزشی مختلف: - چیدمان U شکل، فضایی مناسب برای بحث و گفتگو و فعالیت‌های گروهی ایجاد می‌کند. - چیدمان گروهی، امکان تعامل و همکاری بین دانش‌آموزان را فراهم می‌کند. - استفاده از پارتیشن‌های متحرک، امکان ایجاد عرصه‌های مستقل برای تمرکز و یادگیری فردی را به وجود می‌آورد.

مربع، هشت‌ضلعی با تقسیم‌بندی مرکزی، خطی راهرویی، چلیپایی مقابل فضای گروهی، لانه‌زنبوری حول مرکزیت فضای اصلی و چلیپایی حول مرکزیت فضای گروهی می‌باشد. این الگوها با توجه به نحوه سازمان‌دهی فضاهای پایه و فضای گروهی، امکان بررسی و مقایسه جهت ارائه راهکارهای بهینه برای کلاس‌های چندپایه را فراهم می‌کنند.

۱) طراحی کلاس چندپایه با استفاده از الگوی الحاقی چند فرم مربع‌مانند به فضای اصلی گروهی مستطیل بزرگ‌تر

الحاقی چند مربع به فضای اصلی گروهی مستطیل ایجاد فضاهای تقسیم‌شده و جداگانه با انعطاف‌پذیری بالا؛ امکان تفکیک کلاس به بخش‌های مختلف برای فعالیت‌های هم‌زمان؛ ایجاد حریم‌های موقت برای گروه‌های سنی مختلف؛ کنترل بیش‌تر معلم بر فضا و مدیریت مؤثر فعالیت‌های هر پایه؛ فضای مستطیل بزرگ‌تر به عنوان هسته اصلی فعالیت‌های گروهی.

با توجه به یافته‌های تحقیق، طراحی مناسب فضاهای کالبدی در کلاس‌های چندپایه مدارس روستایی استان یزد می‌تواند به‌طور مؤثری در ارتقای کیفیت آموزش و یادگیری نقش ایفا کند. علاوه بر این، بر اساس تجارب زیسته معلمان و دانش‌آموزان، رفع محدودیت‌های فیزیکی موجود و استفاده بهینه از فضای موجود می‌تواند به بهبود فرآیند آموزش و یادگیری در این کلاس‌ها کمک کند. طراحی فیزیکی کلاس‌های چندپایه یکی از عوامل تعیین‌کننده در کیفیت یادگیری، تعامل گروهی و مدیریت فضایی است.

۶-۲- نمونه پلان‌ها و الگوهای مناسب جهت طراحی

بررسی و تحلیل پلان‌های مدارس چندپایه و نتایج مصاحبه‌ها با معلمان و کارشناسان آموزشی نشان می‌دهد که الگوهای متنوع طراحی می‌توانند پاسخ‌های متفاوتی به نیازهای آموزشی و اجتماعی دانش‌آموزان ارائه دهند. شش الگوی طراحی شناسایی شد که شامل الحاقی چند

شکل ۱۶: الگوی الحاقی چند فرم مربع‌مانند به فضای اصلی گروهی مستطیل بزرگ‌تر
Figure 16: Additive Pattern of Several Square Forms to the Main Rectangular Group Space



فرصت‌های بیش‌تر برای تعاملات گروهی؛ مرکزیت بیش‌تر کلاس با نظارت یکسان معلم بر تمام بخش‌ها؛ مدیریت بهینه فضای فیزیکی بدون نیاز به جابه‌جایی زیاد.

۲) طراحی کلاس چندپایه با استفاده از الگوی هشت‌ضلعی و تقسیم‌بندی مرکزی حول فضای اصلی گروهی
هشت‌ضلعی با تقسیم‌بندی مرکزی حول فضای اصلی توزیع پویای دانش‌آموزان در فضا؛ ایجاد محیط متوازن و

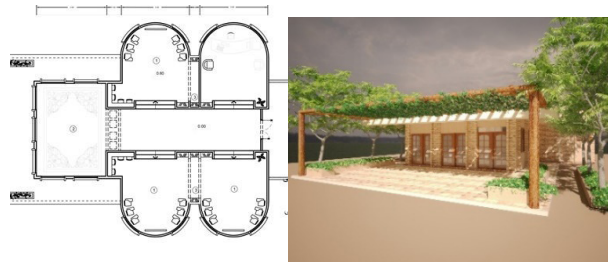
شکل ۱۷: الگوی هشت‌ضلعی و تقسیم‌بندی مرکزی حول فضای اصلی گروهی
Figure 17: Octagonal Pattern and Central Division around the Main Group Space



دسترسی به بخش‌های مختلف؛ نظارت آسان معلم بر تمام دانش‌آموزان؛ کاهش ازدحام در نقاط خاص؛ تسهیل مدیریت هم‌زمان پایه‌ها و تعاملات بین‌پایه‌ای.

۳) طراحی کلاس چندپایه با استفاده از الگوی خطی راهرویی در امتداد فضای گروهی
خطی راهرویی در امتداد فضای گروهی ساده و کاربردی برای تسهیل جریان حرکت و تقسیم فضا؛ مسیر مستقیم

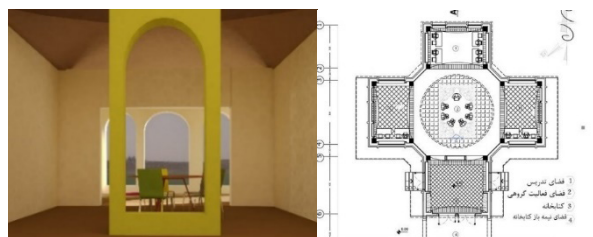
شکل ۱۸: الگوی خطی راهرویی در امتداد فضای گروهی
Figure 18: Linear Corridor Pattern along the Group Space



با یکدیگر و معلم؛ مدیریت بهتر تعاملات اجتماعی و یادگیری گروهی؛ مناسب برای کلاس‌های با تعداد زیاد دانش‌آموز و نیازهای متنوع.

۴) طراحی کلاس چندپایه با استفاده از الگوی چلیپایی در مقابل فضای گروهی
چلیپایی در مقابل فضای گروهی هدایت تمرکز به سمت مرکز کلاس؛ قرارگیری تمام دانش‌آموزان در تعامل

شکل ۱۹: الگوی چلیپایی در مقابل فضای گروهی
Figure 19: Cruciform Pattern Opposite the Group Space



جداسازی و تنظیم فضا برای گروه‌های مختلف؛ حفظ یکپارچگی طراحی همراه با تسهیل جریان‌های آموزشی؛ نظارت هم‌زمان معلم بر فعالیت‌های مختلف؛ قابلیت عمل به عنوان فضای اجتماعی و آموزشی متناسب با نیازها.

۵) طراحی کلاس چندپایه با استفاده از الگوی لانه‌زن‌بوری حول مرکزیت فضای اصلی
لانه‌زن‌بوری حول مرکزیت فضای اصلی طراحی مدولار و انعطاف‌پذیر با فضاهای کوچک متصل به هم؛ امکان

شکل ۲۰: الگوی لانه زنبوری حول مرکزیت فضای اصلی

Figure 20: Honeycomb Pattern around the Center of the Main Space

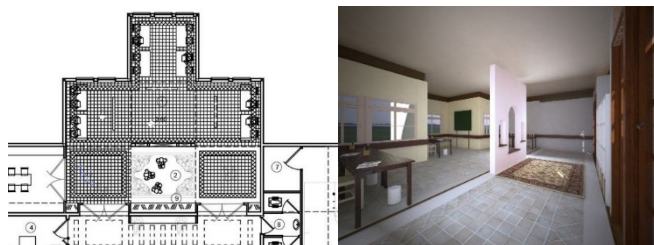


مرکز توجه معلم؛ تقویت فرآیندهای مشارکتی و ایجاد یکپارچگی؛ نظارت بر تمام بخش‌های کلاس بدون جابه‌جایی زیاد؛ امکان توجه ویژه به گروه‌های مختلف دانش‌آموزی.

۶) طراحی کلاس چندپایه با استفاده از الگوی چلیپایی حول مرکزیت فضای گروهی
چلیپایی حول مرکزیت فضای گروهی تأکید بر مرکزیت فضای گروهی برای قرارگیری همه دانش‌آموزان در

شکل ۲۱: الگوی چلیپایی حول مرکزیت فضای گروهی

Figure 21: Cruciform Pattern around the Center of the Group Space



در مدارس چندپایه روستایی است و نتایج آن می‌تواند در راستای اصلاح و بهبود کیفیت آموزش در این گونه مدارس که از اهمیت بالایی نیز برخوردار است، مورد استفاده قرار گیرد.

حاصل پژوهش، ارائه اصول طراحی کلاس مدارس چندپایه برای مدیریت بهینه و افزایش انگیزه دانش‌آموزان است که می‌تواند به عنوان راهنمایی برای معماران مورد استفاده واقع شود و هدف آن شناخت کیفیت‌های فضایی آموزش مناسب در کلاس‌های چندپایه از دیدگاه کاربران

تشکر و قدردانی

این مقاله هیچ حامی مالی و معنوی نداشته است.

تعارض منافع

این مقاله فاقد هرگونه تعارض منافی است.

تأییدیه 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

نویسندگان اعلام می‌دارند به‌طور مستقیم در مراحل انجام پژوهش و نگارش مقاله مشارکت فعال داشته‌اند.

پی‌نوشت

1. Haines & McGregor
2. Prashar & Sharma
3. Zhang & Chen
4. Fisher & Newton
5. Hall & Haines
6. Miller & Harris 2019
7. Green & Jones
8. Patel & Lee
9. Zhang & Li
10. Olges & Cohen
11. Bayat

فهرست منابع

- Abedi, Bahram. 2023. "The Impact of Design Parameters and Architecture of Educational Spaces in Marvast Elementary Schools on Students' Learning." *Scientific-Promotional Monthly of Architecture and Urban Engineering* 25(281): 45-51. <http://www.naghsh-e-jahan.modares.ac.ir/>. [in Persian]
- Allen, Robert, Peter Thompson, and James Williams. 2025. "Effects of Classroom Physical Environment on Student Concentration and Learning Outcomes." *Learning Environments Research* 28(1): 23-41. <https://doi.org/10.1007/s10984-024-09506-z>.
- Amini, Mohammad, and Saeed Razavi. 2023. "Investigating the Challenges of Education in Multigrade Classrooms in Rural Schools of Yazd Province." *Iranian Journal of Educational Sciences* 13(1): 56-74. <http://ijes.ui.ac.ir/>
- Amozegar, Hossein. 2022. "Teaching and Learning Management in Multigrade Classrooms." *Journal of Educational Management* 14(2): 45-62. <http://jem.iauctb.ac.ir/>. [in Persian]
- Barrett, Peter, Fay Davies, Yufan Zhang, and Lucinda Barrett. 2015. "The Impact of Classroom Design on Pupils' Learning: Final Results of a Holistic, Multi-Level Analysis." *Building and Environment* 89: 118-133. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2015.02.013>.
- Bayat, Mohammad, Ali Rezaei, and Maryam Hosseini. 2021. "The Effect of Light, Ventilation, and Space on Students' Concentration." *Journal of Architecture and Urban Planning* 5(3): 22-35. <http://aup.art.ac.ir/>. [in Persian]
- Bennett, Sue, and Catherine Carré. 2021. "Designing Multi-Age Classrooms for Effective Teaching." *Educational Research Review* 34(2): 100-112. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2021.100112>.
- Blackmore, Jill, Debra Bateman, Joanne Loughlin, John O'Mara, and Gabriel Aranda. 2011. *Research into the Connection between Built Learning Spaces and Student Outcomes*. Melbourne: Department of Education and Early Childhood Development, State of Victoria.
- Braun, Virginia, and Victoria Clarke. 2006. "Using Thematic Analysis in Psychology." *Qualitative Research in Psychology* 3(2): 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>.
- Byers, Terry, Wesley Imms, and Elizabeth Hartnell-Young. 2018. "Evaluating Teacher and Student Spatial Transition from a Traditional Classroom to an Innovative Learning Environment." *Studies in Educational Evaluation* 58: 133-144. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2018.06.006>.
- Çalışkan, Osman, and Remziye Ceylan. 2019. "The Effects of Physical Environment on Student Learning in Rural Schools." *Educational Research and Reviews* 14(5): 167-175. <https://doi.org/10.5897/ERR2019.3678>.
- Cardellino, Paula, and Pamela Woolner. 2020. "Designing for Transformation: A Case Study of Open Learning Spaces and Educational Change." *Journal of Educational Change* 21: 335-364. <https://doi.org/10.1007/s10833-019-09357-z>.
- Cleveland, Benjamin, and Kenn Fisher. 2014. "The Evaluation of Physical Learning Environments: A Critical Review of the Literature." *Learning Environments Research* 17(1): 1-28. <https://doi.org/10.1007/s10984-013-9149-3>.
- Cruz-Garza, Jesus G. et al. 2021. "Neural Correlates of Spatial Design Perception in Educational Environments." *Journal of Environmental Psychology* 76: 101-115.
- Darling-Hammond, Linda, and Frank Adamson. 2024. *Teaching in Multi-Age Classrooms: Challenges and Strategies*. Berlin: Springer.
- Ebrahimi, Ali. 2021. "Investigating the Challenges of Multigrade Classrooms in Kermanshah, North Khorasan, and Golestan Provinces." *Journal of Educational Sciences* 18(2): 45-62. <http://jes.atu.ac.ir/>. [in Persian]
- Esmaili, Maryam. 2020. "The Impact of Light and Ventilation on Students' Learning in Rural Schools." *Journal of Education* 12(2): 45-62. <http://education.iaun.ac.ir/>. [in Persian]
- Fisher, Kenn, and Clare Newton. 2016. "Designing for Diverse Learning Needs: Hybrid Spaces in Multi-Grade Classrooms." *Learning Environments Research* 19(2): 215-232.
- Freeman, Scott, Sarah L. Eddy, Miles McDonough, Michelle K. Smith, Nnadozie Okoroafor, Hannah Jordt, and Mary Pat Wenderoth. 2014. "Active Learning Increases Student Performance in Science, Engineering, and Mathematics." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111(23): 8410-8415.
- Gifford, Robert. 2014. *Environmental Psychology: Principles and Practice*. 5th ed. Victoria: Optimal Books.
- Gomez, Javier, et al. 2023. "Light and Color in Educational Spaces: Effects on Attention and Well-Being." *Journal of Environmental Psychology* 85: 101-115.
- Green, Laura, and Peter Jones. 2020. "Lighting, Ventilation, and Layout: Effects on Student Participation in Multi-Grade Settings." *Journal of Learning Spaces* 9(1): 45-60.
- Haines, Mark, and Jane McGregor. 2012. "The Impact of Classroom Design on Social Interaction and Classroom Management." *Educational Facility Planner* 46(2): 15-22.
- Hall, Elaine, and Mark Haines. 2018. "The Impact of School Environments on Student Concentration." *Learning Environments Research* 21(2): 189-204.

- Head Project. 2015. *The Impact of Physical Environment on Learning: A Review*. London: HEAD Trust.
- Higgins, Steve, Elaine Hall, Kate Wall, Pamela Woolner, and Caroline McCaughey. 2012. "The Impact of School Environments: A Literature Review." *Journal of Learning Spaces* 1(1): 1-10.
- Hojjat, Ali, Bahram Abedi, and Maryam Shahbazi. 2018. "The Effect of Light and Color on Students' Concentration." *Journal of Educational Sciences and Psychology, University of Isfahan* 15(2): 89-108. <http://jesp.ui.ac.ir/>. [in Persian]
- Hosseini, Behrouz. 2023. "Teaching and Learning Management in Multigrade Classrooms." *Iranian Journal of Educational Sciences* 15(3): 45-62. <http://ijes.ui.ac.ir/>. [in Persian]
- Hosseini, Behrouz, Ali Karimi, and Fatemeh Mohammadi. 2025. "Investigating the Spatial Quality of Rural Multigrade Schools." *Payshahr: Scientific Journal of Architecture and Urbanism* 5(10): 34-47. <http://payshahr.ir/>. [in Persian]
- Imms, Wesley, Marian Mahat, and Terry Byers. 2020. "Evaluating Learning Spaces: A Review of the Literature." *Journal of Learning Spaces* 9(2): 1-15.
- Karimi, Mohammad, Ali Rahimi, and Fatemeh Eslami. 2018. "The Impact of Physical and Spatial Constraints on the Teaching-Learning Process in Multigrade Classrooms." *Journal of Research in Curriculum Planning* 15(3): 78-94. <http://jiera.ir/>. [in Persian]
- Khan, Rashid. 2021. "Behavioral Challenges in Multi-Grade Classrooms: The Role of Physical Environment." *Journal of Educational Psychology* 113(4): 678-692.
- Khan, Rashid, and Sajid Ali. 2024. "Multi-Grade Classrooms in Rural Education: Evidence from Developing Countries." *Journal of Education in Developing Areas* 12(1): 45-60.
- Lackney, Jeffrey A. 2020. "The Impact of School Facility Design on Student Achievement." *Educational Facility Planner* 44(1): 12-18.
- Lacre, Pierre, and Maria Valle. 2024. "Classroom Size, Overcrowding, and Their Effects on Multigrade Instruction." *International Journal of Educational Development* 92: 102-118.
- Little, Angela W. 2001. "Multigrade Teaching: A Review of Issues and Trends." *International Journal of Educational Development* 21(4): 319-335. [https://doi.org/10.1016/S0738-0593\(00\)00044-7](https://doi.org/10.1016/S0738-0593(00)00044-7).
- Liu, Yang, et al. 2020. "Lighting and Learning: A Review of the Impact of Light on Educational Outcomes." *Building and Environment* 180: 107-121.
- Lo, Jane. 2025. "Resource Allocation and Learning Outcomes in Multi-Age Classrooms: Evidence from Asia." *International Journal of Educational Development* 85: 102-115. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2024.102115>.
- Martin, Sarah H. 2018. "Scale and Proportion in Learning Environments for Children." *Journal of Educational Space Design* 6(2): 89-104.
- Maxime, Julien, and Thomas Norgaard. 2016. "Physical Factors in Learning Environments: A Comprehensive Review." *Building and Environment* 105: 345-358. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2016.06.012>.
- McCloskey, David, and Robert Davis. 2016. "Design Principles for Multigrade Classrooms." *Educational Facility Planner* 49(2): 23-31.
- McEwan, Patrick, and Joseph Shapiro. 2023. *Rural Education and Multi-Grade Teaching: Global Perspectives*. London: Routledge.
- Miller, Sarah, and Robert Jackson. 2022. "Learning Difficulties and Spatial Mismatch in Multi-Grade Classrooms." *Educational Psychology Review* 34(2): 567-584.
- Mirderikvandi, Behrouz. 2024. "The Impact of Environmental Factors on Learning Quality in Rural Multigrade Schools." *Iranian Journal of Educational Research* 10(4): 101-118.
- Mishra, Punya, and Matthew J. Koehler. 2006. "Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge." *Teachers College Record* 108(6): 1017-1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>.
- Mohammad, Rashid, and Asif Hussain. 2020. "Quality of Rural Schools: A Comparative Study of Urban and Rural Educational Facilities." *International Journal of Educational Development* 78: 102-115. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2020.102115>.
- Mulryan-Kyne, Catherine. 2007. "The Preparation of Teachers for Multigrade Teaching." *Teaching and Teacher Education* 23(4): 501-514. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2006.12.003>.
- Nair, Prakash, and Randall Fielding. 2021. *The Language of School Design: Design Patterns for 21st Century Schools*. 3rd ed. Minneapolis: Designshare.
- NasrAbadi, Javad, Fatemeh Mohammadi, and Mehdi Rezaei. 2013. "Aesthetic Qualities in Educational Environments and Their Impact on Student Learning." *Iranian Journal of Educational Research* 7(2): 45-61. <http://ijer.ir/>. [in Persian]
- Nikan, Maryam. 2023. "Effective Management of Multigrade Classrooms: Integrating Educational Strategies and Spatial Design." *Journal of Management and Planning in Educational Systems* 16(56): 87-110. <http://mpes.medu>.

[ir/](#). [in Persian]

- Oblinger, Diana, ed. 2006. *Learning Spaces*. Louisville: EDUCAUSE.
- Olges, Michael, and Jonathan Cohen. 2025. "Fuzzy Layout Design in Multi-Grade Classrooms: Reducing Distraction." *Learning Environments Research* 28(1): 45-62.
- Olivier, Thomas. 2017. "Open-Closed Classrooms: Flexible Design for Modern Education." *Architecture and Education Journal* 12(3): 45-62.
- Organization for Educational Research and Planning. 2025. *National Curriculum Guidelines for Multi-Grade Classrooms*. Tehran: OERP. [in Persian]
- Patel, Sanjay, and Kevin Lee. 2021. "Addressing Social and Cognitive Needs in Multi-Grade Classrooms: Design Considerations." *Learning Environments Research* 24(3): 345-362.
- Pirnia, Mohammad Karim, and Ali Belbasi. 2020. *Architecture of Schools in Hot and Dry Climate*. Tehran: Soroush Danesh Publications. [in Persian]
- Prashar, Anjali, and Rajesh Sharma. 2014. "Flexible Seating and Cross-Age Interaction in Multi-Grade Classrooms." *Educational Facility Planner* 48(1): 22-30.
- Proshansky, Harold M. 1974. "Environmental Psychology and the Design of Educational Spaces." *Journal of Environmental Psychology* 4(2): 123-135.
- Rahman, Shafiq, and Abdul Khalil. 2020. "Indigenous Materials in School Architecture: Cultural Identity and Sustainability." *Journal of Architectural Research* 18(2): 78-95.
- Rahmaei, Maryam, and Hassan Alipour. 2019. "The Role of Flexible Classroom Design in Enhancing Student Engagement in Multi-Grade Schools." *Journal of Educational Space Design* 4(2): 78-92.
- Rezaei, Mehdi. 2019. "Analysis of Geometry and Layout of Multigrade Classrooms in Rural Schools." *Journal of Architecture and Education* 7(3): 65-82.
- Rezaei, Mehdi. 2022. "Educational Space Design and Improving the Teaching-Learning Process in Multigrade Schools." *Iranian Journal of Educational Research* 15(3): 45-63.
- Roosta, Mohammad. 2024. "Investigating the Impact of Classroom Physical Environment on Students' Learning and Attention." In *Proceedings of the National Conference on Islamic Sciences with a Modern Approach*, 123-140. Tehran: University of Tehran. [in Persian]
- Salmars, Sarah, Anne Chapman, Marilyn Campbell, and Catherine Drew. 2015. "Putting 'Structure within the Space': Spatially Un/Responsive Pedagogic Practices in Open-Plan Learning Environments." *Educational Review* 67(3): 315-327. <https://doi.org/10.1080/00131911.2014.924482>.
- Shahbazi, Maryam, Behrouz Tahmasi, and Sara Bagh Enayat. 2025. "The Impact of Interior Design of Educational Environments on Increasing Students' Learning." *Payshahr: Scientific Journal of Architecture and Urbanism* 6(12): 56-70. [in Persian]
- Shield, Bridget, and Julie Dockrell. 2008. "The Effects of Environmental and Classroom Noise on the Academic Attainments of Primary School Children." *Journal of the Acoustical Society of America* 123(1): 133-144.
- Shut, Robert, and Nina Rini. 2020. "Lighting Quality and Its Impact on Student Attention and Memory." *Building and Environment* 175: 106-118.
- Skinner, Burrhus Frederic. 1927. *Behaviorism*. New York: Norton.
- Smith, Jonathan A., Paul Flowers, and Michael Larkin. 2022. *Interpretative Phenomenological Analysis: Theory, Method and Research*. 2nd ed. London: Sage.
- Soleimani, Nader, Mohammad Rahimi, and Mehdi Karami. 2020. "Ergonomics and Flexibility in Classroom Design for Multi-Grade Rural Schools." *International Journal of School Architecture* 8(3): 112-128.
- Sun, Jing, and Li Chen. 2024. "Color and Cognitive Performance in Educational Settings: A Meta-Analysis." *Journal of Educational Psychology* 116(2): 301-315. <https://doi.org/10.1037/edu0000850>.
- Sun, Jing, Yan Zhang, and Hua Wang. 2024. "Natural Lighting and Ventilation in Rural Classrooms: Effects on Student Well-Being and Academic Performance." *Building and Environment* 245: 110-125. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2023.110125>.
- Uline, Cynthia L., Megan Tschannen-Moran, and Thomas D. Wolsey. 2009. "The Walls Still Speak: The Stories Occupants Tell." *Journal of Educational Administration* 47(3): 400-426. <https://doi.org/10.1108/09578230910955817>.
- UNESCO. 2022. *Reimagining Our Futures Together: A New Social Contract for Education*. Paris: UNESCO Publishing.
- Vahdani Asadi, Maryam, and Ali Eskandari. 2022. "Teaching Challenges in Multigrade Classrooms from Teachers' Perspectives." *Journal of Teaching and Learning* 20(2): 33-48. [in Persian]
- Vygotsky, Lev S. 1978. *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge: Harvard University Press.
- Wang, Hui, and Yan Zhang. 2025. "Physical Environment and Student Engagement in Multi-Grade Classrooms:

A Mixed-Methods Study.” *Learning Environments Research* 28(2): 145-162. <https://doi.org/10.1007/s10984-024-09510-1>.

- Weinstein, Carol S. 1979. “The Physical Environment of the School: A Review of the Research.” *Review of Educational Research* 49(4): 577-610. <https://doi.org/10.3102/00346543049004577>.
- Woolner, Pamela, Elaine Hall, and Kate Wall. 2012. “The Impact of the Physical Environment on Learning in Multi-Grade Classrooms: A Review of the Evidence.” *Learning Environments Research* 15(3): 259-282. <https://doi.org/10.1007/s10984-012-9111-9>.
- Zhang, Yan, and Li Chen. 2015. “The Role of Light, Ventilation, and Space in Learning: An Empirical Study in Primary Schools.” *Building and Environment* 94(2): 670-679. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2015.10.023>.
- Zhang, Yan, and Li Chen. 2022. “Flexible Design and Its Impact on Interaction and Learning in Multi-Grade Classrooms.” *Journal of Learning Spaces* 11(2): 45-60.

نحوه ارجاع به این مقاله

زارع میرک‌آباد، فاطمه، مریم قاسمی سیچانی، حمیدرضا بیگزاده شهرکی، سیده مرضیه طبائیان، و نرگس کشتی آرای. ۱۴۰۵. نقش عوامل کالبدی در بهبود فرآیند یاددهی- یادگیری در کلاس‌های چندپایه، مورد مطالعاتی: مدارس ابتدایی روستایی استان یزد. *نشریه معماری و شهرسازی آرمان‌شهر* ۱۹(۵۵): ۵۳-۷۶.

DOI: 10.22034/AAUD.2026.507292.2957

URL: https://www.armanshahrjournal.com/article_247003.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/>

