

مطالعات معماری ایران ۲۵

دوفصلنامه علمی دانشکده معماری و هنر، دانشگاه کاشان
سال سیزدهم، شماره ۲۵، بهار و تابستان ۱۴۰۳



- ◆ بازشناسی تعریف و نقش سازه‌ای خشخاشی در گنبد‌های دوپوسته گسسته رُک؛ شهر تاریخی کاشان
 - هادی صفائی پور / پریسا مؤذنی
- ◆ مطالعه تطبیقی تصویر باغ در شعر کلاسیک و معاصر فارسی
 - احمد مرتضوی / حمیدرضا انصاری
- ◆ بررسی رفتار و میزان حد نهایی پایداری قوس‌های ایرانی پنج‌وهفت‌گند و شبدری‌گند بر اثر رانش
 - فرزین ایزدینا / فاتمه کمالی
- ◆ کاخ استانداری خوزستان؛ تاریخ‌نگاری یک بنای معاصر
 - روح‌الله مجتهدزاده / کاوه ضیا / سید جعفر مجتهد موسوی
- ◆ بررسی نقش جریان و رطوبت نسبی هوا در فرسایش قلعه تاریخی والی شهر ایلام به روش محاسباتی دینامیک سیالات
 - فاطمه برمنش / کارن فتاحی / مجتبی نوراللهی / احمد ملک‌شاهی
- ◆ اجتماع‌پذیری فضای مابین کلاس‌ها در مدارس، مبتنی بر نحو فضای معماری
 - رسا مرادی / حسین سلطان‌زاده / مهرداد متین / محمد محمدزاده دوگاهه
- ◆ میدان صفوی: نمود بینش و منش فرمانروا، از میدان‌های شاهی تا میدان گنجعلی‌خان
 - فریبا کرمانی
- ◆ کاشی‌های زیرلعابی قاجاری در مسجد و امامزاده قلعه مورچه‌خورت
 - سحر جهان‌صفت / محمد رضا غیاثیان
- ◆ مطالعه و بازنمایی محله تاریخی پنجه‌شاه کاشان
 - علی عمرانی پور / حمیدرضا چیحانی / ثمینه صابری
- ◆ بررسی تأثیر متقابل انسان خلاق، محیط خلاق و آموزش خلاق بر عملکرد تحصیلی دانشجویان معماری
 - فؤاد خرمی / سید امیرسعید محمودی / مصطفی مختاباد
- ◆ عوامل اثرگذار بر معماری، شکل‌گیری و توزیع فضایی قلعه‌های سده‌های میانی دوران اسلامی بیجار گروس
 - علی بهنیا / محمدابراهیم زارعی
- ◆ تعیین کاربری در استفاده مجدد تطبیقی میراث صنعتی با بهره‌گیری از روش فرایند سلسله‌مراتبی تحلیلی
 - سید حسین اکبری فراگرد / سمیه فدائی نژاد بهرام‌جردی

مطالعات معماری ایران

دوفصلنامه علمی دانشکده معماری و هنر، دانشگاه کاشان

سال سیزدهم، شماره ۲۵، بهار و تابستان ۱۴۰۳
صاحب امتیاز: دانشگاه کاشان
مدیر مسئول: دکتر علی عمرانی پور
سر دبیر: دکتر غلامحسین معماریان
مدیر داخلی: دکتر بابک عالمی

هیئت تحریریه (به ترتیب الفبا):
دکتر عباس اکبری. دانشیار دانشگاه کاشان
دکتر حمیدرضا جیحانی. دانشیار دانشگاه شهید بهشتی
دکتر پیروز حناچی. استاد دانشگاه تهران
دکتر شاهین حیدری. استاد دانشگاه تهران
دکتر مارکوس ریتر. استاد دانشگاه وین
دکتر محمدصادق طاهر طلوع دل. دانشیار دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی
دکتر بابک عالمی، دانشیار دانشگاه کاشان
دکتر علی عبدالرئوف. استاد دانشگاه حمد بن خلیفه قطر
دکتر علی عمرانی پور. دانشیار دانشگاه کاشان
دکتر فاطمه کاتب. استاد دانشگاه الزهرا (س)
دکتر حسین کلانتری. استاد جهاد دانشگاهی
دکتر اصغر محمد مرادی. استاد دانشگاه علم و صنعت ایران
دکتر غلامحسین معماریان. استاد دانشگاه علم و صنعت ایران
دکتر محسن نیازی. استاد دانشگاه کاشان

درجه علمی پژوهشی دوفصلنامه مطالعات معماری ایران طی نامه شماره ۱۶۱۶۷۶ مورخ ۱۳۹۰/۰۸/۲۱ دبیرخانه کمیسیون نشریات علمی کشور، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ابلاغ گردیده است.

پروانه انتشار این نشریه به شماره ۹۰/۲۳۰۳۰ مورخ ۹۱/۹/۷ از وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی صادر شده است.

این نشریه حاصل همکاری مشترک علمی دانشگاه کاشان با دانشکده معماری دانشگاه تهران، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه الزهرا (س)، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه شهید رجایی، پژوهشکده فرهنگ، هنر و معماری جهاد دانشگاهی و انجمن علمی انرژی ایران است. نشریه مطالعات معماری ایران در پایگاه استنادی علوم کشورهای اسلامی (ISC)، پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی (SID)، پایگاه مجلات تخصصی نور (noormags.ir)، پرتال جامع علوم انسانی (ensani.ir) و بانک اطلاعات نشریات کشور (magiran.com) نمایه می شود.

تصاویر بدون استناد در هر مقاله، متعلق به نویسنده آن مقاله است.

(نسخه الکترونیکی مقاله‌های این مجله، با تصاویر رنگی در تارنمای نشریه قابل دریافت است.)

ویراستار ادبی فارسی: معصومه عدالت پور
همکار اجرایی: فائزه تفرشی

عکس روی جلد: محمد موحدنژاد
(خانه بروجردی‌ها، کاشان)

دورنگار: ۰۳۱-۵۵۹۱۳۱۳۲

نشانی دفتر نشریه: کاشان، بلوار قطب راوندی، دانشگاه کاشان، دانشکده معماری و هنر، کدپستی: ۸۷۳۱۷-۵۳۱۵۳
رایانامه: j.ir.arch.s@gmail.com پایگاه اینترنتی: jias.kashanu.ac.ir

شاپای الکترونیکی: ۲۶۷۶-۵۰۲۰



فهرست

- ۵ بازشناسی تعریف و نقش سازه‌ای خشخاشی در گنبدهای دوپوسته گسسته رُک؛ شهر تاریخی کاشان
هادی صفائی‌پور، پریسا مؤذنی
- ۲۷ مطالعه تطبیقی تصویر باغ در شعر کلاسیک و معاصر فارسی
احمد مرتضوی، حمیدرضا انصاری
- ۴۷ بررسی رفتار و میزان حد نهایی پایداری قوس‌های ایرانی پنج‌وهفت‌کند و شبدری‌کند بر اثر رانش
فرزین ایزدپناه، فائزه کمالی
- ۶۳ کاخ استانداری خوزستان؛ تاریخ‌نگاری یک بنای معاصر
روح‌الله مجتهدزاده، کاوه ضیا، سید جعفر مجتهد موسوی
- ۷۹ بررسی نقش جریان و رطوبت نسبی هوا در فرسایش قلعه تاریخی والی شهر ایلام به روش محاسباتی
دینامیک سیالات
فاطمه برمنش، کارن فتاحی، مجتبی نوراللهی، احمد ملکشاهی
- ۹۷ اجتماع‌پذیری فضای مابین کلاس‌ها در مدارس، مبتنی بر نحو فضای معماری مدارس معرفی‌شده توسط
سازمان نوسازی، توسعه و تجهیز مدارس کشور
رسا مرادی، حسین سلطان‌زاده، مهرداد متین، محمد محمدزاده دوگانه
- ۱۱۹ میدان صفوی: نمود بینش و منش فرمانروا از میدان‌های شاهی تا میدان گنجعلی‌خان
فریبا کرمانی
- ۱۴۵ کاشی‌های زیرلعابی قاجاری در مسجد و امامزاده قلعه مورچه‌خورت
سحر جهان‌صفت، محمدرضا غیاثیان
- ۱۶۷ مطالعه و بازنمایی محله تاریخی پنجه‌شاه کاشان
علی عمرانی‌پور، حمیدرضا جیحانی، ثمینه صابری
- ۱۹۳ بررسی تأثیر متقابل انسان خلاق، محیط خلاق و آموزش خلاق بر عملکرد تحصیلی دانشجویان معماری
فؤاد خرمی، سید امیرسعید محمودی، مصطفی مختاباد
- ۲۱۱ عوامل اثرگذار بر معماری، شکل‌گیری و توزیع فضایی قلعه‌های سده‌های میانی دوران اسلامی بیجار گروس
علی بهنیا، محمدابراهیم زارعی
- ۲۳۷ تعیین کاربری در استفاده مجدد تطبیقی میراث صنعتی با بهره‌گیری از روش فرایند سلسله‌مراتبی تحلیلی
سید حسین اکبری فراگرد، سمیه فدائی‌نژاد بهرام‌جردی
- ۲۶۷ بخش انگلیسی

اجتماع‌پذیری فضای مابین کلاس‌ها در مدارس، مبتنی بر نحو فضای معماری (مدارس معرفی شده توسط سازمان نوسازی، توسعه و تجهیز مدارس کشور)*

رسا مرادی**

حسین سلطان‌زاده***

مهرداد متین****

محمد محمدزاده دوگانه*****

علمی پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۲/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۶/۲۸

چکیده

طراحی مناسب فضای تعاملات اجتماعی دانش‌آموزان را افزایش داده و به تسهیل یادگیری کمک می‌کند. مدل چیدمان کلاس‌ها بر سازمان‌دهی فضاهای آموزشی و اجتماع‌پذیری فضا تأثیرگذار است. موقعیت کلاس‌ها، ارتباطات فضایی و دسترسی به نواحی باز بین کلاس‌ها می‌تواند به افزایش تعاملات اجتماعی و فعالیت‌های گروهی کمک کند. امروزه آموزش فقط در محدوده کلاس اتفاق نمی‌افتد و توجه به ویژگی‌های محیطی می‌تواند تأثیر زیادی در یادگیری دانش‌آموزان داشته باشد. به همین علت ضروری است کالبد مدارس تغییر کند و با نیازهای آموزشی هماهنگ شود. هدف از پژوهش حاضر، تحلیل انواع چیدمان کلاس‌ها بر میزان اجتماع‌پذیری فضای دسترسی بین آن‌هاست. روش تحقیق از نوع توصیفی تحلیلی بوده و با کمک روش کمی به تحلیل اجتماع‌پذیری فضاهای دسترسی بین کلاس پرداخته شده است. داده‌ها به صورت کتابخانه‌ای جمع‌آوری و برای تحلیل اجتماع‌پذیری فضاهای دسترسی، از روش نحو فضا و رتبه‌بندی چندمعیاره تاکسونومی استفاده شده است. به این صورت که ابتدا پلان مدارس در نرم‌افزار Depthmap تحلیل و سپس با استفاده از تاکسونومی عددی ترکیب شده‌اند. درنهایت، تحلیل فضایی نقشه‌ها در ArcGIS برای نمایش سطح اجتماع‌پذیری فضاهای ارتباطی بین کلاس‌ها انجام شده است. نتایج نشان داد چیدمان‌های مختلف کلاس‌ها بر اجتماع‌پذیری فضاهای دسترسی تأثیرات متفاوتی دارند. چیدمان مربع، با یکپارچگی بالا، بیشترین اجتماع‌پذیری را دارد، اما تنوع عملکردی کمتری ارائه می‌دهد. چیدمان‌های پراکنده و H شکل با راهروهای وسیع‌تر، فضای پویاتر و متنوع‌تری را فراهم می‌کنند، که به تعاملات بیشتر کمک می‌کند. چیدمان کلاس‌ها با توجه به نیازهای گروه‌های سنی مختلف می‌تواند طراحی شود. مثلاً چیدمان مربع به دلیل اجتماع‌پذیری بالا و نظارت آسان، برای مقاطع ابتدایی که کودکان نیاز به حمایت بیشتری دارند، مناسب است. درمقابل، چیدمان پراکنده با ایجاد فضاهای متنوع و آرام، برای مقاطع دبیرستانی که نیاز به فعالیت‌های متنوع و تمرکز بیشتر دارند، گزینه بهتری محسوب می‌شود.

کلیدواژه‌ها:

اجتماع‌پذیری، چیدمان، مدرسه، کلاس، دسترسی.

* این مقاله برگرفته از رساله دکتری رسا مرادی با عنوان تبیین نقش امکانات محیطی و فضاهای معماری در شکل‌گیری و توسعه مدارس اجتماع‌محور است که با راهنمایی دکتر حسین سلطان‌زاده و مشاوره دکتر مهرداد متین و دکتر محمد محمدزاده دوگانه در دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی در حال انجام است.

** دانشجوی دکتری، گروه معماری، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی

*** استاد، گروه معماری، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، نویسنده مسئول، hos.soltanzadeh@iauctb.ac.ir

**** استادیار، گروه معماری، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی

***** استادیار، گروه معماری، واحد رودبار، دانشگاه آزاد اسلامی

مطالعات معماری ایران

دو فصلنامه معماری ایرانی

شماره ۲۵ - بهار و تابستان ۱۴۰۳

صفحات ۹۷-۱۱۷

۹۷

پرسش‌های پژوهش

۱. چگونه چیدمان‌های مختلف کلاس‌های آموزشی، بر میزان اجتماع‌پذیری فضاهای دسترسی بین آن‌ها تأثیر گذار است؟
۲. کدام مدل چیدمان کلاس‌ها بیشترین تأثیر را بر اجتماع‌پذیری دارند؟

مقدمه

مدارس به‌عنوان یکی از فضاهای اصلی برای رشد و پرورش دانش‌آموزان، علاوه بر آموزش علمی، باید بستری برای توسعه مهارت‌های اجتماعی و روانی دانش‌آموزان فراهم کنند. در دنیای امروز که تعاملات اجتماعی به‌عنوان بخشی اساسی از توسعه فردی و اجتماعی محسوب می‌شود، نیاز به درک دقیق تأثیر چیدمان کلاس‌ها بر میزان اجتماع‌پذیری دانش‌آموزان احساس می‌شود. طراحی مناسب فضاهای آموزشی نه تنها می‌تواند به افزایش یادگیری کمک کند، بلکه زمینه‌ساز ایجاد روابط مثبت و همکاری میان دانش‌آموزان گردد.

با توجه به اینکه رویکرد آموزشی در ایران در حال تحول از معلم‌محور به آموزش‌محور است، الگوی طراحی مدارس نیز باید به‌همراه آن تغییر کند. با این حال، بسیاری از مدارس هنوز هم به ساختار معلم‌محور و مدیریت بر پایه برنامه‌های رسمی نگاه می‌کنند (ثقفی ۱۳۹۵، ۱۳). آموزش افراد تنها به وسیله معلمان انجام نمی‌شود، بلکه یادگیری تحت تأثیر آموزش‌های غیرکلامی و رفتارهای غیربیانی نیز قرار دارد. محیط فیزیکی یکی از عوامل مهم انگیزشی در فرایند آموزش و یادگیری به شمار می‌رود و در توسعه فکری کودکان نقش دارند (حوصله‌دار صابر و دیگران ۱۴۰۰، ۵۲). اما محیط فیزیکی که آموزش در آن اتفاق می‌افتد، به‌عنوان یکی از حلقه‌های آموزشی کمتر مورد توجه قرار گرفته است (Sanoff 2000; Nicely 2016). در حالی که در رویکرد رژیو امیلیا، بعد از معلم و والدین، از ساختمان به‌عنوان معلم سوم نام می‌برند (Walden 2015). محیط فیزیکی به‌طور مستقیم بر رفتار انسان تأثیر می‌گذارد و به‌جای یک تجربه یادگیری نظری و یا غیرفعال، یک تجربه یادگیری فعال و تجربی به دانش‌آموزان ارائه می‌دهد (Scholl and Gulwa- 2021; Alnusairat, Ayyad, and Al-Shatnawi 2021). حالات فیزیکی محیط آموزشی از جمله عوامل مهم و تأثیرگذار بر روند یادگیری دانش‌آموزان است (جابری، سلطان‌زاده و میرشاهزاده ۱۴۰۱: ۸۸). ویژگی‌های فیزیکی در محیط‌های آموزشی می‌توانند شرایطی را فراهم کنند که به رشد کودکان کمک کند. این شرایط شامل مواردی مانند ترغیب به تعاملات اجتماعی، حفظ حریم شخصی، ایجاد فرصت‌های یادگیری عملی و تقویت حس امنیت و اعتماد است (طباطبایان ۱۴۰۰، ۱۳۷). در بسیاری از مدارس، کلاس‌ها به‌گونه‌ای طراحی شده‌اند که تمرکز بیشتری بر روی یادگیری فردی دارند و این می‌تواند منجر به محدودیت تعاملات اجتماعی میان دانش‌آموزان شود. چیدمان ناکارآمد می‌تواند باعث فاصله‌گیری دانش‌آموزان از یکدیگر و کاهش فرصت‌های همکاری و ارتباط گردد. به‌علاوه، بی‌توجهی به نیازهای اجتماعی و فرهنگی مختلف دانش‌آموزان در چیدمان کلاس‌ها می‌تواند به ایجاد فضاهای غیرقابل دسترس و منزوی‌کننده منجر شود.

به همین علت، در محیط‌های یادگیری باید به بررسی بیشتر استفاده از محیط فیزیکی آموزشی پرداخته و معلمان و دانش‌آموزان را به مشارکت فعال در فرایند یادگیری ترغیب کرد. این امر نیاز به محیط فیزیکی یادگیری را افزایش می‌دهد و منجر به تغییرات در طراحی و ساختار فضاهای آموزشی می‌شود (Kariippanon et al. 2018; Attai et al. 2014; Cleveland and Fisher 2021). محیط‌های آموزشی نقش مهمی در افزایش انگیزه‌های درونی کودکان برای پذیرش فرهنگ و اجتماعی شدن ایفا می‌کنند و بر سلامتی، رشد فکری، فیزیکی و اخلاقی آن‌ها تأثیر دارند (حوصله‌دار صابر و دیگران ۱۴۰۰، ۵۲). چگونگی یادگیری و آموزش در دوران کودکی و ارتباط کودکان با محیط، مسیر زندگی آن‌ها در آینده را تعیین می‌کند. تجربه‌ها و آموخته‌های دوران کودکی تأثیر قابل توجهی بر درک مسئولیت‌های آن‌ها نسبت به محیط اطرافشان دارد. بنابراین، ارتباط درست کودک با محیط‌های آموزشی برای رشد و تعالی او اهمیت بسیاری دارد و

می‌تواند به رشد جسمی، عاطفی، اجتماعی و روانی او کمک کند. درحقیقت، محیط آموزشی نقش کلیدی در شکل‌گیری شخصیت و توانایی‌های کودکان ایفا می‌کند (ارمکی ۱۳۹۸، ۶۴). طراحی مدرسه یکی از عوامل مؤثر در آموزش و یادگیری دانش‌آموزان محسوب می‌شود و فضای فیزیکی مدرسه به‌عنوان یک عامل زنده و پویا در کیفیت فعالیت‌های آموزشی نقش مؤثری ایفا می‌کند (طاهرسیما، بهبهانی، و بذرافکن ۱۳۹۴، ۵۶-۷۰). در این میان، چیدمان کلاس‌ها و نحوه طراحی پلان مدارس از جنبه‌های مهمی است که می‌تواند بر کیفیت تجربه تحصیلی و اجتماعی دانش‌آموزان تأثیرگذار باشد. یکی از مهم‌ترین فضاهای میانجی در مدارس، فضای دسترسی بین کلاس‌هاست که به‌صورت راهروها، فضاهای بینابین کلاس‌ها و فضاهای مشترک دیگر ظاهر می‌شود. این فضاها اگرچه به‌ظاهر به‌عنوان مکان‌های عبورومرور و جابه‌جایی دانش‌آموزان از یک کلاس به کلاس دیگر طراحی می‌شوند، درحقیقت می‌توانند به‌عنوان فضاهای اجتماعی مؤثر در نظر گرفته شوند. این مکان‌ها نقش کلیدی در تقویت تعاملات اجتماعی میان دانش‌آموزان ایفا می‌کنند و می‌توانند بستری برای فعالیت‌های غیررسمی، گفت‌وگو و تبادل نظر میان دانش‌آموزان باشند که طراحی آن‌ها به‌گونه‌ای باشد که فرصت‌های اجتماع‌پذیری و تعامل میان افراد را فراهم کند. اما مشکل اصلی اینجاست که در بسیاری از طراحی‌های مدارس، فضای دسترسی بین کلاس‌ها به‌گونه‌ای ناکارآمد طراحی می‌شود که به‌جای تقویت تعاملات اجتماعی، به فضاهای خشک و منفعل تبدیل می‌شوند. برخی مدارس دارای راهروهای باریک و ساده‌اند که تنها به‌عنوان مسیری برای عبور در نظر گرفته شده‌اند و بی‌توجه به طراحی اجتماعی فضاها می‌توانند فرصت‌های تعامل و ارتباط دانش‌آموزان را به‌شدت کاهش دهد.

مدل چیدمان کلاس‌ها بر سازمان‌دهی فضاهای آموزشی تأثیرگذار بوده و نه‌تنها بر فرایند یادگیری، بلکه بر میزان اجتماع‌پذیری و تعامل دانش‌آموزان نیز مؤثر است. این چیدمان شامل موقعیت کلاس‌ها، ارتباطات فضایی و دسترسی به امکانات مشترک است که تأثیر زیادی بر تعاملات اجتماعی دانش‌آموزان دارد. نواحی مشترک و باز بین کلاس‌ها می‌تواند به افزایش تعاملات اجتماعی و فعالیت‌های گروهی کمک کند. با توجه به اینکه محیط آموزشی به‌عنوان یک فضای اجتماعی کلیدی برای شکل‌گیری روابط و ارتباطات دانش‌آموزان عمل می‌کند، اهمیت بررسی چیدمان کلاس‌ها برای بهبود فضای اجتماعی و دسترسی بین آن‌ها بیش از پیش احساس می‌شود. ضرورت بررسی تأثیر چیدمان کلاس‌ها بر میزان اجتماع‌پذیری دانش‌آموزان از چند جنبه حائز اهمیت است: اولاً فضای آموزشی به‌عنوان بستری برای یادگیری و تعامل اجتماعی نقش حیاتی دارد، بنابراین چیدمان مناسب می‌تواند باعث تسهیل روابط میان دانش‌آموزان و تقویت احساس تعلق به گروه شود؛ ثانیاً در دنیای کنونی که مهارت‌های اجتماعی و ارتباطی از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند، مدارس باید محیط‌هایی را فراهم کنند که این مهارت‌ها به‌طور مؤثر توسعه یابند. توجه نکردن به این مسئله می‌تواند منجر به کاهش فرصت‌های تعامل و ارتباط میان دانش‌آموزان شود که در بلندمدت بر توسعه مهارت‌های اجتماعی و تجربه حضور آن‌ها در محیط آموزشی تأثیر منفی خواهد گذاشت. در این پژوهش، با استفاده از ابزارهای تحقیق کیفی و کمی، داده‌هایی از مدارس مختلف جمع‌آوری خواهد شد تا به تحلیل دقیق اثرات چیدمان کلاس‌ها بر دسترسی و تعاملات اجتماعی پرداخته شود. همچنین، پژوهش حاضر به‌دنبال شناسایی الگوهای موفق چیدمان کلاس‌ها بوده که می‌توانند به بهبود فضای آموزشی و تقویت روابط اجتماعی کمک کنند. از این‌رو، ضرورت و اهمیت این پژوهش در روشن کردن ارتباط میان چیدمان فضا و کیفیت تعاملات اجتماعی قابل توجه است.

۱. پیشینه پژوهش

صافی، از صاحب‌نظران حوزه تعلیم و تربیت به رابطه تنگاتنگ فضای کالبدی مدرسه و یادگیری دانش‌آموزان اشاره می‌کند و می‌گوید: «معماران ما باید با زبان روان‌شناسی، علوم تربیتی و چگونگی یادگیری در حد امکان آشنا باشند. لذا باید ترکیبی از روان‌شناسان و کارشناسان علوم تربیتی، مشاوران، فناوران و برنامه‌ریزان آموزشی و معماران، برای ساخت مدرسه در کنار هم قرار گیرند. نگاه این‌چنین به ساخت‌وساز و معماری مدارس تحولی نو را در مدارس آینده و همین‌طور نظام آموزش و پرورش امکان‌پذیر می‌سازد» (صافی ۱۳۸۲). تحقیقات در زمینه روان‌شناسی محیط نشان

داده‌اند که ترتیب و سازمان‌دهی فضایی می‌تواند به تقویت تعاملات اجتماعی مطلوب کمک کند. همچنین، این ساختار فضایی می‌تواند به‌طور مستقیم بر ایجاد شرایط مطلوب برای خلوت نیز تأثیر بگذارد. به عبارت دیگر، با استفاده از چیدمان مناسب فضاها، می‌توان به سطح مناسبی از ارتباطات جمعی و شرایط مطلوب خلوت، متناسب با فعالیت‌های خاص در هر فضا دست یافت (Lang 1987; Archea 1977).

کوئیلو^۲ و دیگران (۲۰۲۲) به بررسی نحوه ارزیابی دانش‌آموزان از فضاهای مدرسه و پیشنهادات نوسازی برای ایجاد محیط‌های آموزشی مناسب‌تر پرداختند. نتایج نشان داد که طراحی فضاهای مدرسه با توجه به بازخورد دانش‌آموزان، تأثیر مثبتی بر آموزش دارد. همچنین، دانش‌آموزان به فضاهای یادگیری رسمی و غیررسمی به یک اندازه اهمیت می‌دهند و آن‌ها را برای تبادل و کسب دانش مهم می‌دانند. عباس‌زاده دیز، رشید کلویر، و رضایی شریف (۱۳۹۸) به بررسی سطح رضایت دانش‌آموزان از عناصر فیزیکی مدرسه با تمرکز بر یادگیری مشارکتی پرداختند. نتایج نشان داد که دانش‌آموزان از وضعیت فعلی محیط فیزیکی مدارس ناراضی هستند و به فضاهایی با معماری مناسب برای یادگیری و فعالیت‌های مشارکتی نیاز دارند. همچنین، ایجاد فضاهای متنوع و انعطاف‌پذیر، توجه به جذابیت بصری، آرامش محیط و فضای سبز از عوامل حیاتی برای فراهم کردن محیطی مطلوب برای دانش‌آموزان است. اسماعیلی، شاه‌چراغی، و حبیب (۱۴۰۰) به بررسی تأثیر معماری انعطاف‌پذیر در حیاط و راهروهای مدارس بر رفتارهای اجتماعی دانش‌آموزان می‌پردازد. نتایج نشان می‌دهد که رفتار اجتماعی به چهار دسته ازدحام، خلوت، قلمرو و فضای شخصی تقسیم می‌شود و انعطاف‌پذیری معماری، شامل تنوع، تغییرپذیری و تطبیق‌پذیری، تأثیر زیادی بر این رفتارها دارد. تغییرات در حیاط و راهروها به‌طور معناداری بر کیفیت محیط آموزشی و رفتار اجتماعی دانش‌آموزان تأثیر می‌گذارد و می‌تواند محدوده رفتاری آن‌ها را تغییر دهد. به‌طور کلی، ایجاد فضاهای چندمنظوره و فراهم کردن فرصت مشارکت در فعالیت‌های خلاقانه، به‌همراه حفظ حریم شخصی، به رشد اجتماعی دانش‌آموزان کمک می‌کند. مردمی و محسنی (۱۳۹۴) به بررسی ایجاد تعامل مدرسه با جامعه، ارتقای یادگیری دانش‌آموزان و افراد جامعه و توسعه محیط‌های یادگیری پرداختند. نتایج نشان داد که تعلیم و تربیت امری اجتماعی است که زمانی کامل می‌شود که در رویارویی متقابل فرد، محیط و جامعه صورت پذیرد. دلشاد سیاه‌کلی، بمانیان، و مهدوی‌نژاد (۱۳۹۷) به بررسی تأثیر عوامل مختلف بر کیفیت محیط‌های مکانی و رفتار تعاملی کودکان در فضاهای گذار یادگیری می‌پردازد. نتایج نشان می‌دهد که ارتباط معناداری بین مؤلفه‌های کیفیت محیطی و رفتارهای تعاملی کودکان در این فضاها وجود دارد و بهبود کیفیت محیطی با ایجاد تعادل در مؤلفه‌های مختلف مکان‌سازی، عملکردی و معنایی، می‌تواند بهبود رفتارهای تعاملی کودکان در محیط‌های یادگیری را فراهم آورد. مظفر و میرمرادی (۱۳۹۳) به ارزیابی رابطه میان فضاهای آموزشی داخلی و بیرونی در مدارس پرداختند و اهمیت این رابطه را مورد توجه قرار دادند و الگوهای بهینه طراحی برای فضاهای مدرسه را با تأکید بر بهبود چیدمان فضاها معرفی کردند. فضاهای بیرونی به سه دسته اصلی تقسیم می‌شوند: فضاهای طبیعی، آموزشی و ورزشی و اجتماعی. رعایت سه اصل ارتباطی شامل اتصال و انفصال فضایی، بینابینی و تشابه عملکردی میان فضاهای داخلی و بیرونی، به پیشنهاد الگوهای بهینه چیدمانی کمک می‌کند. برای مثال، طراحی نوار سبز بیرونی، تراس‌های آموزشی، حیاط‌های تفکیک‌شده و دسترسی به فضای ورزشی به بهبود محیط آموزشی دانش‌آموزان کمک می‌کند.

مطالعات انجام‌شده نشان می‌دهد که طراحی فضای کالبدی مدارس تأثیر مستقیمی بر تعاملات اجتماعی و رفتارهای آموزشی دانش‌آموزان دارد. طراحی مناسب فضاهای داخلی و بیرونی مدارس با توجه به نیازهای دانش‌آموزان، می‌تواند زمینه‌ای برای افزایش تعاملات اجتماعی و حس تعلق به مدرسه و بهبود کیفیت یادگیری می‌شود. همچنین، معماری انعطاف‌پذیر در حیاط و راهروها نقش مهمی در شکل‌دهی رفتارهای اجتماعی دارد. برای بهبود تعاملات اجتماعی، طراحی فضاها باید به‌گونه‌ای باشد که هم امکان ارتباطات غیررسمی و هم حفظ فضای شخصی دانش‌آموزان را فراهم کند. پژوهش حاضر در مقایسه با مطالعات پیشین، به جنبه‌ای خاص از طراحی معماری مدارس پرداخته که تاکنون کمتر به آن توجه شده است. درحالی‌که مطالعات پیشین به رابطه کلی میان

طراحی فضای آموزشی و رفتارهای اجتماعی دانش‌آموزان پرداخته‌اند، این پژوهش به‌طور ویژه بر تأثیر چیدمان کلاس‌ها بر میزان اجتماع‌پذیری فضاهای دسترسی تمرکز دارد. در این پژوهش به‌جای تمرکز بر کل فضای مدرسه یا فضاهای بیرونی، به بررسی دقیق فضاهای میان کلاس‌ها پرداخته و این فضاها نه‌فقط به‌عنوان مسیرهای عبور، بلکه به‌عنوان بستری برای تقویت تعاملات اجتماعی و ارتقای اجتماع‌پذیری در نظر می‌گیرد. این مطالعه با تحلیل دقیق نحوه قرارگیری کلاس‌ها و تأثیر آن بر اجتماع‌پذیری فضا، مدل‌های مختلف چیدمان کلاس‌ها و تأثیر آن بر تعاملات اجتماعی را بررسی می‌کند.

۲. تأثیر محیط بر رفتار انسان

با توجه به روان‌شناسی محیط و نظریات گیفورد، انسان همواره در تعامل و تأثیر با محیط خود قرار دارد. رفتار اجتماعی به‌تنهایی مربوط به فرد نیست، بلکه شامل چگونگی تعامل با محیط اطراف نیز می‌شود. به عبارت دیگر، انسان در تعامل با محیط اطراف خود، شکل‌دهنده و شکل‌گیرنده رفتار اجتماعی است (گیفورد ۱۳۷۸، ۳۷). روان‌شناسان بر این باورند تعامل انسان با محیط پیرامونش، اثرات بسیاری بر روی روان و رفتار فرد دارد. به عبارت دیگر، پدیده‌ها و تغییرات روانی، نتیجه تعامل بین ارگانیسم انسان و محیط پیرامون اوست. در واقع، روان‌شناسان باور دارند که رفتار اجتماعی فردی، تنها به شخص خود ارتباطی ندارد، بلکه در تعامل با محیط پیرامون نیز شکل می‌گیرد. یکی از زمینه‌های مؤثر در حوزه روان‌شناسی محیط بر این اساس است که فضا دارای منطقی اجتماعی و جمعی است. از طریق تحلیل ساختار فضایی و فعالیت‌های کاربران، می‌توان چگونگی سازمان‌دهی فضا توسط معماران را برای اهداف اجتماعی پیش‌بینی کرد (Hillier and Hanson 1984). ویژگی‌های پیکره‌بندی فضا تأثیر قابل توجهی در شکل‌دهی به فعالیت‌های انسانی و ادراک فضا دارند (Lager 2015). در واقع، محیط دارای یک ساختار است که بازتاب‌دهنده و تسهیل‌کننده روابط و تعاملات بین مردم و عناصر فیزیکی اطرافشان است. این روابط در محیط فیزیکی، در درجه اول، ماهیت فضایی دارند و اصولاً هر چیزی که در محیط وجود دارد، از طریق فضا تمایز می‌یابد (Thungaskul 2001).

۳. محیط‌های اجتماع‌پذیر

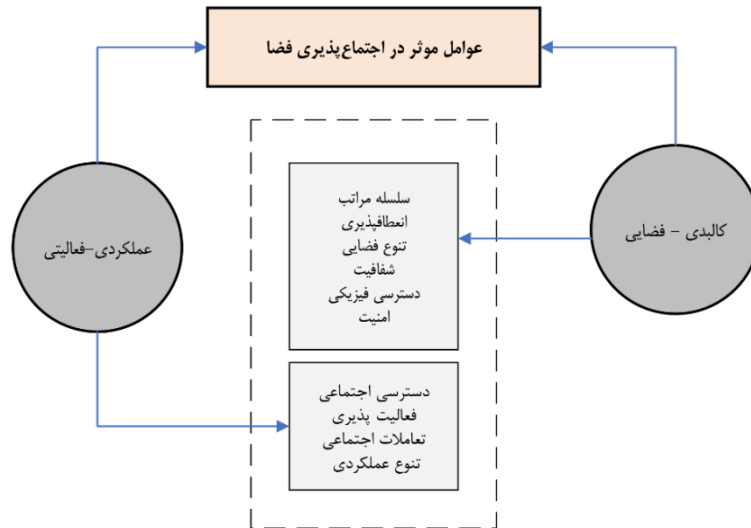
اصطلاح «اجتماع‌پذیری» نخستین بار توسط پزشکی به نام همفری آسموند معرفی شد (Osmand 1957, 26). حال به‌منظور مطالعه تعاملات جمعی در فضا، اجتماع‌پذیری را مورد مطالعه قرار داد و مطرح نمود که محیط به دو دسته محیط‌های اجتماع‌پذیر و محیط‌های اجتماع‌گریز دسته‌بندی شده‌اند. محیط‌های اجتماع‌پذیر باعث تشویق و ایجاد شرایط جهت تعاملات جمعی می‌شوند و محیط‌های اجتماع‌گریز باعث کاهش تعاملات اجتماعی می‌شوند (لنگ ۱۳۸۳؛ Hall 1982). جان لنگ نیز به بررسی ویژگی‌های فضای اجتماعی پرداخت. او ویژگی‌هایی از جمله مقیاس انسانی، فضای مناسب برای فعالیت، احساس مالکیت، راحتی فیزیولوژیکی، ادعای قلمرو و دریافت عدالت در فضا را به عناصری از فضای اجتماعی با توانایی بالا در ارتباط با افراد ارتباط داد (لنگ ۱۳۸۹). فضای اجتماع‌پذیر به فضایی اطلاق می‌شود که بستری برای شکل‌گیری تعاملات اجتماعی بین افراد فراهم می‌کند. در سازمان‌دهی این نوع فضا، امکان تماس چهره‌به‌چهره وجود دارد و فاصله فضاهای تعامل و ارتباط یا نشستن به حد فاصله‌های اجتماعی و مشورتی کاهش می‌یابد، همچنین محیط‌های اجتماع‌پذیر شرایط را برای رشد افراد فراهم می‌کند (مردمی و قمری ۱۳۹۰، ۳۳). اجتماع‌پذیری را می‌توان به‌عنوان کیفیت فضایی تعریف کرد که افراد را گرد هم می‌آورد و فرصتی برای رهایی از تنش‌های زندگی روزمره، گذران اوقات فراغت، تعاملات اجتماعی و بستری برای حضور، آزادی بیان و ابزار فراهم می‌کند (Sennette 1974) فرگاس^۳ با استناد به پیشینه تجربی موجود در زمینه تعاملات اجتماعی، بیان می‌کند که این تعاملات تحت تأثیر سه مؤلفه قرار دارند: ویژگی‌های محیط (کالبد)، ویژگی‌های اجتماعی - روانی استفاده‌کنندگان و نوع عملکردی که در فضا شکل گرفته است (صالحی‌نیا و معماریان ۱۳۸۸).

۴. محیط‌های آموزشی اجتماع‌پذیر

آموزش و یادگیری دانش‌آموزان فقط تحت‌تأثیر کلام معلم نیست، بلکه عوامل متعددی از جمله فضای آموزشی در انتقال پیام به او نقش دارند و اثرات قابل توجهی بر میزان یادگیری آنان برجای می‌گذارند. لذا «هرگونه تحقیق دربارهٔ چگونگی عملکرد و یادگیری دانش‌آموزان، بدون توجه به فضای آموزشی که در آن واقع می‌شود، ناقص و ناکارآمد می‌نماید» (مرتضوی ۱۳۸۰، ۲۱). بنابراین یادگیری تنها در کلاس درس صورت نمی‌گیرد بلکه تمام فضاهای موجود در مدرسه نیز همانند معلم و کتاب برای دانش‌آموزان حامل پیام هستند و می‌توانند به کیفیت و تنوع آموزشی دانش‌آموزان در مدرسه کمک کنند (نوید ادهم ۱۳۷۹). با توجه به اینکه دو نوع یادگیری، یعنی یادگیری رسمی و غیررسمی وجود دارد، پس در مدارس باید دو نوع فضا وجود داشته باشد: فضاهای رسمی که برای یادگیری رسمی استفاده می‌شود و فضاهای غیررسمی که برای یادگیری غیررسمی مناسب‌اند (سیف ۱۳۸۷). محیط‌های یادگیری باید دارای محرک‌هایی باشند که امکان فعالیت‌های اجتماعی و غیرساکن را فراهم آورند. مهم‌ترین هدف نظام‌های آموزشی نوین، تحرک فیزیکی، ذهنی، رشد روحیهٔ اجتماعی و تعاملات پی‌درپی انسان‌ها با یکدیگر است (Greeno 1998). فضاهای گذار غیررسمی مانند راهروها و محدوده‌های ارتباطی در مدارس، با ایفای نقش عناصر اتصال، ارتباط میان فضاها را برقرار می‌کنند. علاوه بر این، فرصت‌های ملاقات گروه‌های مختلف را که در حال حرکت در بنا هستند، به ارمان می‌آورند. به این ترتیب، کارایی و توزیع حرکت از یک مکان به مکان دیگر و همچنین فعالیت‌های موجود در بنا، تحت کنترل قرار می‌گیرند. فضاهای گذار در محیط‌های یادگیری، می‌توانند فضاهایی برای ایجاد تعاملات اجتماعی و دیدار و دیده شدن افراد باشند، همچنین برای فرار از فضای رسمی کلاس‌ها و حضور در فضای بیرونی مناسب‌اند. با توجه به ضعف فضاهای غیررسمی در ایجاد فضاهای تعاملی در مدارس، به‌خصوص در ایران، فضاهای بینابینی می‌توانند به‌عنوان مکان‌های اجتماعی و عمومی شناخته شوند. این فضاها حوزه‌های میان مسیرها و نواحی آموزشی و اجتماعی را پشتیبانی می‌کنند و تعاملات مستمر افراد را از طریق حرکات و فعالیت‌های آنان تسهیل می‌کنند (دلشادسیاهکلی، بمانیان، و مهدوی‌نژاد ۱۳۹۷، ۱۰۳-۱۰۴). محیط‌های غیررسمی قابلیت‌های بالایی در آموزش و پرورش مهارت‌های کودکان دارند. به همین دلیل اهمیت به فضاهایی خارج از کلاس درس ضروری است (مظفر و دیگران ۱۳۸۶). همچنین در طراحی فضاهای آموزشی به‌دلیل اینکه دانش‌آموزان به فضاهایی برای تعمق و کناره‌گیری از دیگران برای رشد هوش درون‌فردی و فضاهایی برای مشغولیت‌های فعال برای رشد هوش میان‌فردی نیاز دارند، اهمیت به طراحی فضاهای فعال و غیرفعال در فضاهای آموزشی ضروری است (Lackney 1996). مطالعات و تجربیات افراد با توجه به رویکردهای جدید به آموزش و یادگیری نشان می‌دهد که یادگیری با فعالیت‌های گروهی و ارتباط با افراد صورت می‌گیرد که اجتماع یادگیری یکی از این رویکردهاست که رویکردی مشارکتی برای یادگیری است که در تعامل با دیگران رخ می‌دهد (Mohd Tahir et al. 2019؛ مؤمنی‌راد و سعیدپور ۱۴۰۱).

محیط آموزشی تأثیر قابل توجهی بر رفتار و احساسات کودکان دارد و این ارتباط میان فضا و احساس تعلق کودکان به محیط، باعث تقویت پیوند آن‌ها با محیط می‌شود. ایجاد فضاهای جمعی و فردی در مدارس و فراهم کردن فضاهای گوناگون در محیط آموزشی، به‌منظور ایجاد اجتماع‌پذیری، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و این کار با ترکیب فضاها، ایجاد قابلیت گسترش و کاهش موانع بصری و ارتباطی، محیط را به فضایی چندمنظوره برای بازی‌ها، مراسم و آموزش تبدیل کرده و دانش‌آموزان را به تعامل و مشارکت بیشتر ترغیب می‌کند. همچنین، فضاهای جمعی که توانایی متنوعی از فعالیت‌ها را در بر می‌گیرند، می‌توانند به ترویج روابط اجتماعی غیررسمی و پیش‌بینی‌نشده کمک کنند. در این راستا، فضاهای اجتماع‌پذیر که چندمنظوره و تأمین‌کنندهٔ فعالیت‌های روزمرهٔ کاربران هستند، می‌توانند تعاملات اجتماعی را تقویت و خلوت مطلوبی را فراهم کنند. معیارهایی برای بهبود یادگیری و تعاملات کودکان، عبارت‌اند از معیارهای کالبدی و فعالیتی که باعث افزایش انعطاف‌پذیری در محیط‌های آموزشی می‌شوند؛ به‌علاوه، دسترسی آسان به فضا و محیط دوستانه، نقش مهمی در افزایش تعاملات اجتماعی کودکان ایفا می‌کند. درنهایت، معماری مناسب مدارس می‌تواند به ایجاد محیط‌های مطلوب برای یادگیری و تعاملات اجتماعی

کودکان کمک کند و آن‌ها را در رشد عاطفی و اجتماعی حمایت کند. در نمودار ۱ به بررسی مؤلفه‌ها و شاخص‌های مؤثر بر اجتماع‌پذیری فضا پرداخته شده است.

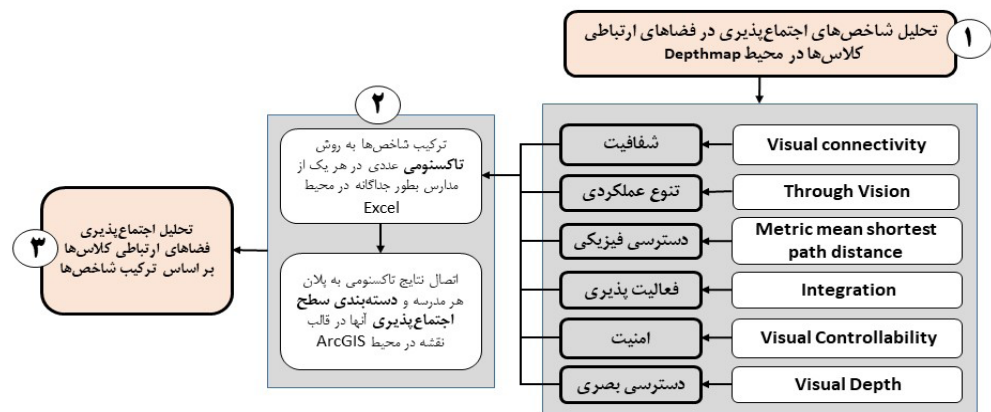


نمودار ۱: عوامل مؤثر بر اجتماع‌پذیری فضا (برگرفته از مرادی و دیگران ۱۴۰۳)

۵. روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نوع توصیفی-تحلیلی است و از روش‌های کمی برای دستیابی به نتایج استفاده شده است. روش جمع‌آوری داده‌ها کتابخانه‌ای است و به‌منظور تحلیل و ارزیابی داده‌ها در بخش اجتماع‌پذیری فضاهای دسترسی، از روش نحو فضا و در ترکیب شاخص‌ها از روش رتبه‌بندی چندمعیاره تاکسونومی استفاده شده است. همچنین از ابزارهای تحلیلی ArcGIS و Depthmap استفاده شده است.

مراحل انجام تحلیل‌های این پژوهش بر اساس نمودار ۱ است. ابتدا پلان هریک از مدارس منتخب در محیط Depthmap تحلیل شده و شاخص‌های مورد نظر استخراج شده و در ارتباط با شاخص‌های اجتماع‌پذیری تحلیل شده‌اند. سپس شاخص‌های به‌دست‌آمده به روش تاکسونومی عددی با یکدیگر ترکیب شده (در محیط Excel) و برای نمایش سطح اجتماع‌پذیری فضای دسترسی میان کلاس‌ها، نقشه‌ها در محیط ArcGIS تحلیل فضایی شده‌اند. در نمودار ۲، فرایند تحلیل شاخص‌ها و تعیین سطح اجتماع‌پذیری فضای ارتباطی مدارس مشخص شده است.



نمودار ۲: فرایند تحلیل شاخص‌ها و تعیین سطح اجتماع‌پذیری فضای ارتباطی مدارس

۵. ۱. روش تحلیل نحو فضا

نحو فضا یک نظریه و روش برای درک رابطه بین محیط شهری و رفتار انسان است (Lamprecht 2022). بنیان‌گذاران آن، بیل هیلیر و همکارانش در اواخر دهه ۱۹۷۰ (Hillier et al. 1976) و اوایل دهه ۱۹۸۰ (Hillier and Hanson 1984) هستند که با مدل‌سازی و تحلیل فضاهای ساخته‌شده به کمک این روش، توانستند به درک منطق اجتماعی فضا کمک کنند. هدف روش نحو فضا بررسی روابط اجتماعی در فضای معماری است (معماریان ۱۳۸۱، ۸۳).

نحو فضا میزان عمق و اتصال فضاهای قابل رؤیت و درک را در نظر می‌گیرد و تجزیه و تحلیل می‌کند که چگونه نحو فضایی و در نتیجه پیکربندی فضایی می‌تواند بر الگوهای استفاده از فضا مانند جریان‌های حرکتی و برخورد‌های رودرو مؤثر باشد (Hillier and Vaughan 2007). جنبه مهم دیگر نظریه نحو فضا این است که معتقد است از نظر منطقی و ریاضی، فضاهای مرکزی از نظر توپولوژیکی در یک پلان بیشتر از فضاهای پیرامونی یک پلان تجربه می‌شوند. به بیانی دیگر، فضاهای «مرکزی» فرصت بیشتری برای تعامل اجتماعی و حضور مشترک نسبت به فضاهای پیرامونی ارائه می‌دهند. این بدان معنا نیست که افزایش تعامل اجتماعی فقط در فضاهای مرکزی رخ می‌دهد یا فضاهای پیرامونی خالی خواهند بود؛ بلکه این نشان می‌دهد که فعالیت‌هایی که در طول زمان اتفاق می‌افتند و افراد متعددی در آن شرکت می‌کنند، تمایل دارند در فضای یکپارچه‌تر رخ دهند. بنابراین، نحو فضا ویژگی‌های فضاها را تبدیل به مدل‌های ریاضی و کمی می‌کند که نشان داده شده است این مدل‌ها با الگوهای رفتار انسان مرتبطاند (مرادی و دیگران ۱۴۰۳).

نحو فضا با روش‌های مختلف تحلیل فضا به بررسی رفتار در فضا می‌پردازد. برای مثال، تحلیل خط محوری (ALA) شبکه‌ای از «طولانی‌ترین و کمترین» خطوط دید (Hillier and Vaughan 2007) و دسترسی در یک پلان از محیط ساخته‌شده را شناسایی و بررسی می‌کند که نشان‌دهنده ویژگی‌های رفتاری انسان مانند مسیرهای حرکت است و تحلیل فضاهای محدب روش دیگری است ((CSA که فضاهای مشخص یا محصور شده و دسترسی‌های مجاور آن‌ها را از نظر تعامل اجتماعی و سکونت توصیف می‌کند. چنین نقشه‌ای می‌تواند برای اندازه‌گیری عواملی که فضاهای معماری، حرکت و ادراک انسان را محدود می‌کنند، مورد استفاده قرار گیرد (Lee, Oswald, and Lee 2017). تجزیه و تحلیل ایزویست (ISA)، مبتنی بر میدان‌های دید یا نماهایی است که به صورت هندسی ویژگی‌های فضایی - بصری مکان‌ها را در یک محیط نشان می‌دهند. از این روش می‌توان برای پیش‌بینی حرکت و همچنین کنترل مشاهده استفاده کرد (Lee and Oswald 2019). روش تحلیل نمودار دید (VGA (Visual Graph Analysis نیز برای مطالعه ویژگی‌های اجتماعی، شناختی و رفتاری فضاها استفاده می‌شوند. از این روش‌ها، معیارها و شاخص‌های نحو فضایی متعددی برای اندازه‌گیری و درک ویژگی‌های فضایی - اجتماعی به دست می‌آید. موارد استفاده‌شده در این تحقیق متناسب با اهداف و چارچوب نظری تحقیق به شرح زیر است (Mohamed and Van der Lag Yamu 2024).

۱. اتصال بصری^۴ (شفافیت): قابلیت اتصال در VGA تعداد مکان‌هایی که مستقیماً قابل مشاهده‌اند؛ که از یک نقطه خاص در نقشه محدب محاسبه می‌شود. این شاخص رؤیت‌پذیری و شفافیت فضا را نشان می‌دهد (مرادی و دیگران ۱۴۰۳؛ Lee, Oswald, and Lee 2017؛ Lee, Oswald, and Lee 2019؛ Mohamed and Van der Lag Yamu 2024).

۲. میدان دید^۵ (تنوع عملکردی): بزرگ‌ترین میدان دید از طریق خط عمود بر میدان دید (مربع) تعریف می‌شود. به بیانی دیگر، فضاهایی که گستره دید بالایی دارند، بیشترین فعالیت‌ها از انواع ایستادن، نشستن، تماشا کردن و... در آن‌ها اتفاق می‌افتد. بنابراین تنوع عملکردی بالایی دارند (El Samaty, Feidi, Yamu, Van Nes, and Garau 2021; and Refaat 2023).

۳. عمق بصری^۶ (دسترسی بصری): عمق دید به تعداد گام‌های مورد نیاز برای پوشش دید یک محدوده گفته می‌شود. تعداد گام‌ها با تغییر فضاهای قابل رؤیت اندازه‌گیری می‌شود. هرچه تعداد گام‌ها برای رؤیت‌پذیری فضا کمتر

باشد، آن فضا دسترسی بصری بهتری دارد (Mohammadi Gorji et al. 2023; Yaseen and Mustafa 2023; Mohd Tahir et al. 2019).

۴. قابلیت کنترل^۲ (امنیت): قابلیت کنترل بصری، معیاری است برای اینکه یک مکان چقدر قابل کنترل است. این شاخص معکوس اندازه کنترل بصری است و مکان‌های تنظیم‌کننده بصری را برجسته می‌کند که در آن افراد دید بهتری دارند. بنابراین در این مکان به‌واسطه افزایش نظارت و چشم‌ناظر احساس امنیت بیشتر است (El Samaty, Feidi, and Refaat 2023; Turner 2004).

۵. هم‌پیوندی^۳ (فعالیت‌پذیری): معیاری از مرکزیت است که نشان می‌دهد چقدر احتمال دارد یک فضا خصوصی یا اشتراکی باشد. هر چه یک فضا یکپارچه‌تر باشد، نسبت به سایر گره‌های یک پیکربندی کم‌عمق‌تر است. یکپارچه‌سازی با محاسبه عمق کل یک گره، زمانی که عمق تمام گره‌های دیگر روی آن پیش‌بینی می‌شود، محاسبه می‌شود. فضاهای با هم‌پیوندی بالا به‌علت نزدیکی به همه فضاهای و یا مرکزیت بالا فعالیت‌پذیرترند (Yamu, Van Nes, and Garau 2013; El Samaty, Feidi, and Refaat 2023; Nourian, Rezvani, and Sariyildiz 2021).

۶. میانگین کوتاه‌ترین مسیر^۴ (دسترسی فیزیکی): میانگین عمق متریک برای رسیدن از یک سلول به هر سلول دیگر در فضا را محاسبه کرده و میانگین کوتاه‌ترین مسیر را تعیین می‌کند. از آنجا که این شاخص متریک است نه توپولوژیک، می‌تواند دسترسی فیزیکی در فضا را نمایش دهد (Koutsolampros et al. 2019; Tausch 2009).

برای سنجش شاخص‌های فوق از روش VGA استفاده شده است. در این روش پلان سلول‌بندی می‌شود که برای تمامی پلان‌های مورد مطالعه از سلول‌های ۰/۵ در ۰/۵ (مربع‌شکل) به‌صورت واحد استفاده شده و نتایج در قالب ارزش عددی در هر سلول به دست آمده است. معمولاً این سلول‌ها به‌صورت پیش‌فرض ۱ متر در نظر گرفته می‌شود که با توجه به کم بودن مساحت پلان‌های این تحقیق برای افزایش دقت ابعاد سلول به ۰/۵ کاهش یافته است.

۲.۵. روش تاکسونومی عددی

همان‌طور که گفته شد، در این مطالعه از روش تاکسونومی عددی برای ترکیب شاخص‌های اجتماع‌پذیری و رتبه‌بندی فضای ارتباطی مدارس براساس میزان اجتماع‌پذیری آن استفاده شده است. این روش یکی از مشهورترین روش‌های طبقه‌بندی و درجه‌بندی موضوعات مختلف به‌لحاظ برخورداری از برخی مزیت‌ها و ویژگی‌های خاص است. آنالیز تاکسونومی عددی نوع خاصی از آنالیز تاکسونومی است که به ارزیابی عددی شباهت‌ها و نزدیکی‌های بین واحدهای تاکسونومیک (فضاهای مورد مطالعه) و درجه‌بندی آن عناصر به گروه‌های مختلف می‌پردازد. این روش دارای چندین مرحله مختلف عملیاتی است که به شرح زیر است (مختارزاده، قلعه‌نویی، و خیرالدین ۱۳۹۸):

- تشکیل ماتریس شاخص‌ها؛
 - استاندارد کردن ماتریس شاخص‌ها؛
 - محاسبه ماتریس فواصل؛
 - ارزیابی همگنی فضاها؛
 - تعیین مقدار ایدئال هر شاخص؛
 - تعیین فاصله هر فضا از فضای ایدئال و رتبه‌بندی فضای مورد بررسی.
- براساس مراحل فوق ماتریس تحلیل این تحقیق براساس شاخص‌های مشخص شده در نمودار ۱، تشکیل شده و سپس تمامی شاخص‌ها به روش بی‌مقیاس‌سازی فازی، استاندارد شده‌اند.

$$POSITIVE \rightarrow \frac{x_j - \text{Min}(x_j)}{\text{Max}(x_j) - \text{Min}(x_j)} \rightarrow (\forall_i = 1, 2, \dots, m \ \& \ j \in J^+)$$

$$NEGATIVE \rightarrow \frac{\text{Min}(x_j) - x_j}{\text{Max}(x_j) - \text{Min}(x_j)} \rightarrow (\forall_i = 1, 2, \dots, m \ \& \ j \in J^-)$$

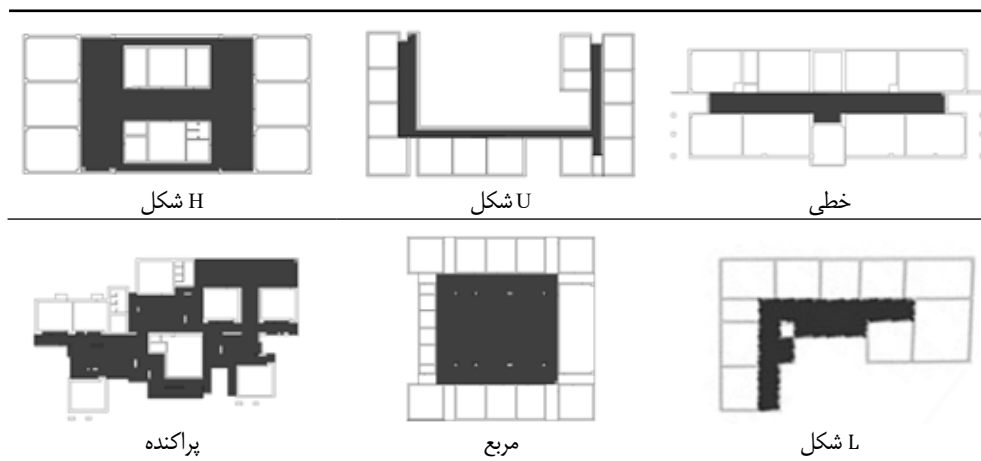
پس از تعیین فضاهای همگن، به منظور رتبه‌بندی فضاها نخست مقدار ایدئال هر شاخص تعیین شد؛ به این معنا که اگر افزایش یک شاخص همگام با اجتماع‌پذیری بالا تلقی گردد (جهت شاخص مثبت باشد) مقدار حداکثر این شاخص (مقدار حداکثر در ستون مربوط به این شاخص) به عنوان ارزش ایدئال آن تلقی گردیده و برعکس اگر افزایش شاخص مورد نظر مخالف با اجتماع‌پذیری باشد (جهت شاخص منفی باشد)، مقدار حداقل این شاخص (مقدار حداقل در ستون مربوط به این شاخص)، به عنوان ارزش ایدئال آن تعریف شده است. در این تحقیق شاخص‌های همگام (مثبت) با اجتماع‌پذیری عبارت‌اند از: اتصال بصری، میدان دید، قابلیت کنترل، هم‌پیوندی و شاخص‌های مخالف و معکوس با اجتماع‌پذیری عبارت‌اند از: عمق بصری و میانگین کوتاه‌ترین مسیر، پس از تعیین مقدار ایدئال هر شاخص با استفاده از رابطه زیر، فاصله هر فضا یا سلول از فضای ایدئال مشخص شده است:

$$C_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^m (Z_k - Z_{ik})^2} \quad i = 1, \dots, n$$

در این رابطه، Z_{ik} کمیت ایدئال برای k امین شاخص استاندارد شده، Z_k شاخص استاندارد شده k ام برای i امین فضا و C_{ij} فاصله فضای i از فضای ایدئال است که به آن سرمشق اجتماع‌پذیری می‌گویند. بر اساس این رابطه، فضای ایدئال فضایی است که مقدار تمامی شاخص‌های آن برابر مقدار ایدئال بوده و در نتیجه مقدار فاصله مرکب آن برابر صفر باشد. بنابراین هرچقدر مقدار C_{ij} کوچک‌تر باشد، فضای مورد بررسی به فضای ایدئال نزدیک‌تر خواهد بود.

۶. محیط پژوهش

در راستای اهداف این پژوهش، شش مدرسه با چیدمان‌های متفاوت کلاس‌ها به منظور بررسی و مقایسه میزان اجتماع‌پذیری فضاهای بین کلاس‌ها تحلیل شده‌اند. این مدارس از بین مدارس طراحی شده برای سازمان نوسازی، توسعه و تجهیز مدارس کشور و در هشتمین همایش و نمایشگاه ملی و اولین همایش بین‌المللی مدرسه ایرانی معماری ایران در تراز سند برنامه زیر نظام تأمین فضا، تجهیزات و فناوری انتخاب شده‌اند. انتخاب این مدارس براساس معیارهای خاصی انجام شد که شامل تنوع در طراحی و چیدمان مختلف کلاس‌ها و نمایانگر بودن طیف گسترده‌ای از چیدمان کلاس‌ها بود. این چیدمان‌ها شامل چیدمان‌های خطی، U شکل، H شکل، L شکل، مربع و پراکنده بودند. هریک از این چیدمان‌ها انتخاب شدند تا تفاوت‌ها و تأثیرات هریک بر اجتماع‌پذیری فضاهای دسترسی بین کلاس‌ها به طور دقیق مورد بررسی قرار گیرد. چیدمان‌های مختلف کلاس‌ها در نمونه‌های پژوهش، در تصویر ۱ مشخص شده‌اند.



تصویر ۱: چیدمان‌های مختلف کلاس‌ها در نمونه‌های پژوهش

(هشتمین همایش ملی و اولین همایش بین‌المللی مدرسه ایرانی معماری ایرانی ۱۳۹۹، ۱۱۶، ۲۱۴، ۳۱۶، ۲۷۰، ۲۸۲)

۷. تحلیل شاخص‌های اجتماع‌پذیری در فضاهای ارتباطی کلاس‌ها

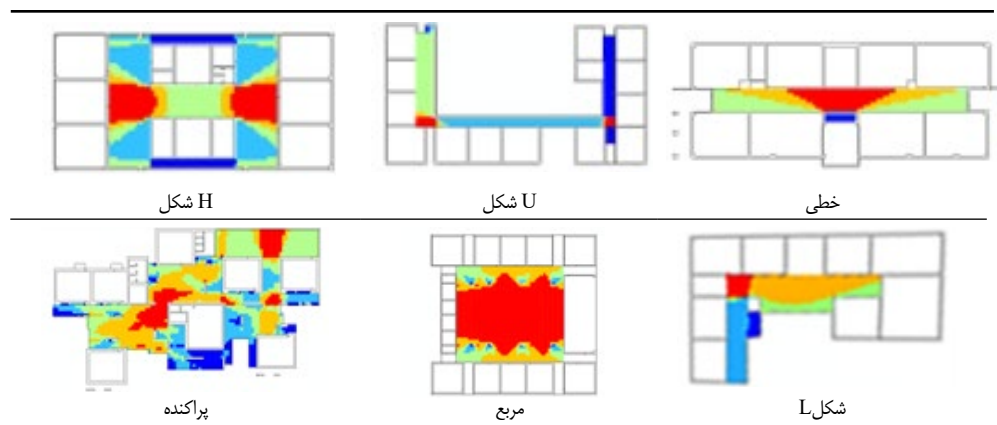
در تحلیل شاخص‌های اجتماع‌پذیری فضاهای ارتباطی کلاس‌ها در مدارس منتخب از روش نحو فضا استفاده شده است. بر این اساس، مطابق عوامل مؤثر بر اجتماع‌پذیری و چارچوب روش‌شناسی پژوهش (نمودار ۱ و ۲)، پارامترهای نحو فضایی اتصال بصری برای تحلیل شفافیت، قابلیت در تحلیل امنیت، عمق بصری برای دسترسی بصری، هم‌پیوندی برای تحلیل فعالیت‌پذیری، میدان دید برای تنوع بصری و کوتاه‌ترین مسیر برای تحلیل دسترسی فیزیکی به کار گرفته شده است. شایان توجه است که در تصاویر ارائه‌شده از نتایج تحلیل نحو فضایی پلان مدارس، مطابق جداول ۱ تا ۵ برای هر شاخص در ادامه بحث شده است. در این راستا نقشه‌های مربوط در محیط Depthmap براساس تحلیل‌های بصری و خطی برای هر یک از شاخص‌ها تهیه شده که تصویرهای ۲ تا ۶ نشان‌دهنده هر یک از ارزیابی شاخص‌ها در پلان‌های مورد مطالعه است. با گرم‌تر شدن رنگ‌ها (به سمت رنگ قرمز) ارزش آن شاخص افزایش می‌یابد و برعکس. برای مقایسه پلان‌ها ارزش‌های عددی هر شاخص به ۵ دسته بسیار زیاد تا خیلی کم تقسیم شده‌اند و نسبت هر دسته به صورت درصد از کل برای هر شکل مشخص پلان‌ها در جداول ۱ تا ۵ آمده است. در ادامه، هر یک از ارزش شاخص‌ها در مدارس منتخب مقایسه و تحلیل شده‌اند.

- اتصال بصری (شفافیت)

شاخص اتصال بصری، شفافیت فضا را نشان می‌دهد و همان‌طور که در جدول ۱ و تصویر ۲ نشان داده شده است، چیدمان مربع شکل مدارس شفافیت فضا را به‌طور قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌دهد؛ به‌طوری‌که بیش از ۶۵ درصد سطح فضای ارتباطی میان کلاس‌ها از اتصال بصری (شفافیت) بسیار زیاد برخوردارند. در این میان پلان‌ها با چینش L و U کمترین درصد شفافیت بالا را به خود اختصاص داده‌اند، که چینش U با اختصاص تنها ۹ درصد از شفافیت بسیار زیاد و زیاد، کمترین سطح اتصال بصری بالا را میان اشکال مختلف نشان می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد شکستگی فضا با فضاهای محدد خطی، درجه شفافیت را کاهش می‌دهد. بنابراین به نظر می‌رسد اجتماع‌پذیری در این پلان‌ها در بخش‌های خاصی از فضا اتفاق می‌افتد؛ در صورتی‌که در پلان‌های مربع و خطی بدون شکستگی، اجتماع‌پذیری در همه فضا بالاست.

جدول ۱: درصد سطح اشغال شده از فضای ارتباطی مدارس با طبقات - شاخص اتصال بصری (شفافیت)

طبقات شاخص اتصال بصری	پراکنده	مربع	U شکل	L شکل	H شکل	خطی
بسیار زیاد	٪۱۲	٪۶۵	٪۷	٪۸	٪۲۲	٪۲۷
زیاد	٪۲۷	٪۲۰	٪۲	٪۴۲	٪۹	٪۲۴
متوسط	٪۳۰	٪۱۲	٪۳۷	٪۱۸	٪۲۷	٪۴۴
کم	٪۲۰	٪۳	٪۳۰	٪۲۷	٪۳۴	٪۲
خیلی کم	٪۱۱	٪۰	٪۲۴	٪۴	٪۸	٪۳



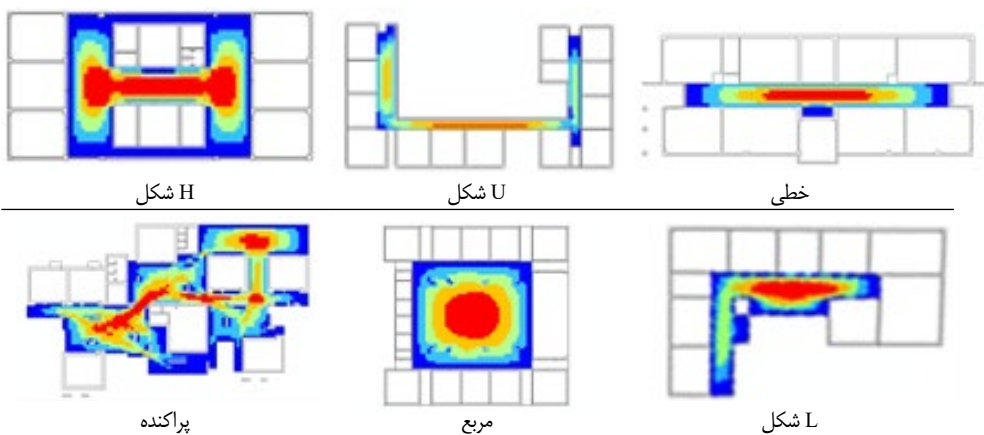
تصویر ۲: شاخص نحو فضایی اتصال بصری در فضای ارتباطی مدارس

- میدان دید (تنوع عملکردی)

شاخص میدان دید، عبارت است طول دو خط عمود در مرکز فضا. هرچه ارزش این شاخص در فضا بالاتر باشد، تنوع عملکردها و رفتارهای انسانی در این فضا بیشتر است. به بیانی دیگر، افراد در این فضا تمایل به انجام انواع فعالیت‌های نشست، ایستادن، قدم زدن و... دارند. نتایج مطابق جدول ۲ و تصویر ۳ نشان می‌دهد فضاهای ارتباطی مستطیل شکل کشیدگی بیشتری از میدان دید ایجاد می‌کنند. در چینش H کلاس‌ها با توجه به اینکه بین دو راهرو مستطیل شکل یک راهرو اتصال‌دهنده مرکزی وجود دارد، میدان دید به‌طور قابل ملاحظه‌ای در دسته اول افزایش می‌یابد؛ اما این اتفاق برای شکل U رقم نمی‌خورد، زیرا فضای اتصال دو راهرو در انتهای آن و نه در مرکز قرار گرفته است. بنابراین کشیدگی و مرکزیت نقش مهمی در افزایش میدان دید و در نتیجه تنوع عملکردی فضا خواهد داشت، در پلان مربع هم با توجه به اینکه پراکندگی فضا وجود ندارد (برخلاف پلان پراکنده)، میدان دید در مرکز فضا گسترده است.

جدول ۲: درصد سطح اشغال شده از فضای ارتباطی مدارس براساس طبقات - شاخص میدان دید (تنوع عملکردی)

طبقات شاخص میدان دید	پراکنده	مربع	U شکل	L شکل	H شکل	خطی
بسیار زیاد	٪۸	٪۱۷	٪۶	٪۱۴	٪۲۱	٪۱۶
زیاد	٪۱۷	٪۱۹	٪۲۵	٪۱۴	٪۱۲	٪۲۲
متوسط	٪۲۰	٪۲۰	٪۲۸	٪۲۴	٪۱۴	٪۱۴
کم	٪۲۴	٪۲۳	٪۲۹	٪۲۲	٪۱۹	٪۳۱
خیلی کم	٪۳۱	٪۲۲	٪۱۳	٪۲۶	٪۳۳	٪۱۷



تصویر ۳: شاخص چیدمان فضایی میدان دید در فضای ارتباطی مدارس

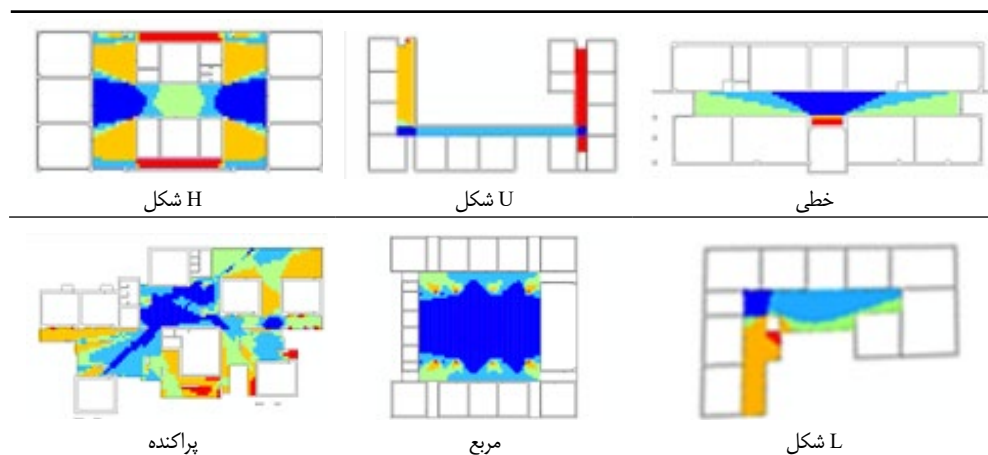
- عمق بصری (دسترسی بصری)

شاخص عمق بصری در تحلیل‌های نحو فضایی، دسترسی بصری را نشان می‌دهد که این شاخص نقش مهمی در اجتماع‌پذیری فضاهای ارتباطی خواهد داشت. این شاخص ارتباط معکوس با اجتماع‌پذیری دارد. به عبارتی، با افزایش عمق بصری، دسترسی بصری کاهش و اجتماع‌پذیری کم خواهد شد. بنابراین هرچه عمق بصری کمتر باشد (رنگ آبی‌تر در تصاویر) دسترسی بصری بهتر است. بر این اساس، پلان مربع بالاترین سطح دسترسی بصری با کمترین عمق بصری (۶۵ درصد از سطح فضا در بازه با عمق بصری خیلی کم) را دارد و پلان U شکل سخت‌ترین و کمترین دسترسی بصری را دارد. به‌طور کلی، هرچه مرکزیت فضا بالاتر و اتصالات افزایش یابد، دسترسی بصری نیز افزایش می‌یابد به همین دلیل پس از پلان مربع، پلان H شکل بیشترین دسترسی بصری را دارد. از آنجاکه پلان پراکنده دارای

فضاهای محدب مربع پراکنده است که مرکزیت فضا در هریک از فضاها بالاست؛ به همین دلیل دسترسی بصری در این پلان نیز بالاست.

جدول ۳: درصد سطح اشغال شده از فضای ارتباطی مدارس براساس طبقات - شاخص عمق بصری (دسترسی بصری)

طبقات شاخص عمق بصری	پراکنده	مربع	شکل U	شکل L	شکل H	خطی
بسیار زیاد	٪۳	٪۰	٪۲۴	٪۱	٪۷	٪۴
زیاد	٪۲۶	٪۳	٪۳۶	٪۳۲	٪۳۸	٪۲
متوسط	٪۲۸	٪۱۲	٪۲	٪۱۷	٪۱۳	٪۵۱
کم	٪۲۷	٪۲۰	٪۳۲	٪۴۳	٪۱۷	٪۲۸
خیلی کم	٪۱۶	٪۶۵	٪۷	٪۸	٪۲۵	٪۱۵



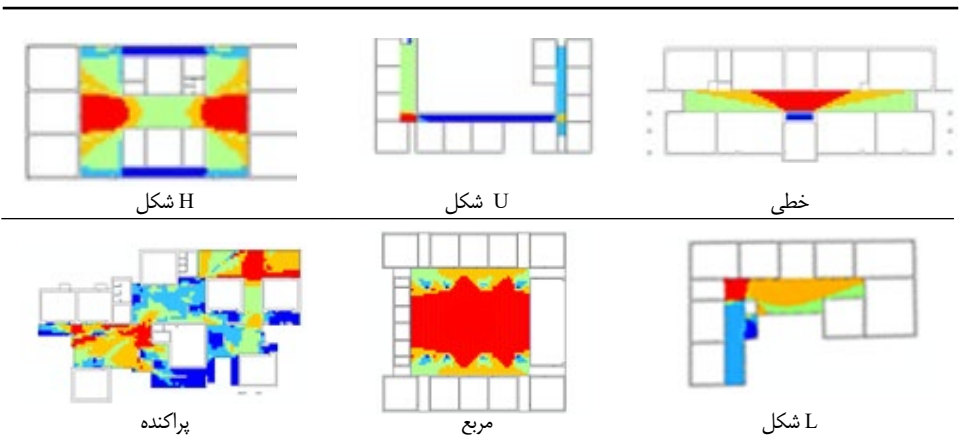
تصویر ۴: شاخص نحو فضایی عمق بصری در فضای ارتباطی مدارس

- قابلیت کنترل (امنیت)

شاخص قابلیت کنترل یا تسلط بر فضا در تحلیل نحو فضاهای ارتباطی، امنیت فضا را نشان می‌دهد. بنابراین هرچه ناظر بر فضا مسلط‌تر باشد، احساس امنیت بالاتری دارد. بر این اساس هرچه پلان شکستگی کمتر و یکپارچه‌تر باشد، تسلط بر فضا بالاتر و احساس امنیت در آن فضا بیشتر است. بنابراین پلان‌های مربع، خطی، H شکل (به دلیل داشتن فضای ارتباطی مرکزی)، پراکنده، L شکل و U شکل به ترتیب بیشترین میزان تسلط بر فضا و احساس امنیت را دارند.

جدول ۴: درصد سطح اشغال شده از فضای ارتباطی مدارس براساس طبقات - شاخص قابلیت کنترل (امنیت)

طبقات شاخص قابلیت کنترل	پراکنده	مربع	شکل U	شکل L	شکل H	خطی
بسیار زیاد	٪۱۲	٪۶۵	٪۵	٪۸	٪۲۲	٪۲۷
زیاد	٪۲۳	٪۲۰	٪۳	٪۴۴	٪۱۹	٪۲۴
متوسط	٪۲۴	٪۱۲	٪۳۷	٪۱۷	٪۴۱	٪۴۴
کم	٪۲۳	٪۳	٪۲۶	٪۲۸	٪۱۰	٪۲
خیلی کم	٪۱۸	٪۰	٪۳۰	٪۳	٪۸	٪۳



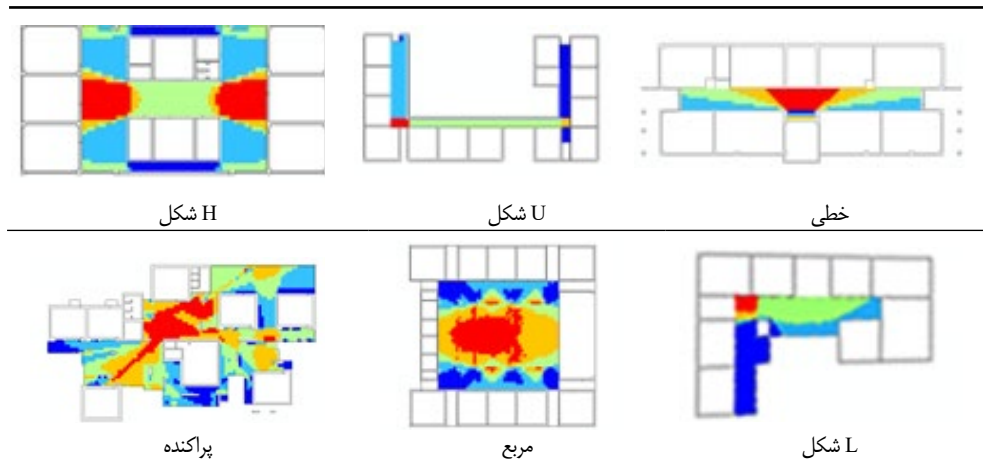
تصویر ۵: شاخص نحو فضایی قابلیت کنترل در فضای ارتباطی مدارس

- هم‌پیوندی (فعالیت‌پذیری)

شاخص هم‌پیوندی با توجه به اینکه پیوند بین فضاها را براساس میزان عمق فضا نشان می‌دهد، تا حدودی رابطه عکس با شاخص عمق بصری دارد. بنابراین هرچه شکستگی فضا کمتر، مرکزیت فضا بالاتر و پراکندگی کمتر باشد، هم‌پیوندی و در نتیجه جذابیت فضا برای استقرار فعالیت‌های جاذب و یا برگزاری انواع مراسم، مناسب‌تر است.

جدول ۵: درصد سطح اشغال شده از فضای ارتباطی مدارس براساس طبقات - شاخص هم‌پیوندی (فعالیت‌پذیری)

طبقات شاخص هم‌پیوندی	پراکنده	مربع	شکل U	شکل L	شکل H	خطی
بسیار زیاد	٪۱۴	٪۲۱	٪۵	٪۴	٪۲۱	٪۲۱
زیاد	٪۲۴	٪۲۹	٪۲	٪۳	٪۷	٪۱۷
متوسط	٪۳۰	٪۱۵	٪۲۲	٪۲۷	٪۲۵	٪۲۲
کم	٪۲۲	٪۱۸	٪۲۸	٪۲۳	٪۴۰	٪۲۹
خیلی کم	٪۱۱	٪۱۷	٪۲۳	٪۲۳	٪۷	٪۲



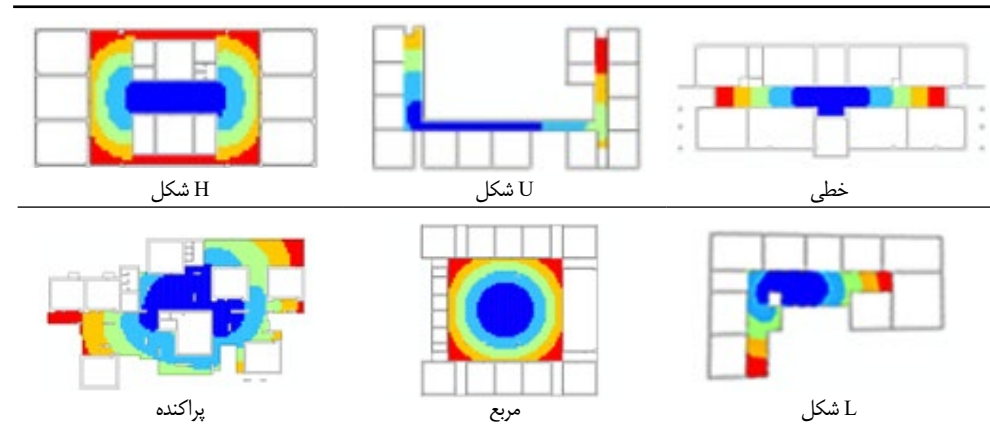
تصویر ۶: شاخص نحو فضایی هم‌پیوندی در فضای ارتباطی مدارس

- کوتاه‌ترین مسیر (دسترسی فیزیکی)

این شاخص دسترسی به کل فضا را از مرکز فیزیکی فضا ارزیابی می‌کند. بنابراین هرچه فاصله از مرکز فیزیکی فضا افزایش یابد، دسترسی کمتر می‌شود. بر این اساس، این شاخص نیز مانند عمق بصری رابطه معکوس با دسترسی و در نتیجه اجتماع‌پذیری دارد. مطابق تصویر ۷، مناطق آبی‌رنگ بهترین دسترسی فیزیکی و متریک را در کل فضا دارند. بنابراین انتظار می‌رود بیشترین سطح تجمع و تردد در این فضا اتفاق افتد.

جدول ۶: درصد سطح اشغال شده از فضای ارتباطی مدارس بر اساس طبقات - شاخص کوتاه‌ترین مسیر (دسترسی فیزیکی)

طبقات شاخص کوتاه‌ترین مسیر	پراکنده	مربع	شکل U	شکل L	شکل H	خطی
فاصله خیلی زیاد از مرکز	٪۷	٪۱۰	٪۹	٪۱۱	٪۲۰	٪۱۴
زیاد	٪۱۴	٪۲۲	٪۱۶	٪۱۲	٪۲۰	٪۱۴
متوسط	٪۲۳	٪۳۴	٪۲۰	٪۱۸	٪۲۱	٪۱۵
کم	٪۳۰	٪۲۲	٪۲۴	٪۲۵	٪۱۷	٪۱۹
فاصله خیلی کم از مرکز	٪۲۶	٪۲۲	٪۳۲	٪۳۵	٪۲۱	٪۳۷



تصویر ۷: شاخص نحو فضایی کوتاه‌ترین مسیر در فضای ارتباطی مدارس

۸. تحلیل اجتماع‌پذیری فضاهای ارتباطی کلاس‌ها بر اساس ترکیب شاخص‌ها

در راستای تحلیل سطح اجتماع‌پذیری در فضای ارتباطی میان کلاس‌ها، شاخص‌های تحلیل شده در بخش قبل به روش تاکسونومی ترکیب شده و برای نمایش ارزش عددی مقدار اجتماع‌پذیری در پلان مدارس، نتایج تاکسونومی به نقشه‌ها در محیط ArcGIS متصل شده‌اند.

مطابق نتایج به دست آمده در جدول ۷ و تصویر ۸، تحلیل اجتماع‌پذیری هریک از پلان‌ها به شرح زیر است:

- با توجه به اینکه چینش مربع‌شکل در سطح اجتماع‌پذیری بسیار بالا و بالا امتیاز ٪۶۲ را کسب کرده که نسبت به چینش‌های دیگر بالاترین امتیاز را دارد و تنها چینش مربع در دو سطح بسیار بالا و بالا امتیاز بالای ٪۵۰ را کسب کرده، چینش مربع‌شکل کلاس‌ها بیشترین سطح اجتماع‌پذیری را در میان سایر چینش‌ها به خود اختصاص داده است. از طرفی، این چینش به علت یکپارچگی فضا، تنوع کمتری از سطح اجتماع‌پذیری را فراهم می‌کند که این امر می‌تواند جذابیت فضا و تنوع عملکرد و رفتار را کاهش دهد.
- چینش H شکل در سطح اجتماع‌پذیری بسیار بالا و بالا امتیاز ٪۴۳ را کسب کرده، در نتیجه چینش H شکل

کلاس‌ها دومین سطح بالای اجتماع‌پذیری را نشان می‌دهد. به‌رغم عدم یکپارچگی فضا و وجود فضاهای محدب بالاتر نسبت به پلان‌های L و U، به دو دلیل این نوع چینش سطح بالایی از اجتماع‌پذیری بالا را داراست. مهم‌ترین دلیل، گشاده بودن فضای راهروها نسبت به دو مدل ذکر شده است که این امر موجب میدان دید وسیع‌تر، دسترسی بهتر و تسلط بصری بیشتر می‌شود. دلیل دیگر، وجود خط ارتباطی افقی ارتباط‌دهنده دو راهرو عمودی است که در مرکز فضا قرار دارد. به‌طور کلی مرکزیت نقش مهم در افزایش ارزش شاخص‌های اجتماع‌پذیری دارد.

- چینش خطی در سطح اجتماع‌پذیری بسیار بالا و بالا امتیاز ۴۳٪ را کسب کرده است؛ در نتیجه در چینش خطی، به‌رغم آنکه انتظار می‌رود مانند چینش مربع، به‌علت یکپارچگی فضا سطح اجتماع‌پذیری بالا باشد، اما این مدل در رتبه سوم قرار می‌گیرد. عقب‌رفتگی فضا در میانه پلان و همچنین کشیدگی راهرو از میزان اجتماع‌پذیری فضا نسبت به دو مدل پیش‌تر، کاسته شده است.

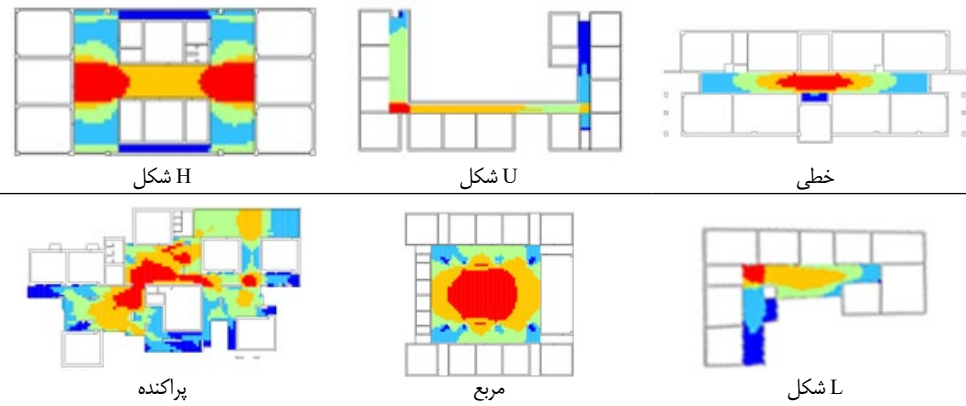
- چینش پراکنده، در سطح اجتماع‌پذیری بسیار بالا و بالا امتیاز ۳۶٪ را کسب کرده، همچنین در چینش پراکنده، یکپارچگی فضا کاهش می‌یابد و به همین علت سطح ارزش اجتماع‌پذیری بالا، کاسته شده است. اما به‌علت گشودگی فضا و مرکزیت آن نسبت به چینش L و U وضعیت اجتماع‌پذیری بهتری دارد. به‌طور کلی، اجتماع‌پذیری پلان‌های پراکنده به‌میزان گشودگی و مرکزیت فضاهای ارتباطی آن وابسته است و نمی‌توان نتیجه به‌دست‌آمده را به هر پلان پراکنده دیگری تعمیم داد. اما آنچه واضح است، پلان‌های پراکنده به‌علت ایجاد فضاهای متنوع از اجتماع‌پذیری بالا تا کم، بستر بهتری برای ایجاد انواع فعالیت‌ها در فضاهای ارتباطی میان کلاس‌ها فراهم می‌کنند.

چینش L در سطح اجتماع‌پذیری بسیار بالا و بالا امتیاز ۳۶٪ و چینش U امتیاز ۳۰٪ را کسب کرده‌اند؛ در نتیجه چینش L و U شرایط نزدیک به هم دارند و هر دو پایین‌ترین سطح اجتماع‌پذیری بالا را به خود اختصاص داده‌اند؛ اما پراکندگی فضا در چینش U و همچنین عدم اتصال مرکزی و قرارگیری راهروها در امتداد هم، عمق فضا را افزایش و تسلط بصری و میدان دید را کاهش می‌دهد و در نتیجه به‌طور قابل ملاحظه‌ای سطح اجتماع‌پذیری بسیار بالا در این پلان کاهش می‌یابد. همچنین باریک بودن راهروها در هر دو چینش نقش بسزایی در کاهش این ارزش داشته است.

به‌طور کلی نتایج نشان می‌دهد هرچه فضا یکپارچه‌تر و بدون شکستگی و تغییر جهت باشد، سطح اجتماع‌پذیری بالا در آن گسترده‌تر است. همچنین چینش‌هایی که مرکزیت بالاتری دارند نیز سطح بالایی از اجتماع‌پذیری را نشان می‌دهند (مانند چینش H شکل). کشیده شدن فضاهای اجتماع‌پذیر بالا به گوشه‌های پلان در چینش‌های L و U، نشان می‌دهد این دو شکل بسترهای مناسبی برای شکل‌گیری فضاهای اجتماع‌پذیر ایجاد نمی‌کنند.

جدول ۷ درصد سطح اجتماع‌پذیر فضای ارتباطی مدارس براساس ترکیب شاخص‌های اجتماع‌پذیری

اجتماع‌پذیری	پراکنده	مربع	U شکل	L شکل	H شکل	خطی
بسیار بالا	۱۲٪	۲۹٪	۵٪	۶٪	۲۳٪	۱۹٪
بالا	۲۴٪	۳۳٪	۲۵٪	۳۰٪	۲۰٪	۲۲٪
متوسط	۳۰٪	۲۴٪	۴۰٪	۲۱٪	۲۲٪	۲۳٪
پایین	۲۴٪	۱۳٪	۱۷٪	۲۵٪	۲۷٪	۳۱٪
خیلی پایین	۱۰٪	۱٪	۱۳٪	۱۷٪	۸٪	۴٪



تصویر ۸: اجتماع‌پذیری فضای ارتباطی مدارس براساس ترکیب شاخص‌ها به روش تاکسونومی

نتیجه

چیدمان کلاس‌ها در مدارس علاوه بر تأثیر بر یادگیری، نقش مهمی در تعاملات اجتماعی دانش‌آموزان دارد. فضاهای دسترسی میان کلاس‌ها در مدارس می‌توانند نقش مهمی در تقویت تعاملات اجتماعی دانش‌آموزان داشته باشند و بستری برای گفت‌وگوها و فعالیت‌های غیررسمی فراهم کنند. با این حال، بسیاری از مدارس با طراحی ناکارآمد فضاها فرصت‌های تعامل را کاهش می‌دهند. این پژوهش با جمع‌آوری داده‌های کیفی و کمی از مدارس مختلف، تأثیر چیدمان کلاس‌ها بر دسترسی و تعاملات اجتماعی دانش‌آموزان را بررسی می‌کند. نمونه‌های پژوهش با توجه به اهداف پژوهش انتخاب شده و از نظر شاخص‌های سلسله‌مراتب، انعطاف‌پذیری، تنوع فضایی، شفافیت، دسترسی فیزیکی، امنیت، دسترسی اجتماعی، فعالیت‌پذیری، تعاملات اجتماعی و تنوع عملکردی، که در اجتماع‌پذیری فضا تأثیرگذارند، با کمک ابزار Depthmap تحلیل شده و نتایج از طریق تحلیل‌های فضایی در محیط ArcGIS نمایش داده شده‌اند تا تأثیرات آن‌ها بر اجتماع‌پذیری فضاهای دسترسی بین کلاس‌ها در چیدمان‌های مختلف به‌دقت بررسی شود.

در پاسخ به سؤال اول، براساس تحلیل‌های انجام‌شده و یافته‌های پژوهش، مشخص شد که چیدمان‌های مختلف کلاس‌های آموزشی تأثیرات متفاوتی بر میزان اجتماع‌پذیری فضاهای دسترسی بین کلاس‌ها دارند. با توجه به نتایج تحلیل‌ها چیدمان مربع شکل به دلیل یکپارچگی، بالاترین سطح اجتماع‌پذیری را دارد، اما تنوع عملکردی کمتری دارد. چیدمان H شکل با راهروهای عریض‌تر و مرکزیت، دومین سطح اجتماع‌پذیری را نشان می‌دهد. چیدمان خطی به علت عقب‌رفتگی و کشیدگی راهروها در رتبه سوم است. چیدمان پراکنده با گشودگی و مرکزیت مناسب است، اما چیدمان‌های L و U به دلیل پراکندگی و باریکی راهروها، پایین‌ترین سطح اجتماع‌پذیری را دارند؛ در نتیجه یکپارچگی و ایجاد مرکزیت در فضا، با فراهم آوردن فضاهای بدون شکستگی و تغییر جهت و نقاط مرکزی جذاب، امکان تعامل و حرکت آسان‌تر افراد را فراهم می‌کند و تعاملات اجتماعی را افزایش می‌دهد. تنوع فضایی بالا به جذب افراد با نیازها و علایق مختلف کمک کرده و فضای پویا ایجاد می‌کند. گشودگی فضا، به‌ویژه در راهروها، با میدان دید وسیع‌تر و تسلط بصری بیشتر، اجتماع‌پذیری را بهبود می‌بخشد. همچنین، دسترسی آسان و وجود خطوط ارتباطی در نقاط مرکزی، نقش مهمی در تقویت تعاملات اجتماعی دارند.

در پاسخ به سؤال دوم و براساس نتایج، بهترین چیدمان کلاس‌ها برای مدارس مختلف باید با توجه به نیازها و فعالیت‌های گروه‌های سنی متفاوت انتخاب شود. چینش مربع‌شکل بیشترین سطح اجتماع‌پذیری را دارد، اما فضای یکپارچه‌ای که ایجاد می‌کند ممکن است برای همه شرایط مناسب نباشد و تنوع رفتاری و عملکردی را کاهش دهد. این چیدمان ممکن است باعث شلوغی و سروصدا شود که برای دروسی که نیاز به تمرکز دارند مناسب نیست. برای تنوع و جلوگیری از شلوغی، چینش H شکل و پراکنده گزینه‌های بهتری هستند. به‌طور کلی انتخاب چیدمان مناسب

باید براساس نیازهای خاص هر گروه سنی و نوع فعالیت‌ها باشد تا فضای آموزشی بهینه و کیفیت یادگیری ارتقا یابد. چپمنش مربع شکل به دلیل اجتماع پذیری بالا و فضای یکپارچه‌اش برای مقطع دبستان بسیار مناسب است. این نوع چیدمان به دلیل خوانایی بالا و سادگی، به کودکان کمک می‌کند به راحتی مسیرها را پیدا کنند و موقعیت‌ها را بشناسند. همچنین، نظارت بر این فضاها آسان تر است و به افزایش امنیت و راحتی دانش‌آموزان کمک می‌کند. این ویژگی‌ها باعث می‌شود که چپمنش مربع شکل برای کلاس‌های دبستانی که دانش‌آموزان به حمایت و راهنمایی بیشتری نیاز دارند، بسیار کارآمد باشد. در مقابل، چیدمان پراکنده ممکن است درک فضا را برای کودکان دشوارتر کرده و نظارت را سخت‌تر کند. در مقطع دبیرستان، چپمنش پراکنده می‌تواند گزینه بهتری باشد چون دانش‌آموزان نیاز به انجام فعالیت‌های متنوع دارند و درس‌های مختلفی را باید دریافت کنند. این چیدمان امکان فراهم کردن فضاهای خاص و مناسب برای هر فعالیت را فراهم می‌کند. همچنین، چپمنش پراکنده می‌تواند فضاهای آرام‌تری برای دروس نیازمند تمرکز ایجاد کند. این نوع چیدمان همچنین به دلیل تنوع فضایی که ارائه می‌دهد، می‌تواند به افزایش اجتماع پذیری فضا و تعامل دانش‌آموزان کمک کند.

نتایج حاصل از این پژوهش می‌تواند به طراحان و مدیران مدارس کمک کند تا با درک بهتر از تأثیرات چیدمان‌های مختلف بر اجتماع پذیری فضاهای ارتباطی، تصمیمات بهتری در خصوص طراحی فضاهای آموزشی بگیرند و همچنین به عنوان پایه‌ای برای پژوهش‌های آینده در این زمینه استفاده شود. به عنوان پیشنهاد برای توسعه نتایج پژوهش و انجام پژوهش‌های آتی، می‌توان به بررسی رفتارهای دانش‌آموزان در فضاهای آموزشی و تأثیرات اجتماعی چیدمان‌های مختلف بر روی آن‌ها و تفاوت‌های نیازها و ترجیحات فضایی بین دختران و پسران پرداخته شود.

پی‌نوشت‌ها

1. Reggio Emilia
2. Coelho
3. Joseph P Forgas
4. connectivity
5. Through Vision
6. Visual Depth
7. Visual Controllability
8. Integration
9. Choice

منابع

- ارمکی، آزاده. ۱۳۹۸. الزامات معماری در فضاهای آموزشی کودکان (بررسی تطبیقی دو شهر تهران و تورنتو). مجله مطالعات فرهنگی و ارتباطات ۱۵(۵۵): ۶۳-۷۹.
- اسماعیلی، اعظم، آزاده شاه‌چراغی، و فرح حبیب. ۱۴۰۰. تبیین مدل مفهومی تأثیر معماری انعطاف‌پذیر بر رفتار اجتماعی دانش‌آموزان در حیاط و راهرو در مدارس ابتدایی. نشریه علمی اندیشه معماری ۱۰(۵): ۱۳۸-۱۴۹.
- ثقفی، محمودرضا. ۱۳۹۵. مقایسه الگوی طراحی مدارس متداول با مدارس بدون کلاس از منظر کارآمدی محیط یادگیری. دو فصلنامه مرمت و معماری ایران ۶(۱۲): ۱۳-۲۲.
- جابری، یاسمن، حسین سلطان‌زاده، و شروین میرشاهزاده. ۱۴۰۱. تأثیر محیط‌های آموزشی مبتنی بر چیدمان کلاسی در یادگیری دانش‌آموزان (نمونه مطالعاتی: مدرسه غیردولتی هدف). فصلنامه مطالعات فضا و مکان ۱(۱): ۸۸-۹۸.
- حوصله‌دار صابر، ریحانه، حسین صفری، فرزانه اسدی، و بهمن اکبری‌گوایی. ۱۴۰۰. بررسی و تحلیل عوامل کالبدی مؤثر بر

- نقشه ذهنی کودکان از محیط‌های آموزشی (مطالعه موردی: مقطع دوم مدارس ابتدایی شهر رشت). مطالعات محیطی هفت حصار ۱۰(۳۷): ۵۱-۶۴.
- دلشاد سیاهکلی، مهسا، محمدرضا بمانیان، و محمدجواد مهدوی نژاد. ۱۳۹۷. سنجش کیفیت محیطی سیستم مکان - رفتار تعاملی در اندام‌های گذار محیط‌های یادگیری کودکان (نمونه موردی: مدارس ابتدایی محدوده شمال شرق تهران). معماری و شهرسازی ایران ۹(۱۶): ۱۰۱-۱۱۷.
- سیف، علی‌اکبر. ۱۳۸۷. روان‌شناسی پرورشی نوین: روان‌شناسی یادگیری و آموزشی. تهران: دوران.
- صافی، احمد. ۱۳۸۲. تغییر و نوآوری در آموزش و پرورش ایران و چشم‌انداز آینده. فصلنامه علمی نوآوری‌های آموزشی ۳(۱): ۱۰۹-۱۲۶.
- صالحی‌نیا، مجید، و غلامحسین معماریان. ۱۳۸۸. اجتماع‌پذیری فضای معماری. نشریه هنرهای زیبا- معماری و شهرسازی ۱۱(۴۰): ۱۷-۵.
- طاهر سیما، سارا، هما بهیمانی، و کاوه بذرافکن. ۱۳۹۴. تبیین نقش آموزشی فضای باز در مدارس ایران با مطالعه تطبیقی مدارس سنتی تا معاصر (نمونه‌های موردی: مدرسه‌های چهارباغ، دارالفنون و البرز). فصلنامه علمی پژوهشی پژوهش‌های معماری اسلامی ۳(۶): ۵۶-۷۰.
- طبائیان، سیده مرضیه. ۱۴۰۰. پژوهشی در ضرورت طراحی بهینه فضاهای باز و محیط سبز کالبد آموزشی در راستای بهبود ادراک دانش‌آموزان و ارتقای کیفیت محیط آموزشی (مطالعه موردی: دبیرستان‌های دخترانه شهر اصفهان). معماری و شهرسازی ایران ۱۲(۱): ۱۲۷-۱۳۹.
- عباس‌زاده دیز، فاطمه، حجت‌اله رشیدکلویر، و علی رضایی شریف. ۱۳۹۸. تحلیلی بر رضایتمندی دانش‌آموزان از مؤلفه‌های کالبدی مدرسه با تأکید بر یادگیری مشارکتی؛ بررسی موردی: مدارس پسرانه دوره اول متوسطه تبریز. نامه معماری و شهرسازی ۱۱(۲۳): ۵۱-۷۱.
- گیفورد، رابرت. ۱۳۷۸. شخصیت و محیط. ترجمه نگین جواهریان، مریم بنی‌اسدی، و ندا پهلوان شریف. مجله معماری و فرهنگ ۲(۳۲): ۳۳-۵۳.
- لنگ، جان. ۱۳۸۳. آفرینش نظریه معماری، نقش علوم رفتاری در طراحی محیط. ترجمه علیرضا عینی‌فر. تهران: دانشگاه تهران.
- لنگ، جان. ۱۳۸۹. آفرینش نظریه معماری: نقش علوم رفتاری در طراحی محیط. ترجمه علیرضا عینی‌فر. تهران: دانشگاه تهران.
- مختارزاده، صفورا، محمود قلعه‌نویی، و رضا خیرالدین. ۱۳۹۸. تحلیل ارتباط میان جدافتادگی کالبدی و محرومیت چندگانه در مناطق شهری؛ بررسی موردی: محلات شهر اصفهان. نامه معماری و شهرسازی ۱۲(۲۴): ۲۹-۴۶.
- مرادی، رسا، حسین سلطان‌زاده، مهرداد متین، و محمد محمدزاده دوگاهه. ۱۴۰۳. تبیین نقش فضاهای ساخته‌شده بر میزان اجتماع‌پذیری فضاهای باز مدارس (نمونه‌های موردی: جدگال، حق‌پناه، نورمبین). مجله توسعه پایدار شهری doi: 10.22034/2024.2022429.1211.usd
- مرتضوی، شهرناز. ۱۳۸۰. روان‌شناسی محیط و کاربرد آن. تهران: دانشگاه شهید بهشتی.
- مردمی، کریم، حسام قمری. ۱۳۹۰. الزامات معماری تأثیرگذار در اجتماع‌پذیری فضای ایستگاه‌های مترو. مدیریت شهری ۹(۲۷): ۳۱-۴۰.
- مردمی، کریم و منصوره محسنی. ۱۳۹۴. توسعه محیط‌های یادگیری: ارتقای یادگیری. مجله معماری و شهرسازی ۶(۱۰): ۱۱۹-۱۳۱.
- مظفر، فرهنگ، سید باقر حسینی، محمد باقری، و حمیدرضا عظمتی. ۱۳۸۶. نقش فضاهای باز محله در رشد و خلاقیت کودکان. نشریه باغ نظر ۴(۸): ۵۹-۷۲.
- مظفر، فرهنگ، و سیده سمیه میرمرادی. ۱۳۹۳. بررسی الگوهای رایج چیدمانی مدارس ایرانی با توجه به اصول ارتباط میان کلاس درس و فضاهای بیرونی. مجله معماری و شهرسازی آرمان شهر ۷(۱۳): ۹۳-۱۰۵.
- معماریان، غلامحسین. ۱۳۸۱. نحو فضای معماری. مجله صفا ۱۲(۲): ۷۵-۸۳.
- مؤمنی‌راد، اکبر و مرضیه سعیدپور. ۱۴۰۱. طراحی اجتماع یادگیری. تهران: ساکو.

- نوید ادهم، مهدی. ۱۳۷۹. پیام مدرسه. اصفهان: مدرسه.
- وزارت آموزش و پرورش - سازمان نوسازی، توسعه و تجهیز مدارس کشور. ۱۳۹۹. هشتمین همایش و نمایشگاه ملی و اولین همایش بین‌المللی مدرسه ایرانی معماری ایران در تراز سند برنامه زیر نظام تأمین فضا، تجهیزات و فناوری. تهران: نارون دانش.
- Alnusairat, Saba, Yara Ayyad, and Zahra Al-Shatnawi. 2021. Towards meaningful university space: Perceptions of the quality of open spaces for students. *Buildings* 11(11): 556.
- Archea, John. 1977. The Place of Architectural Factors in Behavioral Theories of Privacy. *Journal of Social Issues* 33(3): 116-137. doi:10.1111/j.1540-4560.1977.tb01886.x
- Attai, S. L., J. C. Reyes, J. L. Davis, J. York, K. Ranney, and T. W. Hyde. 2021. Investigating the impact of flexible furniture in the elementary classroom. *Learning Environments Research* 24(2): 153-167.
- Cleveland, B. and Fisher, K. 2014. The evaluation of physical learning environments: a critical review of the literature. *Learning Environments Research* 17: 1-28
- Coelho, C., Cordeiro, A., Alcoforado, L., and Moniz, G. C. 2022. Survey on Student School Spaces: An Inclusive Design Tool for a Better School. *Buildings, Learning Environment Design and Use* 12(4): 392
- El Samaty, H. S., Feidi, J. Z., and Refaat, A. M. 2023. The impact of glazed barriers on the visual and functional performance of transition spaces in college buildings using space syntax. *Ain Shams Engineering Journal* 14(9): 102-119.
- Greeno J.G. 1998. The Situativity of Knowing, Learning, and Research. *American Psychologist*. 53(1).
- Hall, E. T. 1982. *The Hidden Dimension*. New York: Anchor Books, Doubleday.
- Hillier B., Leaman A., Stansall P., Bedford M. 1976. Space Syntax. *Environment and Planning B: Planning and Design* 3(2): 147-185. <https://doi.org/10.1068/b030147>.
- Hillier B., Vaughan L. 2007. The City as one Thing. *Progress in Planning* 67(3): 205-230. <https://doi.org/10.1016/j.progress.2007.03.001>.
- Hillier, B. and Hanson, J. 1984. *The Social Logic of Space*. London: Cambridge University Press.
- Kariippanon, K., Cliff, D., Lancaster, S., Okely, A., Parrish, A. 2018. Perceived interplay between flexible learning spaces and teaching, learning and student wellbeing. *Learning Environment Research* 21: 301-320. doi:10.1007/s1098-017-9254-9.
- Koutsolampros, P., Sailer, K., Varoudis, T., and Haslem, R. 2019. *Dissecting Visibility Graph Analysis*. In Proceedings of the 12th Space Syntax Symposium 12.
- Lackney, J. A. .1996 *Quality in school environments :A multiple case study of the diagnosis ,design and management of environmental quality in five elementary schools in the Baltimore city public schools from an action research perspective*. Wisconsin-Milwaukee: The University of Wisconsin-Milwaukee
- Lager, Deborah. 2015. *Perspectives on Ageing in Place, Older Adults' Experiences of Everyday Life in Urban Neighborhoods*. Groningen university, PhD thesis, Architecture.
- Lamprecht M. 2022. Space Syntax as a Socio-Economic Approach: A Review of Potentials in the Polish Context. *Miscellanea Geographica* 26(1): 5-14. <https://doi.org/10.2478/mgrsd-2020-0072>.
- Lang, J. 1987. *Creating Architectural Theory :The role of behavioral sciences in environmental design*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Lee, J. H., and Ostwald, M. J. (Eds.) .2019. *Grammatical and Syntactical Approaches in Architecture*:

Emerging Research and Opportunities :Emerging Research and Opportunities. Australia: University of New South Wales.

- Lee, J. H., Ostwald, M. J., and Lee, H. 2017. Measuring the spatial and social characteristics of the architectural plans of aged care facilities. *Frontiers of Architectural Research* 6(4): 431-441, <https://doi.org/10.1016/j.foar.2017.09.003>
- Mohamed, A. A., and van der Laag Yamu, C. 2024. Space syntax has come of age: A bibliometric review from 1976 to 2023. *Journal of Planning Literature* 39(2): 203-217, <https://doi.org/10.1177/08854122231208018>
- MohammadiGorji, S., Nubani, L., Bosch, S. J., Valipoor, S., and McElhinney, S. 2023. Using Space Syntax Analysis to Measure Patient Aggression Risk. *HERD: Health Environments Research and Design Journal* 16(2): 125-145.
- Mohd Tahir L, Mohd Said MH, Fazli Ali M, Samah NA, Wingfield Mustafa, F. A., and Rafeeq, D. A. 2019. Assessment of elementary school buildings in Erbil city using space syntax analysis and school teachers' feedback. *Alexandria Engineering Journal* 58(3): 1039-1052.
- Nicely, T. H. 2016. *An examination of the community school model in an urban school setting*. PhD diss., East Tennessee State University.
- Nourian, P., Rezvani, S., and Sariyildiz, S. 2013. *Designing with space syntax*. A configurative approach to architectural layout, proposing a computational methodology. In 31st International Conference on Education and research in Computer Aided Architectural Design in Europe, eCAADe 2013: 357-365. Education and research in Computer Aided Architectural Design in Europe.
- Osmond, H. 1957. Function as the Basis of Psychiatric Ward Design. *Psychiatric Services* 8(4): 23-27.
- Sanoff, H. 2000. *Community participation methods in design and planning*. John Wiley and Sons.
- Scholl, Kathleen G., and Gowri Betrabet Gulwadi. 2015. Recognizing campus landscapes as learning spaces. *Journal of Learning Spaces* 4(1): 53-60.
- Sennett, Richard. 1974. *The fall of public man*. New York, W.W. Norton and Company.
- Tausch, G. 2009. *Metric Mean Distance Reconsidered*. In Proceedings of the 7th International Space Syntax Symposium: 111-1.
- Thungsakul, N. .2001 *A Syntactic Analysis of Spatial Configuration towards The Understanding of Continuity and Change in Vernacular Living Space :A case study in the Upper Northeast of Thailand*, PhD diss., University of Florida.
- Turner, A. 2004. *Depthmap 4: a researcher's handbook*. <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/2651>
- Walden, R. 2015. *Conclusion: What Makes a School a "School of the Future?"* In Schools for the Future: Design Proposals from Architectural Psychology: 223-233.
- Yamu, C., Van Nes, A., and Garau, C. 2021. Bill Hillier's legacy: Space syntax—A synopsis of basic concepts, measures, and empirical application. *Sustainability* 13(6): 33-94.
- Yaseen, F. R., and Mustafa, F. A. 2023. Visibility of nature-connectedness in school buildings: An analytical study using biophilic parameters, space syntax, and space/nature syntax. *Ain Shams Engineering Journal* 14(5): 101-973.

■ The Sociability of Space Between Classrooms in Schools Based on Architectural Space Syntax (As Introduced by the Organization for Renovation, Development, and Equipment of Schools)

Rasa Moradi

Ph.D. candidate, Department of Architecture, Central Tehran Branch, Islamic Azad University

Hossein Soltanzadeh

Professor, Department of Architecture, Central Tehran Branch, Islamic Azad University

Mehrdad Matin

Assistant Professor, Department of Architecture, Central Tehran Branch, Islamic Azad University

Mohammad Mohammadzadeh Dogaheh

Assistant Professor, Department of Architecture, Roudbar Branch, Islamic Azad University

Proper spatial design enhances students' interactions and facilitates learning. The arrangement of classrooms plays a crucial role in organizing educational spaces and impacts social engagement. Classroom positioning, spatial connections, access to shared facilities, and the design of open areas between classrooms contribute to increased social interactions and support for group activities. In modern education, learning extends beyond the confines of a traditional classroom, and attention to environmental characteristics can significantly influence students' learning experiences. Thus, adapting school structures to evolve and align with educational needs is essential. This study analyzes different classroom layouts and their effects on the sociability of the spaces between them. The research method is descriptive-analytical, employing quantitative techniques such as space syntax and multi-criteria taxonomy ranking to evaluate the social accessibility of these connecting spaces. Data was gathered from library sources, and school floor plans were initially analyzed using Depthmap software. The resulting data was then combined using numerical taxonomy, and spatial mapping was conducted in ArcGIS to illustrate the level of social accessibility within the connecting spaces between classrooms. The results revealed that various classroom layouts have distinct effects on the sociability of access spaces. Square layouts, with high integration, exhibit the highest level of social accessibility but offer limited functional diversity. In contrast, scattered and H-shaped layouts, characterized by wider corridors, provide more dynamic and diverse spaces that foster greater interaction. Additionally, Classroom layouts can be tailored to the needs of different age groups. For instance, square layouts, with high sociability and easy supervision, are suitable for elementary levels where younger children require more support. Conversely, dispersed layouts, offering diverse and quieter spaces, are better suited for high school levels, which benefit from varied activities and greater focus. In conclusion, adjusting classroom layouts to align with students' developmental needs enhances both social engagement and learning outcomes, underlining the importance of thoughtful spatial design in educational settings.

Keywords: sociability, spatial arrangement, schools, classrooms, accessibility.

JIAS

Journal of Iranian Architecture Studies

University of Kashan

School of Architecture and Art

Vol. 25, Spring and Summer 2024

E-ISSN: 2676-5020

25

- **Revisiting khashkhashi's Definition and Structural Role in the Design of Detached Double-shell Pyramidal and Cone-shaped Domes, the Historical City of Kashan**
Hadi Safaeipour, Parisa Moazeni
- **A Comparative Study of the Garden Image in Classical and Contemporary Farsi Poetry**
Ahmad Mortazavi, Hamidreza Ansari
- **Investigation of Behavior and Threshold of Stability of the Arches Panj-o Haft-e Kond and Sabdari-e Kond on Spreading Support**
Farzin Izadpanah, Faezeh Kamali
- **Khuzestan Governor's Palace; Historiography of a Contemporary Building**
Rouhollah Mojtahedzadeh, Kaveh Zia, Seyed Jafar Mojtahed Mousavi
- **Impact of Air Flow and Humidity on the Erosion of Walli Castle in Ilam: A CFD Approach**
Fatemeh Barmansh, Karen fatahi, Mojtaba Noorollahi, Ahmad Malekshahi
- **The Sociability of Space between Classrooms in Schools Based on Architectural Space Syntax**
Rasa Moradi, Hossein Soltanzadeh, Mehrdad Matin, Mohammad Mohammadzadeh Dogahch
- **Safavid Square: Symbol of the Ruler's Vision and Character, From Royal Squares to Ganjali Khan Square**
Fariba Kermani
- **Qajar Underglazed Tiles in the Mosque and Imamzada of Murcha-Khurt Castle**
Sahar Jahan Sefat, Mohamad Reza Ghiasian
- **Study and Representation of the Historic Panjeh-Shah Neighborhood in Kashan**
Ali Omranipour, Hamidreza Jayhani, Samineh Saberi
- **Investigating the Correlation between Creative Student – Creative Educational Environment – Creative Educational Method on the Academic Performance of Architecture Students**
Foad Khoarramy, Amir Saeid M Mahmoodi, Mostafa Mokhtabad
- **Effective Factors Influencing the Architecture, Formation, and Spatial Distribution of Bijar Garrus Castles during the Middle Centuries of the Islamic Era**
Ali Behnia, Mohammad Ebrahim Zarei
- **Designation of Use in Industrial Heritage Adaptive Reuse by Using the Analytical Hierarchy Process Method**
Seyed Hossein Akbari Faragard, Somayeh Fadaei Nezhad Bahramjerdi