

بررسی الگوهای رایج چیدمانی مدارس ایرانی با توجه به اصول ارتباط میان کلاس درس و فضاهای بیرونی

تاریخ دریافت: ۹۰/۱۲/۲
تاریخ پذیرش نهایی: ۹۱/۳/۸

فرهنگ مظفر* - سیده سمیه میرمرادی**

چکیده

فضاهای آموزشی یکی از مهم‌ترین فضاهای تأثیرگذار بر روی کودکان به دلیل گذراندن ساعت‌های زیادی از طول روزشان می‌باشد. در فضاهای آموزشی، هر دو گونه فضاهای باز و بسته از اهمیت برخوردارند و ارتباط میان این دو فضای مکمل نیز بسیار با اهمیت است. ارتباط میان این دو فضا به کاربری داخلی و تفاوت در فعالیت‌هایی که در آن انجام می‌شود و میزان پویایی فضاها مرتبط است. چگونگی ارتباط میان فضاهای باز و بسته در مدارس می‌تواند منجر به چیدمان فضایی ساختمان آموزشی شود. یکی از مهم‌ترین فضاهای موجود در مدارس، کلاس‌های درس هستند که چگونگی ارتباط آن‌ها با فضاهای باز و همچنین چیدمان آن‌ها در کنار یکدیگر به دلیل تعدد آن‌ها در یک مدرسه نقش بسیار تأثیرگذاری در طراحی فضا خواهد داشت. طراحی فضاهای آموزشی با تأکید بر چگونگی چیدمان فضایی، یکی از رویکردهای موجود در زمینه طراحی فضاهای آموزشی است. با توجه به رواج دو الگوی خطی و حیاط مرکزی در سیر تحول معماری مدارس ایرانی، از میان انواع چیدمان‌های فضایی ساختمان مدرسه، این دو الگوی چیدمانی مورد بررسی قرار گرفته و چگونگی تحقق اصول طراحی ارتباط میان کلاس درس و فضاهای بیرونی در آن‌ها بررسی می‌شود. در نهایت الگوهای بهینه طراحی برای این دو الگوی چیدمانی پیشنهاد خواهد شد. در روند دستیابی به اصول ارتباط بهینه و بررسی الگوهای چیدمانی از روش استدلال منطقی استفاده شده است. در این مقاله تلاش شده است تا با دستیابی به الگوی بهینه ارتباطی میان کلاس درس و انواع فضاهای بیرونی مدرسه به پیشنهادهایی برای چیدمان فضایی رایج در مدارس ایرانی دست یافت.

واژگان کلیدی: ارتباط، کلاس درس، طراحی فضاهای آموزشی، چیدمان فضایی، مدارس ایرانی.

مقدمه

لزوم وجود فضاهای بیرونی امروزه بنا به دلایل بسیاری در فضاهای آموزشی مورد تأکید می‌باشد. مهم‌ترین دلایل آن، قابلیت‌های بالای طبیعت و محیط‌های طبیعی در آموزش کودکان، استفاده از فضاهای طبیعی در مدارس برای پرورش مهارت‌های کودکان (رشد اجتماعی و رشد فیزیکی) و استفاده از طبیعت برای رشد معنوی، احساسی و زیبایی‌شناسانه کودکان می‌باشد^۱ (Mozaffar et al., 2009). براین اساس فضاهای بیرونی در مدارس انواع مختلفی خواهند داشت که از نظر کاربری متفاوت می‌باشند. در مطالعات موجود به جز تأکید بر اهمیت وجود فضاهای بیرونی در کنار فضاهای درونی در مدارس و اهمیت وجود ارتباط میان فضاهای درونی و بیرونی، در مورد انواع فضاهای درونی و بیرونی و چگونگی ارتباط هریک از آن‌ها با هم و کیفیت ارتباطی میان این فضاها سخنی گفته نشده است و الگوهای برای چگونگی طراحی این ارتباط و حد و مرز آن بیان نشده است. با توجه به انواع ارتباط‌های ممکن میان دو فضا، می‌توان انواع درجات ارتباط میان انواع فضاهای درونی و بیرونی را در طیفی از اتصال کامل تا انفصال کامل این فضاها دسته‌بندی نمود. چگونگی ارتباط میان انواع فضاهای بیرونی و درونی در مدارس، می‌تواند به چیدمان فضاهای آموزشی منجر شود. چیدمان فضایی مدارس، یکی از رویکردهای موجود در طراحی فضاهای آموزشی است و الگوهای مختلفی برای چیدمان فضایی در مدارس ارائه شده است. در این مقاله تلاش شده است تا با دستیابی به الگوی بهینه ارتباطی میان کلاس درس و انواع فضاهای بیرونی مدرسه به پیشنهادهایی برای چیدمان فضایی رایج در مدارس ایرانی دست یافت.

فرضیه اصلی تحقیق این است که کیفیت و چگونگی ارتباط میان فضاهای درونی و بیرونی در فضاهای آموزشی، یکی از عوامل مهم تأثیرگذار در چیدمان فضایی مدارس و در نتیجه طراحی فضاهای آموزشی است و می‌توان با دستیابی به الگوهای بهینه ارتباطی میان انواع فضاهای مختلف درونی مدارس با انواع فضاهای مختلف بیرونی مدارس به الگوی بهینه چیدمان فضایی و طراحی فضاهای آموزشی دست یافت. حوزه‌های اصلی در این تحقیق شامل طراحی فضاهای آموزشی، طراحی فضاهای بیرونی مدارس (معماری منظر)، ارتباط میان کلاس درس و فضاهای بیرونی و چیدمان‌های مختلف فضایی در مدارس است. تبیین چگونگی طراحی چیدمان فضایی بهینه در مدارس با توجه به الگوی ارتباطی میان فضاهای مختلف بیرونی با کلاس درس هدف این نوشتار است. در این تحقیق از روش استدلال منطقی و تحلیلی برای تحلیل و ارائه نتایج بهره‌گیری شده است.

۱. درون و بیرون در معماری

کریستین نوربرگ شولتز آندرون را این گونه تعریف می‌کند: «مکان در مقابل با محیط اطراف به عنوان یک اندرون تلقی شده است» (Schultz, 1974, p. 34). شولتز در مورد اهمیت تعریف درون و بیرون برای سکونت انسان می‌گوید: «موقعی که بشر موفق شود تنها عنوان درون و بیرون را مشخص کند به یقین می‌توان گفت بشر سکونت می‌گزیند» (Schultz, 1974, p. 43). شولتز شرط اصلی برای سکنی‌گزینی انسان را موفقیت او در تعریف عرصه درونی و عرصه بیرونی می‌داند. او همچنین متذکر می‌شود که مبحث سکونت و سکنی‌گزینی فقط در مورد ساختمان‌های مسکونی مطرح نیست، بلکه در ساختمان‌های عمومی نیز انسان سکنی می‌گزیند. او در این باره می‌گوید: «قلمرو عمومی و مشترک به عنوان دنباله‌ای از دنیای خصوصی محسوب می‌شود. می‌توان گفت که بشر مانند خانه خود در ساختمان‌های عمومی نیز می‌تواند سکونت کند» (Schultz, 1974, p. 75).

شولتز همچنین در مورد ارتباط درون و بیرون این گونه بیان می‌کند: «به هر شکل بسته‌ای باید وارد شد و در هر صورت مسیری بدان وجود دارد. برای اینکه یک خانه حالت یک زندان را نداشته باشد، باید پنجره‌ها و منافذی به دنیای بیرون داشته و این درون را به بیرون ربط دهد. همانطوری که بیرون از حدود محاط نفوذ می‌کند یک حوزه انتقالی به وجود می‌آورد. این حوزه متصل به یک محل باز و منفذی است که می‌تواند با ارائه اشکال مختلف مبین میزان تداوم در فضای هستی باشد» (Schultz, 1974, p. 44). شولتز دیاگرامی نیز در توضیح انواع این ارتباط ارائه می‌کند (شکل ۱).

شکل ۱: انواع ارتباط درون با بیرون و میزان تداوم آن‌ها در هم



(Schultz, 1974, p. 44)

نوربرگ شولتز (Schultz, 1974) بر اهمیت دروازه‌ها و درها برای «انتقال از یک قلمرو به قلمرو دیگر» تأکید می‌کند. از نظر او روزنه، عنصری است که به مکان جان می‌بخشد، چرا که اساس و پایه هر زندگی، کنش و واکنش با محیط است.

۲. ارتباط مدارس و محیط بیرونی

ارتباط میان معماری مدارس و محیط بیرونی را می‌توان در چند مقیاس مورد بررسی قرار داد (Caudill, 1954):
ارتباط درون مدرسه و محوطه بیرونی مدرسه - ارتباط مدرسه و همسایگی‌ها - ارتباط مدرسه و محیط شهری
آنچه در این مقاله مدنظر است، ارتباط میان درون مدرسه و محوطه بیرونی مدرسه می‌باشد. فضاهای بیرونی مدارس به اندازه فضاهای درونی آن مهم می‌باشند و طراحی پوسته ارتباطی این دو فضا با هم نیز یکی از مسائل مهم در طراحی فضاهای آموزشی است که به آن تأکید شده است. می‌توان یک کلاس را در محیط طبیعی در طول روز برگزار نمود. اما ما براساس ویژگی‌های محیط گاهی باید فضای اطراف کلاس را به وسیله سقف‌ها و دیوارها بست و به این وسیله یک محیط مصنوعی خلق می‌شود که خوب یا بد بودن آن بستگی به چگونه بستن این فضای باز دارد. پوششی که کلاس را می‌پوشاند محیط آن را خلق خواهد کرد. شکل آن، روزنه‌هایش و جهت‌یابی‌اش تعیین‌کننده راحتی درون این پوسته است. از آنجایی که راحتی یک عامل مهم برای کسب حداکثر یادگیری است. طراحی این پوسته یکی از مهم‌ترین مسائل پیش روی طراح مدرسه است (Caudill, 1954).

۳. اهمیت وجود فضاهای بیرونی در کنار فضاهای درونی در مدارس

لزوم وجود فضاهای بیرونی امروزه بنا به دلایل بسیاری در فضاهای آموزشی مورد تأکید می‌باشد. در ادامه به برخی از دلایل موجود اشاره خواهیم کرد:

۱. قابلیت‌های بالای طبیعت و محیط‌های طبیعی در آموزش کودکان (آموزش‌های خارج از محیط کلاس)
۲. استفاده از فضاهای طبیعی در مدارس برای پرورش مهارت‌های کودکان (رشد اجتماعی و رشد فیزیکی)
۳. استفاده از طبیعت برای رشد معنوی، احساسی و زیبایی‌شناسانه کودکان

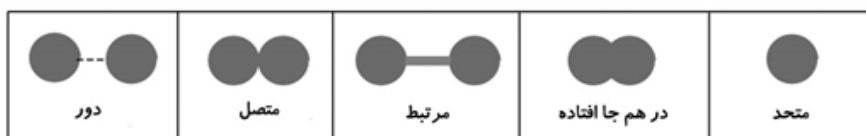
در حالت کلی فضاهای طبیعی در مدارس باید قادر به تأمین سه دسته نیازهای مشخص کودکان باشند. این نیازها شامل: نیازهای آموزشی، نیازهای پرورشی (رشد اجتماعی و رشد فیزیکی) و نیازهای روحی و احساسی است. تأمین این نیازها، محیط فیزیکی مدارس را تبدیل به محیطی مؤثر برای اهداف آموزشی و پرورشی کودکان می‌نماید. در گروه اول فضاهای طبیعی باید مناسب رشد شناختی کودکان و با هدف افزایش دانش‌ها در مورد طبیعت، گرایش‌ها نسبت به طبیعت و مهارت‌های به دست آمده از محیط‌های طبیعی باشند. در گروه دوم فضاهای طبیعی باید بستر مناسبی برای رشد فیزیکی و اجتماعی کودکان باشند. فضاهای اجتماعی که در محیط‌های طبیعی طراحی می‌شوند، امکان تعامل و ارتباطات و رویارویی کودکان با یکدیگر را ایجاد نمایند و فضاهای بازی دسته جمعی و انفرادی باعث رشد فیزیکی و اجتماعی کودکان می‌شوند. در گروه سوم فضاهای طبیعی در ترکیب با فضاهای مصنوعی با هدف ایجاد لطافت بصری و ایجاد فضایی زیبا که حس تعلق خاطر را برای کودکان ایجاد نماید طراحی می‌شوند.^۴ بر این اساس می‌توان فضاهای بیرونی اصلی در مدارس را به سه دسته زیر تقسیم نمود:

۱. فضاهای آموزشی بیرونی
۲. فضاهای اجتماعی و ورزشی بیرونی
۳. فضاهای طبیعی بیرونی

۴. رابطه میان دو فضا

برای بررسی انواع حالت‌های ارتباط میان دو فضا، دو دیدگاه مهم راش و گروتز بیان شده است. در دیدگاه راش، دسته‌بندی انواع مختلف ارتباط فضایی بر پایه روابط فیزیکی قابل شناسایی میان اجزای یک ساختمان یا سیستم شامل انواع زیر می‌باشد: دور^۵ (حالتی که آن‌ها به طور فیزیکی با هم مرتبط نیستند)، متصل^۶ (اتصال بدون یک ارتباط دائمی)، مرتبط^۷ (وقتی که دو سیستم به صورت دائمی با هم در ارتباط می‌باشند)، در هم جا افتاده^۸ (وقتی که دو سیستم در هم نفوذ کرده و یک فضا را تصرف می‌کنند)، متحد^۹ (زمانی که دو سیستم قابل تشخیص نمی‌باشند) (Rush, 1986) (شکل ۲).

شکل ۲: پنج رابطه فیزیکی بین دو سیستم



(Rush, 1986)

از نظر گروتز، رابطه میان فضاها حالت‌های گوناگونی می‌تواند داشته باشد. به طور کلی این روابط را می‌توان در چهار دسته از یکدیگر تمیز داد (Grouter, 1996):

۱. یک فضای کوچک به تمامی در داخل فضای بزرگ‌تری قرار دارد. فضای محاطی کاملاً تابع فضای محیطی است و نمی‌تواند با خارج ارتباط داشته باشد.

۲. فضاهایی که با یکدیگر تقاطع یا تداخل دارند. دو حجم در یک قسمت مشترک‌اند، ولی از طرفی هر کدام فضایی مستقل به شمار می‌روند.

۳. در این نوع ارتباط، رابطه میان دو فضا رابطه همسایگی است. فضاها در مجاورت یکدیگر قرار دارند و هر کدام مستقل از یکدیگر عمل می‌کنند. اما چه از نظر فضایی و چه از نظر بصری با یکدیگر ارتباط دارند. نوع ارتباط تابع شکل‌پردازی عناصر جداکننده دو فضا از یکدیگر است. هرچه جدایی بیشتر باشد، فضاها از استقلال بیشتری برخوردارند. یک دیوار بین دو فضا با یک در اگرچه امکان ارتباط را برقرار می‌کند، اما الزاماً موجب ارتباط نمی‌شود. از طرف دیگر جدایی دو فضا ممکن است تنها از طریق یک ستون که فضا را به دو حوزه تقسیم کرده به وجود آید.

۴. چهارمین نوع رابطه بین دو فضا، ارتباطی است که از طریق یک فضای سوم حاصل می‌شود. در اینجا دیگر دو فضا فاقد تماس مستقیم هستند و ارتباط آن‌ها از طریق فضای سوم برقرار می‌شود که نسبت به آن دو فضا یا در درجه پایین‌تری از اهمیت قرار دارد و یا اینکه از هر دو مهم‌تر می‌باشد. به طور خلاصه می‌توان حالت‌های مختلف ارتباط همجواری میان دو فضا را به صورت زیر دسته‌بندی نمود:

۱- دو فضا دور از هم

۲- دو فضا در مجاورت هم

۳- دو فضا با یک واسطه فضایی در کنار هم

۴- دو فضا در هم تداخل کرده و دارای بخش‌های مشترک با هم

۵- دو فضا به صورت متحد و یکپارچه

این ارتباطات می‌تواند در طیفی از اتصال کامل میان دو فضا تا انفصال کامل دو فضا و حالت‌های بینابینی را شامل شود.

۵. ارتباط میان کلاس درس با انواع فضاهای بیرونی در مدارس

۵-۱- ارتباط میان فضای کلاس درس با فضای ورزشی و اجتماعی بیرونی

یکی از اصول ارائه شده برای طراحی فضاهای آموزشی، اصل طراحی فضاهای فعال^{۱۱} و غیرفعال^{۱۱} در مدارس می‌باشد. دانش‌آموزان نیاز به مکان‌هایی برای تعمق^{۱۲} و کناره‌گیری کردن از دیگران^{۱۳} برای رشد هوش درون فردی^{۱۴} و نیز مکان‌هایی برای مشغولیت‌های فعال برای رشد هوش میان فردی^{۱۵} خود دارند (Lackney, 1998). همچنین باید بخش‌های فعال پرسر و صدا از نواحی مطالعه آرام جدا شوند. زیرا سر و صدا باعث به هم خوردن تمرکز یادگیرندگان می‌شود (Lackney, 2000). با توجه به اینکه عمدتاً در یک کلاس درس ۷ نوع فعالیت بیشتر از دیگر فعالیت‌ها به چشم می‌خورد: سکوت یا مطالعه فردی، آزمون و امتحان، آموزش کلاسیک کامل، کار گروهی، مباحث جمعی، فعالیت‌های سمعی و بصری و مشابه آن، نظارت خصوصی معلم یا آموزش گروهی کوچک (Kamelnia, 2007) می‌توان کلاس درس را در فضاهای آموزشی در دسته فضاهای غیرفعال و نیمه‌فعال با توجه به نوع فعالیتی که در آن اتفاق می‌افتد به شمار آورد. با توجه به اینکه یکی از ویژگی‌های مورد نیاز برای ایجاد یک فضای غیرفعال دور کردن آن از فضاهای شلوغ و پرسر و صدا بیان شده است (Lackney, 2000)، باید فضای کلاس‌ها از فضاهای اجتماعی و ورزشی بیرونی به دلیل فعال بودن و پرسر و صدا بودن این فضاها جدا شوند تا این فضای شلوغ خللی در فعالیت‌های کلاس درس ایجاد نکند.

۵-۲- ارتباط میان فضای کلاس درس با فضاهای آموزشی بیرونی

آموزش‌های خارج از محیط کلاس^{۱۶} در برگیرنده سه فاکتور فعالیت‌های خارج از محیط کلاس، آموزش‌های محیطی و رشد شخصی و اجتماعی است (شکل ۳).

شکل ۳: محدوده و حوزه آموزش‌های خارج از محیط کلاس



(Higgins, 2002)

در مدارس شهری شاید بتوان این آموزش‌ها را در محوطه مدارس انجام داد. اما ممکن است معلمان در برخی از محیط‌ها توانایی دسترسی به پارک‌های شهری را داشته باشند و چندین مدرسه به طور همزمان از یک پارک شهری استفاده نمایند. و به طور یقین این فضاها در مدارس شهرهای بزرگ و کوچک و مدارس واقع در نقاط شهری و روستایی متفاوت خواهند بود. می‌توان گفت برخی آموزش‌ها بهتر است که در خارج از محیط کلاس داده شوند و در معنای کلی‌تر باید آموزش‌های داخل کلاس با آموزش‌های خارج از کلاس با یکدیگر ترکیب شوند. این نوع تفکر در آموزش‌های سنتی کل‌گرا بسیار رایج است. این روش آموزشی رویکردی است که ریشه‌های آن را در نظریات نظریه‌پردازانی چون جوهان پستالوزی، جان دیویی، پائولو فریر، پاتریک گدس می‌توان یافت که در نظریاتشان به ارتباط میان آموزش‌های بیرونی با مردم، مکان‌ها و فعالیت‌ها با حفظ مدل بالا پرداختند (Higgins, 2002; Dewey, 1963). فضاهای یادگیری درون ساختمان مدارس باید با فضاهای یادگیری بیرونی از طریق طراحی فضاهای اضافه شده انتقالی (فضاهای گذار) به هم مرتبط شوند. فضاهایی عرشه مانند یا ایوان‌هایی که عمق مناسبی داشته باشند که بتوان بخشی از فعالیت‌های آموزشی را در آن‌ها نیز انجام داد، به عنوان فضاهای عبوری طراحی شوند (Lackney, 2000). این فضاها اجازه انجام سطوح مختلف فعالیت‌های یادگیری را که در صورت نبود آن‌ها امکان انجام آن‌ها به دلیل نیازشان به امکانات بصری، شنیداری و جنبشی محیط‌های طبیعی نیست، خواهند داد (Lackney, 2000). فضاهای بیرونی یادگیری اجازه انجام فعالیت‌هایی نظیر زمینه‌های اکتشافی، باغبانی، نواحی جنگلی، حوض و دیگر محیط‌های یادگیری بیرونی طبیعی را خواهند داد. شرایط محیط‌های بیرونی یک موقعیت برای یادگیری است که اغلب مغفول می‌ماند و می‌تواند یک منبع باارزش برای یادگیری اکتشافی که امکان آن در محیط‌های مصنوع وجود ندارد، داشته باشد (Lackney, 2000). بنابراین فضای کلاس‌ها باید با فضای آموزشی بیرونی ارتباط داشته باشند و نوع این ارتباط نیز به دلیل اینکه تداخلی با فعالیت‌های تمرکزی که در برخی ساعات در کلاس انجام می‌شود نداشته باشد، می‌تواند از نوع اتصال با واسطه باشد.

۳-۵- ارتباط میان فضای کلاس درس با فضاهای طبیعی بیرونی

در شرایطی که اکثر منازل شهری تبدیل به آپارتمان‌های کوچک و تاریک و به دور از فضاهای بازی و حرکتی برای کودکان است، باید برای تأمین بهداشت جسمی و روحی کودکان فضای مفرح و شادی‌بخشی در مدارس ایجاد نمود. یکی از موارد بسیار مهمی که ایجاد نشاط و لذت بصری در کودکان می‌نماید، محیط طبیعی و زیباست. امروزه پیکره قابل توجهی از پژوهش‌ها وجود دارند که بر عقیده روانشناسان در زمینه نقش طبیعت در افزایش بهداشت روانی تأیید می‌کنند. در میان مطالعات اخیر انجام شده در زمینه طراحی فضاهای آموزشی می‌توان به مطالعات پارکاش که الگوهایی برای طراحی فضاهای آموزشی ارائه کرده اشاره نمود. در میان الگوهای ارائه شده در این کتاب به لزوم ارتباط درون و بیرون و اهمیت چشم اندازه‌های داخلی و خارجی به عنوان دو اصل مهم در طراحی فضاهای آموزشی تأکید شده است: پارکاش در مورد اهمیت ارتباط درون و بیرون در فضاهای آموزشی می‌نویسد: «موجودات زنده به طور طبیعی طوری خلق شده‌اند که نیاز به ارتباط با فضای بیرون دارند و این نیاز به ویژه در سنین پایین مشهود است. بنابراین باید از هر فرصتی برای ارتباط فضاهای درون و بیرون استفاده نمود. وی همچنین در مورد اهمیت چشم اندازه‌های داخلی و خارجی در مدارس نیز عنوان می‌کند که این دلیل که بیشتر یادگیری در مدارس در فضاهای محدود شده اتفاق می‌افتد، لازم است که افق‌های دید دانش آموزان را به وسیله خلق خطوط قابل دید تا حدی که ممکن است به بیرون کلاس بسط داد. مناظر ۱۵ متری یا بیشتر، فرصت تغییر دید را می‌دهد که هم برای سلامت چشم و هم برای آسایش مهم است (Parkash, 2005). بنابراین از هر فرصتی باید برای ایجاد ارتباط زیاد میان فضاهای درونی مدرسه با فضاهای سبز و طبیعی بیرونی استفاده نمود.

۴-۵. اصول ارتباطی میان کلاس‌ها و فضاهای بیرونی

بنابراین می‌توان اصول زیر را به عنوان اصول مهم چگونگی ارتباط میان کلاس‌ها و فضاهای مختلف بیرونی در مدارس بیان کرد:

۱. ارتباط میان کلاس‌های درس با فضاهای بیرونی طبیعی (گل و گیاه) باید از نوع اتصال فضایی باشد.
۲. ارتباط میان کلاس درس و فضای ورزشی بیرونی چون دو فضا دارای تفاوت عملکردی از نظر درجه فعال و غیرفعال بودن دارند باید از نوع انفصال فضایی باشد.
۳. ارتباط میان کلاس درس و فضای آموزشی بیرونی چون درجه اختلاف کمی از نظر میزان شلوغی و یا میزان فعال و غیرفعال بودن دارند و ضمناً دو فضا برای تکمیل عملکرد هم مورد نیاز می‌باشند، باید از نوع بینابینی اتصال و انفصال کامل میان فضاها یعنی اتصال با واسطه باشد (شکل ۴).

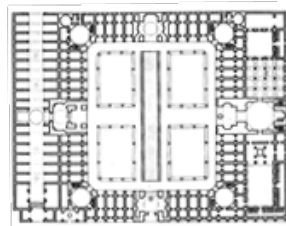
شکل ۴: ارتباط میان کلاس‌ها و فضاهای مختلف بیرونی در مدارس



۶. سیر تحول ارتباط میان درون و بیرون در مدارس ایرانی

الگوی سنتی مدارس ایرانی براساس طرح حیاط مرکزی است که توسط رواق‌هایی در دو طبقه در اطراف حیاط احاطه می‌شدند و در پشت این رواق‌ها نیز اتاق‌های شاگردان قرار داشت. چهار ایوان نیمه‌باز نیز با طاق‌های بلندتر در چهار جناح حیاط، به عنوان محل برگزاری جلسات سخنرانی و تشکیل حلقه‌های بحث مورد استفاده قرار می‌گرفتند (SamiAzar, 1997). معماری حیاط مدارس ایرانی بر پایه لایه لایه بودن آن شکل گرفته است (Saremi, 1997). عناصر ثابت مدرسه در مکان‌هایی با حداقل متغیرهای هندسی در نواحی کناری و عناصر متغیر در مکان‌هایی با حداکثر متغیر هندسی در نواحی گوشه نقشه قرار می‌گیرند (Saremi, 1997) (شکل ۵).

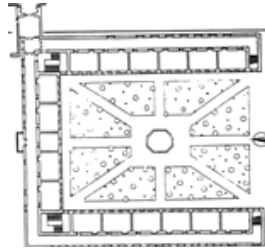
شکل ۵: مدرسه سلطان حسین (چهار باغ)، اوج تکامل آرایش چهار ایوانی



(SamiAzar, 1997, p. 140)

در دوره قاجار، تغییری در روند طراحی مدارس سنتی ایران به وجود آمد. مدرسه دارالفنون نخستین و مهم‌ترین نمونه مدارس دوره قاجار می‌باشد. با وجود حفظ الگوی مدارس سنتی در شالوده کلی بنا، دارالفنون نوآوری‌های مهمی به ویژه در آرایش پلان ارائه نمود. در اثر این تحول عناصر فضایی مدرسه مانند حیاط، ایوان، اتاق و راهرو ساخت و بافت تازه‌ای یافت و از این طریق تعریف تازه‌ای نسبت به نقش کالبدی فضاهای مدرسه ارائه شد. در این مدرسه دسترسی‌ها از طریق حیاط صورت نمی‌گیرد بلکه راهروهایی که در جناحین ساختمان قرار دارند، نقش دسترسی به اتاق‌ها و فضاهای داخلی مجموعه را ایفا می‌کنند و به این ترتیب راهرو به عنصر فضایی ارتباطی در طراحی فضای مدرسه تبدیل می‌شود و نقش حیاط از قلب ارتباطی مجموعه تا حد یک فضای باز مرکزی تقلیل می‌یابد (SamiAzar, 1997) (شکل ۶).

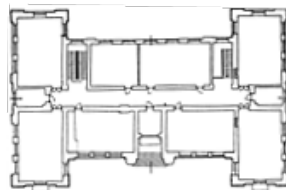
شکل ۶: دارالفنون، تهران، ۱۲۳۰ هجری؛ پلان همکف نمایانگر جایگزینی راهرو به جای حیاط در تأمین ارتباطات داخلی



(SamiAzar, 1997, p. 187)

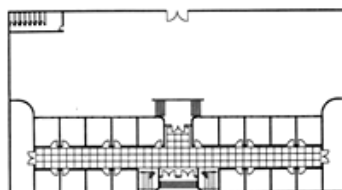
هر چند ویژگی حیاط مرکزی و درونگرایی مجموعه همچنان در مدرسه دارالفنون نیز حفظ شده است، اما حیاط نقش محوری خود را در مجموعه به تدریج از دست می‌دهد و صرفاً به یک امکان برای تأمین روشنایی اتاق‌ها تبدیل شده است و مهم‌تر اینکه دسترسی مستقیم از کلاس‌ها به حیاط از بین رفته است و راهروی داخلی وظیفه تأمین ارتباط میان کلاس‌ها را به عهده دارد. شاید بتوان علت این تغییر در چیدمان فضایی مدارس را تغییر در سیستم آموزشی آن دانست. تغییر دیگری که در ساختمان مدارس ایرانی بعد از دارالفنون ایجاد شد، کاهش تعداد ایوان‌ها و سپس حذف آن‌ها و حذف کارایی آن‌ها در ساختمان می‌باشد. در حالی که فضاهای نیمه‌باز و ایوان‌ها در مدارس سنتی ایران مهم‌ترین فضاها بوده و جلسات سخنرانی، نماز و حلقه‌های بحث در آن‌ها تشکیل می‌شده است. حذف ایوان و فضاهای نیمه‌باز، همچنین نقش مهمی در کاهش اهمیت حیاط مرکزی نیز داشتند و این امر به دلیل ارتباط فضایی بود که میان ایوان‌ها و فضاهای نیمه‌باز و حیاط وجود داشت. شاید بتوان مدرسه البرز را که توسط خارجی‌ان بنا شده بود، به عنوان شاخص تحولات اساسی چیدمان فضایی مدارس در ایران دانست. مهم‌ترین تغییر نیز در ادامه تقلیل نقش حیاط و فضاهای نیمه‌باز، به پایان درونگرایی مدارس و پایان الگوی حیاط مرکزی در این مدرسه منجر شد. در مدرسی که پس از البرز بنا شدند، ترکیب کلی پلان همواره عبارت بوده از زنجیره‌ای از کلاس‌ها که در یک یا دو جناح یک راهرو چیده شده‌اند، به طوری که امروزه این ترکیب بدیهی‌ترین الگوی آرایش کلاس‌های یک مدرسه به نظر می‌رسد. این حرکت در آن دوره تاریخی انقلابی بود در طراحی مدرسه که با دارالفنون به ظهور رسیده و در البرز به طور کامل محقق شد (SamiAzar, 1997) (شکل ۸ و ۷).

شکل ۷: مدرسه البرز، ۱۲۵۲، تهران، جایگزینی راهرو داخلی بجای حیاط مرکزی و ظهور الگویی کاملاً جدید در ساماندهی فضاهای مدرسه



(SamiAzar, 1997, p. 196)

شکل ۸: مدرسه رضاشاه؛ نظام آرایش کلاس‌های درس در امتداد یک راهرو، الگویی که بر این مدرسه و مدارس بعدی ایران حاکم شد.



(SamiAzar, 1997, p. 205)

حیاط مدارس جدید برخلاف مدارس سنتی نه موقعیت مرکزی داشته و نه قلب فضاهای مدرسه است. در حقیقت حیاط یک محوطه باز است که ساختمان مدرسه را از بناهای مجاور جدا می‌سازد و لذا به هیچ وجه یک فضای مثبت که برای عملکردی فعال طراحی شده باشد نیست. نظام نوین آموزشی عمدتاً در داخل ساختمان مدرسه اتفاق افتاده و حیاط نه یک فضای مفرح با درخت، گل و باغچه است و نه فعالیتی آموزشی در آن اتفاق می‌افتد. در واقع حیاط مکانی برای گریز

از فشار آموزش در داخل کلاس و احتمالاً محیطی برای کنترل نظم در هنگام ورود و خروج است. بدین جهت حیاط اصلاً یک مکان آموزشی تلقی نشده و هیچگونه تسهیلاتی برای تعلیم و تربیت در آن در نظر گرفته نشده است (SamiAzar, 1997).

جدول ۱: مقایسه ارتباط میان فضاهای باز و بسته در معماری مدارس سنتی و جدید ایران

معماری مدارس سنتی ایران	معماری مدارس جدید ایران
درونگرایی مدارس	پایان درونگرایی مدارس
دسترسی مستقیم از اتاق‌ها به حیاط	دسترسی به اتاق‌ها از طریق راهروی داخلی
وجود سه گونه فضای باز، بسته و سرپوشیده در امتداد هم	کم اهمیت شدن فضاهای باز و نیمه باز
وجود حیاط مرکزی، احاطه حیاط مرکزی توسط رواق‌های دو طبقه	احاطه ساختمان اصلی توسط حیاط‌های مجاور
اهمیت ایوان در ترکیب پلان مدارس	کاهش تعداد ایوان‌ها و تنزل معمارانه آن‌ها
حیاط قلب فعالیت‌های مدرسه	تقلیل نقش حیاط تا حد یک فضای باز مرکزی
آمیختن «تعلیم»، «عبادت» و «زندگی»	توجه صرف به تعلیم در مدارس

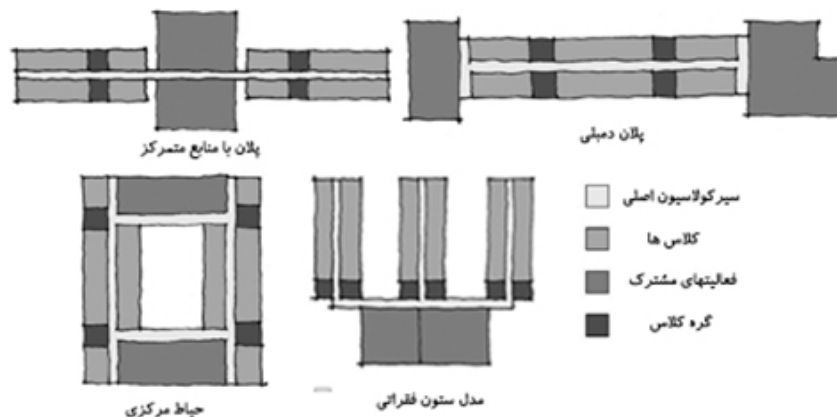
۷. انواع چیدمان‌های فضایی ساختمان مدرسه

چیدمان‌های فضایی مختلفی برای ساختمان مدرسه وجود دارد. یکی از این دسته‌بندی‌ها مربوط به بریکر می‌باشد که بر روی مدل‌های مختلف سازماندهی فضاهای یادگیری تمرکز کرده است، مانند: خوشه‌های کلاس‌های تکی، پلان شبکه‌بندی شده برای یک نوع پلان ارگانیک‌تر. دسته‌بندی او از واحدهای کلاس‌های درس براساس محل قرارگیری فعالیت‌های مشترک، نواحی سیرکولاسیون، نواحی آموزش دادن، نواحی کارهای گروهی، نواحی انبارها و قفسه‌ها می‌باشد (Brubaker, 2001). با این حال دسته‌بندی او اطلاعاتی درباره اینکه این واحدهای مختلف چگونه با هم یکپارچه می‌شوند و پس از آن یک سیستم فضایی سراسری منسجم را درون کل ساختمان مدرسه ایجاد می‌کنند ارائه نمی‌دهد.

از سویی دیگر مور، ۱۹۹۴ طراحی ساختمان مدرسه را در دسته‌هایی که شامل الگوهایی برای سازماندهی ساختمان مدرسه بودند ارائه نمود (Moore, 1994). در دسته «سازماندهی ساختمان» او اصولی تحت این عناوین ارائه نمود: تقسیم ساختمان به واحدهای کوچک‌تر که جوی شبیه به جو خانه دارند، ایجاد ناحیه‌هایی برای فعالیت‌های مشترک در یک هسته مرکزی، ایجاد فضاهای باز تغییرپذیر (چند عملکردی)، گروه‌بندی واحدهای فعالیت‌های آموزشی با نواحی مختلف اجتماعی و مسیرهای قابل تشخیص. با این حال، او هیچ گونه دلیلی برای اینکه این اصول عملکردی فضایی چگونه در ارتباط با کیفیت‌های فرهنگی اجتماعی فضاهای آموزشی می‌باشند، ارائه نکرد (Pasalar, 2003). به دلیل طبیعت با مقصود و هدف‌دار مدارس، فعالیت‌ها در مدارس به یک سری واحدهای مخصوص برای به دست آوردن حداکثر یادگیری و تعاملات میان دانش‌آموزان تقسیم می‌شود. مدارس شامل زیر سیستم‌هایی مانند پایه‌ها، تیم‌ها و واحدهای کلاسی خاص می‌باشند. برای رسیدن به یک پیوستگی در فعالیت‌های آموزشی، هر مدرسه‌ای هم فرآیندهای رسمی و هم غیررسمی را گسترش می‌دهد و همینطور میان این زیر واحدها با یکدیگر ارتباطی برقرار می‌کند. این فرآیندها تبدیل به ماتریسی از سیستم‌های فعالیتی به وسیله ایجاد یک محیط تعاملی برای هر کدام از این زیر واحدها خواهد شد. فرآیندهای مربوط به برنامه درسی جریانی از فعالیت‌ها، مسیرهایی از ارتباطات، کانال‌های نظارتی هم برای دانش‌آموزان و هم معلمان ایجاد می‌کند (Pasalar, 2003).

دسته‌بندی چیدمان‌های ساختمان مدرسه ارائه شده توسط پرکینز قلمروهای اساسی موردنیاز برای فعالیت‌های اصلی در محیط مدرسه را نشان می‌دهد. مانند سیرکولاسیون^{۱۷}، امکانات مشترک^{۱۸}، و کلاس‌ها. دسته بندی او با تکیه بر جانمایی یا جهت‌گیری این نواحی مختلف صورت می‌گیرد. لیست ارائه شده برای انواع چیدمان‌های اصلی شامل: مرکزیت امکانات مشترک یا کلاس‌ها، حیاط مرکزی احاطه شده با سایر عملکردها، مدل ستون فقراتی که کلاس‌ها و امکانات مشترک در دو سوی آن قرار دارند و مدل پردیسی که ساختمان‌های تفکیک شده برای گروه‌های مختلف یا امکانات مختلف در آن پخش شده‌اند و از طریق سیرکولاسیون در محیط بیرونی به هم مرتبط می‌باشند. با این حال دسته‌بندی پرکینز، نشان نمی‌دهد که چه نوع ارتباط بصری یا فیزیکی بین فضا وجود دارد و در نتیجه چه نوع فعالیت و الگوهای حرکتی‌ای می‌تواند ایجاد شود (Pasalar, 2003). از میان الگوهای چیدمانی مختلف به الگوی پرکینز به دلیل نشان دادن فضاهای درونی و بیرونی در کنار هم اشاره می‌شود (شکل ۹).

شکل ۹: انواع چیدمان پلان مدارس



(Perkins, 2001, pp. 64-68)

در مدل‌های ارائه شده توسط پرکینز، دو الگوی منابع متمرکز و دمبلی دارای الگوی چیدمانی خطی می‌باشند که تفاوت آن‌ها در قرارگیری منابع مشترک می‌باشد. مدل‌های دیگر شامل مدل ستون فقراتی و مدل حیاط مرکزی می‌باشد. انواع مختلف چیدمان فضایی پرکینز شامل دسته‌بندی زیر می‌باشد:

- منابع متمرکز با بال‌های دوگانه یا تکی کلاس در اطراف^{۱۹}:

این الگو، شاید پایه‌ای‌ترین فرم چیدمان ساختمان مدرسه باشد. ماهیت این ایده در مرکزیت تمام منابع مشترک، از جمله سالن سخنرانی، سالن ورزشی و فضاهای اداری مدرسه می‌باشد. مرکزیت منابع در این مدل فاصله دسترسی آن‌ها از کلاس‌های درس را کاهش می‌دهد. کلاس‌ها می‌توانند در دو سمت راهرو یا در یک سمت آن طراحی شوند.

- بال‌های دوگانه کلاس‌ها با مدل دمبلی^{۲۰}:

در این الگو، به جای منابع متمرکز، منابع مشترک در دو انتهای راهروهای کلاس‌ها واقع می‌شوند. این الگو نیز می‌تواند مفید باشد اما فاصله دور کلاس‌ها از منابع مشترک و فرصت کمتر برای ایجاد دسته‌هایی در مدرسه در آن وجود دارد.

- مدل ستون فقراتی با بال‌های دوگانه یا تکی کلاس^{۲۱}:

در این مدل، بال‌های دوگانه کلاس به صورت عمودی بر ستون فقرات راهرویی که مانند یک خیابان اصلی در مجموعه می‌باشد طراحی شده است. مکانی که در میان این ستون‌ها قرار می‌گیرد به طراح این اجازه را می‌دهد که فضای بیرونی را برای یک حیاط آرام، فضای کارهای گروهی، فضای بازی و مانند آن طراحی کند. کلاس‌ها می‌توانند در دو سمت راهرو یا در یک سمت آن طراحی شوند.

- مدل حیاط مرکزی با بال‌های دوگانه کلاس^{۲۲}:

مدل حیاط مرکزی به صورت گسترده‌ای در طراحی چیدمان مدارس مورد استفاده قرار می‌گیرد. حیاط مرکزی اجازه یک فضای باز محفوظ که می‌تواند برای فعالیت‌هایی مانند فضاهای مطالعه، انجام کارهای گروهی و سایر فعالیت‌های درسی مورد استفاده قرار گیرد. در این مدل باید مطمئن شد که کاربری فضاهای اطراف حیاط مرکزی با فعالیت‌های داخل حیاط مرکزی هماهنگی دارند و خللی در هم ایجاد نمی‌کنند.

مدل‌های منابع متمرکز، دمبلی و حیاط مرکزی می‌توانند با کلاس‌های خوشه‌ای نیز طراحی شوند. در این مدل‌ها تعداد کمی از کلاس‌ها در اطراف یک گره مرکزی طراحی می‌شوند. این گره‌ها اغلب برای فضاهایی که به صورت مشترک برای این دسته کلاس‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد، طراحی می‌شوند. این الگوها می‌توانند شامل مدل منابع مرکزی با کلاس‌های خوشه‌ای^{۲۳}، مدل دمبلی با کلاس‌های خوشه‌ای^{۲۴} و مدل حیاط مرکزی با کلاس‌های خوشه‌ای^{۲۵} باشند (Perkins, 2001).

بنابراین الگوهای رایج چیدمانی مدارس را می‌توان در سه الگوی خطی، حیاط مرکزی و ستون فقراتی که نوعی از الگوی خطی می‌باشد، خلاصه کرد. با توجه به آنچه در مورد مدارس ایرانی گفته شد، الگوی حیاط مرکزی و الگوی خطی دو الگوی بسیار رایج در معماری مدارس ایرانی می‌باشد. در ادامه مقاله نیز اصول ارتباط میان فضای کلاس‌های درس با انواع فضاهای بیرونی را در این دو الگوی رایج چیدمان مدارس ایرانی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

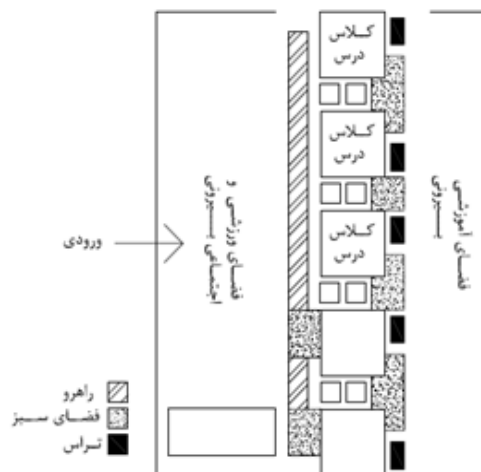
۸. بررسی اصول ارتباط میان فضاهای درونی و بیرونی رایج چیدمانی مدارس

با توجه به اصولی که در مورد چگونگی ارتباط میان کلاس‌های درس و فضاهای مختلف بیرونی مدارس بیان کردیم، در این بخش به بررسی این اصول در دو الگوی رایج چیدمان مدارس (الگوی خطی و الگوی حیاط مرکزی)، که الگوهای رایج در معماری مدارس ایران نیز می‌باشند، می‌پردازیم:

۱. آرایش خطی: در این نوع آرایش، کلاس‌ها به صورت خطی در امتداد یکدیگر قرار می‌گیرند.

با توجه به اصول ارتباطی میان کلاس‌ها و فضاهای مختلف بیرونی در مدارس، نزدیک‌ترین فضاهای بیرونی به کلاس‌ها، فضاهای سبز طبیعی خواهد بود و پس از آن فضاهای آموزشی بیرونی و دورتر از همه فضاهای ورزشی بیرونی. در نتیجه در آرایش خطی کلاس‌ها، می‌توانیم نوار بیرونی کلاس‌ها را به فضاهای سبز اختصاص دهیم به گونه‌ای که ارتباط بصری خوبی نیز از کلاس‌های درس به این فضاهای سبز و زیبا وجود داشته باشد. و ارتباط دسترسی میان فضاهای کلاس و فضاهای آموزشی بیرونی که یکی از الزامات طراحی فضاهای آموزشی به دلیل تکمیل فرایند آموزش کودکان در فضاهای درونی و بیرونی در کنار هم، وجود داشته باشد. ولی با توجه به اینکه ارتباط با واسطه می‌تواند هم فضاهایی نیمه‌باز برای فعالیت‌های خاص آموزشی در اختیار آموزشگران قرار دهد و هم اینکه باعث عدم اختلاط این دو فضا با هم می‌شود؛ در مواقعی که در کلاس‌ها نیاز به سکوت و تمرکز کودکان وجود دارد، مطلوب‌تر است. به این منظور می‌توان تراس‌های آموزشی را در حد فاصل کلاس‌های درس و فضای آموزشی بیرونی قرار داد و بخشی از فعالیت‌های آموزشی را در این فضاهای نیمه‌باز سرپوشیده انجام داد. فضاهای ورزشی و اجتماعی بیرونی را نیز می‌توان با فاصله‌ای از بخش آموزشی بیرونی و در سمت دیگر کلاس‌ها با دسترسی از طریق راهروهایی تأمین کرد که هم فضاهای شلوغ و غیرشلوغ (فعال و غیرفعال) از همدیگر تفکیک شوند و هم در مواقع لزوم دسترسی به آن‌ها آسان باشد (شکل ۱۰).

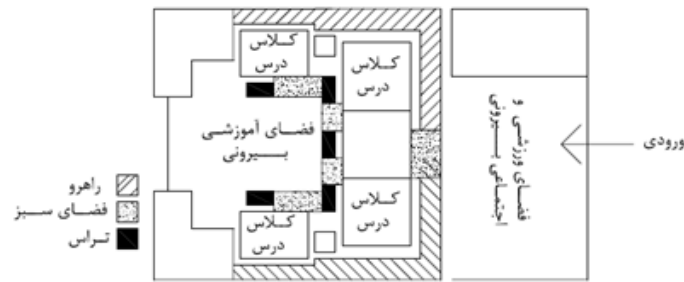
شکل ۱۰: چیدمان فضایی خطی مدارس با توجه به اصول ارتباط میان فضاهای درونی و بیرونی



۲. آرایش مرکزی: در این آرایش، کلاس‌ها حول یک فضای مرکزی سازمان پیدا می‌کنند.

در این چیدمان فضایی که یکی از چیدمان‌های بسیار رایج در فضاهای آموزشی است نیز می‌توان با در نظر گرفتن موارد گفته شده، دسته‌ای از کلاس‌ها را حول فضای مرکزی حیاط آموزشی قرار داد و با واسطه‌های فضایی (ایوان و تراس) به کلاس‌ها ارتباط داد و امکان دسترسی مستقیم از کلاس‌ها به فضای آموزشی بیرونی را از این طریق فراهم نمود. همچنین می‌توان بخشی از فعالیت‌های آموزشی را در این فضاهای نیمه‌باز سرپوشیده انجام داد. ضمناً می‌توان با طراحی یک نوار سبز در حاشیه بیرونی کلاس‌ها امکان دید بصری مطلوب به بیرون را برای کودکان ایجاد نمود. فضای اجتماعی و ورزشی بیرونی را نیز در پشت این مجموعه و با فاصله مطلوب از این فضاها، با در نظر گرفتن تفکیک فضاهای فعال و غیرفعال می‌توان با یک دسترسی ارتباطی از طریق راهروی پشتی کلاس‌ها طراحی نمود (شکل ۱۱).

شکل ۱۱: چیدمان فضایی مرکزی مدارس با توجه به اصول ارتباط میان فضاهای درونی و بیرونی



به این ترتیب در هر دوی این چیدمان‌ها از ویژگی‌های مثبت موجود در معماری مدارس ایرانی در زمینه ارتباط میان فضاهای باز و بسته که در جدول ۱ به آن اشاره شد، بهره گرفته شده است. یعنی دسترسی مستقیم از کلاس‌ها به حیاط آموزشی، وجود سه گونه فضای باز، بسته و سرپوشیده در سازمان فضایی، وجود حیاط‌های آموزشی داخلی، اهمیت ایوان در ترکیب پلان مدارس و اهمیت دادن به حیاط به عنوان قلب فعالیت‌های مدرسه.

۹. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

همانگونه که گفته شد با توجه به لزوم وجود فضاهای بیرونی در کنار فضاهای درونی در مدارس، اهمیت طراحی ارتباط میان این دو گونه فضایی که مکمل فعالیت‌های یکدیگر در مدرسه می‌باشند و در کنار هم کلیت مدرسه را تشکیل می‌دهند، مشخص می‌شود. براساس بررسی‌های انجام شده در این مقاله به دسته‌بندی فضاهای بیرونی مدارس در سه دسته کلی فضاهای طبیعی بیرونی، فضاهای آموزشی بیرونی و فضاهای ورزشی و اجتماعی بیرونی پرداخته شده است. با توجه به اصول طراحی فضاهای آموزشی و کنار هم قرارگیری فضاهای فعال و غیرفعال در مدارس به سه اصل کلی وجود اتصال فضایی میان فضاهای درونی مدارس با فضاهای طبیعی بیرونی، وجود انفصال فضایی میان فضاهای درونی و بیرونی با تفاوت عملکردی از نظر درجه فعال بودن و غیرفعال بودن مانند ارتباط میان کلاس درس و فضاهای ورزشی و اجتماعی بیرونی، وجود بینابینی اتصال و انفصال کامل فضایی میان فضاهای درونی و بیرونی با درجه اختلاف کم از نظر میزان شلوغی و میزان فعال و غیرفعال بودن و همچنین وجود تشابه عملکردی میان دو فضا مانند ارتباط میان کلاس درس و فضاهای آموزشی بیرونی، دست یافت. با توجه به انواع چیدمان‌های موجود فضای مدارس و روند ارتباط میان فضاهای درونی و بیرونی در مدارس ایرانی، دو الگوی رایج در چیدمان‌های موجود مدارس که در سیر تحول معماری ایرانی نیز وجود دارند را با توجه به این سه اصل ارتباطی مورد بررسی قرار گرفته‌اند و تلاش شده است که به مدل بهینه‌ای برای چیدمان فضایی در این دو الگو با توجه به سه اصل ارتباطی ذکر شده، دست یافت. براین اساس این سه اصل ارتباطی را می‌توان در هر دوی این الگوهای چیدمانی رعایت نمود و با طراحی یک نوار سبز بیرونی در حاشیه کلاس درس، در نظر گرفتن تراس‌های آموزشی در حد فاصل میان کلاس درس و فضای آموزشی بیرونی، طراحی دو حیاط تفکیک شده آموزشی و ورزشی و اجتماعی در دو جبهه مجموعه، دسترسی به فضای ورزشی و اجتماعی بیرونی از طریق راهروهای جبهه پشتی کلاس‌ها، می‌توان این سه اصل یاد شده را در الگوهای خطی و حیاط مرکزی مدارس رعایت نمود. شکل‌های ۱۰ و ۱۱ الگوهای پیشنهادی چیدمانی خطی و حیاط مرکزی براساس این اصول را نشان می‌دهند. که در هر دوی این چیدمان‌ها از ویژگی‌های مثبت موجود در معماری مدارس ایرانی در زمینه ارتباط میان فضاهای باز و بسته که در جدول ۱ به آن اشاره کرد، بهره گرفته شده است. یعنی دسترسی مستقیم از کلاس‌ها به حیاط آموزشی، وجود سه گونه فضای باز، بسته و سرپوشیده در سازمان فضایی، وجود حیاط‌های آموزشی داخلی، اهمیت ایوان در ترکیب پلان مدارس و اهمیت دادن به حیاط به عنوان قلب فعالیت‌های مدرسه.

پی‌نوشت

برای توضیح بیشتر این موضوع می‌توانید به مقاله چاپ شده نویسندگان با عنوان «بازشناسی نقش طبیعت در فضاهای آموزشی» مراجعه نمایید.

1. Norberg-Schulz C
2. Outdoor Education

۳. برای توضیح بیشتر این موضوع می‌توانید به مقاله چاپ شده نویسندگان با عنوان «بازشناسی نقش طبیعت در فضاهای آموزشی» مراجعه نمایید.

4. Remote
5. Touching
6. Connected
7. Meshed
8. Unified
9. Active
10. Passive
11. Reflection
12. Retreat
13. Intrapersonal Intelligence
14. Interpersonal Intelligence
15. Outdoor Education
16. Circulation
17. Shared Facilities
18. Centralized Resources with Double-loaded Classroom Wings- Centralized Resources with Single-loaded Classroom Wings
19. Dumbbell Double-loaded Classroom Wings
20. Spine with Double-loaded Classroom Wings - Spine with Single-loaded Classroom Wing
21. Courtyard with Double-loaded Classroom Wings
22. Centralized Resources with Classroom Clustering
23. Dumbbell with Classroom Clustering
24. Courtyard with Classroom Clustering

References

- Brubaker, C. W. (1998). *Planning and Designing Schools*. New York: McGraw-Hill.
- Caudill, W. (1954). *Toward Better School Design, An Architectural Record Book*, New York: F. W. Dodge Corporation.
- Dewey, J. (1963). *Experience and Education*. London: Collier-Macmillan.
- Groter, Y. (1995). *Aesthetics in Architecture*, Tehran: Shahid Beheshti University Publication.
- Haeri, M. R. (1998). Epistemology of Iranian Architecture, *Journal of Architecture and Urbanism*, Vol. 51, 52.
- Haeri, M. R. (2009). *House in Culture and Nature of Iran*, Tehran: Architecture and Urban Development Research Center Publication.
- Higgins, P. & Nicol, R. (2002). *Outdoor Education: Authentic Learning in the Context of Landscapes*, Vol. 2.
- Kamelnia, H. (2007). *Design Grammar of Learning Environments*, Sobhane Noor Publication.
- Lackney, J.A. (1998). Twelve Design Principles Based on Brain-Based Research: A Summary from a Workshop Conducted at the Midwest/Great Lakes Regional Council of Educational Facility Planners International Conference (CEFPI), Minneapolis.
- Lackney, J.A. (2000). Thirty-three Educational Design Principles for Schools and Community Learning Centers. National Institute for Building Sciences (NIBS), National Clearinghouse for Educational Facilities (NCEF), Washington, D.C.
- Moore, G. T. & Lackney, J. A. (1994). *Educational Facilities for the Twenty-First Century: Research Analysis and Design Patterns*. Milwaukee: University of Wisconsin, the School of Architectural and Urban Planning.
- Mozafar, F., Mahdizadeh seraj, F. & Mirmoradi, S.S. (2009). Recognition of the Role of Nature in Educational Spaces, *Journal of Technology of Education*, 4(1).
- Norberg Schulz, CH. (1971). *Existence, Space and Architecture*, London: Praeger Publishers.
- Pasalar, C. (2003). *The Effects of Spatial Layouts on Students' Interactions in Middle Schools: Multiple Case Analysis*, PhD Thesis, North Carolina State University.
- Parkash, N. (2005). *Fielding. Randall*, The Language of School Design, NCEF.
- Perkins, B. (2001). *Building Type Basics for Elementary and Secondary Schools*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Rush, R.D. (1986). *The Building Systems Integration Handbook*, The American Institute of Architects, Reed Publishing, Inc., Stoneham, A.
- Sami Azar, A. (1996). *The Development of Schools in Iran*. State Organization of Schools Renovation, Development and Mobilization Publication.
- Saremi, A. A. & Radmard, T. (1996). *Enduring Values in Iranian Architecture*, National Heritage Organization Publication. Tehran.

