



A Comparative Analysis of the Form and Function of Open and Semi-Open Spaces in Historical Schools of the Desert and Central Regions of Iran (Ilkhanid to Qajar Periods)

Narges Loghmani

Department of Architecture and Urban Planning , Technical and Vocational University (TVU), Tehran, Iran.

Received: 2023/04/07

Accepted: 2025/05/17

Abstract

Islamic historical schools are a manifestation of the distinguished culture and advanced civilization of Islam; however, despite researchers' attention to the study of various cultural aspects of Islam, this valuable area has not been sufficiently analyzed. In Iranian school architecture, the spectrum of form and function serves as a domain for classifying the features of open and semi-open spaces, revealing their similarities and differences. This spectrum has not yet been used for a comparative study to classify the characteristics of open and semi-open spaces in Iranian school architecture. This research aims to answer two questions: What is the arrangement pattern of open and semi-open spaces in historical schools of the desert and central regions of Iran, and which factors have had the greatest impact in creating differences and similarities in the formal design of schools in these regions? In this regard, nine samples were purposefully selected from among the existing historical schools in these regions. The following criteria were considered in selecting samples from all historical schools in Iran: location in a similar climate (desert and central regions of Iran), typological distinction as schools rather than mosque-school complexes, representation across different historical periods (Ilkhanid to Qajar), and selection of schools whose open and semi-open spaces exhibit changes in form and function compared to other schools. Using a comparative analytical-descriptive research method, common patterns in the design of open and semi-open spaces were identified. Data for this research were collected through fieldwork, library studies, and cultural heritage documents. The results showed that in some cities, such as Yazd and Kashan, the patterns are more similar due to the use of garden courtyards (hawz-bāgh). Additionally, the issue of function and the addition of new uses to schools and open spaces appeared in various forms. Ultimately, functional considerations contributed the most to creating differences, while climate and geometry—particularly in the domain of proportions (Iranian golden ratios)—were influential in creating similarities.

Keywords:

Historical schools of Iran,
Open spaces,
Semi-open spaces,
Form and function analysis

© 2025 by the authors. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license .

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



Citation: Loghmani N. (2025). Comparative analysis of the form and function of open and semi-open spaces of historical schools in the desert and central regions of Iran(attributed to the Ilkhanid to Qajar dynasties). *Journal of Researches in Islamic Architecture*, 13 (2): 1-22.

 [10.61186/jria.13.2.1](https://doi.org/10.61186/jria.13.2.1)

* *Corresponding Author:* nloghmani@tvu.ac.ir



تحلیل مقایسه‌ای فرم و عملکرد فضاهای باز و نیمه‌باز مدارس تاریخی مناطق کویری و مرکزی ایران (منتسب به دوره ایلخانی تا قاجار)

نرگس لقمانی*

گروه معماری و شهرسازی، دانشگاه ملی مهارت، تهران، ایران.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۰۱/۱۹ تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۴/۰۲/۲۷

چکیده

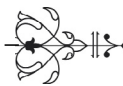
در معماری مدارس ایران، گستره‌ی فرم و عملکرد عرصه‌ای است برای دسته‌بندی ویژگی‌های فضاهای باز و نیمه‌باز که شباهت‌ها و تفاوت‌های آن را آشکار می‌سازد. این گستره، تاکنون برای یک مطالعه‌ی مقایسه‌ای جهت دسته‌بندی ویژگی‌های فضاهای باز و نیمه‌باز در معماری مدارس ایران به کار بسته نشده‌است. هدف این پژوهش پاسخ به دو سوال است. الگوی چینش فضاهای باز و نیمه‌باز در مدارس تاریخی مناطق کویری و مرکزی ایران چگونه است؟ و چه عواملی بیشترین تأثیر را در ایجاد تفاوت‌ها و شباهت‌ها در فرم مدارس این مناطق داشته‌است؟ در این راستا، از میان مدارس تاریخی پابرجای این مناطق، نه نمونه به صورت هدفمند گزینش شدند. در آخر الگوهای رایج در طراحی فضاهای باز و نیمه‌باز بر اساس روش تحقیق مقایسه‌ای و به صورت تحلیلی-توصیفی بازشناسی شدند. داده‌های این پژوهش، به شیوه میدانی، مطالعات کتابخانه‌ای، و اسناد میراث فرهنگی بدست آمده‌اند. نتایج نشان داد در برخی شهرها همچون یزد و کاشان به علت استفاده از گودال‌باغچه الگوها شباهت بیشتری دارند. همچنین مسئله‌ی کارکرد و اضافه شدن کاربری‌های جدید به مدارس، فضاهای باز به صورت متعدد ظاهر شدند. در نهایت مسئله‌ی کارکرد، بیشترین سهم را در ایجاد تفاوت‌ها داشته‌است در مقابل، اقلیم و هندسه به ویژه در بخش تناسبات (نسبت‌های زرین ایرانی)، در ایجاد شباهت‌ها تأثیرگذار بوده‌اند.

واژگان کلیدی: مدارس تاریخی ایران، فضاهای باز مدارس، فضاهای نیمه‌باز مدارس، تحلیل فرم-عملکرد

ارجاع به مقاله: لقمانی نرگس. (۱۴۰۴) تحلیل مقایسه‌ای فرم و عملکرد فضاهای باز و نیمه‌باز مدارس تاریخی مناطق کویری و مرکزی ایران (منتسب به دوره ایلخانی تا

قاجار)، پژوهش‌های معماری اسلامی، ۲۲(۲): ۱-۲۲. doi: 10.61186/jria.13.2.1

* nloghmani@tvu.ac.ir



۱. مقدمه

- چه عواملی بیشترین تأثیر را در ایجاد تفاوت‌ها و شباهت‌ها در فرم مدارس مناطق کویری و مرکزی ایران داشته‌است؟

۲. روش تحقیق

تحقیق کیفی حاضر با استفاده از یک روش توصیفی و تحت رویکردی تطبیقی به شناسایی و تحلیل نمونه‌های پژوهش می‌پردازد. اطلاعات با استناد به منابع کتابخانه‌ای، بازدیدهای میدانی، و اسناد مکتوب میراث فرهنگی استان‌های مختلف جمع‌آوری شده‌است. بر اساس کتب تاریخی و گزارش‌های میراث فرهنگی می‌توان شاهد بیش از ۶۰ مدرسه‌ی تاریخی در ایران بود. در انتخاب نمونه‌ها از بین کل مدارس تاریخی ایران، موارد زیر در نظر گرفته شده‌است:

۱. نمونه‌های انتخابی تقریباً دارای اقلیم مشترک (مناطق کویری و مرکزی ایران) باشند.
 ۲. نمونه‌ها مدرسه باشند، نه مسجد-مدرسه
 ۳. از همه ادوار مختلف (ایلخانی تا قاجار) نمونه جهت بررسی وجود داشته باشد.
 ۴. مدرسه‌ی انتخاب شدند که فضاهای باز و نیمه‌باز آن‌ها، دارای تغییراتی در فرم و عملکرد به نسبت سایر مدارس می‌باشند.
- بنابراین با بررسی نقشه‌ها و مدارک مدارس کل ایران، نه نمونه به صورت هدفمند بر اساس اهداف بالا انتخاب شدند. گفتنی است که در این تحقیق، مراد از عنوان [مدرسه] مفهوم مراکز علمی-آموزشی تاریخی است که عنوان مدرسه داشته‌اند و در ابتدا بدین منظور طراحی شده‌اند. همچنین بیش‌ترین حجم کالبد آن را فضاهای آموزشی تشکیل داده‌است. بنابراین برخی گونه‌های مسجد-مدرسه و یا آرامگاه‌ها در این پژوهش حذف شده‌اند (جدول ۱).

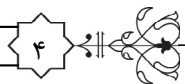
مدارس تاریخی اسلامی نموداری از مظاهر فرهنگ درخشان و تمدن والای اسلامی هستند. اما به نظر می‌رسد که با وجود توجه اهل تحقیق به بررسی و مطالعه در زمینه‌ی بسیاری از جوانب فرهنگی اسلام، این بخش ارزشمند از تمدن اسلامی چنانکه باید مانند دیگر جنبه‌ها مورد تحلیل قرار نگرفته‌است. همچنین برخی مدارس تاریخی ایران در گذر زمان از بین رفته‌اند و یا چهره‌ی آن‌ها دچار تغییر گردیده‌است. بنابراین بازشناسی این کاربری‌ها و تحلیل معماری آنها امری اجتناب‌ناپذیر است. گستره‌ی فرمی و عملکرد عرصه‌ای است برای دسته‌بندی ویژگی‌های فضاهای باز و نیمه‌باز در مدارس تاریخی ایران که شباهت‌ها و تفاوت‌های آن‌ها را آشکار می‌سازد. تحلیل تفاوت‌ها و شباهت‌ها می‌تواند ویژگی‌های خاص و عام فضاهای باز و نیمه‌باز به کار رفته را در حوزه‌ی شکلی و کارکردی مشخص نماید. بر این اساس، با تکیه بر پژوهش میدانی و کتابخانه‌ای و مطالعه‌ی اسناد به‌جامانده، نه نمونه از مدارس دوره ایلخانی تا قاجار به صورت هدفمند از بین جامعه آماری گزینش شد. در آخر الگوهای رایج در طراحی فضاهای باز و نیمه‌باز با توجه به تحلیل‌های شکلی و کارکردی نمونه‌ها بر اساس روش تحقیق مقایسه‌ای و به صورت تحلیلی بازشناسی شدند. با مطالعه‌ی مدارس در ادوار مختلف، فضاهای باز، به دو گونه‌ی حیاط و مهتابی و فضاهای نیمه‌باز نیز، به دو گونه ایوان و ایوانچه در طرح کالبد مدارس به کار رفته‌اند. تحلیل تفاوت‌ها و شباهت‌ها می‌تواند ویژگی‌های خاص و عام فضاهای باز و نیمه‌باز به کار رفته را در حوزه‌ی شکلی و کارکردی مشخص نماید. در راستای هدف مذکور سوالات زیر مطرح است:

- الگوی چینش فضاهای باز و نیمه‌باز در مدارس تاریخی مناطق کویری و مرکزی ایران چگونه است؟

جدول ۱. معرفی نمونه‌های مطالعاتی (مأخذ: نگارنده)

ردیف	نام مدرسه	معرفی مدرسه	منتسب به دوره
۱	امامیه	این مدرسه به سال ساخت ۷۲۵ ه.ق در خیابان هاتف شهر اصفهان، کوچه باباقاسم در مجاورت مقبره باباقاسم واقع شده و از ساخته‌های قرن هشتم است (ملازاده و محمدی ۱۳۸۱).	ایلخانی
۲	ضیاییه	این مدرسه در یزد به سال ساخت ۶۳۱ ه.ق. می‌باشد. نخست گنبدخانه کهن آن هم‌زمان با حمله مغولان برای آرامگاه ساخته شد و مدرسه هم نبوده است و صد سال پس از آن در اولین سده هشتم، نوه‌ی سازنده نخست گنبد، در کنار آن، این مدرسه را می‌سازد (پیرنیا ۱۳۷۸).	ایلخانی
۳	چهارباغ	مدرسه‌ی چهارباغ که به نام مدرسه‌ی سلطانی و مدرسه مادرشاه معروف است (۱۱۱۶ ه.ق. شروع شد و در ۱۱۱۸ ه.ق. تقریباً به پایان رسید)، از آخرین بناهای باشکوه عهد صفوی در اصفهان است (هنرفر ۱۳۷۴).	صفوی
۴	گنجعلی‌خان	بانی مدرسه گنجعلی‌خان (۷۰۰۱ ه.ق.)، حاکم کرمان در زمان شاه عباس اول صفوی بوده‌است. در جغرفیای کرمان از این بنا با نام کاروانسرای گنجعلی‌خان نیز یاد شده‌است (حاجی‌قاسمی ۹۷۳۱).	صفوی
۵	خان یزد	این مدرسه در سربازار و متصل به یکی از دو درب قیصریه یزد قرار گرفته و توسط محمدتقی خان بن میرزا باقر بافقی که به خان شهرت داشته و پسرش، علی‌نقی‌خان در سال ۱۰۰۴ ه.ق. ساخته شده‌است (هنرفر ۱۳۷۴).	افشاری





ردیف	نام مدرسه	معرفی مدرسه	متناسب به دوره
۶	امام خمینی	این مدرسه در چهارسوق قدیم در بازار نو نزدیک مسجد جامع یزد قرار دارد و از بناهای شاهزاد محمد ولی میرزا در سال ۱۲۴۰ ه.ق. و فعلاً محل نوان‌خانه شهر است (حاجی‌قاسمی ۱۳۷۹).	
۷	ابراهیم‌خان	مجموعه ابراهیم خان شامل مدرسه، بازار، حمام و آب‌انبار است که ظاهراً به یکباره در سال ۱۲۳۰ ه.ق. ساخته شده‌است و خانه‌ی مدرس بعداً توسط ظهیرالدوله به مجموعه اضافه شده‌است (حاجی‌قاسمی ۱۳۷۹).	قاجار
۸	آقا بزرگ کاشان	مدرسه آقابزرگ واقع در شهر کاشان، میدان کمال‌الملک، بین سال‌های ۱۲۵۱ تا ۱۲۶۱ ه.ق. خیابان ملا حبیب شریف است (حاجی‌قاسمی ۹۷۳۱).	
۹	فیضیه	مدرسه فیضیه و دارالشفاء (قم)، امروز مجموعه‌ی علمی واحدی به شمار می‌آیند. در ضلع شمالی صحن عتیق حرم و متصل به آن واقع شده و از ساخته‌های فتحعلی شاه قاجار است. این شاه بنای قدیمی مدرسه را در سال ۱۲۱۳ و ۱۲۱۴ ه.ق. تخریب کرد و بنای جدیدی احداث نمود (ملازاده و محمدی ۱۳۸۱).	

که برای تعلیم قرآن و آموختن سواد و مقدمات به وجود آمده بود و گاهی آن را کتاب می‌خواندند. خانه نیز یکی دیگر از جایگاه‌های تعلیم و تربیت بود. اما طبقات متوسط و کم‌درآمد معمولاً فرزندان خود را به مکتب می‌فرستادند و توانگران در خانه چند ادیب را به پرورش و آموزش می‌گماشتند (الماسی ۱۳۷۱، ۳۵۹). این جدایی مکتب از مسجد به نظر برخی از محققان به فرمان رسول اکرم (ص) است: آموزش کودکان در مسجد روا نیست، چراکه پیامبر اسلام (ص) فرمان داد تا مسجدها را از کودکان و دیوانگان دور نگه داریم، زیرا به در دیوار مسجد بالا می‌روند و پروایی از ناپاکی‌ها ندارند. پس دکان‌هایی در کوچه‌ها و کناره‌ی بازارها در نظر گرفته‌شود (گودرزی‌سروش و دیگران ۱۳۹۱، ۱۰۵). اما در قرن چهارم، ایجاد اماکن خاص برای تعلیم علوم دینی و ادبی به نام مدارس معمول شد و همان‌گونه که ذکر آن رفت، ایرانیان در ایجاد این مدارس از میان همه ملل اسلامی تقدم داشتند (صفا ۱۳۸۸، ۲۶۵).

۳-۱. تعاریف اصطلاحات پژوهش

مفهوم فضا، یکی از بنیادی‌ترین مفاهیم در حوزه‌ی معماری است. «از نظر ارسطو، فضا مجموعه‌ای از مکان‌هاست. او فضا را به عنوان ظرف تمام اشیا توصیف می‌نماید.» (ضرغامی و بهروز ۱۳۹۴). درباره‌ی این مفهوم، معماران و اندیشمندان جهان معماری از دیرباز تعاریف گوناگونی ارائه داده‌اند (صیاد و دیگران ۱۳۹۸). فضا را در معماری می‌توان از نظر فرم به سه دسته تقسیم نمود: فضای باز، فضای نیمه‌باز، و فضای بسته (شاطریان ۱۳۹۰). در ادامه به تعریف نظری، پیشینه و عملیاتی فضاهای باز و نیمه‌باز پرداخته می‌شود.

۳-۱-۱. فضاهای باز (حیاط و مهتابی)

حیاط مرکزی نامی است که به طور معمول به انواع متنوعی از حیاط‌ها گفته می‌شود که در آن‌ها دست‌کم در یک

در این پژوهش ابتدا فضاهای باز در مدارس که شامل حیاط و مهتابی است مورد تحلیل قیاسی فرمی و عملکرد قرار می‌گیرند. در بخش دوم فضاهای نیمه‌باز (ایوان، ایوانچه) با تأکید بر ایوان بررسی می‌شوند. در ادامه لازم است فضاهای باز و نیمه‌باز معرفی گردند و تحلیل در گام بعد صورت گیرد. تحلیل نمونه‌ها در دو حوزه شکل و کارکرد انجام می‌گیرد. حوزه شکل، تناسبات، شکل اندام‌ها، مکان قرارگیری، و دیگر موارد را شامل می‌شود و در بخش کارکرد، نوع عملکرد و نظام‌های فضایی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۳. مبانی نظری

در نظام تعلیم و تربیت اسلامی، اگر بتوان نقطه شروعی در نظر گرفت، این نقطه بی‌تردید، به زمان بعثت یا نزول فرشته‌ی وحی بر پیامبر (ص)، منتهی می‌گردد (حسینی ۱۳۷۲، ۲۷). در هنگام ظهور اسلام هیچ نهاد و موسسه‌ی مستقل آموزشی در عربستان وجود نداشت، زیرا تعلیم و تربیت بر پایه آموزش شفاهی استوار بود و تنها عده‌ی اندکی که تعداد آنان را بین ده تا هفده نفر گفته‌اند، سواد داشتند. پس از مهاجرت پیامبر اسلام (ص)، محل آموزش، در مسجد اتفاق افتاد (گودرزی‌سروش و دیگران ۱۳۹۱، ۱۰۶). بنابر این اصل، از همان آغاز، آموزش قرآن و احکام در مساجد پا گرفت و در سده‌های نخستین و در سراسر جهان اسلامی، عملکرد تعلیم غالباً به عهده‌ی مساجد بود (هیلن‌براند ۱۳۸۰، ۱۷۳). در این دوران تعداد مساجد به حداکثر خود رسید. و بعد از مسجد، مکتب به صورت مرکز اساسی و اصلی آموزش همگانی درآمد (درانی ۱۳۷۶، ۶۴). در ایران نیز مساجد همانند تمام ممالک مختلف اسلامی، هم به منزله‌ی محل عبادت و پرستشگاه مسلمین به شمار می‌رفت و هم به‌عنوان یک مرکز علمی-آموزشی مورد استفاده قرار می‌گرفت. ولی لازم به ذکر است که مراکز تعلیم در ایران نسبت به سایر بلاد اسلام، سریع‌تر از مساجد، جدا و به مدارس انتقال یافت (همان). مکتب دیگر مؤسسه‌ای بود



۳-۱-۲. فضاهای نیمه‌باز (ایوان، ایوانچه)

از دیگر اندام‌های معماری مدارس تاریخی، فضاهای نیمه‌باز اند. فضاهای نیمه‌باز در مدارس، شامل ایوان و ایوانچه‌اند.

فضاهای نیمه‌باز به لحاظ سازماندهی در کنار فضاهای باز و بسته و به عنوان فضایی مستقل محسوب می‌شوند و عملکردهای متنوعی را در درون خود پذیرا هستند و به لحاظ فرم، ابعاد و جایگاه متنوع می‌باشند. این فضاها دارای کارکرد عملکردی و فرمی می‌باشند (محمودی ۱۳۸۴). در ایران تنوع فضاهای نیمه‌باز بر اساس کیفیت آن‌ها با نام‌های ایوان، ایوانچه، تالار، صفه و مهتابی می‌باشد (امیدواری و دیگران ۱۴۰۰). ابداع ایوان را به دوره اشکانیان منسوب کرده‌اند (فلاح‌فر ۱۳۸۸). با نگاهی به آثار باقی‌مانده از بناهای ایرانی، نشان می‌دهد که حداقل از هخامنشی به بعد، ایوان یکی از سه کانسپت اصلی و ادامه‌دار معماری ایرانی بوده‌است (جوادی ۱۳۶۳). در دوران اسلامی نیز استفاده از ایوان در انواع گونه‌های معماری نظیر کاخ‌ها، مساجد، مقابر، مدارس، کاروان‌سراها و خانه‌ها عمومیت یافته‌است (رضایی‌نیا ۱۳۹۶). ایوان به عنوان یک فضای نیمه‌باز که همراه با خود تجربیات بسیار متنوع و با ارزشی از درک فضایی و درک طبیعت را به همراه دارد، به لحاظ فرم، ابعاد و جایگاه در معماری قابل بررسی است (نظیف ۱۳۹۲). اردلان نیز با برداشت عرفانی، ایوان را «فضای انتقالی بین عالم زمینی و آسمانی می‌داند» که در مقام نفس می‌تواند به شمار آید که میان باغ یا حیاط در حد روح و اتاق در حد جسم سیر می‌کند (اردلان و بختیار ۱۳۸۲). ایجاد ایوان در مدارس هماهنگ با اصول معماری اسلامی که استفاده از این عنصر را در بناها رایج کرده‌بود، به صورت یک، دو و چهارایوانی انجام می‌پذیرفت. هرچند در خصوص نمونه‌های اولیه‌ی مدرسه‌ها برخی از متخصصین سعی بر این دارند که بین تعداد ایوان‌ها و فرقه‌های مذهبی در مدرسه‌های چندفرقه‌ای ارتباط ایجاد نمایند. در ایران که مهد شکل‌گیری و بهره‌گیری از ایوان است، چنین موردی در هیچ‌یک از مدرسه‌ها در متون گزارش نگردیده‌است. با توجه به تأکید معماران بر این عنصر، چه از نظر طراحی ساختمانی و چه از نظر نما و تزئین می‌توان آن را مهم‌ترین عنصر معماری هر مدرسه قلمداد کرد این تأکید در ایوان سمت قبله که معمولاً محرابی بر دیوار آن ساخته می‌شد، مشهود است (صافیان اصفهانی ۱۳۹۶). از بعد کارکرد، می‌توان بر اساس نحوه‌ی دسترسی، متصل یا منفصل نامید. ایوان متصل، با ریزفضای قبل از خود در ارتباط است و ایوان منفصل، فضای نیمه‌بازی است که با دیگر کارکردها در ارتباط نمی‌باشد. ایوان در یک مدرسه اسلامی

سمت و یا در چهار سوی آن‌ها فضایی ساخته شده وجود دارد و در بعضی مواقع تنها فضایی برای تأمین نور، تهویه، ارتباط درونی و برخی کارکردهای دیگر است (سلطان‌زاده ۱۳۹۰). حیاط مرکزی به عنوان یکی از عوامل ساماندهی‌کننده در معماری سنتی مناطق گرم و خشک می‌باشد (Nabavi and Ahmad 2016). به عبارت دیگر، هر ارتباط معمولی بین عناصر مختلف، بر اساس یک هندسه فضایی منفی (حیاط)، توسعه داده شده است (Shokouhian et al. 2007). الگوی حیاط مرکزی اگرچه به شدت تحت تأثیر شرایط محیطی گرم و خشک داخل فلات بوده است، اما به دلیل مزیت‌های دیگر در مناطق متفاوت آب‌وهوایی نیز حضور یافته‌است (احمدی ۱۳۸۴). این الگو به شیوه‌ی انتزاعی، طبیعت و آسمان را به مرکز بنا هدایت می‌کند و مفاهیمی در هم می‌آمیزد که به آن جنبه‌ی کهن‌الگویی می‌بخشد (همان). طبیعت آفریده‌ی خداوند و نمادی از او است. از این رو حیاط که در برگیرنده طبیعت است، روح خانه نامیده می‌شود و جهت معنوی افراد ساکن در آن را معین می‌کند و باغ بهشت در آن تجلی می‌یابد (حمزه‌نژاد و دشتی ۱۳۹۵). این اندام در هریک از کاربری‌های عمومی و خصوصی کاربرد داشته‌است. در حیاط مدارس، چند باغچه و حوض آبی برای تلطیف هوا و فضا، طراحی می‌شد و از آب حوض که به وسیله‌ی چاه، قنات، یا نهریز پر می‌شد برای وضو استفاده می‌کردند (سلطان‌زاده ۱۳۶۴). این پژوهش حیاط مرکزی را حیاط اصلی نامیده که به نسبت، سطحی قابل توجه دارد و در مرکز مجموعه قرار دارد و دیگر حیاط‌ها را حیاط‌های جانبی می‌نامد. مهتابی نیز، فضای باز بدون سقفی است که در جلوی حجره‌ها قرار گرفته‌است، عموماً با عرضی به نسبت کم و در قیاس با حیاط اصلی مرکزی در کد ارتفاعی بالاتر قرار گرفته‌است. حضور مهتابی سبب می‌شود فضای باز و تهی حیاط از یک‌دستی و سادگی خارج شود و خط آسمان زیبا و فضایی روشن و مناسب فراهم شود. فلاح‌فر، مهتابی را سکو، تراس، بالکن، جایی مسقف و بی‌در در جلو خانه می‌داند یا چیزی شبیه حیاط در طبقات بالایی ساختمان، فضای برآمده نسبت به کف صحن یا حیاط مرتبط با آسمان، عمارتی کوچک که بر لب حوض برای دیدن آسمان و مهتاب سازند (فلاح‌فر ۱۳۸۸). رفیعی، مهتابی را سکویی بلندتر از کف میان‌سرا، بدون آسمانه، یا در اشکوب بالای خانه نامیده است (رفیعی‌سرشکی و دیگران ۱۳۸۲). در این پژوهش منظور از مهتابی فضای بازی است که کد ارتفاعی آن از حیاط بالاتر است و مشرف به حیاط است و حداقل از یک طرف بسته باشد. به بیان دیگر ایوانی است که سقف ندارد.

معماری از چندین جهت قابل بررسی و تحلیل است: ۱. زیبایی‌شناختی، که شامل عوامل ظاهری در بنا می‌باشد یا به نوعی تحلیل‌های فرمی، ۲. تعامل فرم با عملکرد: چگونگی تأثیر فعالیت،

و ۳. هویت و ماهیت معنایی: که در حوزه‌ی معناهایی که فرم از آن استخراج می‌شود، کاربرد دارد (اچ. بیکر ۱۳۸۶).
عالمی مؤلفه‌های تحلیل فضاهای معماری را به گونه‌ای دیگر به شکل ملموس و غیرملموس تفکیک نموده‌است. مؤلفه‌های ملموس معطوف به عوامل ظاهری هستند و مؤلفه‌های غیرملموس، عوامل معنایی و محتوایی را شامل می‌شوند (عالمی و مجیدی ۱۴۰۱). تحلیل فضاهای باز و نیمه‌باز در این پژوهش منحصر به بحث زیبایی‌شناختی (فرمی) و عملکرد است. بحث معنایی خود پژوهش دیگری را می‌طلبد. برای تحلیل در حوزه‌ی زیباشناختی و عملکرد ابتدا نیاز است مؤلفه‌های سنجش مشخص شوند که در ادامه برخی از این مؤلفه‌ها معرفی می‌شوند (جدول ۲).

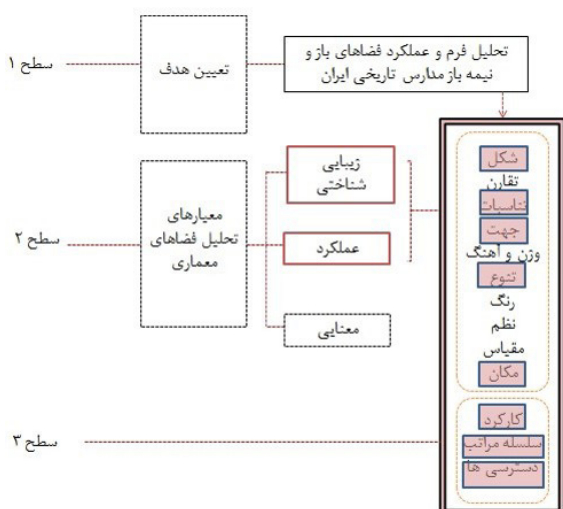
سده‌ی میانه، نقطه‌ی ویژه‌ای است که تقریباً معنایی مترادف کلاس درس دارد و جایی است که معمولاً حلقه درس در آنجا برپا می‌شود (موسویان ۱۳۸۵). البته با مطالعه‌ی گسترده‌ی مدارس مشخص می‌شود که ایوان گاه کارکردی نیایشی نیز در مدارس فاقد فضای شبستان و گنبدخانه، داشته‌است. از عناصر دیگر سازنده‌ی نماهای صحن هر مدرسه ایوانچه‌ها هستند. که در یک یا دو طبقه گرداگرد صحن در کنارهمدیگر انتظام می‌یابند. هر ایوانچه به طور واحد عبارت است از یک دهانه با قوس جناغی که در قاب مستطیل‌شکلی با مشخصاتی شبیه ایوان، البته در مقیاسی کوچک، قرار دارد. تعریف ایوان و ایوانچه با آنچه در این پژوهش شرح داده‌شد، مطابقت دارد.

۲-۳. مؤلفه‌های تحلیل فرم و عملکرد

فضاهای معماری را می‌توان بر اساس مؤلفه‌های مختلف مورد تحلیل قرار داد. در خصوص مؤلفه‌های تحلیل فضاهای معماری، افرادی چون آرنه‌ایم، ادانتیس، گروتز و دیگر اندیشمندان اظهارنظر کرده‌اند. از دید اچ. بیکر، فضاهای

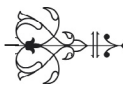
جدول ۲. مؤلفه‌های تحلیل فرم و عملکرد (مأخذ: نگارنده)

ردیف	مؤلفه‌ها	منابع
۱	هندسه، تقارن، سلسله‌مراتب ارتفاعی، سلسله‌مراتب دسترسی، سازماندهی خطی، شعاعی، ورودی، جهت	(طایفه و دیگران ۱۴۰۰)
۲	اصل تقارن، ریتم و سلسله‌مراتب فضایی، فرم، تناسبات، آرایه، حس فضا، روح مکان	(ذوقی توتکابنی و دیگران ۱۴۰۱)
۳	هماهنگی، وحدت، تقارن، تعادل، رنگ مطلوب، نظم، تداوم، تنوع، وزن و آهنگ، درستی مقیاس و تناسب	(راهیل قوامی ۱۳۸۶؛ Lang et al. 1974)
۴	شکل، مقیاس، رنگ، بافت، مکان، جهت، تعادل بصری	(عالمی و دیگران ۱۴۰۱؛ چینگ ۱۳۷۸؛ پورجعفر و رفیعان ۱۴۰۰)
۵	شکل و اندازه، روابط و چیدمان، بافت و تزئینات	(حیدری و دیگران ۱۳۹۳)
۶	سلسله‌مراتب، محور، توازن و تقارن، سیرکولاسیون، هندسه و تناسبات و سازماندهی فضا	(پیرفون ۱۳۹۳؛ مدقالچی و دیگران ۱۳۹۹)



تصویر ۱. مدل مفهومی پژوهش (مأخذ: نگارنده)

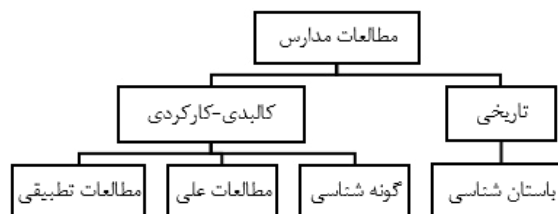
بنابراین براساس مؤلفه‌های فوق (جدول ۲)، در این پژوهش برای تحلیل فضاهای باز و نیمه‌باز، تناسبات (تعدد و تناسبات فضاهای باز به توده)، مکان (مکان قرارگیری و چینش فضاهای باز و نیمه‌باز در حجم و مقطع مجموعه)، جهت (تحلیل جهتگیری فضاهای باز و نیمه‌باز با محور ورودی) و شکل (تحلیل شکل به کار رفته در فضاهای باز و نیمه‌باز) انتخاب شدند. در حوزه‌ی عملکرد نیز کارکرد فضاهای باز و نیمه‌باز و نوع ارتباط بین فضاهای نیمه‌باز با فضای بسته پیش از خود مورد بررسی قرار می‌گیرند (تصویر ۱).



فضایی آن‌ها در شهر تبریز و دوره‌ی قاجار است که نوع ساماندهی فضاها در پیدایش الگوها را مشخص کرده‌است (صدری کیا و دیگران ۱۴۰۰). در حوزه‌ی مطالعات تطبیقی، پژوهش‌های متعدد صورت گرفته‌است. پژوهشی با بازاندیشی در کیفیت ارتباط بین مدرسه و شهر، اجتماع‌پذیری مدارس دوره‌ی تیموری تا ابتدای قرن چهاردهم را مورد تطبیق قرار داده‌است و این نتیجه حاصل شده که ساختار مدارس دوره‌ی صفوی، وحدت میان مدرسه و شهر را بهتر نشان داده و این ارتباط متأثر از افکار پادشاهان و ایجاب‌های زمان‌های خود است (متدین و آهنگری ۱۳۹۵). پژوهش دیگر، شباهت‌ها و تفاوت‌های موجود در عناصر فضایی-کارکردی مدارس علوم دینی تهران عهد قاجار را مورد تحلیل قرار داده و نشان می‌دهد که الگوی کاملاً یکسانی از دیدگاه معمارانه نمی‌توان برای مدارس علوم دینی عهد قاجار در نظر گرفت (نیستانی و اکبری ۱۳۹۴). مفهوم آموزش و تأثیری که بر معماری مدارس اسلامی گذاشته شده در دوره سلجوقی و صفوی در پژوهشی مورد تطبیق قرار گرفته شده و بیان می‌کنند، اولاً آموزش در این دوره دارای تفاوت‌هایی بوده که این عامل به طور مستقیم در معماری مدارس این دوره تأثیر گذاشته‌است. این تغییرات در دستگاه ورودی، حیاط مدارس، تعداد و کیفیت حجره‌ها قابل مشاهده است (وثیق و قدردان قراملکی ۱۳۹۵). از بعد دیگر، معماری و محتوای مدارس دوره سنتی تا نوین ایران مورد تطبیق قرار گرفته و پیامد آن نشان می‌دهد مدارس دوره انتقالی و نوین، تقلیدی اروپائی داشته‌اند به گونه‌ای که بخش اقامتی (مدرسه-حجره) حذف شده و به سوی الگوی (مدرسه-راهرو-کلاس) پیش رفته‌اند. بنابراین کیفیت فضایی مدارس سنتی از دست رفته و دیگر عناصر جایگزین این موضوع شده‌است (علاقمند و دیگران ۱۳۹۶). از جمله مطالعات دیگر که بر روی مدارس دوره تیموری تا به امروز صورت گرفته، مفهوم ورودی است. مفهوم فضای ورودی مدرسه در سیر تاریخی خود از یک فضای ورودی با معنا، عملکرد و نشانه و کارکرد خاص تغییر کرده و امروزه بیشتر به شکل فضای نفوذ فاقد مفاهیم سابق خود درآمده‌است (عمرانی‌دوست و عبدمجیری ۱۴۰۰). لقمانی و دیگران نیز مدارس تاریخی شهر اصفهان را در حوزه‌ی کارکرد، تحلیل کرده و بر اساس پنج معیار، گونه‌شناسی جامعی را ارائه داده‌اند (لقمانی و دیگران ۱۴۰۲). در همین راستا، پژوهش دیگر، سیر تحول فضای معماری مدارس را بر اساس ارزیابی نقش نظام آموزشی حاکم بر آن‌ها، در سه مدرسه سپهسالار، دارالفنون، و دبیرستان البرز مقایسه نموده و در پایان اشاره شده که نظام آموزش نوین با معماری خطی مدارس، کلاس‌ها و چیدمان آن‌ها به رابطه یک سویه معلم و شاگرد منجر شده و از معماری و فضای

۴. پیشینه نظری

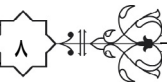
مطالعه بر روی مدارس تاریخی توسط بسیاری از محققان در حوزه‌های گوناگون (کالبدی، گونه‌شناسی، تاریخی، و آموزشی) به انجام رسیده است (تصویر ۲).



تصویر ۲. پیشینه مطالعات بر روی مدارس تاریخی ایران (مأخذ: نگارنده)

اکثر مطالعات صورت گرفته بر روی مدارس تاریخی، شامل مطالعه‌ی کالبد، کارکرد، و حوزه باستان‌شناسی است. مطالعات صورت گرفته در حوزه‌ی کالبد و کارکرد یا منجر به گونه‌شناسی شده‌است، یا از نوع علی و یا حاصل مطالعات تطبیقی است.

مطالعات باستان‌شناسی بر روی مدارس عموماً منجر به تشخیص سال ساخت بنا می‌شود. از جمله این پژوهش‌ها، مقاله‌ای است که بر روی مدرسه جعفرآباد اصفهان انجام دادند و سال ساخت آن را مربوط به دوره صفویه دانسته‌اند (علی‌احمدی و جاوری ۱۳۹۳). در حوزه‌ی گونه‌شناسی نیز اکثر مطالعات بر روی مسجد-مدرسه‌ها صورت گرفته و انتهای پژوهش، نگارنده بر اساس معیارهای مربوطه، گونه‌ها را مشخص و معرفی می‌کند. در این راستا، پژوهشی است با عنوان «گونه‌شناسی مسجد-مدرسه‌های ایران، بر اساس شیوه‌ی دسترسی»، که تحلیل‌ها حاکی از آن است، براساس نحوه قرارگیری و ارتباط بین دو فضای آموزشی و نیایشی سه گونه کلی در ایران قابل مشاهده است (حسینی علمداری و دیگران ۱۳۹۶). پژوهش دیگر، گونه‌های مختلف فضاهای ترکیبی آموزشی و نیایشی را بررسی و بر اساس جدول‌های مربوط، دسته‌بندی کرده و کامل‌ترین آن‌ها با معیارهای مطرح شده در نوشتار را مسجد-مدرسه معرفی می‌کند (هوشیاری و دیگران ۱۳۹۲). پژوهشی قدیمی‌تر بر روی مسجد-مدرسه‌ها نیز صورت گرفته که مشخص کرده در ایران، سه گونه از لحاظ نوع ترکیب فضای آموزش با نیایش در کالبد بنا در ایران قابل مشاهده است (مهدوی‌نژاد و دیگران ۱۳۹۱). در طی یک پژوهش توصیفی، طرح کلی مسجد-مدرسه‌های ایلخانی، تیموری، صفوی و قاجار، بررسی و به سه گونه تقسیم شده‌اند (Asadi et al. ۲۰۱۵). از جمله مطالعات دیگر بر روی مسجد-مدرسه‌ها تحلیل ویژگی‌های



مدارس سنتی فاصله گرفته شده است (خدا بخشی و دیگران ۱۳۹۴). در این میان، مقاله‌ی تبیین نقش آموزشی فضای باز در مدارس ایران با مطالعه تطبیقی مدارس سنتی تا معاصر از لحاظ نزدیکی به موضوع پژوهش حاضر، حائز اهمیت است. نتیجه تحلیل نشان می‌دهد، کارکرد فضای باز در مدارس سنتی نقش عمومی داشته است ولی در مدارس جدید نقش و اهمیت فضای باز و نیمه باز کمتر شده و جنبه خصوصی‌تری به خود گرفته است (طاهرسیما و دیگران ۱۳۹۴). بنا بر مطالعات انجام شده، پژوهشی با هدف ساختارشناسی فضاهای باز و نیمه باز در مدارس تاریخی ایران از بعد کارکرد و شکل، متناسب به بازه‌ی زمانی ایلخانی تا قاجار یافت نشد.

۵. یافته‌های پژوهش
۵-۱. بخش اول، فضاهای باز (حیاط مرکزی و مهتابی)
۵-۱-۱. مطالعه نمونه‌های مطالعاتی از لحاظ تعداد و نوع فضاهای باز در کالبد مدارس
در این بخش نمونه‌ها از سه لحاظ تعداد، نوع فضاهای باز، و در آخر میزان اختصاص فضاهای باز در مجموعه، به نسبت فضای بسته، مورد بررسی قرار گرفته‌اند (جدول ۳).

جدول ۳. معرفی تعداد فضاهای باز و نسبت فضای باز به توده (مأخذ: نگارنده)

نام مدرسه	تعداد فضاهای باز					نسبت فضاهای باز به توده	
	حیاط مرکزی	حیاط های جانبی			مهتابی	طبقه همکف	طبقه اول
		طبقه زیرزمین	طبقه همکف	طبقه اول			
امامیه	۱	-	-	-	-	۳۲٪	
ضیاییه	۱	-	۲	-	-	۳۹٪	
چهارباغ	۱	-	۶	-	-	۷۸٪	
گنجعلی خان کرمان	۱	-	-	۶	-	۴۱٪	۵۹٪
						میانگین طبقات	۵۰٪
خان یزد	۳	-	-	-	۴	۵۰٪	۷۱٪
						میانگین طبقات	۶۰٪
امام خمینی	۱	۱	۱	-	-	۵۷٪	
ابراهیم خان کرمان	۱	-	۱	-	-	۶۴٪	
آقا بزرگ	۱	۲	۲	-	۱	۷۹٪	۲۳٪
						میانگین طبقات	۵۱٪
فیضیه قم	۱	-	-	-	۴	۱۰۳٪	۱۶۶٪
						میانگین طبقات	۱۳۴٪

با توجه به جدول فوق، به جز در مدرسه خان یزد، کلیه مدارس دارای یک حیاط مرکزی اصلی می‌باشند. پنج نمونه از مدارس مطالعه شده دارای حیاط‌های جانبی در طبقه همکف هستند و تنها یک نمونه از مدارس در طبقه اول حیاط جانبی دارد (مدرسه گنجعلی خان). سه نمونه از مدارس دارای مهتابی هستند؛ همچون مدرسه خان یزد، مدرسه آقابزرگ، و مدرسه فیضیه. در بخش انتهایی جدول، میزان تخصیص فضای باز مدارس در طبقه همکف، اول، و زیرزمین مشخص شده است (جدول ۳). با مشاهده درصدهای موجود در نسبت فضاهای باز به توده با مطالعه‌ی نه نمونه، مدارس دوره ایلخانی (امامیه

و ضیاییه)، نسبت کمتری به خود اختصاص داده‌اند و در مدارس قاجار و صفوی این نسبت به حداکثر خود رسیده است. دلیل این تفاوت‌ها می‌تواند اضافه شدن مهتابی‌ها به عنوان فضای باز و حیاط‌های جانبی است. به طور کلی، اضافه شدن کارکرد فرهنگی و مسکونی به مدارس همچنین مهتابی در کالبد نمونه‌ها، موجب تغییر در این نسبت‌ها شده است.

۵-۱-۲. مکان قرارگیری و چینش فضاهای باز (حیاط و مهتابی) در حجم و مقطع مجموعه
با تحلیل این بخش، مشخص شد، حیاط‌ها در سه کد



۵-۱-۳. تحلیل جهت‌گیری فضاهای باز با محور

ورودی

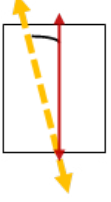
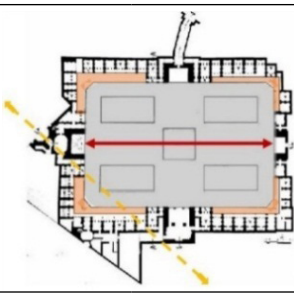
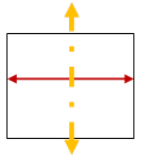
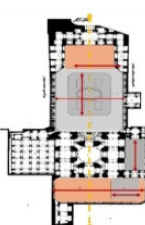
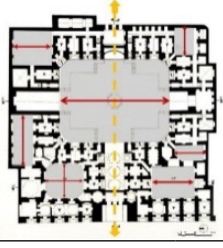
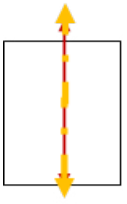
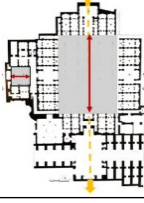
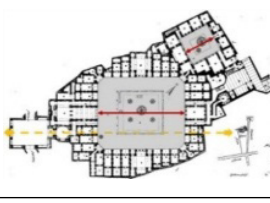
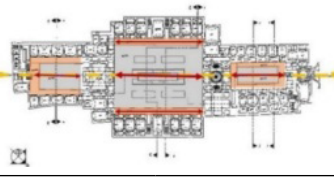
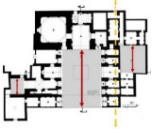
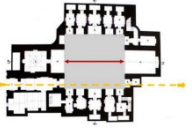
در قیاس بین نمونه‌ها در ادوار مختلف، ۶ نمونه از مدارس (اکثر نمونه‌ها) کشیدگی حیاط با محور ورودی هم‌جهت است (گونه شماره ۳). در گنجعلی‌خان و مدرسه آقابزرگ کاشان این جهات عمود بر هم هستند (گونه شماره ۲). اما در مدرسه فیضیه، در اصلی مجموعه با محور کشیدگی سایت، زاویه دارد (گونه شماره ۱). با بررسی این نه نمونه می‌توان به این نتیجه رسید که معماران در نظر داشته‌اند تا حد امکان جهت ورودی را با جهت کشیدگی حیاط‌های مرکزی اصلی هم‌جهت طرح‌ریزی نمایند (جدول ۵). اما در بعضی مواقع ویژگی‌های هندسی سایت اطراف مدرسه، معمار را ناگزیر نموده که به گونه‌ای دیگر طراحی نماید.

ارتفاعی مجزا قرار گرفته‌اند. دسته‌ای در کد ارتفاعی همکف هستند (مدرسه ضیاییه، امامیه، چهارباغ، و...). برخی دیگر در تراز طبقه اول جای گرفته‌اند (مدرسه گنجعلی‌خان). دسته آخر در تراز زیرزمین هستند که به گودال‌باغچه معروفند (مدرسه آقابزرگ، امام خمینی، و خان یزد). تفاوت‌های این بخش بیش‌تر، متأثر از مسئله‌ی همسویی با شرایط اقلیم است. حضور مهتابی‌ها نیز از دوره افشاریه به بعد در کالبد مدارس جای گرفته‌است. مهتابی‌ها در دو تراز همکف و اول هستند. دلیل تفاوت‌ها در قرارگیری مهتابی‌ها در ترازهای مختلف، تراز حیاط مرکزی است. در حیاط‌هایی که در زیرزمین هستند، مهتابی در کد ارتفاعی همکف است (خان یزد، آقابزرگ) و حیاط‌هایی که در تراز همکفند، مهتابی‌ها در طبقات بالا است (فیضیه قم). در بین نمونه‌ها در مدرسه چهارباغ، خان و فیضیه قم، وجود الگوی از پیش تعیین شده‌ای در طراحی فضاهای باز آن می‌توان مشاهده نمود، در صورتیکه در نمونه‌های دیگر، فضاهای باز به صورت پراکنده و بدون الگوی خاص طراحی شده‌اند (جدول ۴).

جدول ۴. چینش فضاهای باز در حجم سه‌بعدی مدارس (مأخذ: نگارنده)

ردیف	نمونه‌ها	وجه افتراق و تشابه در نمونه‌ها (منظور از رنگ قرمز در مدل سازی، حیاط و رنگ زرد مهتابی است).
۱	مدرسه امامیه	• تمامی مدارس دارای حیاط مرکزی و ساختاری درونگرا هستند.
۲	مدرسه چهارباغ مدرسه گنجعلی‌خان مدرسه ضیاییه	• الگوی جدیدی از چینش حیاط‌های خلوت در پلان مدارس (نمونه، مدرسه چهارباغ، تکرار همین شکل در دوره قاجار در مدرسه صدر بازار)
۳	مدرسه آقابزرگ مدرسه فیضیه مدرسه ابراهیم خان مدرسه امام خمینی	• اضافه شدن حیاط‌های مرکزی متعدد در کالبد بنا (۲ و ۳ حیاط مرکزی) • ظهور مهتابی در پلان مدارس (اولین بار در مدرسه خان) و ادامه کاربرد آن به مرور زمان • استفاده از الگوی گودال باغچه در نمونه‌های شهر یزد و کاشان

جدول ۵. بررسی جهت ورودی اصلی مجموعه با فضاهای باز مدارس (مأخذ: نگارنده)

ردیف	گونه‌ها	نمونه‌ها
۱		مدرسه فیضیه 
۲		مدرسه آقابزرگ  مدرسه گنجعلی خان 
۳		مدرسه ابراهیم خان  مدرسه امام خمینی  مدرسه چهارباغ  مدرسه ضیائیه  مدرسه امامیه 

۵-۱-۴. تحلیل شکل و تناسبات به کار رفته در فضاهای باز

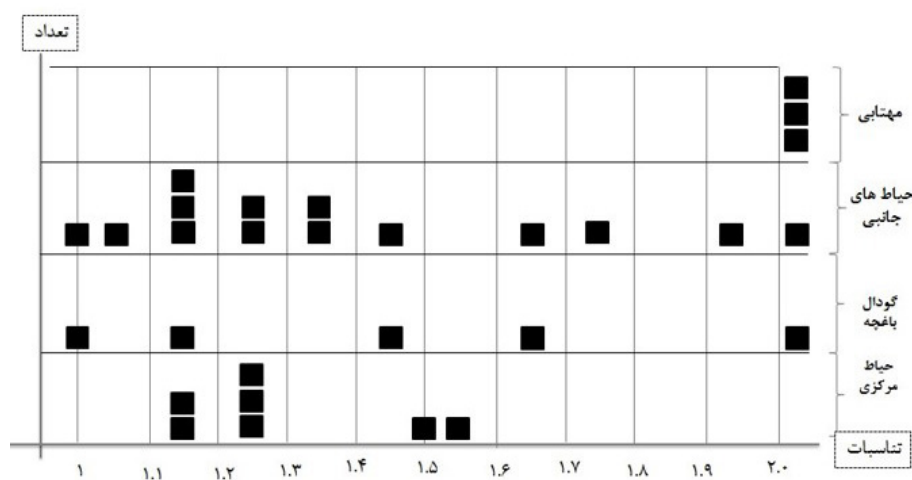
تحلیل‌های صورت گرفته مشخص نمود، تناسبات حیاط مرکزی در نمونه‌ها بین (۱۰۱۲-۱۰۵۵) متغیر است (جدول ۶). از لحاظ فراوانی، تناسبات بازه‌ی (۱۰۲-۱۰۳) بیشتر مورد استفاده بوده است (تصویر ۳). دو نمونه از مدارس (امامیه و گنجعلی‌خان)، دقیقاً تناسبات زرین ایرانی (۷۲، ۷۱، ۲۵) را دارا می‌باشند و بقیه نزدیک به تناسبات طلایی طراحی شده‌اند. تناسبات حیاط‌های جانبی در طبقات نیز بین (۱-۲۴۷) متغیر است. از لحاظ فراوانی، بازه‌ی نسبت‌های (۱۰۱ تا ۱۰۵) بیش‌ترین استفاده را داشته است که تقریباً با نسبت‌های زرین

ایرانی ۷۱، ۲۵ و ۷۲ همسو می‌باشد. مهتابی‌ها نیز تناسباتی بین (۲۰۵ تا ۲۰۲۰) را دارا هستند. در پنج گودال‌باغچه‌ای که در نمونه‌ها طراحی شده، تناسبات به کار رفته کاملاً متفاوت از هم است (نمودار ۳). از لحاظ شکل، حیاط‌های مرکزی، مستطیل، مربع، و یا مستطیل پخ‌دار هستند. مستطیل و مستطیل پخ‌دار در بین این نه نمونه پرکاربردتر است. می‌توان دلیل استفاده بیش‌تر از این دو شکل را متأثر از تمایل طراح و نیاز طرح به افزایش تعدد حجره‌ها دانست.



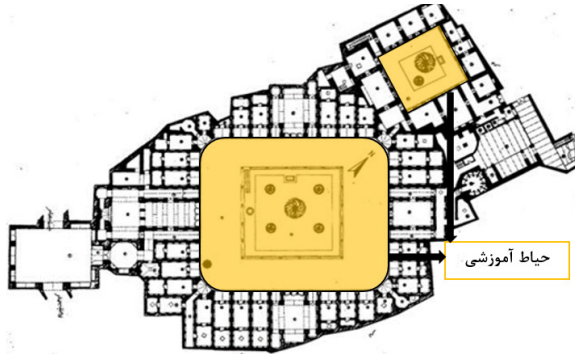
جدول ۶. شکل و تناسبات فضاهای باز در مدارس (مأخذ: نگارنده)

نام مدرسه	فرم و تناسبات فضاهای باز					
	مختاب	مختاب	مختاب	مختاب	مختاب	مختاب
	مختاب	مختاب	مختاب	مختاب	مختاب	مختاب
امامیه	مستطیل، ۱/۱۲	-	-	-	-	-
ضیاییه	مستطیل، ۱/۵۰	-	-	-	مستطیل، ۱/۱۲ مستطیل، ۱/۱۳	-
چهارباغ	مستطیل پخدار، ۱/۱۷	-	-	-	مستطیل، ۱/۹۱ مربع، ۱ مستطیل، ۱/۶۲	-
گنجعلی‌خان کرمان	مستطیل پخدار، ۱/۲۹	-	-	-	مستطیل، ۱/۴۲ هشت‌ضلعی، ۱/۰۷ مستطیل، ۲/۴۷ مستطیل، ۱/۱۲ پنج‌ضلعی، ۱/۷۳ مستطیل، ۱/۲۲	-
خان یزد	-	مستطیل، ۱/۶۶ مستطیل، ۱/۴۳ مستطیل، ۲/۵۷	-	-	بدون فرم هندسی بدون فرم هندسی مستطیل مستطیل	-
امام خمینی	مستطیل پخدار، ۱/۲۳	مربع، ۱	-	مستطیل، ۱/۲۰	-	-
ابراهیم‌خان	مستطیل، ۱/۲۴	-	مستطیل، ۱/۳۷	-	-	-
آقا بزرگ	-	مستطیل پخدار، ۱/۱۲	-	-	مستطیل، ۱/۳۸	مستطیل، ۲/۲۰ بدون فرم هندسی بدون فرم هندسی
فیضیه	مستطیل پخدار، ۱/۵۵	-	-	-	-	شکل L

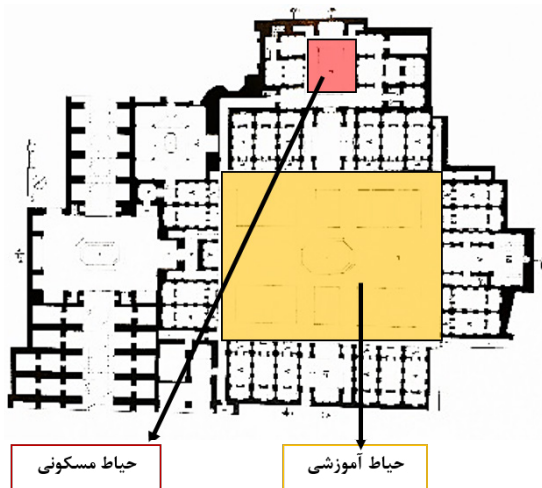


تصویر ۳. فراوانی نسبت‌های موجود در بین فضاهای باز در نمونه‌ها (مأخذ: نگارنده)

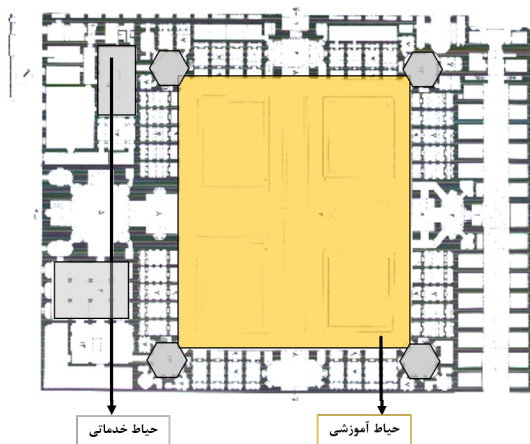
دارای یک کارکرد هستند (تصویر ۸). بیشتر مهتابی‌ها در جلوی حجره‌ها واقع شده‌است.



تصویر ۵. مدرسه امام خمینی یزد، قرارگیری دو مدرسه در کنار هم (مأخذ: نگارنده)



تصویر ۶. مدرسه ابراهیم‌خان، قرارگیری خانه مدرس در کنار مدرسه (مأخذ: بازترسیم توسط نگارنده)



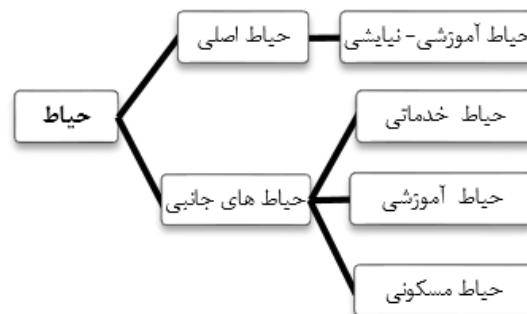
تصویر ۷. مدرسه چهارباغ، قرارگیری حیاط‌های خدماتی در کنار حیاط اصلی (مأخذ: بازترسیم توسط نگارنده)

مهتابی‌ها نیز، گاه یا بدون فرم هندسی مشخص هستند یا مستطیل‌شکل، که مجدداً مستطیل به نسبت سایر اشکال بیش‌تر مد نظر طراحان مدارس تاریخی بوده‌است (جدول ۶). مهتابی‌ها چون به‌عنوان فضای باز در جلوی فضاهای دیگر قرار گرفته‌اند، شکل آن‌ها به کشیدگی فضاهای بسته پیش از آن‌ها بستگی دارد. که این خود سبب تنوع شکلی و نسبت‌های به‌کاررفته در آن‌ها شده‌است.

۵-۱-۵. تحلیل کارکرد (نوع فعالیت) فضاهای باز در

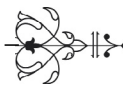
نمونه‌ها

بررسی نمونه‌ها مشخص کرد، به طور کلی دو گونه حیاط (حیاط اصلی و حیاط جانبی) در مدارس قابل مشاهده است (تصویر ۴):



تصویر ۴. فراوانی انواع حیاط از لحاظ کارکرد در مدارس (مأخذ: نگارنده)

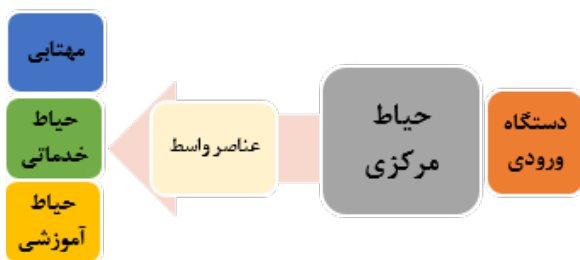
حیاط مرکزی که به‌عنوان حیاط اصلی تلقی می‌شود، کارکرد آموزشی-نیایشی داشته‌است. محل گپ و گفت طلاب و مدرس است و در مواقع خاص نیز، مورد استفاده برای فریضه‌ی نماز و عزاداری می‌گردد. الگوی حیاط مرکزی به صورت اصل ثابت در کالبد تمامی نمونه‌ها جای گرفته که در کنار موارد کارکردی، بحث معنا نیز الگوی درون‌گرا را در صورت و ظاهر بنای مدارس تجلی بخشیده‌است. حیاط‌های جانبی نیز عموماً کارکرد آموزشی، مسکونی، و خدماتی دارند. به‌عنوان نمونه در مدرسه گنجعلی‌خان کرمان و ضیاییه، خانه مدرس در گوشه‌ای از بنای مدرسه قرار دارد، بنابراین کارکرد آن حیاط، متأثر از کارکرد مسکونی فضای اطراف آن است (حیاط جانبی مسکونی). این حیاط جنبه خصوصی دارد. در حالت دیگر، مانند مدرسه چهارباغ اصفهان، در اطراف حیاط جانبی وضوخانه و سرویس بهداشتی طراحی شده‌است، یا این حیاط امکان ارتباط با بیرون یا دیگر فضاها را مهیا می‌کند (حیاط جانبی خدماتی). بنابراین از دوره‌ی صفویه حیاط‌های خدماتی در کنار حیاط اصلی در طرح مدارس قابل مشاهده است (تصویر ۷). مهتابی‌ها نیز در نمونه‌های تحلیل شده و



در این بخش، نظام فضایی نمونه‌های مطالعاتی از ورودی اصلی مجموعه تا رسیدن به حیاط اصلی که همان حیاط مرکزی است تحلیل شده‌است. در مرحله بعد نحوه‌ی ارتباط دیگر فضاهای باز با حیاط اصلی بررسی شده‌است. بررسی‌ها نشان می‌دهد، دو گونه نظام فضایی در نه نمونه مطالعه شده وجود دارد.



تصویر ۱۰. گونه شماره یک نظام فضایی حیاط (مأخذ: نگارنده)

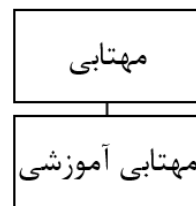


تصویر ۱۱. گونه شماره دو نظام فضایی حیاط (مأخذ: نگارنده)

در گونه‌ی شماره یک، بعد از دستگاه ورودی، حیاط مرکزی نقش مرکزی در مجموعه دارد و به‌عنوان عنصری اصلی در رسیدن به سایر فضاهای باز مجموعه و دیگر عملکردها نقش بازی می‌کند و به صورت مستقیم این ارتباط را فراهم می‌کند (مانند مدرسه چهارباغ). در حالی که در گونه‌ی دوم به همراه حیاط مرکزی، سایر ارگان‌ها نیز دسترسی به دیگر فضاهای باز را به عهده گرفته‌اند. به عبارت دیگر حیاط مرکزی ارتباط مستقیم با فضاهای باز مجموعه همچون حیاط آموزشی، خدماتی و مهرتابی ندارد و عناصر واسط این ارتباط را برقرار می‌کنند (مانند مدرسه آقابزرگ). در مدارس مورد مطالعه بیشتر گونه‌ی شماره ۱ قابل مشاهده است (تصاویر ۱۰ و ۱۱).

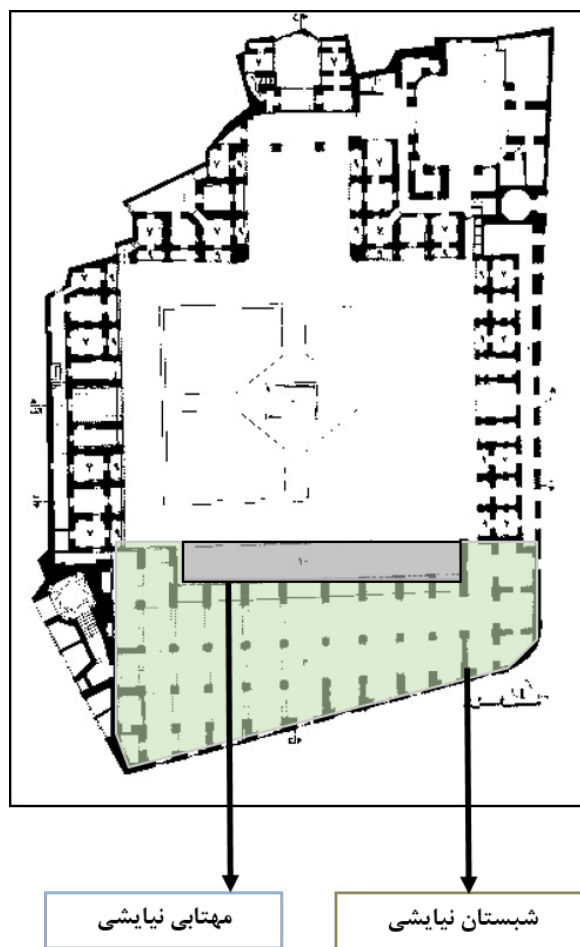
۵-۲. بخش دوم (فضاهای نیمه‌باز)

۵-۲-۱. مکان‌یابی، تعدد و تراز ایوان نسبت به جداره‌های دیگر در نمونه‌های مطالعاتی
تحلیل‌ها نشان می‌دهد پنج گونه متفاوت برای مکان‌یابی، تعدد، و میزان ارتفاع ایوان‌ها در نمونه‌ها قابل مشاهده است



تصویر ۸. انواع مهرتابی‌ها از لحاظ کارکرد در مدارس (مأخذ: نگارنده)

البته در برخی مدارس اقلیم‌های دیگر، دارای کارکردی نیایشی نیز می‌باشد. به‌عنوان نمونه، در مدرسه صالحیه قزوین، مهرتابی در جلوی شبستان مدرسه قرار گرفته‌است، که کارکرد نیایشی دارد (تصویر ۹). ولی به صورت کلی اندام مهرتابی از دوره‌ی افشاریه و زندیه در کالبد مدارس جای گرفت ولی استفاده از آن در اشکال مختلف در دوره قاجار به حداکثر رسیده‌است (جدول ۴).

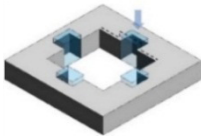
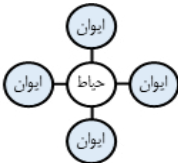
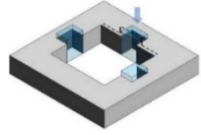
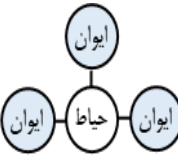
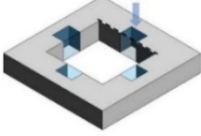
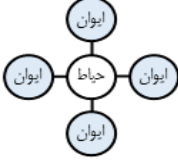
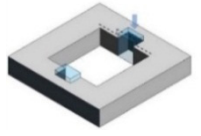
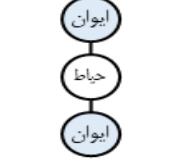


تصویر ۹. مدرسه صالحیه قزوین، مهرتابی نیایشی (مأخذ: نگارنده)

فضاهای بسته همچون مدرس، کتابخانه، و دیگر کارکردها است. به عنوان نمونه برای اینکه مدرس مکانی مشخص و طراحی شده در مجموعه نداشته‌است، معمار برخی ایوان‌ها را به این کاربری تعلق داده‌است (فیضیه). بنابراین تغییرات در این حوزه بیش‌تر می‌تواند متأثر از مسائل کارکردی باشد.

(جدول ۷). نمونه‌های منتسب به دوره‌ی صفوی چهارایوانه‌اند ولی مدرسه چهارباغ به مدل ۱ و مدرسه گنجعلی‌خان به مدل ۳ شباهت دارد. در ادوار افشاریه، مدرسه خان یزد فاقد ایوان طراحی شده‌است. در دوره قاجار، تنوع ارتفاعی و تعدد ایوان به بیش‌ترین حد ممکن در بین نمونه‌ها رسیده‌است (جدول ۷). دلیل این تنوع در بین نمونه‌ها تبدیل فضای نیمه‌باز ایوان به

جدول ۷. مکان و تراز ارتفاعی ایوان در نمونه‌ها (مأخذ: نگارنده)

مدلها	مکان قرارگیری در پلان	تعدد و بررسی ارتفاع ایوان نسبت به سایر جداره‌ها	نمونه‌ها
		چهار ایوانه غیرهمسطح	امامیه، چهارباغ
		سه‌ایوانه	ضیائییه، فیضیه
		چهارایوانه همسطح	گنجعلی‌خان
		دوایوانه	آقابزرگ، ابراهیم خان
		بدون ایوان	امام خمینی، خان

۲۰۳۰) را به خود اختصاص داده‌اند. پرکاربردترین نسبت در بین ایوانچه‌ها بازه (۱۰۴ تا ۱۰۷) است، که علت آن را می‌توان تمایل طراح به استفاده از نسبت زرین ایرانی $\sqrt{2}$ و $\sqrt{3}$ دانست (تصویر ۱۲). شکل غالب ایوان‌ها و ایوانچه‌ها مستطیل است. در نمونه‌ها تناسب متفاوتی در ایوان‌های آن‌ها قابل مشاهده است. البته در برخی مدارس، سعی شده، حداقل دو ایوان روبرویی شبیه به هم و با یک تناسب طراحی شوند (مدرسه چهارباغ، امامیه، گنجعلی‌خان، و ضیائییه) که رعایت اصل تقارن در معماری ایران می‌تواند در اینجا تأثیرگذار

۲-۲-۵. تحلیل شکل و تناسبات فضاهای نیمه‌باز و

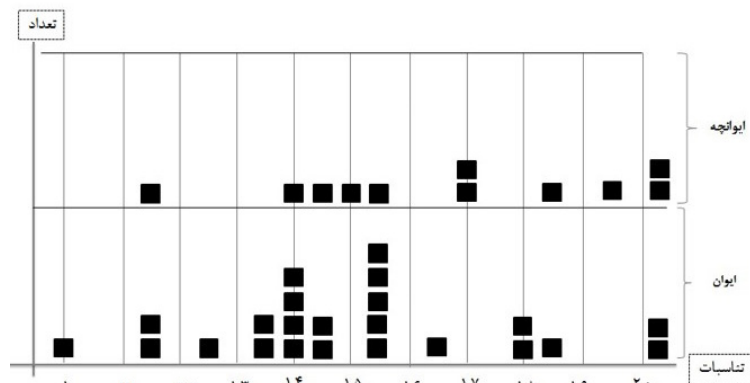
نوع فعالیت

در این بخش، تناسبات ایوان‌ها و ایوانچه‌ها در مدارس محاسبه شده‌است. در گام بعد ایوان‌ها از دو بعد متصل و منفصل تحلیل شده‌اند (جدول ۸). براساس محاسبات انجام شده، تناسبات ایوان‌ها بین (۱-۲۰۱۵) متغیر است. بیش‌ترین تناسبات به‌کاررفته در ایوان‌ها بازه (۱۰۴ تا ۱۰۶) است (نمودار ۶). آنچه مشخص است، کاربرد نسبت زرین ایرانی $\sqrt{2}$ مورد توجه معماران در ایوان‌ها بوده‌است. ایوانچه‌ها نیز نسبت (۱۰۱۲-۱۰۱۳)



(جدول ۸). بنابراین، هندسه و کارکرد در این بخش بیش‌ترین تأثیر را در ایجاد تفاوت‌ها و شباهت‌ها داشته‌است.

باشد. در بین نمونه‌ها ایوانی که کارکرد نیایشی داشته و یا به گنبدخانه راه دارد، از تناسبات متفاوت‌تری نسبت به سایر نمونه‌ها برخوردار است (امامیه، آقابزرگ، ضیاییه و ...)



تصویر ۱۲. فراوانی نسبت‌های موجود در بین فضاهای نیمه‌باز در نمونه‌ها (مأخذ: نگارنده)

مشخص شد، کاربرد ایوان متصل در ساختار معماری مدارس طبق تصاویر و رنگ‌بندی‌های انجام شده، بیش‌تر از منفصل است (جدول ۸).

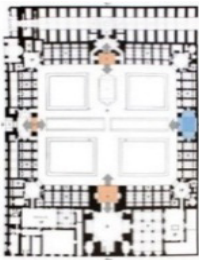
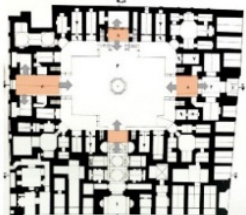
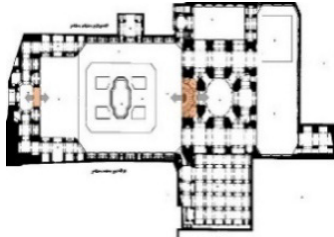
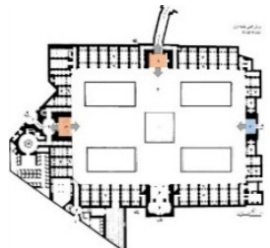
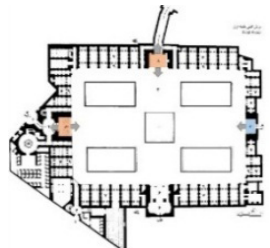


تصویر ۱۳. بررسی ایوان از بعد کاربرد (مأخذ: نگارنده)

از بعد کارکردی، ایوان گاهی محل برپایی کلاس‌های درس بوده‌است (آموزشی). گاهی برای انجام فریضه‌ی نماز مورد استفاده بوده‌است (نیایشی). در مواقع تابستان، برای خواب و زیست مورد استفاده طلاب قرار می‌گرفته‌است (زیستی). از لحاظ کارکرد اقلیمی ایوان باید عنوان نمود که این فضای نیمه‌باز، با توجه به نوع مصالح به‌کاررفته در آن، عمق و ارتفاع مناسب، بر کاهش دمای فضای داخلی بعد از خود تأثیرگذار است و موجب تعدیل هوا می‌شود (تصویر ۱۳). از لحاظ دسترسی نیز، ایوان گاه متصل به فضای بسته بعد از خود است یا منفصل از آن است. با تحلیل نمونه‌ها

جدول ۸. تناسبات ایوان، ایوانچه، و نوع کاربرد ایوان در مجموعه (مأخذ: نگارنده)

دوره	نام مدرسه	تناسبات ایوان	تناسبات ایوانچه	نوع ایوان، متصل (قرمز) - منفصل (آبی)	تعداد ایوان و نوع عملکرد
ایلمانی	امامیه	۱/۸۴	۱/۳۴		۴ ایوانه
		۱/۱۲	۲ × (۱/۴۰)		در این مدرسه، سه ایوان منفصل و یک ایوان متصل به گنبدخانه وجود دارد.
		۱/۴۲	۱/۵۷		۳ ایوانه
ضیاییه	ضیاییه	۱/۷۰	۲ × (۱/۵۶)		در این مدرسه، دو ایوان متصل به گنبدخانه و حجره و حیاط و یک ایوان منفصل وجود دارد.

دوره	نام مدرسه	تناسبات ایوان	تناسبات ایوانچه	نوع ایوان، متصل (قرمز) - منفصل (آبی)	تعداد ایوان و نوع عملکرد
صفوی	چهارباغ	$1/54$	$1/50$		در این مجموعه، سه ایوان متصل به هشتی و گنبدخانه و یک ایوان منفصل وجود دارد.
		$2 \times (1/40)$			
	گنج علی خان کرمان	1	$1/70$		در این مدرسه، چهار ایوان متصل به دالان، حجره، مدرس و هشتی وجود دارد.
		$2 \times (1/80)$			
افشاری	خان یزد	$1/44$	$1/40$		در این مدرسه، یک ایوان منفصل و یک ایوان متصل به فضای آموزشی وجود دارد.
		2			
	ابراهیم خان کرمان	$2/10$	$2/30$		در این مجموعه، دو ایوان متصل به هشتی و گنبدخانه قرار دارد.
		$1/52$			
قاجار	آقا بزرگ	$1/12$	$1/82$		در این مدرسه، دو ایوان متصل و یک ایوان منفصل وجود دارد.
		$1/68$			
	مدرسه فیضیه	$1/41$	$2/10$		
		$1/31$			

بخش از تحلیل‌ها بیان شده‌است (جدول ۹).

تحلیل فرمی و عملکردی فضاهای باز و نیمه‌باز بر روی نمونه‌ها بر اساس ۸ مؤلفه صورت گرفت، که جمع‌بندی و نتایج هر

جدول ۸. تناسبات ایوان، ایوانچه، و نوع کاربرد ایوان در مجموعه (مأخذ: نگارنده)

تحلیل	حیات	مهرتابی
تعدد و فضاهای باز به توده	- وجود یک حیات مرکزی (تمامی مدارس) - تعداد سه حیات مرکزی در یک راستا (مدرسه خان یزد) - وجود حیاط‌های جانبی در کنار حیات اصلی، دلیل آن اضافه شدن کارکردهای مذهبی و فرهنگی به مدارس است (مدارس آقابزرگ، ضیائییه، چهارباغ و ابراهیم‌خان)	- سه نمونه از مدارس دارای مهرتابی می‌باشند (مدارس آقابزرگ، خان یزد و فیضیه) - مهرتابی از دوره افشاری به بعد در کالبد مدارس، کاربرد پیدا کرد.
مکان قرارگیری و چینش فضاهای باز در حجم و مقطع مجموعه	- حیاط‌ها در سه کد ارتفاعی، همکف، اول، و دوم قرار دارند که متأثر از مسائل اقلیمی است. حیاط‌ها در زیرزمین (گودال باغچه)، بیشتر دلیل اقلیمی است که در مدارس یزد و کاشان قابل مشاهده است (امام خمینی، خان، و آقابزرگ)	- مهرتابی‌ها در دو تراز قرار دارند. مهرتابی در تراز همکف (مدارس) که دارای گودال باغچه‌اند در تراز همکف مهرتابی دارند. مانند خان و آقابزرگ مهرتابی در تراز اول (مهرتابی‌ها عموماً در طبقه‌ی اول قرار دارند به جز در مدارس که حیات آن‌ها در تراز زیر زمین قرار گرفته باشد). مانند مدرسه فیضیه
تحلیل جهت‌گیری فضاهای باز با محور ورودی	- سه گونه قابل مشاهده است. جهت ورودی با محور حیات اصلی هم راستا است، مانند: ابراهیم‌خان، خان، امام خمینی، امامیه، چهارباغ، ضیائییه جهت ورودی با محور حیات اصلی عمود بر هم است (آقابزرگ، گنجعلی‌خان) جهت ورودی با محور حیات اصلی زاویه‌ای حدوداً ۳۰ تا ۴۵ درجه با یکدیگر دارند (فیضیه) تلاش معماران بر این بوده جهت کشیدگی را با جهت ورودی منطبق نمایند، اما در برخی موارد ویژگی‌های هندسی سایت، معمار را محدود کرده است.	- مهرتابی‌ها عموماً هم جهت با کشیدگی حیات‌اند.
تحلیل شکل و تناسبات به کار رفته در فضاهای باز	- تناسبات حیات مرکزی در نمونه‌ها بین (۱،۱۲-۱،۵۵) متغیر است. تناسبات حیات مرکزی بیش از پیش به مسائل هندسی (نسبت‌های زرین) بر می‌گردد. در طرح‌ریزی حیاط‌های مرکزی بازهی تناسبات به نسبت سایر فضاهای باز محدودتر است و آن‌هم تلاش معمار برای رسیدن به نسبت‌های زرین ایرانی است. در نسبت‌های موجود در حیاط‌های جانبی نیز، مسائل هندسی (نسبت‌های زرین) تأثیرگذار بوده است. شکل مستطیل و مستطیل پخ‌دار، به دلیل این است که امکان جا دادن حجره در گوشه‌ها و دسترسی به آن فراهم می‌شود، بیشتر مورد استفاده بوده است.	- مهرتابی‌ها نیز تناسباتی بین (۲،۰۵ تا ۲،۱۵) را دارا هستند. که بیشتر متأثر از هندسه‌ی فضای پیش از خود است. که در بین نمونه‌ها، شکل مستطیل بیشتر به کار رفته است.
تحلیل کارکردهای فضاهای باز (نوع فعالیت)	- حیات مرکزی کارکرد، نیایشی-آموزشی داشته است. با اضافه شدن کارکردهای مسکونی، فرهنگی و خدماتی به کالبد مدارس، حیاط‌های جانبی احداث و هم‌سو با این کارکردها، تعریف می‌شوند.	- مهرتابی‌ها کارکرد آموزشی داشته‌اند (مهرتابی‌هایی که در جلوی حجره‌ها قرار گرفته‌اند).
ایوان		
مکان یابی، تعدد و تراز ایوان نسبت به جداره‌های دیگر در نمونه‌های مطالعاتی	در دوره قاجار، تنوع ارتفاعی و تعدد ایوان به بیشترین حد ممکن در بین نمونه‌ها رسیده است. بنابراین تغییرات در این حوزه بیشتر می‌تواند متأثر از مسائل کارکردی باشد. - مدارس چهارایوانه (هم‌سطح و غیرهم‌سطح)، مانند امامیه، چهارباغ، گنجعلی‌خان، فیضیه، ابراهیم‌خان مدارس دواایوانه، مانند آقابزرگ مدارس بدون ایوان، مانند خان یزد، امام خمینی، تبدیل فضای نیمه‌باز به فضای بسته آموزشی	ایوانچه‌ها نیز نسبت (۱،۱۲-۲،۳۰) را به خود اختصاص داده‌اند. پرکاربردترین نسبت در بین ایوان‌ها بازه (۱،۷ تا ۱،۴) است که علت آن را می‌توان تمایل طراح به استفاده از نسبت زرین $\sqrt{2}$ و $\sqrt{3}$ دانست. شکل اکثر ایوانچه‌ها مستطیل است.
تحلیل شکل و تناسبات فضاهای نیمه‌باز	نسابت ایوان‌ها بین (۱-۲،۱۶) متغیر است. بیشترین تناسبات به کار رفته در ایوان‌ها بازه (۱،۴ تا ۱،۶) است. آنچه مشخص است، کاربرد نسبت‌های زرین ایرانی به ویژه $\sqrt{2}$ در طراحی این فضاها است. شکل اکثر ایوان‌ها مستطیل است.	
تحلیل کارکردهای فضاهای نیمه‌باز (نوع فعالیت)	ایوان‌ها کارکرد نیایشی، زیستی، آموزشی، دسترسی، و اقلیمی در بنای مدارس دارند. از بعد دسترسی نیز، کاربرد ایوان متصل در ساختار معماری مدارس بیشتر از منفصل است.	

تحلیل فرم و عملکرد

نسبت‌های هندسی

۶. نتیجه‌گیری

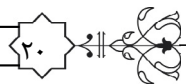
این پژوهش در جست‌وجوی بیان تفاوت‌ها و شباهت‌های موجود در فرم و عملکرد فضاهای باز و نیمه‌باز به‌کاررفته در مدارس تاریخی مناطق کویری و مرکزی ایران است. تمامی مدارس این اقلیم، دارای حیاط مرکزی و الگوی درون‌گرا هستند. مدارس دو شهر یزد و کاشان از الگوی گودال‌باغچه استفاده کرده‌اند که یک راه‌حل تاریخی برای مقابله با شرایط بد اقلیمی این مناطق است. در دو مدرسه خان یزد و مدرسه چهارباغ می‌توان الگوی از پیش طراحی شده‌ای را مشاهده نمود. مدرسه خان یزد متناسب به دوره‌ی افشاری، دارای سه حیاط مرکزی به شکل گودال‌باغچه و مدرسه‌ی چهارباغ متناسب به دوره‌ی صفوی، با طراحی حیاط‌های هشت‌ضلعی جانبی در کنار حیاط مرکزی اصلی است. بررسی‌ها نشان داد، از دوره‌ی صفوی، به دلیل اضافه شدن کاربری‌های جدید، کتابخانه، مسجد، و محل خانه‌مدرس به کالبد مدارس، فضاهای باز و نیمه‌باز به شکل متعدد و به گونه‌ی متفاوت چپش پیدا کرده‌اند، که این در دوره‌ی قاجار به حداکثر خود

می‌رسد. مهتابی به‌عنوان فضای باز، از دوره‌ی افشاری در کالبد مدارس شکل گرفت، به گونه‌ای که به مرور مدارس دیگر مناطق نیز، همچون تهران، اصفهان، و قزوین از آن در طراحی استفاده نموده‌اند. بنابراین، الگوی متفاوت چپش فضاهای باز و نیمه‌باز در مدارس، بیشتر تحت تأثیر اقلیم و کارکرد است. اما با بررسی فرم نمونه‌های این پژوهش بر اساس مؤلفه‌ها (مکان و نوع چپش، جهت، شکل، تناسب، تراز، تعدد و نوع فعالیت و دسترسی) می‌توان گفت عاملی که در کنار اقلیم، بیشترین سهم را در ایجاد شباهت‌ها داشته‌است، مسائل هندسی (تناسبات طلایی) است. چرا که در حوزه‌ی شکل و تناسب از بین فضاهای باز (حیاط مرکزی و حیاط جانبی) و فضاهای نیمه‌باز (ایوانچه)، نسبت زرین ایرانی (۱/۶۱۰۲۵ و ۱/۷۳) مورد توجه معمار بوده‌است. عامل کارکرد نیز در ایجاد تفاوت‌ها تأثیرگذار بوده‌است. با توجه به اینکه، بدنه داخلی و خارجی این مدارس مطالعه نشده‌است موضوع نما در بررسی‌های آتی می‌تواند مورد توجه پژوهشگران قرار گیرد.

منابع

۱. اچ‌بیکر، جفری. ۱۳۸۶. *لوکوربوزیه، تجزیه و تحلیل فرم*. ترجمه‌ی رضا افهمی. تهران: سبحان نور
۲. احمدی، فرهاد. ۱۳۸۴. شهر- خانه حیاط مرکزی (شهر- خانه‌ی پایدار، شهر- خانه‌ی آیینی). صفه ۱۵ (۳-۴): ۹۰-۱۱۳
۳. اردلان، نادر، و لاله بختیار. ۱۳۸۲. حس وحدت. ترجمه‌ی حمید شاه‌رخ. اصفهان: خاک.
۴. الماسی، علی محمد. ۱۳۷۱. *تاریخ آموزش و پرورش اسلام و تهران*. تهران: دانش امروز.
۵. امیدواری، سمیه، مهدی حمزه‌نژاد، و الهام امیدواری. ۱۴۰۰. گونه‌شناسی عناصر فضایی نیمه‌باز در معماری اسلامی، مطالعه موردی: خانه‌های یزد (دوره قاجار) و خانه‌های دمشق (دوره عثمانی). *مطالعات شهر ایرانی اسلامی* ۱۱ (۴۲): ۱۹-۳۲.
۶. بانی‌مسعود، امیر. ۱۳۸۸. *معماری معاصر ایران*. تهران: هنر معماری قرن.
۷. پورجعفر، محمدرضا، و محسن رفیعیان. ۱۴۰۰. بررسی شکل و فرم کلی شهر یزد. *گفت‌وگوهای طراحی شهری* ۲ (۱): ۱-۲۵.
۸. پیرنیا، محمد کریم. ۱۳۷۸. *معماری ایرانی*. تألیف غلامحسین معماریان. تهران: گنجینه چاپ.
۹. پیرفون، مایس. ۱۳۹۳. نگاهی به مبانی معماری از فرم تا مکان همراه با تحلیل و قیاس با مبانی معماری ایران. ترجمه‌ی سیمون آیوازیان. تهران: دانشگاه تهران.
۱۰. جواد، آسیه. ۱۳۶۳. *معماری ایران به قلم ۳۳ پژوهشگر*. تهران: مجرد.
۱۱. چینگ، فرانسیس دی. کی. ۱۳۷۸. *معماری فرم، فضا، و نظم*. ترجمه‌ی زهره قراگزلو. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
۱۲. حاجی‌قاسمی، کامبیز. ۱۳۷۹. *گنج‌نامه مدارس*. تهران: سازمان میراث فرهنگی کشور.
۱۳. حسینی، سیدعلی‌اکبر. ۱۳۷۲. *سیری اجمالی در تاریخ تعلیم و تربیت اسلامی*. تهران: نشر فرهنگ اسلامی.
۱۴. حسینی علمداری، آرش، احسان موسوی، حمید کرامتی شیخ‌الاسلامی، مریم سعادت‌مند. ۱۳۹۶. گونه‌شناسی مسجد-مدرسه‌های ایران، براساس شیوه دسترسی. *باغ نظر* ۱۴ (۵۳): ۵۷-۶۸.
۱۵. حمزه‌نژاد، مهدی، و مینا دشتی. ۱۳۹۵. بررسی خانه‌های سنتی ایرانی از منظر پدیدارشناسان و سنت‌گرایان معنوی. *نقش جهان* ۶ (۲): ۲۴-۳۵.
۱۶. حیدری، علی‌اکبر، قاسم مطلبی، و فروغ نگین تاجی. ۱۳۹۳. تحلیل بعد کالبدی حس تعلق به مکان در خانه‌های سنتی و مجتمع‌های مسکونی امروزی. *هنرهای زیبا* (۵۹): ۷۵-۸۶.
۱۷. خدابخشی، سحر، منوچهر فروتن، و امیر سمیعی. ۱۳۹۴. بررسی سیر تحول فضای معماری مدارس بر اساس ارزیابی

- نقش نظام آموزشی حاکم بر آن‌ها (نمونه موردی: مدرسه سپهسالار، دارالفنون، و دبیرستان البرز). *باغ نظر* ۱۲ (۳۷): ۶۱-۷۴.
۱۸. خزایی، محمد. ۱۳۸۸. ساختار و نقش‌مایه‌های مدارس دوره تیموری در خطه خراسان. *مطالعات هنر اسلامی* ۶ (۱۱): ۵۹-۷۸.
 ۱۹. درانی، کمال. ۱۳۷۶. *تاریخ آموزش و پرورش ایران قبل و بعد از اسلام*. تهران: سمت.
 ۲۰. ذوقی توتکابنی، مهرنوش، مریم ارمغان، و مهرداد متین. ۱۴۰۱. تحلیل و بررسی متن آثار شاخص معماری معاصر ایران بر اساس خوانش دلوز از فرم (از سال ۱۳۸۵ تا کنون). *اندیشه معماری* ۶ (۱۱): ۱۴۹-۱۷۶.
 ۲۱. راهیل‌قوامی، فاطمه. ۱۳۸۶. فرم و محتوا در دنیای افلاطون. *خیال* (۲۱-۲۲): ۱۱۸-۱۶۳.
 ۲۲. رضایی‌نیا، عباسعلی. ۱۳۹۶. صورت ایوان در معماری ایرانی، از آغاز تا سده‌های نخستین اسلامی. *مطالعات معماری ایرانی* (۱۱): ۱۲۵-۱۴۴.
 ۲۳. رفیعی سرشکی، بیژن، ندا رفیع‌زاده، علی محمد رنجبر کرمانی. ۱۳۸۲. *فرهنگ مهرازی (معماری) ایران*. تهران: مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن.
 ۲۴. سلطان‌زاده، حسین. ۱۳۶۴. *تاریخ مدارس ایران*. تهران: آگاه.
 ۲۵. سلطان‌زاده، حسین. ۱۳۹۰. نقش جغرافیا در شکل‌گیری انواع حیاط در خانه‌های سنتی ایران. *پژوهش‌های جغرافیای انسانی* ۴۳ (۱): ۶۹-۸۶.
 ۲۶. شاطریان، رضا. ۱۳۹۰. تحلیل معماری مساجد ایران. تهران: نوپردازان.
 ۲۷. صافیان اصفهانی، محمدرضا. ۱۳۹۶. *دانش‌نامه‌ی مکتب معماری اصفهان*. اصفهان: پدram.
 ۲۸. صدری‌کیا، سمیه، محمدرضا بمانیان، و مجتبی انصاری. ۱۴۰۰. بررسی و تبیین چگونگی تأثیر ساماندهی فضایی بر شکل‌گیری الگوهای معماری مسجد مدرسه‌های دوره قاجار در تبریز. *هنرهای زیبا* ۲۶ (۲): ۳۹-۵۰.
 ۲۹. صفا، ذبیح‌الله. ۱۳۸۸. *تاریخ ادبیات ایران*. تهران: ققنوس.
 ۳۰. صیاد، امیرحسین، افرا غریب‌پور، و مهسا دلشاد سیاه‌کلی. ۱۳۹۸. فضا‌مندی و بدن‌آگاهی: بازخوانش مفهوم فضا در تجربه معماری (نمونه موردی: موزه هنرهای معاصر تهران). *باغ نظر* ۱۶ (۷۵): ۷۱-۸۲.
 ۳۱. ضرغامی، اسماعیل، و سیدمحمد بهروز. ۱۳۹۴. نقش و مفهوم «فضا» در بازآفرینی نظریه معماری و علوم اجتماعی، *مطالعات میان‌رشته‌ای در علوم انسانی* ۷ (۲): ۸۱-۹۹.
 ۳۲. طاهرسیما، سارا، هما ایرانی بهبهانی، و کاوه بذرافکن. ۱۳۹۴. تبیین نقش آموزشی فضای باز در مدارس ایران با مطالعه تطبیقی مدارس سنتی تا معاصر (نمونه‌های موردی: مدرسه چهارباغ، دارالفنون، و البرز). *پژوهش‌های معماری اسلامی* ۳ (۱): ۵۵-۶۷.
 ۳۳. طایفه، احسان، عیسی حجت، و حمیدرضا انصاری. ۱۴۰۰. تعریف و تدوین دستگاه واکاوی فرم معماری مبتنی بر تحلیل و بازاندیشی دستگاه نقد. *مطالعات معماری ایران* ۴ (۸): ۷۳-۸۸.
 ۳۴. عالمی، بابک، و مرتضی مجیدی. ۱۴۰۱. ارزیابی تأثیر مؤلفه‌های شکل‌دهنده فرم بر وجوه آن به منظور دستیابی به فرم معماری مطلوب، *مورد مطالعاتی: ساختمان سازمان میراث فرهنگی. آرمانشهر* ۱۵ (۴۰): ۱۲۹-۱۴۷.
 ۳۵. علاقمند، سپیده، سعید صالحی، و فرهنگ مظفر. ۱۳۹۶. *باغ نظر* ۱۴ (۴۹): ۵-۲۰.
 ۳۶. علی صوفی، علی‌رضا، و فرهاد دشتکی‌نیا. ۱۳۹۲. مسجد و نظام آموزشی سنتی و جدید در دوره قاجار. *مطالعات تاریخ اسلام* ۵ (۱۸): ۶۹-۹۱.
 ۳۷. علی‌احمدی، عباس، و محسن جاوری. ۱۳۹۳. مدرسه جعفرآباد بنایی ناشناخته از دوره صفوی. *مطالعات معماری ایران* ۳ (۵): ۱۳۱-۱۵۰.
 ۳۸. عمران‌دوست، شیوا، و امین عبدمجیری. ۱۴۰۰. بررسی سیر تحول مفهوم ورودی در مدارس ایران (پژوهشی بر مبنای مطالعه پنج مدرسه شاخص)، *پژوهشنامه خراسان بزرگ* ۱۱ (۴۲): ۳۹-۶۲.
 ۳۹. فلاح‌فر، سعید. ۱۳۸۸. *فرهنگ واژه‌های معماری سنتی ایران*. تهران: کاوش‌پرداز.
 ۴۰. گودرزی سروش، محمدمهدی، بهناز امین‌زاده گوهرریزی، و محمد نقی‌زاده. ۱۳۹۱. تجلی اندیشه اسلامی در شهر با حضور مدرسه در محله. *شهر ایرانی اسلامی* (۷): ۹۹-۱۰۸.
 ۴۱. لقمانی، نرگس، نیما ولی‌بیگ، و حامد مظاهریان. ۱۴۰۲. تحلیل پلان مدارس تاریخی شهر اصفهان منتسب به قرن هشت تا چهارده هجری شمسی بر پایه‌ی کارکرد. *پژوهش‌های معماری اسلامی* ۱۱ (۴): ۱-۱۸.
 ۴۲. متدین، حشمت‌الله، و محبوبه آهنگری. ۱۳۹۵. بازاندیشی در کیفیت ارتباط مدرسه و شهر بر پایه‌ی تحلیل اجتماع‌پذیری مدارس دوره تیموری تا ابتدای قرن چهاردهم. *هنرهای زیبا* ۲۱ (۴): ۷۵-۸۶.

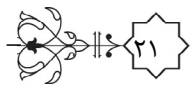


۴۳. محمودی، عبدالله. ۱۳۸۴. بازنگری اهمیت ایوان در خانه‌های سنتی (با نگاه ویژه به بم). *هنرهای زیبا* (۲۲): ۵۳-۶۲.
۴۴. مدقالچی، لیلا، احد نژادابراهیمی، و سارا رحمانی. ۱۳۹۹. آموزه‌های برگرفته از تحلیل مؤلفه‌های کالبدی بازار تبریز (مجموعه‌ی سرای امیر). *معماری‌شناسی* ۳ (۱۷): ۲۸-۳۹.
۴۵. ملازاده، کاظم، و مریم محمدی. ۱۳۸۱. *مدارس و بناهای مذهبی*. قزوین: موسسه چاپ سوره.
۴۶. موسویان، محمدرضا. ۱۳۸۵. *اصول و مبانی در معماری و شهرسازی*. تهران: آذرخش.
۴۷. مهدوی‌نژاد، محمدجواد، محمدحسین قاسم پورآبادی، و آیسا محمدلوی شبستری. ۱۳۹۱. گونه‌شناسی مسجد-مدرسه‌های دوره قاجار. *مطالعات شهر/ایرانی/اسلامی* (۱۱): ۵-۱۵.
۴۸. نظیف، حسن. ۱۳۹۲. پایداری اندام‌های معماری ایرانی در گذر از دوران اسلامی. *باغ نظر* ۱۰ (۲۴): ۵۷-۶۶.
۴۹. نیستانی، جواد، و زینب اکبری. ۱۳۹۴. مطالعه شباهت‌ها و تفاوت‌های موجود در عناصر فضایی-کارکردی مدارس علوم دینی تهران عهد قاجار. *آرمانشهر* ۸ (۱۵): ۱۴۵-۱۵۵.
۵۰. وثیق، بهزاد، و رضا قدردان قراملکی. ۱۳۹۵. مفهوم آموزش و تأثیر آن در معماری مدارس اسلامی (مقایسه‌ی تطبیقی مدارس سلجوقی و صفوی)، *پژوهش‌های معماری اسلامی* ۴ (۳): ۴۰-۵۶.
۵۱. هنرفر، لطف‌الله. ۱۳۷۴. *گنجینه آثار تاریخی اصفهان*. اصفهان: کتابفروشی ثقفی.
۵۲. هوشیاری، محمدمهدی، حسین پورنادری، و سیدمرتضی فرشته‌نژاد. ۱۳۹۲. گونه‌شناسی مسجد-مدرسه در معماری اسلامی ایران، بررسی چگونگی ارتباط میان فضای آموزشی و نیایشی. *مطالعات معماری ایران* ۲ (۳): ۳۷-۵۴.

References

1. Ahmadi, F. 2005. City- Central Yard House (City-Sustainable Home, City-Residential House). *Soffeh* 15 (3-4): 90-113.
2. Ahmadi, F. 2005. City- Central Yard House (City-Sustainable Home, City-Residential House). *Soffeh* 15 (3-4): 90-113.
3. Alaghmand, S., S. Salehi, and F. Mozaffar. 2017. A Comparative Study of Architecture and Content of Iran's Schools from the Traditional Era to the Modern Era. *Bagh-e Nazar* 14 (49): 5-20.
4. Alemi, Babak, and Morteza Majidi. 2022. Evaluating the Components Constituting Form and their Effects on Form Features to Achieve a Desirable Architectural Form; Case Study: Cultural Heritage Organization Building. *Armanshahr* 15(40): 129-147.
5. Ali Ahmadi, A., and M. Javeri. 2014. Jafarabad School, an Unknown Monument of the Safavid Era. *Journal of Iranian Architectural Studies* 3(5): 131-150.
6. Ali Soufi, Alireza, and Farhad Dashtakinia. The Mosque and the Traditional and New Systems of Education During the Qajar Period. *Historical Studies of Islam* 5 (8): 69-91.
7. Almasi, A. M. 1992. *History of Islam and Tehran Education*. Tehran: Danesh-e Emrooz.
8. Ardalan, Nader, and Laleh Bakhtiar. 2003. *Sense of Unity*. Translated by Hamid Shahrok. Isfahan: Khak.
9. Asadi, L., and H. Majid. 2015. Typology of School-Mosque in Ilkhani, Timurid, Safavid and Qajar Eras. *International Journal of Science, Technology and Society* 3 (2-1): 143-149.
10. Bani Massoud, Amir. 2009. *Iranian Contemporary Architecture*. Tehran: Honar-e Memari-ye Gharn.
11. Ching, Francis D. K.. 1999. *The Architecture of Form, Space, and Order*. Translated by Zohreh Qaragazloo. Tehran: University of Tehran Press.
12. Durrani, Kamal. 1997. *History of Iran's Education Before and After Islam*. Tehran: SAMT.
13. Falahfar, Saeed. 2010. *A Dictionary of Traditional Iranian Architecture Words*. Tehran: Kavosh Pardaz.
14. Goodarzi Soroush, M. M., B. Aminzadeh Goharizi, and M. Naqizadeh. 2012. The Manifestation of Islamic Thought in the City by the Presence of School in the Neighborhood. *Islamic Iranian City Journal* (7): 99-108.
15. Haji Ghasemi, Kambiz. 2000. *Ganjnameh, Schools*. Tehran: Organization of Cultural Heritage of the Country.
16. Hamzenejad, Mahdi, and Mina Dashti. 2016. Iranian Traditional Houses from the Perspective of Phenomenologists and Moral Traditionalists. *Naqshejahan* 6 (2): 24-35.
17. H. Baker, Jeffrey). 2007. (Le Corbusier, Analysis of Form. Translated by Reza Afhemi. Tehran: Sobhan Noor. (in Persian)
18. Heidari, Ali Akbar, Ghasem Motalebi, and Forough Negintaji. 2014. Analysis of the Physical Sense of





Place in the Traditional Houses and Modern Residential Apartments. *Journal of Fine Arts: Architecture and Urban Planning* 19 (3): 75-86.

19. Hillenbrand, Robert. 2001. *Islamic Architecture*. Translated by Bagher Ayatollahzade Shirazi. Tehran: Roozane.

20. Honarfar, Lotfollah. 1955. *Ganjineh of Isfahan's Historical Works*. Isfahan: Saghafi Bookstore.

21. Hooshyari, Mahdi, Hossein Pournaderi, and Morteza Fereshteh Nejad. 2022. Typology of Masjid-Madrasa in the Islamic Architecture of Iran, Investigating the Correlation between Educational and Devotional Spaces. *Journal of Iranian Architecture Studies* 2(3): 37-54.

22. Hosseini, Seyed Ali Akbar. 1993. *A Brief History of Islamic Education*. Tehran: Islamic Culture Publication.

23. Hosseini Alamdari, Arash, Ehsan Mousavi, Hamid Keramati Sheikholeslami, and Maryam Saadatmand. 2017. The Typology of the Mosque-Schools of Iran Based on the Method of Access. *Bagh-e Nazar* 14(53): 57-68.

24. Javadi, Asiyeh. 1984. *Iranian Architecture by 33 Researchers*. Tehran: Mojarad.

25. Khazaei, Mohammad. 2009. Structure and Role of Subjects of Timurid Schools in the Khorasan Territory. *Islamic Art* 6 (11): 59-78.

26. Khodabakhshi, Sahar, Manouchehr Foroutan, and Amir Samiei. 2016. The Evolution of Space in Schools Architecture Based on the Role of Their Governing Educational system (Case Study: Sepahsalar School, Darolfunoon, and Alborz High school). *Bagh-e Nazar* 12(37): 61-74.

27. Loghmani, Narges, Nima ValiBeig, and Hamed Mazaherian. 2023. The Analysis of Isfahan Historical Schools Plan (in Attributed to the 8th to 14th Centuries SH) based on Spaces. *Journal of Researches in Islamic Architecture* 11 (4): 1-18.

28. Long, Jon, Charles Burnette, Walte Moleski, and David Vachon. 1974. *Designing For Human Behavior Architecture And The Behavioral Science*. Stroudsburg, Pennsylvania: Dowden, Hutchinson & Ross.

29. Madqalchi, Leila, Ahad Nejad Ebrahimi, and Sara Rahmani. 2019. Lessons from the Analysis of Physical Components of Tabriz Bazaar (Saraye Amir Collection). *Mehrishtehni* 3 (17): 28-39.

30. Mahdavinejad, Mohammad Javd, M. Ghasempoorabadi, and A. Mohammadlouy Shabestari. 2012. Typology of Mosque-Schools of the Qajar Era. *Islamic Iranian City Studies* (11): 5-15.

31. Mahmoudi, Abdollah. 2005 Revisiting the Importance of the Porch in Traditional Houses (with a Special Focus on Bam). *Honar-Ha-Ye-Ziba* (22): 53-62.

32. Molazadeh, Kazem, and Maryam Mohammadi. 2002. *School of Religions*. Qazvin: Soureh Printing Institute.

33. Motedayen, Heshmatollah, and Mahboubah Ahangari. 2017. Rethinking in the Connection between School and City according to School Sociability Analysis in Timurid Era till Early Fourteenth Century in Iran. *Honar-Ha-Ye-Ziba* 21(4): 75-86.

34. Mousavian, MR. 2006. *Principles and Bases of Architecture and Urban Planning*. Tehran: Azarakhsh.

35. Nabavi, F., and Y. Ahmad. 2016. Is There Any Geometrical Golden Ratio In Traditional Iranian. *International Journal of Architectural Research* 10(1): 143-154.

36. Nazif, Hasan. 2013. The Sustainability of Iranian Architectural Elements Throughout the Islamic Era. *Bagh-e Nazar* 10 (24): 57-66.

37. Neyeštani, Javad, and Zeynab Akbari. 2016. Similarities and Differences in the Spatial-Functional Elements of Tehran's Seminaries in Qajar Era. *Armanshahr* 8(15): 145-155.

38. Omidvari, Somayeh, Mahdi Hamzenejad, and Elham Omidvari. 2021. An Analysis of the Typology of Semi-Open Spatial Elements in Islamic Houses (A Comparative Study of Yazd Houses (Qajar Period) and Damascus Houses (Ottoman Period). *Journal of Studies on Iranian Islamic City* 11 (42): 19-32.

39. Omrani Doošt, Shima, and Amin Abdemojiri. 2022. Investigating the Evolution of the Concept of Input in Iranian Schools (Research Based on the Study of Five Flagship Schools). *Great Khorasan* 12 (42): 49-62.

40. Pierre Von, Meiss. 2014. A Look at the Fundamentals of Architecture from Form to Place, with Analysis and Comparison with the Fundamentals of Iranian Architecture. Translated by Simon Ayvazian. Tehran: University of Tehran Press.

41. Pirnia, Mohammad Karim. 2011. *Iranian Architecture*. Compiled by Gholamhossein Memarian. Tehran:

42. Pourjafar, Mohamad Reza, and Mohsen Rafian. 2021. Analyzing Shape and Form of Yazd City. *Urban Design Discourse* 2 (1): 1-25.

43. Rafie Sereshki, Bizhan, Neda Rafiezadeh, and Ali Mohammad Ranjbar Kermani. 2004. *Dictionary of*



Mehrzi (Architecture) of Iran. Building and Housing Research Center.

44. Rahil Qawami, Fatemeh. 2007. Form and Content in Plato's World. *Khiyal* (21-22): 118-163.
45. Rezaeinia, Abbas Ali. 2017. The Form of IwĀn in the Context of Iranian Architecture, From the Beginning to the Early Islamic Centuries. *Journal of Iranian Architectural Studies* 6(11): 125-144.
46. Sadrykia, Somayeh, Mohammadreza Bemanian, and Mojtaba Ansari. 2022. An Investigation and Explanation of Space Organization Effect on the Creation of Architectural Patterns of Qajar Era Mosque – Schools in Tabriz. *Honar-Ha-Ye-Ziba Journal* 26 (2): 39-50.
47. Safa, Zabihollah. 1959. *History of Iranian Literature*. Tehran: Ghoghnoos.
48. Safian Esfahani, Mohammadreza. 2017. *Encyclopedia of Isfahan School of Architecture*. Esfahan: Pedram.
49. Sayyad, Amirhossein, Afra Gharibpour, and Mahsa Delshad Siyahkali. 2019. Spaciousness and Body Awareness: Rereading the Concept of Space in Architectural Experience, Case Study: Tehran Museum of Contemporary Art. *Bagh-e Nazar* 16(75): 71-82.
50. Shaterian, R. 2011. *Architectural Analysis of Iranian Mosques*. Tehran: Nourpardazan.
51. Shokouhian, M., F. Soflaee, and F. Nikkhah. 2007. Environmental Effect of Courtyard in Sustainable Architecture of Iran. *2nd PALENC Conference and 28th AIVC Conference on Building Low Energy Cooling and Advanced Ventilation Technologies in the 21st Century*. Crete island, Greece, September.
52. Soltanzadeh, Hossein. 1985. *History of Iranian Schools*. Tehran: Agah.
53. Soltanzadeh, Hossein. 2011. The Role of Geography in the Formation of Courtyards in Traditional Iranian Houses. *Human Geography Research Journal* 43(1): 69- 86.
54. Tahersima, S., H. Irani Behbahani, and K. Bazrafkan. 2015. Determining of Educational Role of Iranian School Open Spaces Regarding the Comparative Investigation on Traditional vs Contemporary School (Case Studies: Chaharbagh, Darlolfonoun and Alborz Schools). *Journal of Researches in Islamic Architecture* 3(1): 55-67.
55. Tayefeh, Ehsan, Esa Hodjat, and Hamid Reza Ansari. 2022. Definition and Establishment of an Analytical Model for Architectural Form based on Assessment and Rethinking of the Criticism Framework. *Journal of Iranian Architecture Studies* 4(8): 73-88.
56. Vasiq, Behzad, and Reza Ghadrddan Gharamaleki. 2016. The Concept of Education and Its Impact on the Architecture of Islamic Schools- (A Comparative Comparison between Seljuk and Safavid Schools). *Journal of Researches in Islamic Architecture* 4 (3): 40-56.
57. Zarghami, Esmael, and S. M. Behrooz. 2015. "Space" and its Role in Recreating Architectural Theory and Social Science. *Interdisciplinary Studies in the Humanities* 7(2): 81-99.
58. Zoghi Tutkaboni, Mehrnush, Armaghan Armaghan, and Mehrdad Matin. 2022. Analyzing the Text of Index Works of Contemporary Iranian Architecture Based on Deleuze's Reading of the Form (From 2006). *Journal of Architectural Thought* 6(11): 149-176.

