

## ریخت‌شناسی و بررسی همبستگی متغیرهای سامانه حیاط مرکزی در کاشان

فرزاد فرناد<sup>۱</sup>، \* حدیثه کامران کسمائی<sup>۲</sup>، مهدی خاکزند<sup>۳</sup>، غلامحسین معماریان<sup>۴</sup>

۱. دانشجوی دکتری، گروه معماری، واحد پردیس، دانشگاه آزاد اسلامی، پردیس، ایران.

۲. استادیار، گروه معماری، واحد پردیس، دانشگاه آزاد اسلامی، پردیس، ایران.

۳. دانشیار، گروه معماری، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران.

۴. استاد، گروه معماری، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران.

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۵/۱۸

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۰/۱۸

### Morphology and Correlation Study of Variables of the Courtyard System in Kashan

Farzad Farnad<sup>1</sup>, Hadiseh Kamran Kasmaei<sup>2\*</sup>, Mehdi Khakzand<sup>3</sup>, Gholamhossein Memarian<sup>4</sup>

1. PhD Student, Department of Architecture, Pardis Branch, Islamic Azad University, Pardis, Iran.

2. Assistant Professor, Department of Architecture, Pardis Branch, Islamic Azad University, Pardis, Iran.

3. Associate Professor, Department of Architecture, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran.

4. Professor, Department of Architecture, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran.

Received: 2022/1/8

Accepted: 2022/8/9

نوع مقاله: علمی

#### Abstract

The purpose of this study is to investigate the variables that form the courtyard system of Kashan houses (from a morphological point of view), to improve the climatic comfort of the house in Kashan and to determine the significant of correlation between them. These variables include length, width, height, courtyard elongation, garden pit, pond area, garden area, number of courtyard, number and location of the Sardab and Houzkhane and the orientation of the courtyard. The study area of the old urban fabric of Kashan, which is surrounded by Jalali fort and the statistical population is houses in the old part of city. The type of applied research and descriptive research method is using statistics, analysis based on SPSS outputs and content analysis. In this study, twenty houses were selected as a sample from the statistical population and each of the research variables was reviewed based on field visits and written sources and checked for Pearson correlation and summarized by content analysis and then concluded. This study is innovative in terms of number and type of variables and examining the correlation between variables for the courtyard of Kashan houses. The results show that the central courtyards of Kashan have an average area of 440.6 m<sup>2</sup>, length 33.8 m, width 17.5 m, body depth 6.75 m, central courtyard elongation 1.38, pond area 48.7 m<sup>2</sup>. The area of the garden is 86.6 m<sup>2</sup>, the percentage of the area of the pond from the yard is 10.98, the percentage of the area of the garden from the yard is 19.7, the average number of yards is 1.55, the average number of Sardaab is 1.75, 50% have a pond and 70% have a garden pit and 65% have a southeast orientation. have a . The variables of width and length and yard area and pond area and garden area are correlated with each other and yards with an area of more than 500 square meters have two Sardab.

#### Keywords

Kashan, Morphology, House, Courtyard, Correlation.

#### چکیده

هدف از این تحقیق بررسی متغیرهایی است که از دیدگاه ریخت‌شناسی، شکل‌دهنده سامانه حیاط مرکزی، برای بهبود آسایش اقلیمی خانه در شهر کاشان، بوده و تعیین میزان همبستگی میان آن‌ها است. این متغیرها شامل طول، عرض، ارتفاع بدنه، کشیدگی حیاط، وجود گودال باغچه، مساحت حوض، مساحت باغچه، تعداد حیاط، تعداد و جهات سرداب و حوض‌خانه و جهت قرارگیری حیاط مرکزی می‌باشند. محدوده مطالعه بافت قدیم شهر کاشان که در حدود باروی جلالی است و جامعه آماری خانه‌های بافت قدیم می‌باشد. نوع پژوهش کاربردی و روش پژوهش توصیفی با بهره‌گیری از آمار، تحلیل بر مبنای خروجی‌های اس پی اس و تحلیل محتوا بوده است. در این مطالعه تعداد بیست خانه به‌عنوان نمونه از جامعه آماری انتخاب شده و هر کدام از متغیرهای پژوهش براساس بازدید میدانی و منابع مکتوب بررسی و از نظر همبستگی پیرسون کنترل گردیده و با تحلیل محتوا جمع‌بندی و سپس نتیجه‌گیری گردیده است. این مطالعه از بابت تعداد و نوع متغیرها و بررسی همبستگی بین متغیرها برای خانه‌های حیاط مرکزی کاشان دارای نوآوری است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد حیاط مرکزی‌های کاشان به‌طور میانگین دارای مساحت ۴۴۰/۶ متر مربع، طول ۳۳/۸ متر، عرض ۱۷/۵ متر، عمق بدنه ۶/۷۵ متر، کشیدگی حیاط مرکزی ۱/۳۸، مساحت حوض ۴۸/۷ متر مربع، مساحت باغچه ۸۶/۶ متر مربع، درصد مساحت حوض از حیاط ۱۰/۹۸، درصد مساحت باغچه از حیاط ۱۹/۷، تعداد حیاط ۱/۵۵، تعداد سرداب ۱/۷۵، ۵۰٪ دارای حوض‌خانه و ۷۰٪ دارای گودال باغچه و ۶۵٪ دارای جهت قرارگیری جنوب شرقی می‌باشند. متغیرهای عرض و طول و مساحت حیاط و مساحت حوض و مساحت باغچه دارای همبستگی با یکدیگر بوده و حیاط‌ها با مساحت بیش از ۵۰۰ متر مربع دو سرداب دارند.

#### واژگان کلیدی

ریخت‌شناسی، خانه، حیاط مرکزی، همبستگی، کاشان.

## مقدمه

خانه‌های حیاط مرکزی بافت قدیم کاشان با توجه به هماهنگی با زیست بوم و تأمین شرایط آسایش زیستی به وسیله انرژی‌های تجدیدپذیر و هماهنگی با فرهنگ شهرهای حاشیه کویری، چراغ راه مناسبی برای جهت‌گیری معماری به سمت روح معماری ایرانی و توسعه پایدار می‌باشند. «بخش‌های قدیمی شهرها حامل روح اجتماعی و فرهنگی شهر است» (کیانی و امیری‌نژاد، ۱۳۹۳: ۹) و «توسعه پایدار فرایندی است پیوسته، سازگار با محیط زیست، همراه با بهبود وضعیت و رفاه انسان‌ها در جهت تأمین نیازهای امروز و حفظ منابع و تضمین آن برای آیندگان» (رضانی کیاسج محله، ۱۳۹۹: ۱۳). بنابراین شایسته است تا خانه‌های حیاط مرکزی خصوصاً مربوط به پیش از دوران پهلوی را از جهت فهم چگونگی روند طراحی و شناخت اجزاء و روابط و همبستگی آن‌ها بررسی دقیق نماییم.

حیاط در فرهنگ دهخدا به معنی محوطه، هر جای دیواربست، سرای، و خانه آمده است (دهخدا، ۱۳۷۳: ۱۴۶). حیاط مرکزی در خانه‌های سنتی یکی از مهم‌ترین بخش‌های خانه به شمار می‌آید و در منابع از آن به‌عنوان محل شروع به شکل‌گیری بناهای درونگرا نام برده شده است. «در اقلیم کویری حیاط مرکزی اصلی‌ترین فضا در خانه به حساب می‌آید و فضاها حول حیاط مرکزی سازماندهی شده‌اند» (معماریان، ۱۳۸۷: ۱۳۲). بنا بر این برای شناخت روند شکل‌گیری خانه‌های سنتی، شناخت نحوه شکل‌گیری حیاط مرکزی حائز اهمیت می‌باشد. از طرفی دیگر برخی نظریه‌پردازان معماری ایرانی شکل‌گیری خانه‌های حیاط مرکزی را به «نظریه رشد پیمون» نسبت می‌دهند. در نظریه رشد پیمون شکل‌گیری بنا از یک جزء فضا و براساس اندازه معینی به نام «پیمون» آغاز شده و با همان تناسب اجزا یکی یکی شکل گرفته و عناصر گسترش می‌یابد تا به شکل نهایی خود برسد (فریور صدی، ۱۳۸۷: ۱۲۷). برای برقراری تناسبات لازم بین بخش‌های مختلف بنا و انسان وار کردن آن، از ضابطه‌ای بنام «پیمون» و یا «مدول» استفاده می‌شده است. در لغتنامه دهخدا عبارت «پیمون» معادل واژه «مدول» گرفته شده است؛ اما این برابری در لفظ به معنای برابری در معنی نیست (جوانمردی، ۱۳۹۸: ۱۲۴). با استفاده از پیمون، اجزا و اندام‌های بنا در بهترین صورت ممکن از نظر زیبایی و کارکرد به هم پیوند می‌خورند؛ همچنین پیمون به اندازه معین و مقیاس مشخصی گفته می‌شود که در طرح تکرار می‌شود (فلاحی و محمدی، ۱۳۹۰: ۳).

«پیمون» در معماری سنتی بیانگر نوعی واحد اندازه‌گیری در گذشته بوده که تمامی عناصر بنا بر اساس مضربی از آن شکل می‌گرفته است. به نحوی که مثلاً در مواردی قطر ستون یا قطر جرز یا عرض بازشو به‌عنوان پیمون در نظر گرفته شده و ابعاد اطاق‌ها و حیاط همگی مضربی از پیمون بودند. پیمون به معنای اندازه و معیارهایی است که تناسب اندام‌های ساختمان را از نظر درستی طرح، تناسب، استواری و زیبایی تضمین نموده است (بمانیان، ۱۳۸۱: ۱).

پدر نظام‌های تناسبی پیمون ایرانی مبنای عمل تناسبات انسانی و بازشوها می‌باشند (احمدنژاد و همکاران، ۱۴۰۰: ۱۶۲) اگر این نظریه صحیح فرض شود، ابعاد و اندازه عناصر شکل دهنده حیاط مرکزی از نظر آماری می‌بایست دارای تناسب با یکدیگر و همبستگی باشند. شناخت چگونگی و چرایی این موضوع ما را در فهم روند شکل‌گیری این خانه‌ها که نمونه‌های مسلم معماری پایدار کشور هستند، یاری نموده و می‌تواند حلقه‌ای از زنجیر اتصال ما به معماری اصیل ایرانی باشد.

در همین راستا شهر کاشان جهت بررسی انتخاب گردید. خانه‌های کاشان به دلیل زلزله‌های دوران زندیه که منجر به ویرانی کامل شهر شد قدمتی فراتر از قاجار ندارند. بعد از زلزله سال ۱۱۹۱ تمام خانه‌های کاشان تخریب گردید حاکم وقت نسبت به بازسازی و مرمت آن‌ها و ابنیه جدید اقدامات مؤثری انجام داده و خانه‌های بسیار زیبایی را در مناطق مختلف کاشان احداث و مرمت نمود که هر کدام از این خانه‌ها معماری خاص خود را دارند (رهبری، ۱۳۹۶: ۱) و تعداد زیاد چنین خانه‌هایی، کاشان را به شهر خانه‌های اصیل مشهور کرده و در نتیجه برای موضوع این پژوهش بستری مناسب و حاوی نمونه‌های ارزشمند است.

این مطالعه در راستای پاسخ به سؤال پژوهشی زیر می‌باشد:

متغیرهای تأثیر گذار بر شکل‌گیری حیاط مرکزی خانه‌های قاجاری کاشان چه مشخصاتی دارند و همبستگی آن‌ها چگونه است؟

این تحقیق با هدف شناخت و بررسی متغیرهایی که شکل دهنده حیاط مرکزی خانه‌های کاشان و احتمال وجود همبستگی میان آن‌ها انجام گرفته و این متغیرها شامل طول، عرض، ارتفاع، مساحت حیاط، مساحت حوض، مساحت باغچه‌ها، تعداد و جهات سرداب، وجود حوض‌خانه و گودال باغچه و تعداد حیاط است.

مطالعه پیش‌رو از بابت تعداد و نوع متغیرها و بررسی وجود همبستگی بین متغیرهای شکل‌دهنده حیاط مرکزی برای خانه‌های کاشان دارای نوآوری است.

## مبانی نظری

### چارچوب نظری

حیاط یک مفهوم معماری رایج و سنتی در کشورهای خاورمیانه به ویژه ایران است (Hasehzadeh et al, 2018:1) در شرایط محیطی قسمت عمده‌ای از فلات مرکزی ایران ابداع مکانی برای آسایش انسان تنها با ساختن فضایی محصور و جدا شده از اطراف امکان پذیر است که خرد اقلیمی در حد یک خانه را پدید بیاورد (عطایی همدانی، ۹۶: ۴۴۵). شهر کاشان هرچند در نزدیکی کویر مرکزی قرار دارد ولی به دلیل همجواری با کوه‌های کرکس از آب‌های زیرزمینی و قنوات متعدد برخوردار بوده و باغات و مزارع زیادی پیرامون آن قرار دارند و اغلب خانه‌ها دارای حوض‌های بزرگ هستند. از طرفی میزان رطوبت ناشی از این موارد، و از طرف دیگر بادهای مساعد از جانب کوه کرکس، وضعیت آسایش را در شرایط سخت گرمایی بهبود می‌بخشد. بر این اساس خانه‌های قاجاری کاشان هر چند در کلیات شکل‌گیری از اصول ساخت خانه‌های حاشیه کویر تبعیت می‌کند، ولی در برخی از تناسبات ابعادی و ترتیبات نحوی متفاوت هستند. هندسه ساختمان، محوطه، مناطق اطراف، جهت‌گیری، جهت باد، موقعیت خورشید، عملکرد سایه و جذب خورشید تأثیر به‌سزایی بر شرایط محیطی حیاط و ارتفاع دیوارهای محصور حیاط دارد (Soflaei et al, 2016: 101).

بررسی گونه‌شناسی معماری خانه‌های شهرکاشان مشخص می‌کند شکل‌گیری بناها چه به صورت منفرد و چه مجتمع، براساس ترکیب سه الگوی فضاهای باز، نیمه باز (سر پوشیده) و بسته در آن‌ها قابل مشاهده است. شیوه زندگی ساکنان در ارتباط و هماهنگی هر سه الگوی ذکر شده بوده و هر الگو در جایگاه خود و در ارتباط با سایر الگوها از اهمیت بالایی برخوردار بوده است. حضور طبیعت نیز در تمام این سه نوع فضا به صورت مستقیم یا غیرمستقیم مشهود است. فضای باز به عنوان اصلی‌ترین مکان حضور طبیعت در ساحت سکونت به شمار می‌رفته و بیش‌ترین امکان بهره‌مندی ساکنان از طبیعت را فراهم می‌ساخته است (حسینی و همکاران، ۱۳۹۵: ۶۷).

### حیاط مرکزی

حیاط مرکزی به‌عنوان یکی از الگوهای بومی، کهن و هویت بخش معماری، در ترکیب و سازماندهی کالبدی- فضایی اغلب خانه‌های سنتی اقلیم گرم و خشک شهرهای ایران دیده می‌شود (نیازی مطلق جوتقانی و اکبری، ۱۳۹۸: ۸۳). از حیاط به‌عنوان «میان سرای» یاد شده است که مرکزیت و درون‌گرایی را تلویحاً اشاره دارد (سلطان زاده، ۱۳۹۰: ۷۴). حیاط مرکز اتفاقات است (حائری مازندرانی، ۱۳۸۸: ۱۲۳) در نواحی گرم و خشک حیاط در مرکز شبکه‌ها و مقاطع فضایی قرار می‌گیرد و شکل دهنده به همه ساختارها خواهد بود (حنیف، ۱۳۹۷: ۳۲) حیاط در خانه زاینده نیروی مرکزگرا است. مرکزیت، اجزای به ظاهر مختلف خانه را به هم پیوند می‌زند (حمزه نژاد و دشتی، ۱۳۹۵: ۲۶) حیاط در این خانه‌ها در مرکز شبکه ساختار دهنده خانه است به‌گونه‌ای که همه فضاهای بسته به‌طور غیر مستقیم و عمدتاً از طریق فضاهای سرپوشیده با حیاط مرتبط هستند. در هر سمت حیاط ترکیب لایه‌های افقی و عمودی فضا همچون شبکه‌ای در هم تنیده انواع فضاهای با ارتفاع مختلف را برای انواع فعالیت‌های خصوصی و عمومی مرتبط با شیوه زندگی فراهم می‌آورند (مازندرانی، ۱۳۸۸: ۱۸).

### ابعاد حیاط مرکزی

هندسه حیاط نقش به‌سزایی در عملکرد حرارتی آن دارد. نسبت ارتفاع به طول و عرض، شکل، هندسه، اندازه، مساحت، تعداد طبقات، جهت‌گیری و استفاده از عناصر طبیعی مانند سایه‌اندازی از جمله عواملی هستند که در طراحی بهینه حیاط تأثیر به‌سزایی دارند (Manioglu, 2015: 2100). حیاط‌هایی با فرم‌های کشیده و عمیق باعث کاهش مصرف انرژی می‌شوند و حیاط‌هایی با عمق کم‌تر عمدتاً در هوای سرد مورد استفاده قرار می‌گیرند. زیرا میزان جذب تابش خورشیدی بیش‌تر است که باعث کاهش مصرف انرژی حرارتی در زمستان می‌شود (Tabesh et al, 2016: 6). عناصر طراحی حیاط مانند شکل، اندازه، تناسبات، جزئیات و دیوارهای اطراف به دلیل ویژگی‌های اقلیمی و عملکرد متفاوت است. این تفاوت‌ها ناشی از عواملی مانند عوامل فرهنگی، اقتصادی، اجتماعی و محیطی است (Almhafdy et al, 2013: 171)

### تعداد حیاط مرکزی

در پژوهشی با بررسی یکصد خانه از معماری دوره قاجار کاشان این خانه‌ها را به سه گروه تک حیاطه، دو حیاطه و مجموعه‌ای تقسیم‌بندی کردند. و بیان داشتند روند ساخت خانه‌های کاشان با جانمایی حیاط شروع می‌شود. در این پژوهش ۳۷ تیپ خانه تک حیاطه، ۵۴ تیپ خانه دو حیاطه و ۱۸ تیپ خانه مجموعه‌ای تفکیک می‌گردند (حسینی و همکاران، ۱۳۹۵: ۶۶، ۶۹ و ۷۰). از حیاط‌های متعدد برای مقاصد مختلف

استفاده می‌شده است. حیاط در مرکز و قلب همه ساختارهای فضایی قرار می‌گیرد. حیاط مرکزی در گونه‌های مسکونی بزرگ‌تر به دو حیاط اندرونی و بیرونی تبدیل می‌شد و با توجه به کارکردهای خانه، چهار حیاط دیگر (حیاط اصطبل، خدمه، خواجگان، نارنجستان) نیز به آن اضافه می‌شده است (قبادیان، ۱۳۹۳: ۱۳۴).

### کشیدگی حیاط مرکزی

کشیدگی حیاط مرکزی از تقسیم طول به عرض حیاط به دست آمده و هر چه نتیجه بزرگ‌تر باشد درصد کشیدگی بیش‌تر است. کشیدگی بر سه موضوع تأثیر گذار است: اول میزان درصد سایه اندازی و آفتاب‌گیری حیاط. دوم ایجاد کانال عبور باد مطلوب و کاهش اثر باد نامطلوب و عبور دادن باد بر روی حوض و از میان درختان. و سوم تأمین میزان روشنایی در اطاق‌های جبهه‌های شرق و غرب. حیاط خانه‌های کاشان خواه با کمی پایین نشستگی و خواه به‌صورت گودال باغچه در بیش‌تر موارد به صورت مربع یا مستطیل شکل گرفته است و در بعضی موارد در گوشه‌ها دارای پخی شده است، هر چه طول حیاط افزایش یافته تقریباً به همان نسبت عرض نیز افزایش یافته است و در نهایت این نسبت بین ۱ تا ۱/۶ متغیر بوده است. حتی این تغییرات در بین خانه‌هایی با دو یا چند حیاط نیز در بین همه حیاط‌ها صدق می‌کند (زارع، ۱۳۹۱: ۵۹). شکل کالبدی خانه‌ها صرف نظر از جلو آمدگی‌ها و پس رفتگی‌ها که برای تنوع فضا ایجاد شده، (غالباً) چهار ضلعی مستطیل است با محورهای حرکتی در راستای طول مستطیل، تناسب این مستطیل حدوداً ۲/۳ است. چهار ضلعی بودن حیاط باعث ایجاد تمرکز و سکونی شده که نتیجه آن آرامش است. این شکل چهار ضلعی (پخ دار) باعث شده در حیاط هیچ گوشه‌ای وجود نداشته باشد و زندگی جمعی و خانوادگی را تقویت کند (حنیف، ۱۳۹۷: ۳۷).

### حوض و آب

آب هم به لحاظ اقلیمی و تأمین شرایط آسایش و هم به لحاظ شرب و هم به لحاظ جایگاه ویژه مذهبی و هم از نظر نشانه شناسی مورد استفاده بوده است. حوض در خانه‌های کاشان به‌صورت کم عمق و وسیع است. جریان باد با حرکت از روی سطح حوض و کسب رطوبت، خنکا و تأثیر گذاری خود را افزایش می‌دهد. از نظر شکل هندسی حوض مستطیل و کشیده است و (اکثراً) در جهت کشیدگی حیاط می‌باشد (حائری مازندرانی، ۱۳۸۸، ۲۰).

### باغچه

یکی از عناصر حیاط مرکزی، فضای سبز است. در منطقه‌ای که امکان رشد درختان به صورت خودرو وجود ندارد، باغچه نه تنها سبب زیبایی، بلکه سبب ایجاد آرامش و تهویه و تصفیه و خنک سازی هوای گرم و پرگردو غبار تابستان می‌گردد (اعلائی و همکاران، ۱۳۹۶: ۱) همچنین درختان در سایه اندازی و تأمین رطوبت حیاط در تابستان حائز اهمیت هستند.

### سرداب و حوض‌خانه

حیاط مرکزی با کمک اجزائی نظیر سرداب و حوض‌خانه مجموعه کارآمدی برای تعدیل دما تشکیل می‌دهد. حیاط مرکزی به منزله دستگاهی کارآمد، وظیفه خود را در حفاظت ساکنین از شرایط نامساعد جوی و محیطی و بهره‌مندی از انرژی‌های غیر فعال در مناطق (گرم و خشک) و (گرم و مرطوب) به خوبی انجام داده است (مرادی و همکاران، ۱۳۹۷: ۸۷).

خانه‌های کاشان برای دستیابی به شرایط آسایش از دو منبع ذخیره هوای مطلوب استفاده می‌کنند. منبع ذخیره اولیه (روباژ) حیاط مرکزی است که با بهره‌گیری از امکانات سایه اندازی و گیاهان و حوض به ایجاد خرد اقلیم با دمای متعادل کمک می‌کند از حیاط‌ها به‌عنوان یک استراتژی سنتی ایجاد یک خرد اقلیم مناسب برای ساکنین استفاده می‌شده است (Ojaghloo, 2018: 112) و منبع ذخیره هوای مطلوب ثانویه (سرپوشیده) سرداب است. در ماه‌های گرم که بحران اصلی دما در کاشان است، هوای داخل حیاط که در سایه حرارت خود را از دست داده و بوسیله حوض و گیاهان و حوض‌خانه رطوبت یافته، با کمک جریان هوا و باد همسو به داخل منبع سرپوشیده هوا «سرداب» هدایت می‌گردد تا با نشست رطوبت بر جدار پس سرداب، دمای هوا با روش تبخیری کاهش یابد. جریان هوا از سمت حیاط به سرداب رفته و سبب کاهش دما می‌گردد، به‌طوری‌که در دمای ۴۳ درجه، دمای سرداب به ۲۷ درجه می‌رسد (یزدانفر و همکاران، ۱۳۹۹: ۱). براساس پژوهش طاهباز و همکاران در مورد خانه‌های کاشان به این نتایج رسیدند که در تابستان اقلیم خرد (داخل حیاط) در طی روز دما چند درجه (نسبت به بیرون) کاهش می‌یابد. در روزهای زمستان دمای حیاط، چندین درجه بیش‌تر از اقلیم محلی و اقلیم است (طاهباز و ، ۱۳۹۱: ۶۶).

در مواجهه با گرمای سوزنده تابستان یکی دیگر از راهکارهای خانه‌های سنتی بهره‌گیری از حوض‌خانه است. حوض‌خانه معمولاً در

فضایی همسطح با حیاط و در ترکیب با تابستان نشین بوده و به‌صورت تبدیری به خنک سازی کمک می‌کند. حوض‌خانه، فضای جمعی و عمومی خانه محسوب می‌شود. بنابراین نورگیری و میزان ارتباط آن با حیاط بیش‌تر است (طباطبایی و دیگران، ۱۳۹۷: ۱۰۹).

### گودال باغچه

باغچال یا گودال باغچه به حیاطی می‌گویند که پایین‌تر از سطح زمین ساخته شده باشد (Al Mumin, 2001: 3). در تعریف گودال باغچه برخی منابع مثل مبحث ۴ مقررات ملی ساختمان مقدار گودی را حدود یک طبقه و برخی فقط به گود شدن در زمین اشاره کرده‌اند. این نوع از حیاط از ویژگی‌های شخصیت‌ساز برای خانه‌ها در کاشان است. کثرت گودال باغچه در خانه‌های کاشانی مشهود است و این نوع از گودال باغچه در شهرهای دیگر به این تعداد عمومیت ندارد (حلی، ۱۳۹۹). گود کردن حیاط و یا ایجاد گودال باغچه به چند منظور بوده است. اول به دلیل اقلیمی و حبس هوای خنک و مرطوب شده در گودی زمین. ارتباط بین گودال باغچه با فضاهای خانه در گردش هوا در زمستان و تابستان تأثیر به‌سزایی در آسایش اقلیمی داشته است (سجادزاده و همکاران، ۱۳۹۴: ۶). دلیل دوم، تأمین مصالح لازم برای ساخت بنا بوده و دلیل سوم دسترسی بهتر به آب قنات است. گودال باغچه یا باغچال در وسط حیاط ساخته می‌شود. از مزایای این فضا علاوه بر تأمین خاک مورد نیاز برای ساختمان سازی، می‌توان امکان دسترسی به آب قنات و آسایش اقلیمی را نیز نام برد (سجادزاده، ۱۳۹۴: ۱). خانه‌ها را گود می‌ساختند تا بنا عایق حرارت و صدا شده و دسترسی به آب قنات هم راحت‌تر و در مقابل زلزله مقاوم‌تر باشد (زندى محب، ۱۳۹۷: ۶). در این پژوهش خانه‌هایی که عمق حیاط آن نسبت به گذر بیرونی بیش‌تر از ۲ متر باشد (عمق ذخیره هوای مطوب حیاط مرکزی که ارتفاع انسان را نیز پوشش می‌دهد) به‌عنوان گودال باغچه در نظر گرفته شده است.

### پیشینه پژوهش

ذاکری و همکاران (۱۳۹۵)، دو نظریه پیمون و مستطیل طلایی ایرانی در خانه‌های دوره قاجار شیراز را مورد مطالعه قرار دادند. آن‌ها با مطالعه فضاهای پنج دری، سه دری و حیاط در ده خانه تاریخی شهر شیراز مربوط به دوره قاجار، ابعاد و اندازه برداشت و دریافتند که فرضیه استفاده از مستطیل طلایی ایرانی در خانه‌های مورد مطالعه، مردود بوده و نظریه گز و پیمون به واقعیت نزدیک‌تر است. این مقاله از نظر موضوع و محدوده زمانی و روش پژوهش مشابهت‌هایی با این مطالعه داشته و در تعداد نمونه، نوع متغیرها و مکان مطالعه متفاوت می‌باشد. با قبول نظریه «پیمون» وجود نسبت بین اجزا را تأیید می‌نماید.

پسران، آرش و همکاران (۱۳۹۸)، بازنشاسی نقش پیمون در طراحی خانه‌های سنتی از منظر سرمایه‌ی ایستا در خانه‌های قجری شهر شیراز (پنج نمونه خانه قاجاری) را مطالعه نمودند. نتایج نهایی این پژوهش مربوط به حوزه انرژی است. ولی در بخش‌های اولیه از نظر پرداختن به تناسبات اجزاء و محدوده زمانی با این پژوهش اشتراک داشته و در نوع متغیرها و مکان تحقیق متفاوت می‌باشد. در بخشی از نتایج این مطالعه وجود الگوهای تکرار شونده و تناسبات بین اجزاء خانه‌ها تأیید می‌گردد.

حسینی و همکاران (۱۳۹۷) به مطالعه گونه‌شناسی خانه‌های سنتی اراک پرداختند. آن‌ها علاوه بر بررسی عناصر عمومی و عرصه‌بندی در معماری مسکونی بافت قدیم، به متغیرهایی همچون جهت‌گیری و اجزای عناصر کالبدی پرداختند. در مقاله «گونه‌شناسی خانه‌های سنتی حیاط دار تبریز براساس معیارهای کالبدی موثر بر عملکرد اقلیمی حیاط مرکزی» براساس اطلاعات ۶۴ خانه، کثرت متغیرهای کمی را بررسی نموده و برای جهت حیاط محدوده ۱۰- تا ۲۰+ نسبت به جنوب، مساحت حیاط بین ۱۰۰ تا ۳۰۰ متر، عرض حیاط ۱۰ الی ۱۵ متر، طول حیاط ۱۵ الی ۲۰ متر، نسبت عرض به طول ۰.۸ تا ۰.۹، ارتفاع جدارهای پیرامون حیاط مابین ۸ تا ۹ متر به دست آمده است (مرادی و همکاران، ۱۳۹۷، ۸۷). این مقاله از نظر نوع متغیرها و روش با این پژوهش مشابهت داشته ولی از نظر محدوده مکانی و بررسی همبستگی متفاوت است. در مقاله «تبیین الگوی کالبدی مسکن معاصر مبتنی بر معماری زمینه‌گرا در شهر کاشان» با مطالعه بر روی چهار خانه قاجاری، مولفه‌های کالبدی آن‌ها با دیدگاه زمینه‌گرایی بررسی شده است که این مولفه‌ها شامل حوزه‌های موقعیت بنا، مقیاس و اندازه، شکل و فرم، مصالح و جزئیات می‌باشد (نظام دوست و همکاران، ۱۳۹۸، ۵). این مقاله با تعداد نمونه‌هایی کم‌تر و با روندی مشابه این پژوهش به متغیرهای متفاوتی در ابنیه پرداخته که حوزه نتایج آن متفاوت از این مطالعه است. در مقاله «معیارهای طراحی در ساختار حیاط مرکزی و تالار تابستان نشین خانه‌های قاجار یزد» در این مقاله هشت خانه بومی در بافت قدیمی شهر یزد متعلق به دوره قاجار که براساس روش نمونه‌گیری غیراحتمالی و اتفاقی انتخاب شده‌اند، به منظور یافتن رابطه‌ها با یکدیگر و شناخت هندسه حاکم بر آنان از روش همبستگی استفاده شده و مسیر استنتاج و تحلیل داده‌ها براساس مقایسه و استقرا مورد بررسی قرار گرفته‌اند. با مطالعات میدانی و جمع‌آوری اطلاعات، ابعاد حاصله در جداول مختلف جمع‌آوری شده و سپس معیارهای طراحی و الگوهای ساختاری حیاط مرکزی و تالار

تابستان نشین، تناسبات و نحوه ارتباطات فضایی آنان مورد بررسی قرار گرفته و تحلیل اقلیمی فضاها در نمونه‌های منتخب نیز انجام شده است. این مقاله نتیجه می‌گیرد که با وجود تفاوت‌های جزئی شرایط محیطی، حیاط مرکزی و تالار تابستان نشین دارای تناسبات نزدیک و الگوهای کالبدی مشابه می‌باشند که این امر نشانگر تأثیر عوامل اقلیمی در طراحی حیاط‌های مرکزی و تالارهای تابستان نشین در منطقه گرم و خشک ایران است (یزدی و همکاران، ۱۳۹۸: ۹۳، ۱۰۷). این مقاله از نظر نوع متغیر، محدوده زمانی و روش پژوهش با این مطالعه مشابهت داشته اما در تعداد نمونه و محدوده مکانی و تبیین همبستگی متغیرها متفاوت است. در مقاله «بازشناسی ویژگی‌های کالبدی و عناصر طبیعی حیاط‌های مرکزی در خانه‌های تاریخی شهر اصفهان» با بررسی سی و پنج نمونه خانه تاریخی نتیجه می‌گیرد که زاویه قرارگیری ۶۵ درصد از حیاط‌های مرکزی مورد مطالعه بین ۲ تا ۲۰ درجه جنوب شرقی و غربی می‌باشد. بیش‌ترین کشیدگی حیاط‌ها ۱.۵ تا ۱.۲۵ می‌باشد. نسبت فضای باز به کل فضا ۲۰ تا ۵۰ درصد می‌باشد. نسبت سطح آب به فضای حیاط مرکزی در ۷۰ درصد از خانه‌های مورد مطالعه بین ۲ تا ۱۰ درصد بوده و نسبت پوشش گیاهی به فضای حیاط در ۷۳ درصد از خانه‌های مورد مطالعه بین ۱۰ تا ۳۰ درصد می‌باشد (نیازی مطلق جوقانی و اکبری، ۱۳۹۸: ۸۳). این مقاله از نظر موضوع، نوع متغیرها و محدوده زمانی با این پژوهش مشابهت داشته ولی از نظر محدوده مکانی و نوع تحلیل متفاوت است ولی برخی نتایج آن با نتایج این مقاله قابل مقایسه است. در مقاله "ارزیابی عملکرد سایه اندازی خانه‌های حیاط مرکزی در آب و هوای کویر کاشان، ایران" که در مورد تأثیر پارامترهای حیاط مرکزی بر عملکرد سایه بان خانه‌های حیاط مرکزی کاشان بوده و ۱۰ خانه تاریخی با ویژگی‌های هندسی و جهت‌گیری‌های متفاوت انتخاب شده و اندازه‌گیری، و عملکرد سایه انداختن خانه بروجدی‌ها بررسی شده است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که گزینه‌های طراحی حیاط، به ویژه نسبت طول به عرض و ارتفاع، تأثیر مهمی بر عملکرد سایه اندازی دارند (Teshnehdel et al, 2020, 1) (برخی متغیرها و محدوده مکانی و بررسی نمونه‌های مقاله با این پژوهش مشابهت داشته ولی تعداد نمونه و روند تحلیل اطلاعات آماری متفاوت می‌باشد).

### روش انجام پژوهش

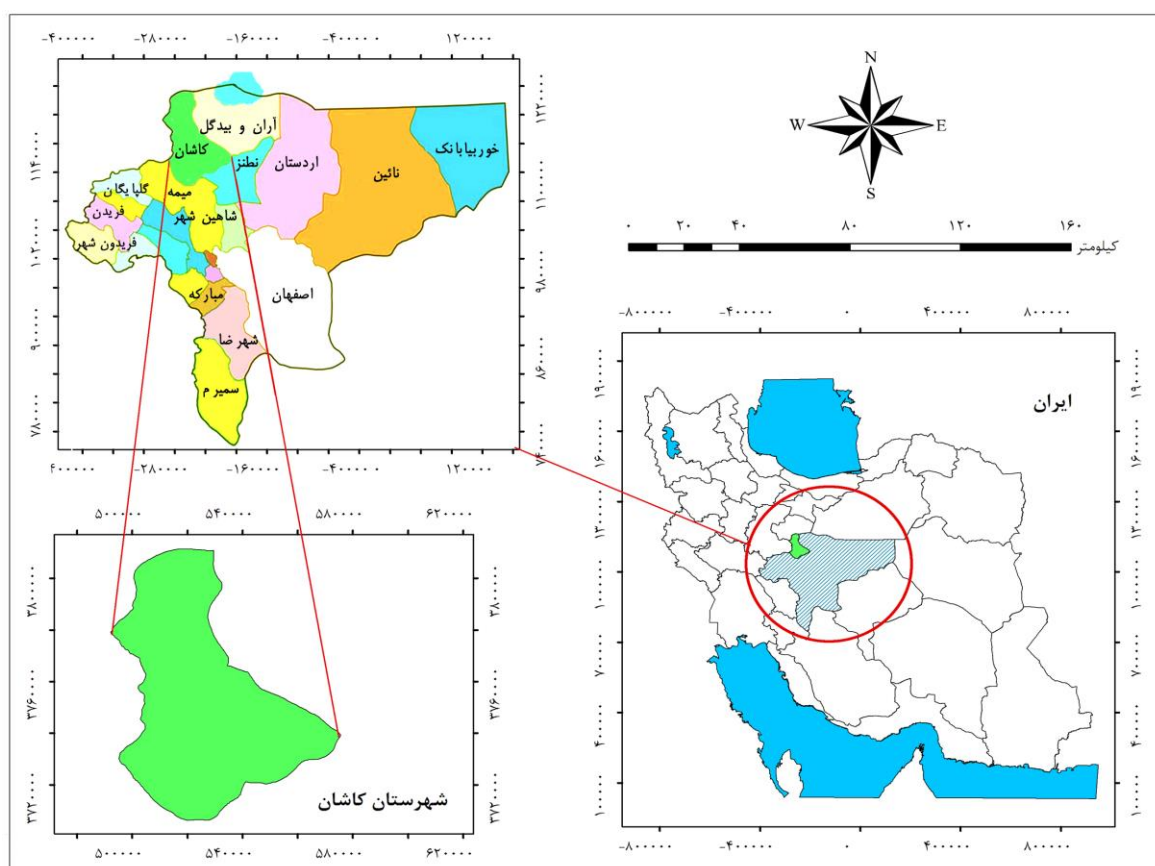
این پژوهش به بررسی مشخصات کمی سیستم حیاط مرکزی و همبستگی بین متغیرها می‌پردازد. نوع پژوهش کاربردی و روش تحقیق تاریخی در مقطع زمانی قاجاریه است. پژوهش به صورت میدانی و با انتخاب بیست نمونه و جمع‌آوری اطلاعات به صورت پیمایشی و منابع مکتوب بوده و نتیجه‌گیری‌ها با به دست آوردن همبستگی پیرسون با نرم افزار SPSS و تحلیل محتوا می‌باشد. متغیرهای مستقل شامل طول، عرض، ارتفاع بدنه، کشیدگی حیاط مرکزی، مساحت حوض، مساحت باغچه، تعداد حیاط، تعداد سرداب، جهت قرارگیری سرداب، وجود و جهت قرارگیری حوض‌خانه و گودال باغچه است و مقدار همبستگی آن‌ها به عنوان متغیر وابسته بررسی می‌گردد. جامعه مورد پژوهش خانه‌های بافت قدیم کاشان بوده که از نظر مکانی در محدوده حصار جلالی و از نظر زمانی مربوط به دوره قاجاریه می‌باشد. پیشبرد فرآیند پژوهش و اجرای آن در چهار گام صورت گرفته است. گام نخست در جهت یافتن پاسخ سوال پژوهشی، بیست نمونه خانه قاجاری بافت قدیم شهر کاشان انتخاب شد. در گام دوم از طریق برداشت‌های میدانی، مراجعه به منابع مکتوب و نقشه‌ها متغیرهای مستقل پژوهش برداشت گردید. در گام سوم به جمع‌آوری نظریات متخصصان و کارشناسان در خصوص متغیرهای مورد مطالعه به استناد مقالات و کتاب‌ها پرداخته شد. در گام چهارم وجود همبستگی پیرسون میان متغیرها مستقل بررسی گردید. گام پنجم شامل جمع بندی مطالب و تحلیل محتوای پژوهش و پس از آن نتیجه‌گیری نهایی می‌باشد.

برای روند این مطالعه دو احتمال برای وجود متغیرهای مداخله‌گر وجود داشته که کنترل و حذف گردیده اند: اولین احتمال در نوع انتخاب نمونه‌ها است، برای جلوگیری از وجود متغیر مداخله‌گر احتمالی، از خانه‌های احدثی بومی صرف نظر شده و فقط از مشخصات نمونه‌های بجا مانده از استادکاران معمار که در مجموعه ابنیه میراث فرهنگی کاشان بوده استفاده شده است. این پالایش موجب می‌شود که دیدگاه و تصمیمات افراد غیرحرفه‌ای در شکل‌گیری خانه‌ها به حداقل برسد و وجود تناسب و یا همبستگی و یا عدم همبستگی (بین متغیرهای متفاوت مستقل و یا در میان داده‌های زیر مجموعه هر کدام از متغیرهای مستقل)، که بیانگر روش طراحی معماران آن زمان باشد، از نظر دور نماند.

دومین احتمال وجود متغیر مداخله‌گر در انتخاب متغیرهای مستقل است که باید از مشخصاتی انتخاب شوند که حاصل تجربیات نسل‌های متمادی باشد تا در صورت وجود همبستگی و یا عدم همبستگی میزان رواداری نتایج پژوهش را کاهش ندهند. بنابراین متغیرهایی از حیاط مرکزی که در حوزه کارایی اقلیمی موثر هستند برای این پژوهش انتخاب گردیدند، زیرا در اقلیم گرم و خشک کاشان امکان تأمین آسایش زیستی به قدری دشوار است که نیازمند تطابق با تجربیات چند نسل معماران بوده است.

**محدوده مورد مطالعه**

طبق تقسیمات کشوری، کاشان در شمال شرقی استان اصفهان با مساحت ۴۴۰۸ کیلومتر مربع واقع شده است (شکل ۱) کاشان در ۲۴۴ کیلومتری جنوب تهران و در ۵۱ درجه، ۲۷ دقیقه شرقی و ۳۳ درجه و ۵۹ دقیقه عرض شمالی از نصف النهار گرینویچ واقع شده است (Rezazadeh Ardebili et al, 2019: 392) این شهر از کمبود آب و درجه حرارت متفاوت دشت و کوهپایه برخوردار است. گرما در تابستان گاه به ۴۷ درجه و شدت سرما در زمستان گاه به ۱۰- درجه می‌رسد و بارندگی سرانه حدود ۱۵۰ میلی متر دارد. تابستان‌های گرم و خشک، زمستان‌های سرد، سوز بادهای زمستانی و گردبادهای تابستانی، این شهر را دارای اقلیمی خشن کرده است (طاهباز و همکاران، ۱۳۹۱: ۶۱) بررسی‌های باستان‌شناسی در تپه سیلک نشان می‌دهد که سابقه سکونت در این منطقه به ۴۲۰۰ سال پیش از میلاد برمی‌گردد (محمدی و مختاری، ۱۳۹۷) و از زمان سیلک تا حدود عصر سلاجقه در سکوت منابع و گزارش‌های تاریخی فرو رفته است (مهدیزاده، ۱۳۹۸: ۴۷) "در دوره سلجوقی، ساختار منسجمی از گذرها و محلات را شامل می‌شده که درون حصار قرار گرفته بودند." (جیحانی و همکاران، ۱۳۹۸: ۸۴) در اواخر دوران زندیه سه زلزله مهیب شهر را به ویرانی می‌کشد و در زمان قاجار شهر مجدداً بنا می‌گردد. "بعد از زلزله سال ۱۱۹۱ تمام خانه‌های کاشان تخریب گردید حاکم وقت نسبت به بازسازی و مرمت آن‌ها و ابنیه جدید اقدامات موثری انجام داده و خانه‌های بسیار زیبایی را در مناطق مختلف کاشان احداث و مرمت نمود" (رهبری، ۱۳۹۶: ۱)



شکل ۱. موقعیت شهرستان کاشان در کشور و استان اصفهان (ماخذ: fa.maps-iran.com & storegis.com)

**نمونه‌ها**

جهت بررسی متغیرهای شکل‌دهنده حیات مرکزی خانه‌های سنتی کاشان تعداد بیست نمونه از خانه‌های قاجاری دارای ثبت ملی انتخاب گردیده که در جدول شماره ۱ معرفی گردیده و در شکل ۲ محل آن‌ها در محدوده بافت قدیم معین شده است.

جدول ۱. معرفی نمونه خانه‌های مورد پژوهش

تصاویر	خانه‌ها	تصاویر	خانه‌ها
	خانه آل یاسین: خیابان امام گذر در بند آقا محلّه پشت مشهد ساخت: اواسط قاجار		خانه راهب: خیابان فاضل نراقی، کوچه فرهنگ، محلّه درباغ ساخت: اواخر قاجار
	خانه اصفهانیان: خیابان ملا شریف، محلّه دو مسجدون ساخت: اواخر قاجار		خانه شریفیان: خیابان ملا فتح الله، محلّه صدره ساخت: اواسط قاجار
	خانه بالاخانه چی: خیابان فاضل نراقی، محلّه درباغ ساخت: اواخر قاجار		خانه صالح: خیابان جمشید کاشانی، محلّه سرسنگ ساخت: اواخر قاجار
	خانه باکوچی: خیابان علوی، محلّه سلطان امیراحمد. ساخت: اوایل قاجار		خانه طباطبایی: خیابان علوی، محلّه سلطان امیراحمد. ساخت: اواخر قاجار
	خانه بروجردی ها: خیابان علوی، محلّه سلطان امیراحمد. ساخت: اواخر قاجار		خانه عباسیان: خیابان علوی، محلّه سلطان امیراحمد. ساخت: اواسط قاجار
	خانه بنی کاظمی: خیابان علوی، محلّه کوشک صفی. ساخت: اوایل قاجار		خانه عطارها: خیابان بابا افضل، محلّه میدان کهنه. ساخت: اوایل قاجار
	خانه زهّامی: خیابان علوی، محلّه کوشک صفی. ساخت: اوایل قاجار		خانه مسعودی فر: خیابان علوی، محلّه سلطان امیراحمد. ساخت: اواسط قاجار





خانه حسینی:  
خیابان علوی، کوچه  
خانزاد،  
محله کوشک صفی.  
ساخت: اوایل قاجار



خانه منوچهری:  
خیابان محتشم  
کاشانی،  
محله میر نشانه.  
ساخت: اوایل قاجار



خانه دستمالچی:  
خیابان محتشم،  
محله درب یلان  
ساخت: آخر قاجار



خانه‌های شمیمان:  
خیابان فاضل نراقی،  
محله گریچه.  
ساخت: اواسط  
قاجار



خانه روئین تن:  
خیابان فاضل نراقی،  
محله سوری جان.  
ساخت: اواخر قاجار



خانه یوسفی:  
خیابان علوی،  
محله کوشک صفی.  
ساخت: اوایل قاجار

مأخذ: نگارنده و فرخ یار ۱۳۹۰



شکل ۲. موقعیت قرار گیری نمونه‌ها در بافت قدیم شهر کاشان  
مأخذ: سازمان میراث فرهنگی کاشان

## یافته‌ها

### ابعاد حیاط مرکزی

براساس یافته‌های تحقیق در مورد بیست نمونه مطالعه، مشخصات ابعادی حیاط مرکزی آن‌ها به ترتیب جدول ۲ به دست آمد. طبق نتایج جدول، طول حیاط‌ها در محدوده ۱۴ تا ۳۵ متر و به‌طور متوسط ۲۴، عرض آن‌ها در محدوده ۱۲ تا ۲۰ متر با متوسط ۱۷/۵ و ارتفاع بدنه حیاط‌ها در محدوده ۴ تا ۹ متر و متوسط ۶/۷۵ می‌باشد.

جدول ۲. مشخصات حیاط بیرونی خانه‌ها

ارتفاع بدنه	عرض	طول	خانه‌ها	ارتفاع بدنه	عرض	طول	خانه‌ها
۵/۵	۱۵/۵	۱۸/۵	خانه راهب	۴/۵	۱۸/۵	۲۷	خانه آل یاسین
۷	۲۰	۲۹	خانه شریفیان	۴/۵	۱۷	۲۴	خانه اصفهانیان
۴	۱۸/۵	۳۰/۵	خانه صالح	۸/۵	۱۳/۵	۲۶/۵	خانه بالاخانه چی
۶	۲۶	۳۳	خانه طباطبائی	۷	۱۳/۵	۱۵	خانه باکوچی
۹	۱۲/۵	۱۹	خانه عباسیان	۶/۵	۲۰	۳۰	خانه بروجردیها
۷/۵	۱۵	۲۲	خانه عطارها	۵	۲۶	۳۵	خانه بنی کاظمی
۸	۱۲	۱۴	خانه مسعودی فر	۸	۱۴/۵	۲۰	خانه تهامی
۸	۱۷	۲۴	خانه منوچهری	۹	۲۱	۲۶	خانه حسینی
۸/۵	۲۳	۲۷	خانه‌هاشمیان	۵/۵	۱۷	۲۰	خانه دستمالچی
۶	۱۷/۵	۲۴/۵	خانه یوسفی	۷	۱۲/۵	۱۵	خانه رویین تن
۶/۷۵	۱۷/۵	۲۴	میانگین				

## تعداد و کشیدگی و جهت حیاط مرکزی

براساس یافته‌های تحقیق در مورد نمونه‌های مورد مطالعه که در جدول ۳ آمده است، ۵۰ درصد خانه‌ها تک حیاطه و ۴۵ درصد دو حیاطه و ۵ درصد سه حیاطه هستند و نسبت کشیدگی (طول به عرض) حیاط مرکزی در محدوده ۱ تا ۲ بوده و به طور متوسط حدود ۱.۳۸ می‌باشد و ۶۵ درصد جهت شمال غربی-جنوب شرقی دارند با متوسط راستای ۱۶۸/۲ درجه.

جدول ۳. نسبت طول به عرض حیاط مرکزی

خانه‌ها	کشیدگی	تعداد حیاط	جهت حیاط اصلی(درجه)	خانه‌ها	کشیدگی	تعداد حیاط	جهت حیاط اصلی(درجه)
خانه آل یاسین	۱/۲۹	۱	۲۲۰	خانه راهب	۱/۲۱	۲	۱۵۱
خانه اصفهانیان	۱/۳۳	۲	۱۶۵	خانه شریفیان	۱/۴۶	۱	۱۸۹
خانه بالاخانه چی	۱/۹۶	۲	۱۴۹	خانه صالح	۱/۶۶	۱	۱۶۵
خانه باکوچی	۱/۰۶	۲	۱۵۱	خانه طباطبائی	۱/۲۴	۳	۱۵۴
خانه بروجردیها	۱/۵۵	۲	۱۹۵	خانه عباسیان	۱/۴۷	۱	۲۲۴
خانه بنی کاظمی	۱/۳۳	۱	۱۴۲	خانه عطارها	۱/۴۳	۱	۱۴۴
خانه تهامی	۱/۴۳	۱	۱۵۸	خانه مسعودی فر	۱/۳۹	۱	۱۴۰
خانه حسینی	۱/۳۳	۲	۱۴۰	خانه منوچهری	۱/۲۸	۱	۱۸۶
خانه دستمالچی	۱/۲۰	۱	۱۹۵	خانه‌هاشمیان	۱/۲۸	۲	۱۵۶
خانه رویین تن	۱/۲۷	۲	۱۳۵	خانه یوسفی	۱/۴۴	۲	۲۰۵
				میانگین	۱/۳۸	۱/۵۵	۱۶۸/۲

## نسبت سطح حوض به مساحت حیاط

براساس یافته‌های تحقیق در مورد نمونه‌های مورد مطالعه که در جدول ۴ آمده است، درصد نسبت مساحت حوض به مساحت حیاط در محدوده ۵ تا ۱۳.۵ درصد بوده و بطور متوسط حدود ۱۱ درصد می‌باشد.

جدول ۴. نسبت مساحت حوض به حیاط مرکزی

خانه‌ها	مساحت حیاط	مساحت حوض	نسبت	خانه‌ها	مساحت حیاط	مساحت حوض	نسبت
خانه آل یاسین	۴۹۹	۲۵/۸	۵/۲	خانه راهب	۲۸۶/۷	۳۴/۵	۱۲
خانه اصفهانیان	۴۰۸	۵۳/۲	۱۳	خانه شریفیان	۵۸۰	۷۷/۷	۱۳/۴
خانه بالاخانه چی	۳۵۸	۱۸/۴	۵/۱	خانه صالح	۵۶۴/۲	۴۵	۸
خانه باکوچی	۲۰۲/۵	۱۵/۲۲	۷/۵	خانه طباطبائی	۸۵۸	۱۱۲/۹	۱۳/۲
خانه بروجردیها	۶۰۰	۱۰۲/۵	۱۷/۲۵	خانه عباسیان	۲۳۷/۵	۲۰/۵	۸/۶
خانه بنی کاظمی	۹۱۰	۱۱۳/۵۲	۱۲/۵	خانه عطارها	۳۲۰	۳۶/۵	۱۱/۴
خانه تهامی	۲۹۰	۲۳/۷۵	۸/۲	خانه مسعودی فر	۱۶۸	۱۶/۶	۹/۹
خانه حسینی	۵۴۶	۷۳/۵	۱۳/۵	خانه منوچهری	۴۰۸	۴۳/۲	۱۰/۶
خانه دستمالچی	۳۴۰	۲۵/۷	۷/۶	خانه‌هاشمیان	۶۲۱	۶۶/۶	۱۰/۷
خانه رویین تن	۱۸۷/۵	۱۱/۵	۶/۱	خانه یوسفی	۴۲۸/۷	۵۸	۱۳/۵
				میانگین	۴۴۰/۶	۴۸/۷	۱۰/۹۸

## نسبت سطح باغچه به مساحت حیاط

براساس یافته‌های تحقیق در مورد نمونه‌های مورد مطالعه که در جدول ۵ آمده است، درصد نسبت مساحت باغچه به مساحت حیاط در محدوده ۵ تا ۳۵ درصد بوده و بطور متوسط حدود ۲۰ درصد می‌باشد.

جدول ۵. نسبت مساحت باغچه به حیاط مرکزی

نسبت درصدی	مساحت باغچه	مساحت حیاط	خانه‌ها	نسبت درصدی	مساحت باغچه	مساحت حیاط	خانه‌ها
۱۳/۲	۳۸	۲۸۶/۷	خانه راهب	۱۹/۷	۹۸/۴۸	۴۹۹	خانه آل یاسین
۳۵	۲۰۳/۵	۵۸۰	خانه شریفیان	۱۱/۷	۴۸	۴۰۸	خانه اصفهانیان
۸	۴۵	۵۶۴/۲	خانه صالح	۵	۱۸	۳۵۸	خانه بالاخانه چی
۱۳/۴	۱۱۵/۲۲	۸۵۸	خانه طباطبائی	۳۲/۱	۶۵/۱۲	۲۰۲/۵	خانه باکوچی
۳۰/۶	۷۲/۷	۲۳۷/۵	خانه عباسیان	۲۵/۳	۱۵۲	۶۰۰	خانه بروجردیها
۱۶	۵۱	۳۲۰	خانه عطارها	۲۲/۳	۲۱۲/۸	۹۱۰	خانه بنی کاظمی
۱۱/۸	۱۹۸	۱۶۸	خانه مسعودی فر	۱۶/۳	۴۷/۵	۲۹۰	خانه تهامی
۲۱/۲	۸۶/۴	۴۰۸	خانه منوچهری	۲۳/۳	۱۲۷/۲	۵۴۶	خانه حسینی
۱۵/۳	۹۴/۸	۶۲۱	خانه‌های شامیان	۲۲/۲	۷۵/۴	۳۴۰	خانه دستمالچی
۲۷	۱۱۶	۴۲۸/۷	خانه یوسفی	۲۲/۸	۴۴/۸	۱۸۷/۵	خانه رویین تن
۱۹/۷	۸۶/۶	۴۴۰/۶	میانگین				

## سرداب و حوض خانه

براساس یافته‌های تحقیق در مورد نمونه‌های مورد مطالعه که در جدول شماره ۶ آمده است، تمامی خانه‌ها حداقل یک سرداب داشته ولی ۶۰ درصد خانه‌ها بیش از یک سرداب داشته اند، همچنین در ۵۰ درصد از خانه‌ها حوض خانه وجود دارد.

## گودال باغچه

براساس یافته‌های تحقیق در مورد نمونه‌های مورد مطالعه که در جدول شماره ۵ آمده است، ۷۰ درصد خانه‌ها به صورت گودال باغچه می‌باشند. و براساس اطلاعات جدول ۲ متوسط عمق حیاط براساس ارتفاع بدنه ۰/۳۹ عرض حیاط است.

جدول ۶. جهات و تعداد سرداب و حوض خانه در حیاط مرکزی و وجود گودال باغچه

گودال باغچه	حوض خانه	موقعیت سرداب ها	خانه‌ها	گودال باغچه	حوض خانه	موقعیت سرداب ها	خانه‌ها
دارد	شمال	شمال-جنوب	راهب	ندارد	شمال	شمال-شرق	آل یاسین
دارد	ندارد	شمال-جنوب	شریفیان	ندارد	جنوب	شمال	اصفهانیان
ندارد	ندارد	شمال-جنوب	صالح	دارد	ندارد	جنوب	بالاخانه چی
دارد	ندارد	شمال-جنوب	طباطبائی	دارد	جنوب	شمال	باکوچی
دارد	ندارد	شمال	عباسیان	دارد	ندارد	شمال-جنوب	بروجردیها
دارد	غرب	جنوب	عطارها	ندارد	شمال	شمال-جنوب	بنی کاظمی
دارد	شرق	شمال-جنوب-شرق	منوچهری	دارد	ندارد	شمال-جنوب-شرق	تهامی
دارد	غرب	جنوب	مسعودی فر	ندارد	ندارد	شمال-جنوب	حسینی
دارد	ندارد	شمال-جنوب	هاشمیان	ندارد	ندارد	شمال-جنوب-غرب	دستمالچی
دارد	جنوب	شمال	یوسفی	دارد	جنوب	شمال	رویین تن
۱۴ خانه	۱۰ خانه	تعداد					

## بررسی میزان همبستگی

همبستگی یعنی رابطه دو یا چند متغیر اگر با هم تغییر کنند. اگر متغیرها با همدیگر همسو حرکت کنند دارای همبستگی مثبت و اگر متغیرها نا همسو حرکت کنند دارای همبستگی منفی هستند (مفیدی، ۱۳۹۶: ۷۳) جهت به دست آوردن میزان همبستگی مابین متغیرهای مورد مطالعه از نرم افزار SPSS استفاده گردید، برای اینکار کلیه متغیرها از بابت احتمال همبستگی در ارتباط با همدیگر مورد بررسی قرار گرفتند

که مقادیر آن در جداول شماره ۷ الف و ۷ ب آورده شده است. نتایج جدول نشان می‌دهد متغیرهایی که در ارتباط با یکدیگر از همبستگی قدرتمند تری برخوردار هستند دارای مقدار S (Significant) کم‌تر از ۰.۰۱ بوده و متغیرهایی که همبستگی قابل توجهی دارند دارای مقدار S حدود ۰.۰۵ هستند. متغیرهایی که در قسمت P دارای عدد مثبت هستند دارای همسویی در تغییرات و متغیرهایی که در قسمت P دارای عدد منفی هستند دارای نا همسویی در تغییرات هستند.

جدول ۷- الف. بررسی مقدار همبستگی بین متغیرهای مورد مطالعه

عرض	طول	طول	ارتفاع	عرض	طول	استحکام	
به ارتفاع	به ارتفاع	به عرض	ارتفاع	عرض	طول		
۰/۷۴۹ **	۰/۷۹۶ **	۰/۳۱۶	-۰/۳۳۵	۰/۸۵۹ **	۱	P	طول
۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۱۷۵	۰/۱۴۹	۰/۰۰۰		S	
۰/۷۶۰ **	۰/۶۶۳ **	-۰/۱۵۰	-۰/۳۰۵	۱	۰/۸۲۵ **	P	عرض
۰/۰۰۰	۰/۰۰۱	۰/۵۲۸	۰/۱۹۱		۰/۰۰۰	S	
-۰/۸۲۶ **	-۰/۸۰۳ **	۰/۱۶۱	۱	-۰/۳۰۵	-۰/۳۳۵	P	ارتفاع
۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۴۹۹		۰/۱۹۱	-۰/۱۹۴	S	
-۰/۱۰۰	۰/۱۴۸	۱	۰/۱۶۱	-۰/۱۵۰	۰/۳۱۶	P	طول
۰/۶۷۵	۰/۵۳۳		۰/۴۹۹	۰/۵۲۸	۰/۱۷۵	S	به عرض
۰/۹۵۹ **	۱	۰/۱۴۸	-۰/۸۰۳ **	۰/۶۶۳ **	۰/۷۹۶ **	P	طول
۰/۰۰۰		۰/۵۳۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	S	به ارتفاع
۱	۰/۹۵۹ **	-۰/۱۰۰	-۰/۸۲۶ **	۰/۷۶۰ **	۰/۷۴۹ **	P	عرض
	۰/۰۰۰	۰/۶۷۵	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	S	به ارتفاع
۰/۷۸۹ **	۰/۷۴۶ **	۰/۰۴۳	-۰/۳۳۰	۰/۹۷۰ **	۰/۹۴۳ **	P	مساحت
۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۸۵۸	۰/۱۵۵	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	S	حیاط
۰/۴۹۵ *	۰/۴۲۱	-۰/۱۲۷	-۰/۱۳۶	۰/۷۴۵ **	۰/۶۶۶ **	P	مساحت
۰/۰۲۶	۰/۰۶۵	۰/۵۹۴	۰/۵۶۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱	S	باغچه
-۰/۱۳۹	-۰/۲۲۱	-۰/۳۷۹	۰/۱۶۱	۰/۰۲۸	-۰/۱۰۷	P	درصد سطح
۰/۵۵۸	۰/۳۵۰	۰/۰۹۹	۰/۴۹۸	۰/۹۰۷	۰/۶۵۲	S	باغچه
۰/۶۳۸ **	۰/۵۶۸ **	-۰/۰۲۲	-۰/۲۱۶	۰/۹۰۵ **	۰/۸۲۵ **	P	مساحت
۰/۰۰۲	۰/۰۰۹	۰/۹۲۶	۰/۳۶۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	S	حوض
۰/۲۷۲	۰/۲۰۲	-۰/۰۹۴	-۰/۰۵۳	۰/۵۳۲ *	۰/۴۲۱	P	درصد سطح
۰/۲۴۶	۰/۳۹۳	۰/۶۹۴	۰/۸۲۶	۰/۰۱۶	۰/۰۶۵	S	حوض
۰/۰۵۹	-۰/۰۲۶	-۰/۱۲۵	۰/۰۱۴	۰/۲۶۴	-۰/۱۲۳	P	تعداد حیاط
۰/۸۰۴	۰/۹۱۴	۰/۵۹۹	۰/۹۴۵	۰/۲۶۰	۰/۶۰۵	S	

\*\*همبستگی در سطح قوی

\* همبستگی در سطح قابل توجه

درجه اهمیت S= همبستگی پیرسون P=

جدول ۷ ب. بررسی مقدار همبستگی بین متغیرهای مورد مطالعه

تعداد حیاط	درصد سطح حوض	مساحت حوض	درصد سطح باغچه	مساحت باغچه	مساحت حیاط	استحکام	
۰/۱۲۳	۰/۴۲۱	۰/۸۲۵ **	-۰/۱۰۷	۰/۶۶۶ **	۰/۹۴۳ **	P	طول
۰/۶۰۵	۰/۰۶۵	۰/۰۰۰	۰/۶۵۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	S	
۰/۲۶۴	۰/۵۳۲ *	۰/۹۰۵ **	۰/۰۲۸	۰/۷۴۵ **	۰/۹۷۰ **	P	عرض
۰/۲۶۰	۰/۰۱۶	۰/۰۰۰	۰/۹۰۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	S	
۰/۰۱۴	-۰/۰۵۳	-۰/۲۱۶	۰/۱۶۱	-۰/۱۳۶	-۰/۳۳۰	P	ارتفاع
۰/۹۴۵	۰/۸۲۶	۰/۳۶۱	۰/۴۹۸	۰/۵۶۷	۰/۱۵۵	S	
-۰/۱۲۵	-۰/۰۹۴	-۰/۰۲۲	-۰/۳۷۹	-۰/۱۲۷	۰/۰۴۳	P	طول
۰/۵۹۹	۰/۶۹۴	۰/۹۲۶	۰/۰۹۹	۰/۵۹۴	۰/۸۵۸	S	به عرض
-۰/۰۲۶	۰/۲۰۲	۰/۵۶۸ **	-۰/۲۲۱	۰/۴۲۱	۰/۷۴۶ **	P	طول
۰/۹۱۴	۰/۳۹۲	۰/۰۰۹	۰/۳۵۰	۰/۰۶۵	۰/۰۰۰	S	به ارتفاع
۰/۰۵۹	۰/۲۷۲	۰/۶۳۸ **	-۰/۱۳۹	۰/۴۹۵ *	۰/۷۸۹ **	P	عرض
۰/۸۰۴	۰/۲۴۶	۰/۰۰۲	۰/۵۵۸	۰/۰۲۶	۰/۰۰۰	S	به ارتفاع
۰/۲۱۳	۰/۴۸۹ *	۹۱۱ **	-۰/۰۲۴	۰/۷۴۴ **	۱	P	مساحت
۰/۳۶۸	۰/۰۲۹	۰/۰۰۰	۰/۹۱۹	۰/۰۰۰		S	حیاط
-۰/۰۲۹	۰/۵۷۸ **	۰/۷۹۷ **	۰/۵۹۶ **	۱	۰/۷۴۴ **	P	مساحت
۰/۹۰۵	۰/۰۰۸	۰/۰۰۰	۰/۰۰۶		۰/۰۰۰	S	باغچه
-۰/۱۴۳	۰/۲۱۸	۰/۱۲۸	۱	۰/۵۹۶ **	-۰/۰۲۴	P	درصد سطح
۰/۵۴۸	۰/۳۵۷	۰/۵۹۲		۰/۰۰۶	۰/۹۱۹	S	باغچه
۰/۳۲۷	۰/۷۸۵ **	۱	۰/۱۲۸	۰/۷۹۷ **	۰/۹۱۱ **	P	مساحت
۰/۱۵۹	۰/۰۰۰		۰/۵۹۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	S	حوض
۰/۲۹۵	۱	۰/۷۸۵ **	۰/۲۱۸	۰/۵۷۸ **	۰/۴۸۹ *	P	درصد سطح
۰/۲۰۶		۰/۰۰۰	۰/۳۵۷	۰/۰۰۸	۰/۰۲۹	S	حوض
۱	۰/۲۹۵	۰/۳۲۷	-۰/۱۴۳	-۰/۰۲۹	۰/۲۱۳	P	تعداد حیاط
	۰/۲۰۶	۰/۱۵۹	۰/۵۴۸	۰/۹۰۵	۰/۳۶۸	S	

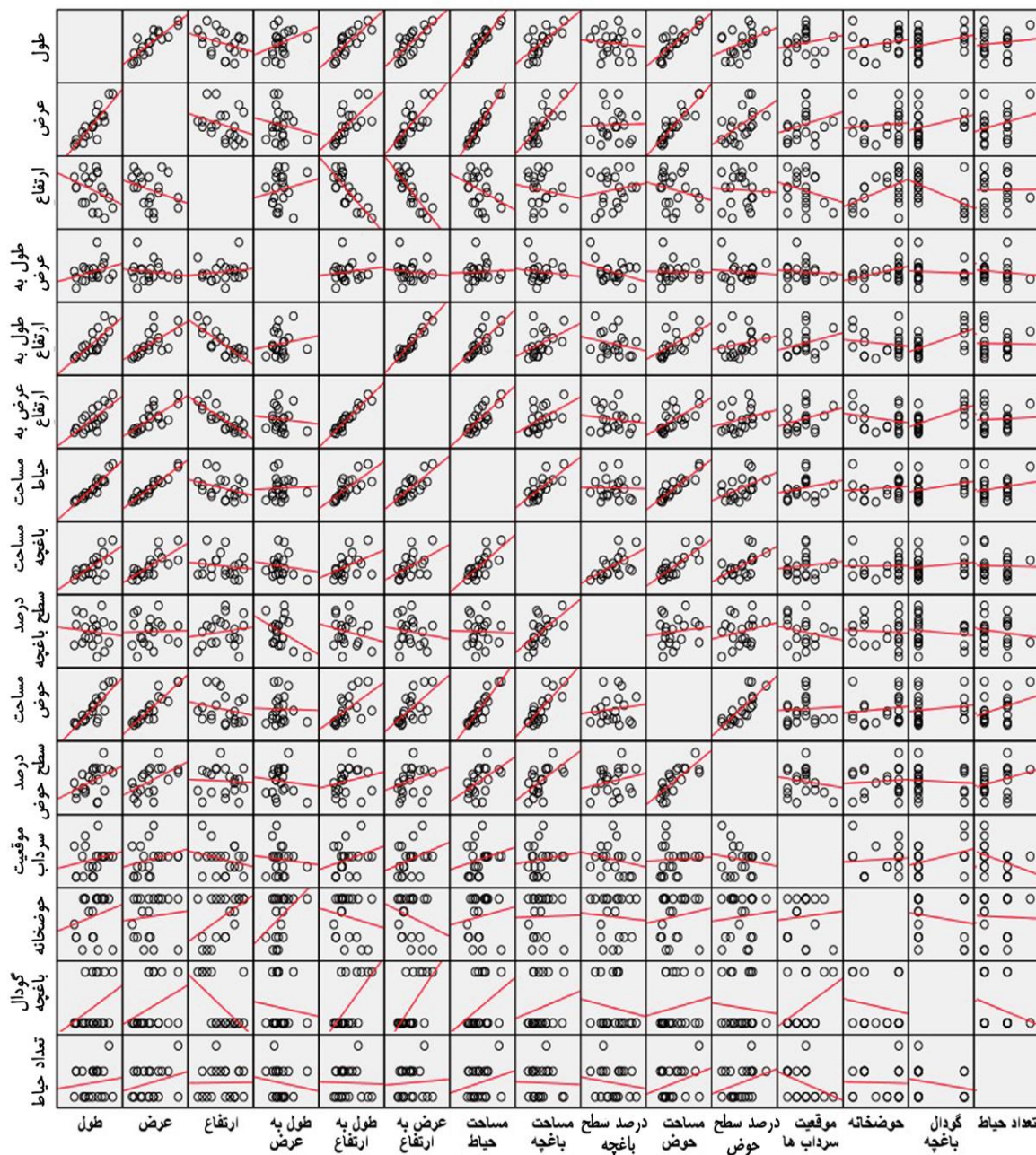
\*\* همبستگی در سطح قوی است

\* همبستگی در سطح قابل توجه است

P= درجه اهمیت S= همبستگی پیرسون

در جدول شماره ۸ به صورت گرافیکی مقدار همبستگی بین متغیرهای متفاوت قابل مشاهده است به نحوی که هرچقدر بیست دایره کوچک داخل هر کادر (که نشانگر نمونه‌های مورد مطالعه هستند) به خط مورب میان کادر نزدیک تر باشند و یا با هم همپوشانی داشته باشند مقدار همبستگی بین متغیرهای ردیف و ستون مربوطه قوی تر خواهد بود.

جدول ۸. نمایش تصویری همبستگی بین متغیرهای مورد مطالعه



با بررسی دو همبستگی قویتر در ابتدای جدول ۷ الف متوجه می‌شویم عرض حیاط بیش‌تر از طول حیاط با مساحت حیاط هماهنگی دارد. در همبستگی سوم هماهنگی بین مساحت حیاط و حوض دیده می‌شود. همبستگی ۱ و ۳ همبستگی ۴ را توجیه می‌کند. همبستگی ۵ به هماهنگی بین طول و عرض اشاره دارد که بنا بر همین پژوهش نسبت آن حدود ۱.۴ است. همبستگی ۲ و ۳ همبستگی ۶ را توجیه می‌کند. در جدول ۷ ب همبستگی در مورد تناسب باغچه با حوض و عرض و مساحت حیاط و طول و درصد سطح باغچه و درصد سطح حوض می‌باشد. در جدول شماره ۹ متغیرهای دارای همبستگی بیان گردیده است:

**جدول ۹. متغیرهای دارای همبستگی قوی به ترتیب (مستخرج از جدول شماره ۸)**

۱-مساحت حیاط به عرض	۸-مساحت حوض به درصد سطح حوض
۲-مساحت حیاط به طول	۹-عرض به مساحت باغچه
۳-مساحت حیاط به مساحت حوض	۱۰-مساحت حیاط به مساحت باغچه
۴-عرض به مساحت حوض	۱۱-طول به مساحت باغچه
۵-طول به عرض	۱۲-مساحت باغچه به درصد سطح باغچه
۶-طول به مساحت حوض	۱۳-مساحت باغچه به درصد سطح حوض
۷-مساحت باغچه به مساحت حوض	

خانه‌های بافت قدیم شهر کاشان که مربوط به دوران قاجار و پهلوی اول هستند گونه‌ای از معماری حاشیه کویری ایران می‌باشند که شکل‌گیری آن‌ها حول حیاط مرکزی آن‌ها صورت گرفته و به همین دلیل شناخت مشخصات حیاط مرکزی این خانه‌ها و اجزاء مربوطه، که به‌صورت به هم پیوسته تعامل نموده و تشکیل یک خرد اقلیم می‌دهند، حائز اهمیت می‌باشد. در جدول شماره ۱۰ جمع بندی پژوهش به‌صورت تحلیل محتوا بیان شده است.

**جدول ۱۰. خصوصیات کالبدی و اقلیمی حیاط خانه‌های کاشان**

موضوع	توضیح	نتایج بررسی
حیاط مرکزی	راهکاری بسیار مهم در خانه‌های اقلیم گرم و خشک که با ایجاد خرد اقلیم با شرایط متعادل دما و رطوبت امکان آسایش را در فضاهای خانه فراهم می‌کند و به دلیل اهمیت نقطه آغاز شکل‌گیری خانه می‌باشد.	طول حیاطها در محدوده ۱۴ تا ۲۵ متر و بطور متوسط ۲۳/۸، عرض آن‌ها در محدوده ۱۲ تا ۲۰ متر با متوسط ۱۷/۵ و عمق حیاطها در محدوده ۴ تا ۹ متر و متوسط ۶/۷۵ می‌باشد.
کشیدگی حیاط	این نسبت نقش مهمی بر درصد سایه اندازی بدنه و محوطه حیاط داشته و بر شرایط آسایش داخلی در جبهه‌های مختلف موثر است.	کشیدگی (نسبت طول به عرض) حیاط مرکزی مابین محدوده ۱ تا ۲ بوده و به طور متوسط حدود ۱.۳۸ می‌باشد.
نسبت سطح حوض به مساحت حیاط	حوض با سطح وسیع و عمق کم تأمین کننده رطوبت در حیاط مرکزی و محور آن در امتداد سرداب هدایتگر حداکثر رطوبت به سرداب بوسیله باد مطلوب است.	درصد نسبت مساحت حوض به مساحت حیاط در محدوده ۵ تا ۱۳.۵ درصد بوده و بطور متوسط حدود ۱۱ درصد می‌باشد.
نسبت سطح باغچه به مساحت حیاط	باغچه با توجه به گیاهان آن تأمین کننده سایه در تابستان و پخش کننده رطوبت از زیر زمین به هوای محبوس در حیاط مرکزی می‌شود.	درصد نسبت مساحت باغچه به مساحت حیاط در محدوده ۵ تا ۳۵ درصد بوده و بطور متوسط حدود ۲۰ درصد می‌باشد.
سرداب و حوض خانه	اجزای تکمیلی حیاط مرکزی بوده، حوض خانه تأمین رطوبت و سرداب به‌عنوان مخزن هوای مطلوب سرپوشیده، با روش تبخیری در تابستان هوای خنک را ایجاد و نگهداری می‌کند	تمامی خانه‌ها حداقل یک سرداب داشته ۶۰ درصد بیش از یک سرداب داشته و ۵۰ درصد از آن‌ها دارای حوض خانه می‌باشند.
گودال باغچه یا باغچال	حیاطی که پایین‌تر از سطح زمین ساخته شده باشد و به سه دلیل: حبس هوای خنک و مرطوب شده در گودی زمین، تأمین مصالح لازم برای ساخت بنا و دسترسی بهتر به آب قنوات ساخته می‌شود.	۷۰ درصد خانه‌ها دارای حیاط گودال با حداقل ۲ متر عمق نسبت به بیرون خانه می‌باشند.

**بحث و نتیجه‌گیری**

هدف از این تحقیق بررسی متغیرهایی است که از دیدگاه ریخت‌شناسی، شکل‌دهنده سامانه حیاط مرکزی در شهر کاشان بوده و تعیین میزان همبستگی میان آن‌ها است. در این مطالعه تعداد بیست نمونه خانه انتخاب شد و هر کدام از متغیرهای پژوهش مورد بررسی محتوایی و آماری قرار گرفته و از نظر همبستگی پیرسون رابطه بین آن‌ها کنترل گردید. اطلاعات به دست آمده با تحلیل محتوا جمع بندی و سپس نتیجه گیری شده است.

**مؤلفه‌ها و میانگین متغیرهای حیاط مرکزی در کاشان**

در این پژوهش حیاط مرکزی از منظر شش مؤلفه ابعاد، کشیدگی، حوض، باغچه، تنوع حیاط، سرداب، حوض خانه، گودال باغچه و با بررسی دوازده متغیر انجام گردید که به‌طور میانگین دارای این نتایج آماری است: مساحت حیاط ۴۴۰/۶ متر مربع، طول حیاط ۳۳/۸ متر، عرض حیاط ۱۷/۵ متر، عمق بدنه حیاط ۶/۷۵ متر، کشیدگی حیاط مرکزی ۱/۳۸، مساحت حوض ۴۸/۷ متر مربع، مساحت باغچه ۸۶/۶ متر مربع، درصد مساحت حوض از حیاط ۱۰/۹۸، درصد مساحت باغچه از حیاط ۱۹/۷، تعداد حیاط ۱/۵۵، تعداد سرداب ۱/۷۵، ۵۰٪ دارای حوض خانه، ۷۰٪ دارای گودال باغچه و ۶۵٪ دارای جهت قرارگیری جنوب شرقی می‌باشند.

### مقایسه با سوابق پژوهش

براساس اطلاعات موجود در تنها پژوهش مشابه مربوط به زارع و همکاران (۱۳۹۱) برای ۱۲ نمونه میانگین مساحت حیاط ۴۹۹/۷ متر مربع، مساحت حوض ۵۱/۷ متر مربع، مساحت باغچه ۱۰۵/۷ متر مربع، درصد مساحت حوض از حیاط ۱۰/۳۴ و درصد مساحت باغچه از حیاط ۲۱/۱۵ می‌باشد.

### وجود همبستگی

همبستگی‌های قدرتمند به ترتیب شامل: عرض حیاط با مساحت حیاط - طول حیاط با مساحت حیاط - مساحت حیاط با مساحت حوض - عرض حیاط با مساحت حوض - طول حیاط با عرض حیاط - طول حیاط با مساحت حوض سایر همبستگی‌ها شامل: مساحت باغچه با مساحت حوض - عرض حیاط با مساحت باغچه - مساحت حیاط با مساحت باغچه - طول حیاط با مساحت باغچه - مساحت باغچه با درصد سطح باغچه - مساحت باغچه به درصد سطح حوض.

### سایر یافته‌ها

خانه‌های دارای حیاط با مساحت بیش از ۵۰۰ متر مربع دو سرداب داشته و نوع حیاط‌های با مساحت کم‌تر از ۳۲۰ متر مربع همگی گودال باغچه می‌باشد.

### راهکارها

با توجه به یافته‌های تحقیق راهکارهای زیر پیشنهاد می‌شود:

- ✓ تعیین بیش‌ترین میزان عرض حیاط مرکزی (مبنای نسبت‌ها) با توجه به نیاز به جبهه شرقی یا غربی و یا هر دو
- ✓ تعیین طول حیاط ۱/۴ برابر عرض حیاط.
- ✓ گود کردن حیاط‌های با مساحت کم‌تر از ۳۲۰ متر (حداقل ۲ متر).
- ✓ تعیین ارتفاع بدنه پیرامون حیاط با مقدار ۰/۴ عرض حیاط.
- ✓ تعیین مساحت حوض به اندازه ۱۱ درصد مساحت حیاط.
- ✓ تعیین مساحت باغچه‌ها در مجموع به اندازه ۲۰ درصد مساحت حیاط، در طرفین حوض.

### سپاسگزاری

این مقاله مستخرج از رساله دکتری نویسنده اول با عنوان «تعیین جهت موثر بر پایداری بنا درکاشان با رهیافت اقلیمی-تجربی (تحلیل شهر، نگرش استادکاران و شبیه‌سازی)» در دانشگاه آزاد اسلامی واحد پردیس بوده و از تمامی کسانی که در اجرای تحقیق، یاری رساندند کمال تشکر را دارم.

### References

- Ahmadnejad, F., ShabAhang, M., & Seyed Haji Aghaei, A (2020). An insight into the foundations of the formation of the Paymoon and module system and their comparative comparison in residential architecture in the comparison of Iran and the world. *Journal of Architectural Studies, third year*, 3(17), 163-172. (In Persian)
- Alaee, Z., Kamran Kasmai, H., Ghazi Lavasani, S., & Asadi Mehdiabadi, E (2016). Typology of garden pits in the courtyards of Kashan houses, *the third annual conference on architecture, urban planning and urban management research, Shiraz*, 1-9. (In Persian)
- Almhafdy, A., Ibrahim, N., Ahmad, S., & Yahya, J (2013). Analysis of the courtyard functions and its design variants in the malaysian hospitals. *Procedia Soc. Behav. Sci*, 171-182.
- Al-Mumin Adil, A (2001). Suitability of sunken courtyards in the desert climate of Kuwait. *Energy and Buildings*. 33(2), 103-111.
- Ataee Hamdani, M., Shali Amini, V., Hamzenejad, M., & Nowrozi Barazjani, V (2016). Rereading the courtyard of an Iranian house based on the theory of cultural ecology, *Urban Management*, (49), 431-451. (In Persian)



- Bamianian, M. R (2012). An introduction to the role and application of Paymoon in Iranian architecture, *art and architecture magazine*, (1), 1-10. (In Persian)
- Falahat, M. S., & Mohammadi, H (2020). From Paymoon in traditional architecture to modularization in work space structures, collection of papers of the 3rd national conference on work space structures, Tehran, University of Tehran, Faculty of Fine Arts: 1-9. (In Persian)
- FarrokhYar, H (2010). *100house, 100plan, architectural features of old houses in historical contexts of hot and dry climate*, Kashan: Islamic Azad University, Kashan branch. (In Persian)
- Freivar Sadri, B (2007). A glimpse of the city concept, *Haft Shahr Urban Planning and Architecture Journal*, 2 (25 & 26), Autumn, 124-137. (In Persian)
- Haeri Mazandarani, M. R (2008). *Home, culture, nature. Studying the architecture of historical and contemporary houses in order to formulate the process and criteria of house design*, Tehran: Urban Planning and Architecture Study and Research Center. (In Persian)
- Hamzenejad, M., & Dashti, M (2015). Investigation of Iranian traditional houses from the perspective of phenomenologists and spiritual traditionalists. *Naqsh e Jahan magazine. Theoretical Studies and New Technologies of Architecture and Urban Planning*, 6(2), 24-35. (In Persian)
- Hanif, E (2017). The concept of habitation and its effect on the courtyards of Iranian houses: a case study of Kashan houses of the Qajar period, *Andisheh Memari*, second year, 2 (4), 31-44. (In Persian)
- Hasehzadeh. R., Khakzand, M., & Ojaghlo, M (2018). Optimal Thermal Characteristics of the Courtyard in the Hot and Arid Climate of Isfahan, *Buildings*, (8), 166, 1-28.
- Helli, S. A (2019), interview by the author, Kashan. (In Persian)
- Hassani, K., Nowruzi Borazjani, V., & Nasirsalami, M. R (2016). Reinterpreting the form of the courtyard and its dependent spaces using the shape grammar in architecture in one hundred houses of the Qajar period in Kashan, *Bagh-e-Nazar*, 13 (44), 65-76. (In Persian)
- Hosseini, A., Forutan, M., & Salehi, S (2017). Typology of Arak Traditional Houses, *Armanshahr*, 11(25), 27-44. (In Persian)
- <https://fa.maps-iran.com/kashan>, (2018).
- Javanmardi, F., Molazadeh, K., & Sahib Muhammadian, M (2017). Investigating the Paymon System in Achaemenid Architecture: A Case Study of Apadana Palace and Hundred Columns, *Iranian Archaeological Research*, 9 (22), 123-142. (In Persian)
- Jeyhani, H., Mashadi Noushabadi, M., Farhadivand, A., & Qalandari, Z (2018). Kashan's Golchkhaneh shrine, a study of its architectural features and its historical evolution, *Kashan Research Journal*, (22), 114-81. (In Persian)
- Karbalae Dori, A., & Hijazizadeh, Z (2016). Optimizing the orientation of building placement in Kashan city based on climatic conditions, *Geographical Studies of Dry Areas*, 7 (27), 85-103. (In Persian)
- Keyani, A., & Amininejad, M (2013). Evaluation and analysis of the compatibility of land use with Zandiyeh's collection of works, *Urban Ecology Research*, 4(7), spring and summer, 20-9. (In Persian)
- Mahdizadeh, M. R (2008), The sound of water on ancient history of Kashan, *Kashan Research*, 12(22), 33 -54. (In Persian)
- Manioglu, G., & Oral, G. K (2015). Effect of courtyard shape factor on heating and cooling energy loads in hot-dry climatic zone. *Energy Procedia*, (78), 2100-2105.
- Mofidi, M.R (2016), *Research method in architecture*, Tehran: Simai Danesh. (In Persian)
- Mohammadi, E., & Mokhtari, M (2017). Investigating the influence of traditional architecture on contemporary architecture by looking at the architecture of Kashan city, *Architecture*, 1 (2), 5-10. (In Persian)
- Moradi, S., Mateen, M., Fayaz, R., & Dehbashi Sharif, M (2017). Typology of traditional courtyard houses in Tabriz based on physical criteria affecting the climatic performance of the courtyard, *Urban Management*, 17(51), 87-105. (In Persian)
- Nezamdoost, A. R., KhalilAbad Sheriff, H., & Yaran, A (2019). Explaining the Physical Pattern of Contemporary Housing in Kashan City Case Study of Qajar Historical Houses,

- Iranian Islamic City Studies*, 10(38), 5-20. (In Persian)
- NiaziMotlagh Jooneghani, N., & Akbari, H (2008). Recognizing Physical Properties and Natural Elements of Central Councils in Historical Houses of Isfahan, *Warm and Dry Climate Architecture Journal*, 7 (9), Spring & Summer, 83-100. (In Persian)
- Ojaghloo, M., & Khakzand, M (2018). Comparative Study of Form and Features of Courtyards in Terms of Outdoor Thermal Comfort in Two Contrasting Climates of Iran. *Journal of Sustainable Development*, 11(2), 112-140.
- Pesaran, A., Kariminia, Sh., Nazimi, E., & Toghyani, Sh (2018). Recognizing the role of Peymoon in the design of traditional houses from the perspective of static cooling, a case study: Qajar houses in Shiraz, *Andisheh Architecture*, 3(6), Autumn and Winter, 914-961. (In Persian)
- Qobadian, V (2013). *Climatic survey of traditional Iranian buildings*. Tehran: University of Tehran. (In Persian)
- Rahbari, M. J (2016). The investigation of the architecture of Kashan houses in the second half of the 13th century (Qajar period), *the fifth national conference on the model of Islamic architecture and urban planning*, Natanz, Islamic Azad University, Natanz branch, 1-11. (In Persian)
- Ramezani Kiasaj Mahalle, R., EsmailiAlavijeh, E., & Amiri, M. J (2019). Locating urban green space using multi-criteria evaluation methods, case study: Tehran Region, *Urban Ecology Research*, 11 (2), Autumn and Winter, 28-13. (In Persian)
- Rezazadeh Ardebili, M., Rezazadeh Ardebili, R., & Moradi, M (2019). Recognizing the Values of Kashan Historic Urban Context for Achieving Appropriate Regeneration (Case Study: Sarpelleh Passageway). *Heritage*, 2(2), 1390–1403.
- Soflaei, F., Shokouhian, M., & Shemirani, S. M. M (2016). Investigation of Iranian traditional courtyard as passive cooling strategy (a field study on BS climate). *International Journal of Sustainable Built Environment.*, 1(5), 99–113.
- Sultanzadeh, H (1390). The role of geography in the formation of types of courtyards in traditional Iranian houses, *Human geography researches*, 43 (75), 69-85. (In Persian)
- Tabatabai, M., Valibeig, N., Azimi, M., & ShahbaziChegani, B (2017). Comparison of traditional four-sided and pond houses in Zavareh city, *Hot and Dry Climate Architecture Magazine*, 6(7), 101-125. (In Persian)
- Tabesh, T., & Sertyesilisik, B (2016). An Investigation into energy performance with the integrated usage of a courtyard and atrium. *Buildings magazine*, 1-20.
- Tahbaz, M., Jalilian, Sh., & Mousavi, F (2017). Lessons from the climatic architecture of the passages of Kashan, field research in the historical context of the city, *Iranian Architectural Studies*, 1(1), 59-83. (In Persian)
- Teshnehdel, S., Soflaei, F., Shokouhian, M (2020). Assessment of solar shading performance of courtyard houses in desert climate of Kashan, Iran. *Architectural engineering and design management*, 6(2), 1-20.
- Yazdanfar, S. A., Hosseini, S. B., Mirjafari, M., & Mina, L (2020). Analysis of Hydrodynamic Window Hydrodynamical Behavior with Nike at the average internal temperature of Tabatabai Kashan House, *First National Conference on Sustainable Housing*, Tehran, Iran University of Science and Technology, Institute of Research Rah Pooyan e Haghghat. *Iranian Architecture and Urban Development Society*, 1-10. (In Persian)
- Yazdi, Y., MofidiShemiran, M., & Etesam, I (2019). Design criteria in the structure of the central courtyard and summer hall of Qajar Houses of Yazd, *Islamic Art Studies*, 15(34), 93-111. (In Persian)
- Zakari, M.H., Ghahremani, A., Shahnazi, D., & Baziar HamzeKhani, I (2016). The test of two Iranian golden rectangle and piemon theories in the Qajar period houses of Shiraz, *Islamic Architecture Research*, 4(10), 16-30. (In Persian)
- Zaree, L., Naghizadeh, M., & Hariri, Sh (2017). The relationship between nature and the central courtyard (looking at Iranian-Kashan housing), *City Identity*, 6(12), 49-60. (In Persian)

- احمدنژاد، فرهاد؛ شب آهنگ، مهسا و سید حاجی آقایی، آيسان (۱۴۰۰). در آمدی بر مبانی شکل‌گیری نظام پیمون و مدول و مقایسه تطبیقی آن‌ها در معماری مسکونی در قیاس ایران و جهان، *مجله معماری‌شناسی*، ۳(۱۷)، ۱۶۳-۱۷۲.
- اعلایی، زهرا؛ کامران کسمایی، حدیثه؛ قاضی لواسانی، سمانه و اسدی مهدی آبادی، الهام (۱۳۹۶). تیپولوژی گودال باغچه در حیاط خانه‌های کاشان، *سومین کنفرانس سالانه پژوهش‌های معماری، شهرسازی و مدیریت شهری*، شیراز: ۹-۱.
- بمانیان، محمدرضا، (۱۳۸۱). مقدمه‌ای بر نقش و کاربرد پیمون در معماری ایرانی، *مجله هنر و معماری*، (۱)، ۱-۱۰.
- پسران، آرش؛ کریمی‌نیا، شهاب؛ ناظمی، الهام و طغیانی، شیرین (۱۳۹۸). بازشناسی نقش پیمون در طراحی خانه‌های سنتی از منظر سرمایش ایستا نمونه موردی: خانه‌های قجری شهر شیراز، *دوفصلنامه اندیشه معماری*، ۳(۶)، ۹۱۴-۹۶۱.
- جوانمردی، فاطمه؛ ملازاده، کاظم و صاحب محمدیان، منصور (۱۳۹۷). بررسی نظام پیمون در معماری هخامنشی: مطالعه موردی کاخ آپادانا و صد ستون، *پژوهش‌های باستان‌شناسی ایران*، ۹(۲۲)، ۱۲۳-۱۴۲.
- جیحانی، حمیدرضا؛ مشهدی نوش‌آبادی، محمد؛ فرهادی وند، آمنه و قلندری، زهرا (۱۳۹۸). زیارتگاه گلچقانه کاشان، مطالعه و ویژگی‌های معماری و سیر تحول تاریخی آن، *پژوهشنامه کاشان*، (۲۲)، ۸۱-۱۱۴.
- حائری مازندرانی، محمدرضا (۱۳۸۸). *خانه، فرهنگ، طبیعت. بررسی معماری خانه‌های تاریخی و معاصر به منظور تدوین و فرآیند و معیارهای طراحی خانه*، تهران: مرکز مطالعاتی و تحقیقاتی شهرسازی و معماری.
- حسینی، کیانوش؛ نوروزی برازجانی، ویدا و نصیرسلامی، محمدرضا (۱۳۹۵). بازخوانی فرم حیاط و فضاهای وابسته آن با استفاده از دستور زبان شکل در معماری در یکصد خانه دوره قاجار شهر کاشان، *باغ نظر*، ۱۳(۶۴)، ۶۵-۷۶.
- حسینی، علی؛ فروتن، منوچهر و صالحی، سعید (۱۳۹۷). گونه شناسی خانه‌های سنتی اراک، *نشریه آرمانشهر*، 11(۲۵)، ۲۷-۴۴.
- حلی، سید اکبر (۱۳۹۹). *مصاحبه توسط نویسنده، کاشان*.
- حمزه‌نژاد، مهدی و دشتی، مینا (۱۳۹۵). بررسی خانه‌های سنتی ایرانی از منظر پدیدارشناسان و سنت‌گرایان معنوی. *نشریه نقش جهان*. مطالعات نظری و فناوری‌های نوین معماری و شهرسازی، ۶(۲)، ۲۴-۳۵.
- حنیف، احسان (۱۳۹۷). مفهوم سکونت و تأثیر آن بر حیاط خانه‌های ایرانی: مطالعه موردی خانه‌های کاشان دوره قاجار. *اندیشه معماری*، ۴(۲)، ۳۱-۴۴.
- ذاکری، محمد حسین؛ قهرمانی، آرزو؛ شهنازی، درسا و بازیار حمزه‌خانی، اسماعیل (۱۳۹۵). آزمون دو نظریه پیمون و مستطیل طلایی ایرانی در خانه‌های دوره قاجار شیراز، *فصلنامه پژوهش‌های معماری اسلامی*، ۴(۱۰)، ۱۶-۳۰.
- رضائی کیاسج محله، رویا؛ اسماعیلی علویجه، الهام و امیری، محمد جواد (۱۳۹۹). مکان‌یابی فضای سبز شهری با استفاده از روش‌های ارزیابی چند معیاره مطالعه موردی: منطقه ۴ تهران، *پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری*، ۱۱(۲)، ۱۳-۲۸.
- رهبری، محمدجواد (۱۳۹۶). بررسی معماری خانه‌های کاشان در نیمه دوم قرن ۱۳ هجری (دوره قاجار)، *پنجمین همایش ملی الگوی معماری و شهرسازی اسلامی، نطنز، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نطنز*، ۱-۱۱.
- زارع، لیلیا؛ نقی‌زاده، محمد و حریری، شراره (۱۳۹۱). رابطه طبیعت و حیاط مرکزی (با نگاه به مسکن ایرانی-کاشان)، *نشریه هویت شهر*، ۶(۱۲)، ۴۹-۶۰.
- سلطان‌زاده، حسین (۱۳۹۰). نقش جغرافیا در شکل‌گیری انواع حیاط در خانه‌های سنتی ایران، *پژوهش‌های جغرافیای انسانی*، ۴۳(۷۵)، ۶۹-۸۵.
- طاهباز، منصوره؛ جلیلیان، شهربانو؛ موسوی، فاطمه (۱۳۹۱). آموزه‌هایی از معماری اقلیمی گذرهای کاشان تحقیق میدانی در بافت تاریخی شهر، *مطالعات معماری ایران*، (۱)، ۵۹-۸۳.
- طباطبایی، مریم؛ ولیبیگ، نیما؛ عظیمی، مریم و شهبازی چگنی، بهروز (۱۳۹۷). مقایسه کالبد خانه‌های چهارصفه و حوض‌خانه‌ای سنتی شهر زواره، *نشریه معماری اقلیم گرم و خشک*، ۶(۷)، ۱۰۱-۱۲۵.
- عطایی همدانی، محمدرضا؛ شالی امینی، وحید؛ حمزه نژاد، مهدی و نوروزی برازجانی، ویدا (۱۳۹۶). بازخوانی حیاط خانه ایرانی براساس نظریه بوم‌شناسی فرهنگی، *نشریه مدیریت شهری*، (۴۹)، ۴۳۱-۴۵۱.
- فرخ یار، حسین (۱۳۹۲). *صدخانه صدپلان، ویژگی‌های معماری خانه‌های قدیمی در بافت‌های تاریخی اقلیم گرم و خشک*. کاشان: دانشگاه آزاد اسلامی واحد کاشان.
- فریور صدی، بهرام (۱۳۸۷). نیم نگاهی به مفهوم شهر، *نشریه شهرسازی و معماری هفت شهر*، ۲(۲۵و۲۶)، ۱۲۴-۱۳۷.

- فلاح، محمدصادق و محمدی، حسین (۱۳۹۰). از پیمون در معماری سنتی تا مدولارسازی در سازه‌های فضا کار، سومین کنفرانس ملی سازه‌های فضا کار، تهران، دانشگاه تهران، قطب علمی فناوری معماری پردیس هنرهای زیبای دانشگاه تهران، ۹-۱.
- قبادیان، وحید (۱۳۹۳). بررسی اقلیمی ابنیه سنتی ایرانی. تهران: دانشگاه تهران.
- کربلائی دری، علیرضا و حجازی زاده، زهرا (۱۳۹۶). بهینه‌سازی جهت‌گیری استقرار ساختمان در شهر کاشان براساس شرایط اقلیمی، مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، ۷ (۲۷)، ۸۵-۱۰۳.
- کیانی، اکبر و امینی‌نژاد، مینا (۱۳۹۳). ارزیابی و تحلیل میزان سازگاری کاربری اراضی با مجموعه آثار زنده، پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری، ۴ (۷)، ۹-۲۰.
- محمدی، عرفان و مختاری، مهدیه (۱۳۹۷). بررسی تأثیر معماری سنتی بر معماری معاصر با نگاه بر معماری شهر کاشان، نشریه معماری‌شناسی، ۱۱ (۲)، ۵-۱۰.
- مرادی، ساسان؛ متین، مهرداد؛ فیاض، ریما و دهباشی شریف، مزین (۱۳۹۷). گونه‌شناسی خانه‌های سنتی حیاطدار تبریز براساس معیارهای کالبدی موثر بر عملکرد اقلیمی حیاط مرکزی، مدیریت شهری، ۱۷ (۵۱)، ۸۷-۱۰۵.
- مفیدی، محمدرضا (۱۳۹۶). روش تحقیق در معماری، تهران: سیمای دانش.
- مهدیزاده، محمدرضا (۱۳۹۸). صدای پای آب بر تاریخ کهن کاشان، پژوهشنامه کاشان، ۱۲ (۲۲)، ۳۳-۵۴.
- نظام دوست، سید امیررضا؛ کلانتری خلیل آباد، حسین و یاران، علی (۱۳۹۸). تبیین الگوی کالبدی مسکن معاصر مبتنی بر معماری زمینه‌گرا در شهر کاشان مطالعه موردی خانه‌های تاریخی منتخب دوره قاجار، مطالعات شهر ایرانی/اسلامی، ۱۰ (۳۸)، ۵-۲۰.
- نیازی مطلق جونقانی، نازنین و اکبری، حسن (۱۳۹۸). بازشناسی ویژگی‌های کالبدی و عناصر طبیعی حیاط‌های مرکزی در خانه‌های تاریخی شهر اصفهان، نشریه معماری اقلیم گرم و خشک، ۷ (۹)، ۸۳-۱۰۰.
- یزدانفر، سیدعباس؛ حسینی، سیدباقر؛ میرجعفری، مرضیه و مینا، لسان (۱۳۹۹). آنالیز رفتار هیدرودینامیکی بادگیر چهارجهته با نایکش در میانگین دمای داخلی سرداب خانه طباطبایی‌های کاشان، نخستین همایش ملی مسکن پایدار، تهران، دانشگاه علم و صنعت ایران، دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه علم و صنعت ایران، موسسه مهد پژوهش ره پویان حقیقت، انجمن علمی معماری و شهرسازی ایران، ۱-۱۰.
- یزدی، یاسمن؛ مفیدی شمیرانی، مجید و اعتصام، ایرج (۱۳۹۸). معیارهای طراحی در ساختار حیاط مرکزی و تالار تابستان نشین‌خانه‌های قاجار یزد، مطالعات هنر اسلامی، ۱۵ (۳۴)، ۹۳-۱۱۱.

#### Copyrights

© 2022 by the authors. Licensee PNU, Tehran, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY4.0) (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>)

