

## کاربرد تکنیک کداس در تاثیر گذاری برخی از پارامترهای اقلیمی بر روی

### ابنيه‌های تاريخی (مطالعه موردی: کلان شهر اهواز)\*

احمد رضا کابلی<sup>۱</sup>

باقر کریمی<sup>۲\*</sup>

[b.karimi@iaubushehr.ac.ir](mailto:b.karimi@iaubushehr.ac.ir)

جمالدين مهدي نژاد درزی<sup>۳</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۳/۲۹

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۲/۱۵

#### چکیده

**زمینه و هدف:** اقلیم بیانگر تاثیر متقابل عناصری چون تابش، دما و رطوبت، وزش باد و میزان بارندگی بر معماری بناها می‌باشد. نتیجه این تاثیرات، باعث تغییر در فرم، سازماندهی فضاها و تناسبات حاکم بر فضاهای داخلی کلی ساختمان‌ها و سازه‌ها شده است. هدف از این پژوهش ارزیابی میزان اهمیت و تاثیر چهار پارامتر اقلیمی؛ تابش، بارش، دما و رطوبت بر روی ساخت چهار بنای: ساختمان سیلو، دانشکده سه‌گوش، دانشسرای مقدماتی و دبیرستان شاپورسابق که در دوره پهلوی در کلانشهر اهواز احداث شده می‌باشد.

**روش بررسی:** از نظر هدف کاربردی و بر اساس روش تحقیق توصیفی- پیمایشی است. داده‌های تحقیق براساس پرسشنامه جمع آوری و برای ارزیابی پایایی آن، از روش کرونباخ استفاده شده است. نوع نمونه‌گیری از طریق روش گلوله‌برفی و تعداد نمونه ۳۱ نفر از کارشناسان خبره بوده است. انجام این پژوهش در سال ۱۳۹۹ و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS و آزمون کلموگروف - اسمیرنوف و آزمون علامت و همچنین تکنیک کداس انجام شده است.

**یافته‌ها:** براساس آزمون علامت میزان اهمیت دو شاخص تابش و دما در ساخت بنای دانشکده سه‌گوش با میانگین ۴/۳۲ و ۴/۳۸ بالاتر از سایر بناها بوده که گویای تاثیرگذاری بیشتر این دو شاخص بر روی آن بنا می‌باشد. یافته‌های بدست آمده از مدل کداس نیز نشان می‌دهد:

---

\* مقاله حاضر برگرفته از رساله دکتری نگارنده اول در دانشگاه آزاد اسلامی واحد بوشهر با عنوان تبیین اصول معماری ساختمان های عمومی مبتنی بر زمینه پیدایی معماری عصر پهلوی (نمونه موردی مطالعه شهرهای خوزستان و تهران) به راهنمایی نگارنده دوم و مشاوره نگارنده سوم است.

۱- دانشجوی دکتری معماری، گروه معماری، دانشگاه آزاد اسلامی، بوشهر، ایران.

۲- استادیار گروه معماری، دانشگاه آزاد اسلامی، بوشهر، ایران. \* (مسوول مکاتبات)

۳- استاد گروه معماری، دانشکده مهندسی معماری و شهرسازی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران

به ترتیب بنای دانشکده سه گوش، دبیرستان شاهپور سابق، دانشسرای مقدماتی و سیلو از نظر تاثیرگذاری پارامتر اقلیمی انتخابی پژوهش بر روی ساخت آنها در رتبه اول تا چهارم قرار گرفته اند.

**بحث و نتیجه گیری:** شناخت و نقش پارامترهای اقلیمی هر منطقه جغرافیایی مهم ترین عامل در ایجاد آسایش حرارتی کاربران ابنیه ها است. این نقش در طراحی تمام بناها و شکل دهی به سکونتگاه های انسانی بسیار حائز اهمیت است. از سویی تغییرات اقلیمی امروزه حاصل کنش متقابل عوامل پیچیده و کمتر شناخته شده ای است که بر روی پایداری معماری تاثیرگذار است. زیرا در معماری پایدار از لحاظ کالبدی بدون توجه به اصول و مبانی ایستایی و مقاومت ابنیه و اقلیم، هیچ بنایی نمی تواند ساخته شود. دگرگونی این عوامل، مسایل زیست محیطی بی شماری را به دنبال داشته است که همگی ناشی از بی توجهی به تغییر فضا، زمان و انرژی به عنوان منابع تاثیرگذار بوده که در نهایت سبب ناپایداری در معماری ابنیه گشته است.

**واژه های کلیدی:** پارامترهای اقلیمی، ابنیه های تاریخی، کلان شهرهاواز، تکنیک کداس.

# **The Application of CODAS Technique on The Effect of Some Climatic Parameters on Historical Buildings**

## **(Case study: Ahvaz Metropolis)**

**Ahmadreza Kaboli**<sup>1</sup>

**Bagher Karimi**<sup>2\*</sup>

[b.karimi@iaubushehr.ac.ir](mailto:b.karimi@iaubushehr.ac.ir)

**Jamaloddin Mahdinejad Darzi**<sup>3</sup>

Admission Date: June 19, 2021

Date Received: May 5, 2021

### **Abstract**

**Background & Objective:** Climate indicates the interaction of some elements such as radiation, temperature and humidity, wind and rainfall on the architecture of the buildings. The result of these effects is a change in the form, organization of spaces and the proportions that govern the overall interior spaces of buildings and constructs. The purpose of this research is to evaluate the importance and impact of four climatic parameters of radiation, precipitation, temperature and humidity on the construction of four buildings: Silo Building, triangular faculty, preparatory Teacher-training School and former Shapoor High School, which was built during the Pahlavi period in Ahvaz.

**Material and Methodology:** In terms of purpose, this research is applied and it is descriptive in terms of methodology. Research data was collected based on a questionnaire and Cronbach's method was used to evaluate its reliability. Sampling was based on snowball method and 31 experts were selected as samples. This research was conducted in 2020 and data analysis was performed using SPSS software, Kolmogorov-Smirnov test, sign test and CODAS technique.

**Findings:** After preparing the polymer layer, the morphology and diameter of the nanofibers were determined by scanning electron microscopy and the average diameter of the nanofibers prepared under optimal conditions was 80 nm. Examination of the antimicrobial activity of this coating showed that this structure shows a significant antimicrobial effect on bacteria, so that the highest antimicrobial effect was observed on the gram-positive bacterium *Streptococcus pyogenes* with a growth inhibition zone diameter of 14 mm.

**Discussion and conclusion:** The creativity of using climatic parameters in the architecture of historic buildings and taking into account the environmental conditions and design features and the characteristics of the materials used in these buildings are important factors in recognizing the traditional Iranian architecture as a complete manifestation of harmonious architecture or climate. On the other

---

1- Ph.D. Candidate, Department of Architecture, Bushehr Branch, Islamic Azad University, Bushehr, Iran.

2- Assistant Professor, Department of Architecture, Bushehr Branch, Islamic Azad University, Bushehr, Iran.  
*\*(Corresponding Authors)*

3- Associate Professor, Department of Architecture, Architecture and Urbanism College, Teacher Training University of Shahid Rajaei, Tehran, Iran

hand, today, climate changes are the result of the interaction of complex and less known factors that affect the sustainability of architecture. In the regards, no building can be constructed without considering the principles and foundations of statics and the resistance of buildings and climate in the sustainable architecture physically. The transformation of these factors has led to numerous environmental problems, all of which have resulted from the neglectance of changing space, time, and energy as influential resources; it has ultimately led to instability in the architecture of buildings.

**Keywords:** Climatic Parameters, Historic Buildings, Ahvaz Metropolis, Coda's Technique.

#### مقدمه

ناشی از تغییرات تدریجی طبیعی و تغییر اقلیم یا فعالیت‌های انسانی است (۶). در زمینه‌ی روند عناصر اقلیمی به‌خصوص دما، بارش و رطوبت تحقیقات زیادی به روش‌های متفاوت صورت گرفته است. در معماری سنتی ایران ساختمان‌ها بر اساس موقعیت جغرافیایی آن‌ها از طریق سقف‌ها، کاهش سطوح خارجی در برابر تابش مستقیم آفتاب، ایجاد سایه‌بان متناسب با هر منطقه، بادگیرها و زیر زمین‌ها، حیاط مرکزی، انتخاب مصالح مناسب و غیره چنان با محیط خارج مقابله کند که بهترین آسایش فضای داخلی را بدون استفاده از دستگاه‌های پیچیده و آلوده کننده امکان‌پذیر می‌سازد (۷).

توجه به خصوصیات اقلیمی و تأثیری که در شکل‌گیری ساختمان‌ها می‌گذارند، از دو نظر حائز اهمیت است. از یک سو ساختمان‌هایی هماهنگ با اقلیم یا ساختمان‌هایی با طراحی اقلیمی، از نظر آسایش حرارتی کیفیت بهتری دارند. شرایط محیطی این‌گونه ساختمان‌ها سالم‌تر و بهتر است. تنوع و تغییر روزانه و فصلی نور، حرارت و جریان هوا در این ساختمان‌ها، فضاهای متنوع و دلپذیری ایجاد می‌کند. از سویی دیگر، هماهنگی ساختمان با شرایط اقلیمی موجب صرفه‌جویی در مصرف سوخت مورد نیاز برای کنترل شرایط محیطی این‌گونه ساختمان‌ها می‌شود (۸).

اصول و چگونگی تأثیر عناصر اقلیمی بر ابنیه و اهمیت آن، انجام مطالعات و پژوهش‌های جامعی را در این زمینه ایجاب می‌کند. به ویژه در کشور ما که تنوع شرایط اقلیمی در آن کاملاً مشهود است، انجام تحقیقات گسترده در این زمینه امری اجتناب ناپذیر است. از این رو در این پژوهش هدف و ضرورت توجه به جایگاه و میزان تاثیرگذاری برخی از عناصر اقلیمی - جغرافیایی بر روی

اقلیم در تکوین و پیدایش سکونتگاه‌های انسانی، توسعه و گسترش آن‌ها و یا عملکرد گوناگون شان نقش به‌سزایی داشته است. در واقع شهرها، عناصر شهری و فضا و عملکرد آن‌ها همواره از عناصر و عوامل آب و هوایی متأثر بوده و هستند (۱). امروزه بیشتر مطالعات مربوط به اقلیم بر تغییرات ویژه در آب و هوا متمرکز شده است که بیشتر این تغییرات امکان دارد در شهرها رخ دهد و توجه به مخاطرات اقلیمی آینده بر جوامع شهری اهمیت زیادی در تحقیقات اقلیم شناسان دارد (۲). عناصر اقلیمی به ویژه دما، بارش و رطوبت در طول زمان بر اثر ناهنجاری‌های اقلیمی و همچنین رفتارهای جوی دچار نوسان می‌شوند (۳). تأثیر عناصر اقلیمی (دما، بارش، باد، تابش، رطوبت و ...) بر ساختمان یکی از مقوله‌های کاربردی اقلیم است که در چند دهه‌ی اخیر مدنظر طراحان ابنیه قرار گرفته است. امروزه اهمیت و ضرورت توجه به شرایط اقلیمی در طراحی و ساخت کلیه ساختمان‌ها، ثابت شده است. انسان به تجربه آموخته است که به کمک معماری، فضای اطراف خود را در شرایط اقلیمی مناسب نگه دارد، هر چند در این زمینه همیشه موفق نبوده است و سرپناه او گاه موجب ناراحتی گرمایی می‌شود (۴). تغییرات اقلیمی یکی از ویژگی‌های طبیعی چرخه‌جوی است که بر اثر ناهنجاری‌ها یا نوسان‌ها در روند پارامترهای هواشناسی از جمله؛ بارندگی و دما حاصل می‌شوند. شناخت روند تغییرات اقلیمی گذشته می‌تواند به پیش‌بینی نوسان‌های اقلیمی در آینده کمک شایانی کند (۵).

بررسی تعدادی از پارامترهای اقلیمی نظیر دما، رطوبت و بارندگی به علت ارتباط نزدیکی که با هم دارند نقش مهمی در آشکارسازی روند تغییر اقلیم ایفا می‌کنند. وجود روند در سری‌های زمانی

ابنیه تاریخی ساخته شده و رتبه‌بندی آن‌ها حائز اهمیت بوده است. در حقیقت این پژوهش نشانگر این موضوع است که قابلیت تاثیرگذاری هر یک از پارامترهای اقلیمی در ساخت بناهای انتخابی پژوهش با توجه به ظرفیت و مکان جغرافیایی مورد مطالعه، متغیر می‌باشند. از سویی دیگر در ارزیابی شاخص‌ها به نسبت پژوهش‌های پیشین که کمتر مورد توجه واقع شده، این پژوهش بدان‌ها به دید عمیق تری نگاه کرده و با استفاده از یکی از روش‌های جدید تصمیم‌گیری چندمعیاره (تکنیک کداس) سعی شده ارزیابی بهتری از داده‌ها صورت پذیرد که می‌توان از آن به عنوان یک نوآوری در این پژوهش اشاره کرد. سوال مهم مطرح شده در این پژوهش: میزان تاثیر هر یک از عناصر اقلیمی انتخابی پژوهش بر روی ابنیه ساخته شده در دوره‌ی پهلوی چقدر بوده است؟

امروزه تغییرات اقلیمی به مباحث بسیار مهم و رایج در سطح بین‌المللی تبدیل شده‌اند. به طوری که حفظ منابع انرژی، جلوگیری از آلوده کردن زمین و محیط زیست، کاهش میزان مصرف انرژی‌های فسیلی و هم‌زیستی با شرایط طبیعی و اقلیمی مبدل به یکی از مهمترین تدابیر در معماری و شهرسازی شده و معماران و شهرسازان را ملزم به رعایت اصول و قواعد خاصی در زمینه ساخت و ساز می‌کند (۹).

در ارتباط با تاثیر عناصر اقلیمی بر معماری به صورت عام و ابنیه به صورت خاص در کشور ایران و سایر کشورها در سال‌های اخیر مقالات و پژوهش‌های زیادی در این زمینه در مجلات علمی منتشر شده است که هر یک به نوعی بر توجه به راه کارهای اقلیمی در ساخت ابنیه تأکید داشته‌اند. در این خصوص به برخی از آن‌ها اشاره شده است.

حیدری و قائدی (۱۳۹۹) تاثیر کالبد بافت‌های ساحلی بر متغیرهای اقلیمی در مناطق گرم و مرطوب در شهر بندر عباس رابطه بین متغیرهای کالبدی (فاصله از دریا و عرض معابر) و متغیرهای اقلیمی (دما و سرعت باد) را برای استفاده طراحان و معماران ضروری دانسته‌اند بررسی نمودند (۱۰). زمانی و همکاران (۱۳۹۹) بررسی عملکرد خرد اقلیمی حیاط مرکزی در اقلیم تهران به مطالعه ساختمان حوزه علمیه معمار باشی

پرداخته است. نتایج تحقیق حاضر گویای آن است که نقش پوشش گیاهی در عملکرد خرد اقلیمی حیاط ساختمان بیشتر از عنصر آب می‌باشد. دلیل این مطلب می‌تواند سایه اندازی مناسب درختا بلند چنار داخل حیاط باشد که خرد اقلیم مناسبی را در حیاط و داخل ساختمان آن به وجود آورده است (۱۱). صفایی‌پور (۱۳۸۹) بررسی تاثیر عناصر اقلیمی در معماری شهر لالی پرداخته است. نتایج تحقیق حاضر گویای آن است که آسایش حرارتی در شهر لالی طی بیش‌تر شب‌ها مناسب بوده ولی در بیش‌تر ماه‌های سال آسایش حرارتی در روز مناسب نیست (۱۲). خداکرمی (۱۳۸۹) بررسی معماری سنتی همساز با اقلیم سرد در شهر سمنان پرداخته است. نتایج تحقیق حاضر گویای آن است که معماری سنتی ایرانی به موضوع‌های اکولوژیکی و کارایی انرژی، هم به لحاظ پایین بودن قیمت اولیه و هم به لحاظ پایین بودن قیمت جاری و کارکردی بنا، پاسخگو بوده است. در بررسی بناهای سنتی و بومی، استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر هم‌چون جریان هوا، نور، حرارت آفتاب و ... در ساخت و سازها مدنظر سازندگان بوده است، همچنین سعی شده است تا ساخت بنا کمترین تاثیر منفی را بر محیط زیست داشته باشد. مهمترین نکته در معماری جدید استفاده بیش از حد از انرژی‌های غیرقابل تجدید (فسیلی) است که علت اصلی آن استفاده از مصالح نامناسب و حمل و نقل آن‌ها و طراحی اشتباه بنا با استفاده از وسائل گرم‌کننده و خنک‌کننده با توجه به شرایط اقلیمی است (۱۳). هدایتی‌راد و همکاران (۱۳۹۵) بررسی ارزیابی آسایش انسانی منطقه آزاد اروند با استفاده از شاخص‌های زیستی اقلیمی پرداخته‌اند. نتایج تحقیق حاضر گویای آن است که در دوره سرد سال (آبان، آذر، دی، بهمن و اسفند) منطقه آزاد اروند با داشتن هوای خنک تا بسیار خنک، بهترین شرایط آسایشی برای انجام فعالیت‌های محیطی و گردشگری را دارد و در دوره گرم سال (فروردین تا مهر) با داشتن شرایط بیوکلیمایی گرم و نامطلوب از محدوده آسایش زیست اقلیمی خارج است (۱۴). برنا (۱۳۹۸) مطالعه شاخص‌های زیست اقلیمی موثر بر آسایش انسان در شهر بهبهان پرداخته است. نتایج تحقیق حاضر گویای آن است که

دارد(۱۸). استگروم و همکاران(Stagrum et al)، ۲۰۲۰؛ معیارهایی برای سازگاری ساختمان‌ها با تغییرات اقلیمی پرداخته است. نتایج تحقیق حاضر گویای آن است که بیشتر ادبیات شناسایی شده از طریق شبیه سازی رایانه ای مربوط به تأثیرات تغییرات آب و هوایی بر روی ساختمان‌ها در آب و هوای گرم می‌باشد(۱۹).

اهمیت شناخت اقلیم به دلایل زیادی در صدر الویت توجه معماران برای ساخت بناها و طراحی محیط بوده است. طراحی معماری اقلیمی مهمترین و اصولی‌ترین روش برای کاهش هزینه و پایدار نگه داشتن محیط از دیر باز مورد توجه معماران و طراحان بوده است و به کمک طراحی اقلیمی هماهنگی‌های لازم را بین محیط‌های مصنوعی و محیط‌های طبیعی برقرار نموده‌اند و با این ملاحظات توانسته‌اند با کمترین هزینه و هماهنگ با محیط بهترین شرایط آسایش را فراهم نمایند(۲۰). شناسایی وضعیت اقلیمی یک محل و تحلیل نیازهای اقلیمی از نظر آسایش انسان و کاربرد مصالح ساختمانی یکی از مقدمات طراحی هماهنگ با اقلیم است. در کشور ما مناطق اقلیمی متفاوت و شرایط آب و هوایی در فصول سال مختلف می‌باشد معماری جدید راه‌حل‌ها و شیوه‌های منطقی جهت فراهم نمودن شرایط آسایش انسان ابداع نموده است. معماری در واقع علمی است هنرمندانه که تلاقی بسیاری از علوم مختلف است که در مجموع آسایش و راحتی و همچنین صرفه‌جویی و استفاده بهینه از مصالح ساختمانی و سیستم‌های گرمایش و سرمایش و تهویه مطبوع را در بردارد. معماری بومی مظهر ارزش‌های اخلاقی، ملی و میهنی است که با تکیه بر اقلیم، خود را باور کرده است. و با آهنگ موزون محیط، انعطاف یافته است. اهمیت تأثیر متقابل معماری و اقلیم بر هیچ کسی پوشیده نیست و طرح‌های معماری بدون توجه به ویژگی‌ها و عوامل اقلیمی و آب و هوایی منطقه، ناقص و پرهزینه خواهد بود و ایجاد فضاهای شهری و محیط‌های مسکونی و ساختمان‌ها و خیابان‌ها، همه و همه نیازمند توجه به اقلیم و مطالعات اقلیمی است(۲۱).

یکی از مهمترین عوامل تاثیرگذار در ساخت ابنیه‌ها که ارتباط زیادی با محیط‌زیست و اقلیم می‌تواند داشته باشد به خصوص در کشور ما ایران، هدر رفت انرژی در فضاها به‌ویژه در بناهای

شهر بهبهان در طول سال با داشتن تنوع بیوکلیمایی از شرایط بسیارگرم تا بسیارخنک برخوردار است، طی اواخر بهار و تا طول تابستان از محدوده آسایش زیست اقلیمی خارج است و با پایان فصل پاییز و زمستان در ماه‌های گذار از گرما به سرما (آبان و آذرماه) و سرما به گرما (اسفندماه) اقلیم بهبهان به شرایط آسایش انسانی نزدیک می‌شود. در مجموع پاییز و زمستان برای انجام فعالیت‌های محیطی و گردشگری مناسب و ایده آل است(۱۵). خیری و رضایی زاده مهابادی(۱۳۹۹) تأثیر عوامل اقلیمی در طراحی ساختمان مسکونی با رویکرد توسعه پایدار در مناطق معتدل و مرطوب پرداخته است. نتایج تحقیق حاضر گویای آن است که طراحی معماری متناسب با اقلیم و ایجاد یک الگو، می‌تواند تاثیر زیادی بر کاهش مصرف انرژی و جلوگیری از اتلاف بی‌رویه انرژی و همچنین به وقوع پیوستن طرح‌های همساز با محیط و ساختمان‌های پایدار داشت. لذا شناخت شرایط اقلیمی در هر منطقه از مهمترین عوامل در ایجاد آسایش و رفاه کاربران ساختمان‌ها در آن منطقه و رسیدن به طراحی پایدار داشته باشد؛ چرا که معماری و اقلیم، ارتباط و تأثیرات مستقیمی بر یکدیگر و جغرافیای انسانی یک منطقه دارند(۱۶).

همچنین در پژوهش‌های خارجی؛ مالیک(Mallick)، ۲۰۰۶؛ آسایش حرارتی و طراحی ساختمان در آب و هوای گرمسیری در زمینه مسکن کشور بنگلادش پرداخته است. نتایج تحقیق حاضر گویای آن است که طراحی ساختمان در مناطق شهری با افزایش محبوبیت ساختمان‌های چند طبقه همراه بوده است که در انتخاب آن ضخامت دیوار و قرار گرفتن در معرض تابش سهم قابل توجهی را در آسایش محیط دارند(۱۷). گریموند و همکاران(Grimmond et al)، ۲۰۱۰؛ به اقلیم و پایداری شهرها پرداخته است. نتایج تحقیق حاضر گویای آن است که در دو دهه گذشته پیشرفت‌های چشمگیری در درک پایه علمی اقلیم‌های شهری صورت گرفته است. مناطقی که در دهه‌های آینده برای اطمینان از شناسایی شهرهای پایدارتر قابل طرح هستند. توجه به شش استراتژی: مشاهدات، داده‌ها، درک، مدل‌سازی، ابزارها و آموزش از اولویت‌ها به حساب آمده و این موارد نیاز به ایستگاه‌ها و شبکه‌های اندازه‌گیری شهری و عملیاتی کردن آنها

گیاهان وارد هوا می‌شود. این بخار به وسیله‌ی جریان هوا و باد به بقیه‌ی قسمت‌های سطح زمین منتقل می‌شود. رطوبت هوا در حالت جزئی تر شامل: رطوبت مطلق، رطوبت مخصوص، فشار بخار، رطوبت نسبی می‌شود.

د) باد (Wind): به طور کلی در هر نیم کره‌ی زمین سه سیستم کلی باد وجود دارد. بادهای تجاری، بادهای غربی و قطبی و بادهای موسمی. علاوه بر این سه سیستم، بادهای دیگری نیز وجود دارد که یکی از آن‌ها بادهای محلی است که در مناطق کوهستانی و دره‌ها جریان دارد هم‌چنین نسیم شب و روز که در سواحل دریا می‌وزد.

ه) بارش (Rain): وقتی توده‌های هوای اطراف زمین که حرارت سطح زمین را گرفته و گرم شده‌اند، به وسیله‌ی باد یا فشار به سمت بالا رانده می‌شوند. حجم آن‌ها در اثر صعود و افزایش ارتفاع و کاهش فشار هوا بیشتر می‌شود و در نتیجه حرارت خود را از دست می‌دهند و سرد می‌شوند. سرد شدن این هوا باعث می‌شود رطوبت نسبی آن افزایش یابد تا جایی که توده‌های ابر به نقطه‌ی شبنم رسیده، رطوبت نسبی آن‌ها صددرصد شود. از این پس با سردتر شدن هوا بخار آب اضافی موجود در آن به شکل شبنم بر روی سطوح سردتر تشکیل می‌شود. پس از بزرگ‌تر و سنگین‌تر شدن، این قطرات به صورت باران، برف یا تگرگ بر روی زمین می‌بارد (۲۲).

هدف از این پژوهش ارزیابی میزان اهمیت و تاثیر چهار پارامتر اقلیمی؛ تابش، بارش، دما و رطوبت بر روی ساخت چهار بنای: ساختمان سیلو، دانشکده سه‌گوش، دانشسرای مقدماتی و دبیرستان شاپورسابق که در دوره پهلوی در کلان‌شهر اهواز احداث شده می‌باشد. نوآوری در این پژوهش نشانگر این موضوع است که قابلیت تاثیرگذاری هر یک از پارامترهای اقلیمی در ساخت بناهای انتخابی پژوهش با توجه به ظرفیت و مکان جغرافیایی مورد مطالعه، متغیر می‌باشند. از سویی دیگر در ارزیابی شاخص‌ها به نسبت پژوهش‌های پیشین که کمتر مورد توجه واقع شده، این پژوهش بدان‌ها به دید عمیق‌تری نگاه کرده است. هم‌چنین استفاده از مدل به کار گرفته شده (کداس) به عنوان یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره که برای ارزیابی و رتبه‌بندی

مسکونی و اداری و ... است. با اجرای اصول پایداری محیطی می‌توان با این مشکل مبارزه کرد. معماری سنتی و تاریخی ایران چه در بخش مسکونی و چه در بخش غیر مسکونی و همین‌طور تلفیق این دو در سطح وسیع‌تری به نام شهر، دارای ویژگی‌های منحصر به فردی است که ضمن توجه به مسایل زیباشناختی و حفظ محیط زیست پاسخ‌گوی نیازهای اقلیمی هر منطقه نیز بوده است (۹). فنون و قواعد به کاررفته در این معماری، بسیاری از مفاهیم نوین در عرصه معماری پایدار را در خود به وضوح دارد که این مقاله به بررسی این مفاهیم و ارتباط آنها به معماری می‌پردازد.

آب و هوا-اقلیم (Climate) عبارت است از: هوای غالب در یک محل در دراز مدت (۲۲). در ایران با مناطق اقلیمی متفاوت روبرو هستیم. که سیستم و شرایط آب و هوای آن‌ها در فصول سال متفاوت است. اقلیم نقش عمده‌ای در تعیین کلیت شکل، تارپود معماری پایدار و شیوه زندگی ایفا کرده است (۲۳). پارامترهای اقلیمی (Climatic Parameter): اقلیم رابطه تنگاتنگی با آسایش انسان در زندگی دارد که نتیجه‌ی تأثیر متقابل این عناصر بر محیط اطراف زندگی انسان است که این عناصر را می‌توان به صورت زیر بیان و تعریف نمود.

الف) تابش (Sun Rays): پرتوهای الکترومغناطیسی که از خورشید ساطع می‌شوند و دارای طول موج‌های مختلف بین ۰/۲۸ تا ۳ میکرون است. طیف نور خورشید به طور گسترده به سه قسمت فرابنفش، قابل رؤیت و فروسرخ تقسیم می‌شود. تابش این پرتوها به کره زمین و وجود زاویه و جهت تابش مختلف باعث گرم شدن این کره می‌شود.

ب) دما (Temperature): مقدار انرژی خورشیدی تابیده شده به هر نقطه از سطح زمین در طول سال به شدت و نداوم تابش آفتاب در آن منطقه بستگی دارد و میزان گرما و سرمای سطح زمین، عامل اصلی تعیین‌کننده‌ی درجه حرارت هوای بالای آن است.

ج) رطوبت (Moisture): منظور از رطوبت هوا، مقدار آبی است که به صورت بخار در هوا وجود دارد. بخار آب از طریق تبخیر آب سطح اقیانوس‌ها و دریاها و هم‌چنین سطوح مرطوبی چون

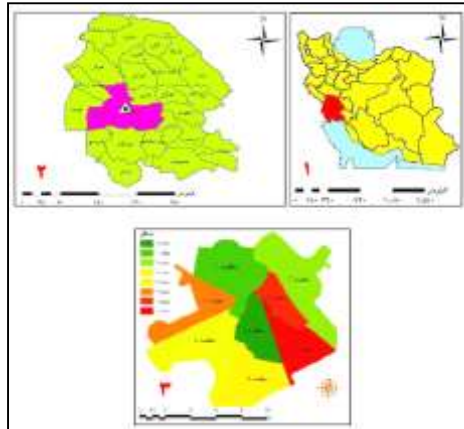
گزینه و معیارهای پژوهش، کمتر در این چنین موضوع‌های تحقیق به کار گرفته شده می‌توان اشاره کرد.

### مواد و روش‌ها

شهر اهواز، مرکز شهرستان اهواز و استان خوزستان است که از نظر جغرافیایی بین ۲۰ درجه و ۵۵ دقیقه طول شرقی تا ۹۵ درجه و ۱۹ دقیقه عرض شمالی قرار گرفته است. این شهر، با مساحت ۴۴۹ کیلومتر مربع، دومین شهر وسیع ایران پس از تهران است. شهر اهواز از شمال به شهرهای شوشتر، دزفول و شوش از شرق به شهرستان رامهرمز از غرب به شهر حمیدیه و دشت آزادگان و از جنوب به شهرهای شادگان، بندرماهشهر، خرمشهر و آبادان محدود می‌گردد. وسعت آن در محدوده قانونی شهری ۴۴۴ کیلومتر مربع است. این شهر دارای هشت منطقه شهرداری می‌باشد (شکل ۱). بر اساس آخرین سرشماری عمومی نفوس و مسکن در سال ۱۳۹۵ جمعیت این کلانشهر ۱۳۰۳۰۰۰ نفر برآورد شده است. دلایل انتخاب بناها در این پژوهش، نخست سابقه و قدمت تاریخی بناها بوده است که مربوط به دوره پهلوی اول بوده‌اند. دوم اینکه معماری دوگانه آن‌ها از حیث طراحی و مصالح به کار گرفته شده است. به صورتی که به غیر از ساختمان سیلو که از مصالح و سبک معماری جدید آن دوره استفاده کرده است (معماری مدرنیسم) بقیه بناها برگرفته از طرح و معماری بومی منطقه که مطابق با اقلیم است تاثیر گرفته‌اند (استفاده از آجر و سنگ) که به نوعی مقایسه‌سازی پارامترهای اقلیمی پژوهش و تاثیر آن‌ها در دو سبک معماری متفاوت این بناها (معماری مدرنیسم و معماری بومی) بسیار حائز اهمیت بوده و در میان سایر ابنیه‌های تاریخی موجود در کلان‌شهر اهواز از اهمیت بالاتری برخوردار است. بنابراین در ارتباط با ویژگی چهار بنای مورد ارزیابی در این پژوهش به اختصار می‌توان به مواردی اشاره کرد. از جمله؛ ساختمان سه گوش اهواز توسط کریستوفر تادوسیان (Christopher Tadosian) معمار ارمنی در سال ۱۳۰۸ ساخته شد. معماری با شکوه این ساختمان الهام گرفته از دوره ساسانی است که همراه با آجرکاری‌ها و کاشی‌کاری‌های دوره اسلامی ساخته شده است. موقعیت این ساختمان در حال

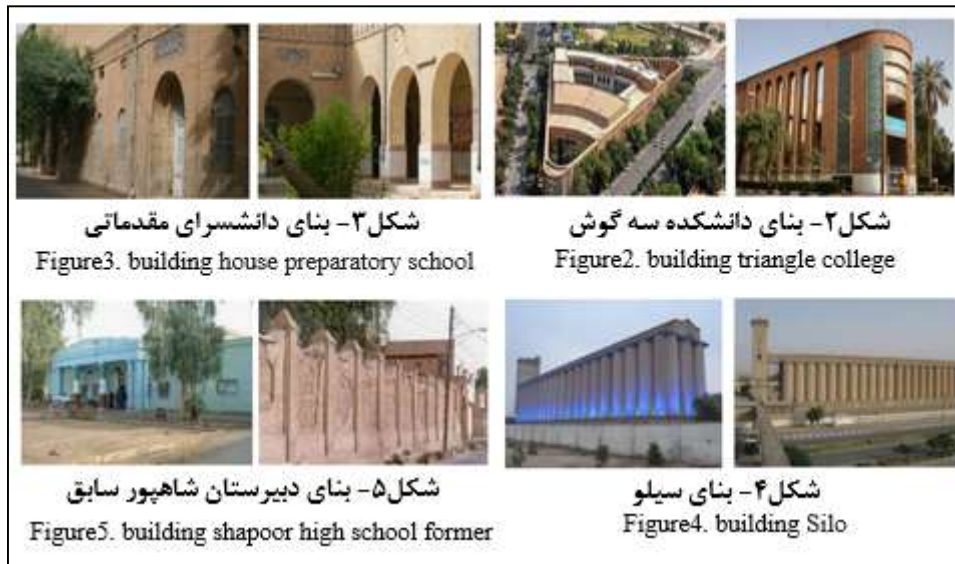
حاضر جنب میدان مولوی نرسیده به پل سلمان فارسی و در حوزه منطقه دو شهری اهواز قرار گرفته است (شکل ۲). بنای دانشسرای مقدماتی پسران اهواز در سال ۱۳۱۴ هجری شمسی در مساحتی با ۴۰۰۰ متر مربع احداث گردید. قوس‌های دایره‌ای شکل ایوان آن و همچنین رواق‌های حیاط مرکزی حاکی از مشخصه‌های معماری دوره‌ی پهلوی اول می‌باشد. موقعیت این بنا در حال حاضر ضلع جنوبی خیابان باغ معین و در انتهای خیابان بختیاری سابق (شهید آهنگری فعلی) قرار گرفته است (شکل ۳). ساختمان سیلوی اهواز در سال ۱۳۱۵ شمسی طراحی و احداث ساختمان آن در سال ۱۳۱۷ شمسی آغاز شد و عملیات اجرایی آن در سال ۱۳۱۹ به پایان رسید. مصالح این سازه از دیوارهای پیش‌ساخته بتنی مسلح ساخته شده و جنس درب‌ها و پنجره نیز چوبی است. موقعیت این ساختمان در حال حاضر در کنار ساحل غربی رودخانه کارون و در حوزه منطقه ۲ شهری اهواز قرار گرفته است (شکل ۴). بنای دبیرستان شاهپور سابق در سال ۱۳۰۴ هجری در دوره پهلوی اول با مساحت بیش از ۲۵۰۰ متر مربع ساخته شد (شکل ۵). معماری این بنا جزئی از معماری داخلی محسوب نشده و دارای سبک خاص وارداتی است. شکل و نمای ظاهری آن شبیه معابد رومی، یونانی و برگرفته از سبک معماری مگرون یا مقصوره است. مصالح اصلی بنا، تمام سنگ بوده و موقعیت حال حاضر آن در خیابان شهید محمدیان (خاقانی)، جنب باشگاه ورزشی شهید باهنر (کلپ واحدی سابق) واقع شده است (شکل ۲۴).





شکل ۱- موقعیت جغرافیایی شهر اهواز

Figure1. Geographical location Ahwaz City



شکل ۳- بنای دانشسرای مقدماتی

Figure3. building house preparatory school

شکل ۲- بنای دانشکده سه گوش

Figure2. building triangle college

شکل ۵- بنای دبیرستان شاهپور سابق

Figure5. building shapoor high school former

شکل ۴- بنای سیلو

Figure4. building Silo

نظر پژوهش را می‌سنجند. برای محاسبه پایایی از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شده و مقدار آن ۰/۶۳ برآورد شد (جدول ۱). در این پژوهش سعی شده است میزان اهمیت و تاثیر چهار پارامتر اقلیمی؛ تابش، بارش، دما و رطوبت بر روی ساخت چهار بنای: سیلو، دانشکده سه‌گوش، دانشسرای مقدماتی و دبیرستان شاپور سابق که در دوره پهلوی در شهر اهواز ساخته شده‌اند مورد ارزیابی قرار گیرد. برای تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده از آمار توصیفی و استنباطی استفاده شده است. در بخش آمار توصیفی از فراوانی، درصد فراوانی، میانگین و... در بخش آمار استنباطی نیز برای تبدیل کردن متغیرهای پژوهش به

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و براساس روش تحقیق توصیفی-پیمایشی است. بخش تحلیلی پژوهش به روش پیمایشی به صورت ابزار پرسشنامه از دیدگاه ۳۱ نفر از کارشناسان<sup>۱</sup> ذی‌فن و متخصص با استفاده از روش نمونه‌گیری گلوله برفی (Snowball Sampling) استفاده شده است. همچنین برای تعیین اعتبار پرسشنامه، با بهره‌گیری از روش دلفی (Delphi Method) از نظر تعدادی از متخصصان و اساتید دانشگاه استفاده شده و با کسب نظرات افراد یاد شده، اصلاحات لازم در سوالات پرسشنامه به عمل آمد و بدین ترتیب اطمینان حاصل گردید که پرسشنامه همان متغیرهای مورد

۱- اعضای هیئت علمی گروه معماری و جغرافیای طبیعی-اقلیم، دانشجویان دکتری و مهندسين معماری

نرم افزار SPSS برای نرمال بودن توزیع داده ها و وضعیت مؤلفه های پژوهش از آزمون کلموگوروف (Kolmogorov-Smirnov) و آزمون علامت (Sing Test) و همچنین برای وزندهی شاخص ها و رتبه بندی بناها از مدل آنتروپی شانون (Shannon Entropy) و تکنیک کداس (Codas) استفاده شده است.

متغیرهای شبه فاصله ای (محاسبه میزان اهمیت و یا وجود هرویزگی) از طیف لیکرت (گزینه خیلی زیاد = ۵، زیاد = ۴، متوسط = ۳، کم = ۲، خیلی کم = ۱) بهره گرفته شده است. با توجه به آن که میانگین امتیاز هر پرسش عددی بین (۱) تا (۵) می باشد. این معیار برای سنجش اهمیت پرسش ها یا گزینه ها مورد استفاده قرار گرفت. سپس بر اساس نتایج به دست آمده از پرسشنامه و مشاهدات میدانی به تجزیه و تحلیل یافته ها با استفاده از نرم افزار SPSS21 پرداخته شد. بدین منظور در

### جدول ۱- میزان پایایی سازه های تحقیق

Table1. Reliability of Research Structures

شاخص ها				میزان آلفا
رطوبت	دما	تابش	بارش	
۰/۶۲	۰/۶۵	۰/۶۶	۰/۶۰	

### روش کداس

دومین گام؛ نرمال سازی یا بی مقیاس سازی، در حل تمامی مدل های تصمیم گیری چند معیاره مبتنی بر ماتریس تصمیم است. در این مرحله با توجه به داده های ماتریس تصمیم گیری، نرمال سازی یا بی مقیاس سازی آنها محاسبه می شود. عناصر ماتریس نرمال (N) با استفاده از روابط (۲) و (۳) مشخص می شوند.

$$n_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} & \text{if } j \in N_b \\ \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} & \text{if } j \in N_c \end{cases} \quad (2)$$

$$N = \begin{bmatrix} n_{11} & n_{12} & \dots & n_{1m} \\ n_{21} & n_{22} & \dots & n_{2m} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ n_{m1} & n_{m2} & & n_{mm} \end{bmatrix} \quad (3)$$

سومین گام؛ تشکیل ماتریس نرمال وزن دار است. یعنی باید وزن معیارها را در ماتریس نرمال ضرب کرد. برای این منظور از روش آنتروپی برای وزن معیارها استفاده شده است. با در دست داشتن اوزان معیارها با رابطه (۴)، ماتریس تصمیم نرمال موزون را تشکیل می دهیم.

مدل کداس (Combinative Distance-Based Assessment) به معنی ارزیابی مبتنی بر فاصله ترکیبی می باشد. این مدل یکی از روش های تصمیم گیری چندشاخصه (Multiple Attribute Decision Making) است که هدف آن رتبه بندی گزینه ها بر اساس تعدادی معیار است. روش کداس مطلوبیت گزینه ها را بر اساس دو روش تعیین می کند (۲۵). اولین روش محاسبه فاصله اقلیدسی گزینه ها از ایده آل منفی و دومین روش محاسبه فاصله تاکسی (Taxicab Distance) گزینه ها از ایده آل منفی است. در حالت کلی اگر فرض می شود که m معیار و n گزینه باشد. بنابراین روش رتبه بندی با استفاده از این روش به صورت زیر می باشد:

اولین گام در این روش تشکیل ماتریس تصمیم است. یعنی ماتریسی که معیارهای آن ستون ها و سطرهای آن گزینه های پژوهش هستند. حالت کلی ماتریس تصمیم به صورت رابطه (۱) می باشد:

$$X = [x_{ij}]_{n \times m} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2m} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nm} \end{bmatrix} \quad (1)$$

یک تابع آستانه برای تشخیصی برابری فاصله اقلیدسی دو گزینه است.

$$h_{ik} = (E_i - E_k) + (\psi(E_i - E_k) \times (T_i - T_k)) \quad (8)$$

ششمین گام؛ در این گام با جمع مقادیر  $h_{ik}$  گزینه‌ها، می‌توان آنها را رتبه‌بندی نمود هر چه مقدار  $H_i$  بزرگتر باشد گزینه رتبه بهتری دارد.

#### یافته‌ها

براساس یافته‌های توصیفی از مجموع ۳۱ پرسشنامه توزیع شده اطلاعات بدست آمده به شرح ذیل است. ۶۱/۲٪ پاسخ دهندگان مرد و ۳۸/۸٪ زن می‌باشند. از نظر وضعیت سنی پاسخ دهندگان، ۶/۴٪ زیر ۳۰ سال، ۵۸٪ بین ۳۱ تا ۴۰ سال، ۱۶/۱٪ بین ۴۱ تا ۵۰ سال و ۱۹/۳٪ بالای ۵۰ سال بوده‌اند. به لحاظ تحصیلات، ۶/۴٪ تحصیلات کارشناسی ارشد، ۷۱٪ دانشجوی دکتری، ۲۲/۶٪ دکتری تخصصی داشته‌اند. به لحاظ شغلی، ۸۴٪ عضو هیئت علمی دانشگاه و ۱۶٪ دانشجو بوده‌اند. همچنین ۵۸٪ پرسش شوندگان در رشته معماری، ۱۳٪ عمران و ۲۹٪ در رشته جغرافیای طبیعی- اقلیم تخصص داشته‌اند (جدول ۲).

$$V = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ v_{m1} & v_{m2} & & v_{mn} \end{bmatrix} \quad (4)$$

پس از تشکیل ماتریس نرمال موزون زمان محاسبه نقطه ایده‌آل منفی (Negative-Ideal Solution) است. ایده‌آل منفی هر معیار با نمایش داده شده و به صورت رابطه (۵) محاسبه می‌شود. کوچکترین مقدار هر معیار در ماتریس نرمال موزون را به عنوان نقطه ایده‌آل منفی انتخاب می‌کنیم.

$$NS_j = \text{Min } V_{ij} \quad (5)$$

چهارمین گام؛ محاسبه میزان مطلوبیت هر گزینه، برای تعیین میزان مطلوبیت هر گزینه ابتدا میزان دوری هر گزینه از ایده‌آل منفی با استفاده از دو نوع فاصله محاسبه می‌شود: فاصله اقلیدسی با استفاده از رابطه ۶ و فاصله منهتن یا فاصله تاکسی با استفاده از رابطه ۷، بدست می‌آید.

$$E_i = \sqrt{\sum_{j=1}^m (r_{ij} - ns_j)^2} \quad (6)$$

$$T_i = \sum_{j=1}^m |r_{ij} - ns_j| \quad (7)$$

پنجمین گام؛ در این گام باید ماتریس ارزیابی نسبی را با استفاده از رابطه (۸) ایجاد می‌کنیم. که در این رابطه،  $\Psi$  نشان دهنده

#### جدول ۲- فراوانی یافته‌های توصیفی پژوهش

Table 2. The Frequency Findings of Research Descriptive

رشته تخصصی			شغل		مدرک تحصیلی			وضعیت سنی				جنسیت		فراوانی
جغرافیا-اقلیم	عمران	معماری	دانشجو	هیئت علمی	دکتری تخصصی	دانشجوی دکتری	کارشناسی ارشد	۵۰+	۴۰ تا ۴۹	۳۰ تا ۳۹	زیر ۳۰	زن	مرد	
۹	۴	۱۸	۵	۲۶	۷	۲۲	۲	۶	۵	۱۸	۲	۱۲	۱۹	

به عنوان حد متوسط ارزیابی انتخاب و میانگین‌های کمتر از آن به عنوان وضعیت نامطلوب منظور گردید. برای بررسی وضعیت تاثیرگذاری پارامترهای اقلیمی انتخابی پژوهش بر روی ابنیه‌های مورد مطالعه در ابتدا به منظور سنجش نرمال بودن توزیع داده‌ها و مؤلفه‌ها از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف استفاده شد. فرض صفر به این صورت انتخاب گردید که داده‌ها نرمال باشند. سطح

در ادامه پژوهش برای اندازه‌گیری و سنجش پارامترهای اقلیمی مطرح شده در پژوهش با استفاده از پرسشنامه محقق ساخته که برای جامعه آماری مورد مطالعه طراحی شده بود و همچنین استفاده از روش طیف پنج گزینه‌ای لیکرت با ضرایب ۵، ۴، ۳، ۲، ۱ (گزینه‌های خیلی ضعیف، ضعیف، متوسط، زیاد، خیلی زیاد) برای اختصاص امتیاز به جواب‌ها در نظر گرفته شد و میزان عدد ۳

آزمون نیز ۵ درصد در نظر گرفته شد. نتایج تحلیل این آزمون در جدول ۳ نشان داده شده است.

### جدول ۳- نتایج آزمون کلموگروف - اسمیرنوف برای شاخص‌های پژوهش

Table 3. Results of Kolmogorov-Smirnov Test for Research Indicators

رطوبت		دما		تابش		بارش		بناها
سطح معناداری	Z آماره کلموگروف اسمیرنوف	سطح معناداری	Z آماره کلموگروف اسمیرنوف	سطح معناداری	Z آماره کلموگروف اسمیرنوف	سطح معناداری	Z آماره کلموگروف اسمیرنوف	
۰/۰۰۰	۰/۳۰۶	۰/۰۰۰	۰/۳۰۳	۰/۰۰۲	۰/۳۰۷	۰/۰۰۰	۰/۳۵۱	دانشکده سه گوش
۰/۰۰۱	۰/۳۱۱	۰/۰۰۰	۰/۲۷۵	۰/۰۰۰	۰/۲۷۲	۰/۰۰۰	۰/۲۸۱	دانشسرای مقدماتی
۰/۰۰۱	۰/۳۱۶	۰/۰۰۰	۰/۲۸۸	۰/۰۰۰	۰/۳۳۹	۰/۰۰۰	۰/۲۷۵	سیلو
۰/۰۰۰	۰/۲۹۷	۰/۰۰۰	۰/۳۳۱	۰/۰۰۱	۰/۳۰۶	۰/۰۰۰	۰/۳۱۱	دبیرستان شاهپور سابق

با توجه به نتایج تحلیل پرسشنامه پژوهش بوسیله آزمون ناپارامتری علامت/ نشانه و داده‌های بدست آمده در جدول ۴، مشاهده می‌شود میزان اهمیت دو شاخص تابش و دما در ساخت بنای دانشکده سه گوش با میانگین ۴/۳۲ و ۴/۳۸ بالاتر از بقیه ی بناهای دیگر بوده است. در ادامه یافته‌های پژوهش با استفاده از آزمون علامت میزان اهمیت شاخص‌ها و تاثیرگذاری آن‌ها بر روی ابنیه انتخابی پژوهش محاسبه و در جدول ۵، نشان داده شده است.

با توجه به نتایج بدست آمده از جدول ۳، مشاهده می‌شود که مقدار سطح معناداری آزمون در تمامی موارد کمتر از ۰/۰۵ شده است. پس فرض نرمال بودن داده‌ها رد شده است. بنابراین به منظور بررسی امتیاز شاخص‌های پژوهش و میزان تاثیرگذاری آن‌ها در بناهای مورد مطالعه پژوهش از آزمون ناپارامتری علامت یا نشانه استفاده شد که نتایج آن در جدول ۵، قابل مشاهده است.

### جدول ۴- نتایج محاسبه امتیاز و میانگین شاخص‌های انتخابی پژوهش

Table 4. Results of Calculating the Score and Average of Selected Research Indicators

میانگین	امتیاز شاخص‌ها				بناها
	رطوبت	دما	تابش	بارش	
۲/۶۵	۲/۶۷	۲/۴۵	۲/۲۹	۳/۱۹	سیلو
۳/۶۹	۳	۴/۳۸	۴/۳۲	۳/۰۹	دانشکده سه گوش
۳/۰۹	۲/۸۰	۳/۴۸	۳/۰۳	۳/۰۶	دبیرستان شاهپور سابق
۳/۴۷	۲/۶۷	۳/۹۳	۴/۲۲	۳/۰۶	دانشسرای مقدماتی

## جدول ۵- نتایج میزان تاثیرگذاری شاخص‌های پژوهش بر روی بناها

Table 5. Results of The Impact of Research Indicators on Buildings

P	آماره z	انحراف معیار	میانگین	بناها
۰/۰۲۶۸	۱/۱۹۶	۰/۷۱	۲/۶۵	سیلو
۰/۰۱۲۰	۱/۵۴۸	۰/۷۸	۳/۶۹	دانشکده سه‌گوش
۰/۰۲۶	۱/۵۶۹	۰/۷۰۱	۳/۴۷	دانشسرای مقدماتی
۰/۰۲۸	۱/۴۰۷	۰/۵۶۶	۳/۰۹	دبیرستان شاهپورسابق

ساخت بنای دانش‌سرای مقدماتی بیشتر مورد توجه قرار گرفته است. همچنین نتایج آماری ارزیابی شاخص‌های انتخابی پژوهش در ساخت بنای دبیرستان شاهپور سابق برابر ۳/۰۹ و بیشتر از حد متوسط (۳) با انحراف معیار ۰/۵۶۶ شده است. از سوی دیگر مقدار آماره آزمون ۱/۴۰۷ و سطح معناداری آزمون کمتر از ۰/۰۵ است. بنابراین آزمون معنادار بوده و می‌توان نتیجه گرفت که در مجموع میزان اهمیت عناصر اقلیمی انتخابی پژوهش بر روی ساخت بنای دبیرستان شاهپور سابق بیشتر مورد توجه قرار گرفته است. نتایج کلی آزمون علامت نشان می‌دهد بیشترین میزان اهمیت پارامتر اقلیمی انتخابی پژوهش بر روی ساخت بنای دانشکده سه‌گوش با میانگین ۳/۶۹ بوده است.

در ادامه یافته‌ها؛ برای انجام تکنیک کداس، نیاز به معیار و گزینه وجود داشت، از این رو بناهای مورد بررسی (سیلو، دانشکده سه‌گوش، دبیرستان شاهپورسابق و دانشسرای مقدماتی) به عنوان گزینه و عناصر اقلیمی انتخاب شده پژوهش (بارش، تابش، دما و رطوبت) به عنوان معیار/ شاخص تعیین گردیدند. به منظور بررسی و ارزیابی شاخص‌ها بر روی بناهای مورد مطالعه، ابتدا پاسخ کارشناسان گردآوری شد و میانگین پاسخ‌ها در نرم افزار اکسل به‌عنوان ماتریس خام وارد گردید. هر کدام از بناها ( $m$ ) که با توجه به تعداد شاخص‌ها ( $n$ ) معرفی شده‌اند به شرح جدول ۶، نشان داده شده است.

با توجه به داده‌های جدول ۵، مشاهده می‌شود که میانگین اهمیت مجموع شاخص‌ها در ساخت بنای سیلو برابر با ۲/۶۵ با انحراف معیار ۰/۷۱ شده است. از سوی دیگر مقدار آماره آزمون ۱/۱۹۶ و سطح معناداری آزمون کمتر از ۰/۰۵ شده است. بنابراین با توجه به اینکه میانگین وضعیت شاخص‌های پژوهش در بنای سیلو از متوسط (۳) کمتر شده است. می‌توان نتیجه گرفت که در مجموع میزان اهمیت پارامتر اقلیمی انتخابی پژوهش بر روی ساخت بنای سیلو کمتر مورد توجه قرار گرفته است. نتایج آماری ارزیابی شاخص‌های انتخابی پژوهش در بنای دانشکده سه‌گوش نشان می‌دهد که میانگین اهمیت مجموع شاخص‌ها در ساخت بنای دانشکده سه‌گوش برابر ۳/۶۹ و بیشتر از حد متوسط (۳) شده است. از سویی دیگر مقدار سطح معناداری آزمون کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد. بنابراین آزمون معنادار بوده و می‌توان نتیجه گرفت که در مجموع میزان اهمیت عناصر اقلیمی انتخابی پژوهش بر روی ساخت بنای دانشکده سه‌گوش بیشتر مورد توجه قرار گرفته است.

نتایج آماری ارزیابی شاخص‌های انتخابی پژوهش در ساخت بنای دانش‌سرای مقدماتی برابر ۳/۴۷ و بیشتر از حد متوسط (۳) با انحراف معیار ۰/۷۰۱ شده است. از سوی دیگر مقدار آماره آزمون ۱/۵۶۹ و سطح معناداری آزمون کمتر از ۰/۰۵ است. بنابراین آزمون معنادار بوده و می‌توان نتیجه گرفت که در مجموع میزان اهمیت عناصر اقلیمی انتخابی پژوهش بر روی

## جدول ۶- تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری

Table 6. Forming Decision Matrix

شاخص‌ها				بناها
رطوبت	دما	تابش	بارش	
۲/۶۷	۲/۴۵	۲/۲۹	۳/۱۹	سیلو
۳	۴/۳۸	۴/۳۲	۳/۰۹	دانشکده سه گوش
۲/۸۰	۳/۴۸	۳/۰۳	۳/۰۶	دبیرستان شاهپور سابق
۲/۶۷	۳/۹۳	۴/۲۲	۳/۰۶	دانشسرای مقدماتی

تاثیرگذاری شاخص‌ها) ۰/۶۹۱ رتبه اول و به ترتیب دبیرستان شاهپور سابق با مقدار Si، ۰/۲۶۳ در رتبه دوم و دانشسرای مقدماتی با مقدار Si، ۰/۱۹۷- در رتبه سوم و بنای سیلو با مقدار Si، ۰/۷۵۸- در رتبه چهارم قرار گرفته‌اند.

باتوجه به نتایج نهایی بدست آمده تکنیک کداس که در جدول ۷، نشان داده شده است، رتبه‌بندی بناهای مورد مطالعه از نظر اهمیت هر یک از عناصر اقلیمی در ساخت آن‌ها به این صورت است: بنای دانشکده سه گوش با مقدار Si (مقدار

## جدول ۷- رتبه بندی بناهای مورد مطالعه از نظر میزان اهمیت شاخص‌های انتخابی پژوهش با استفاده از مدل کداس

Table 7. Ranking of The Studied Buildings in Terms of the Importance of Selected Research Indicators Using Codas Model

رتبه	Si	بناها
۱	۰/۶۹۱	دانشکده سه گوش
۲	۰/۲۶۳	دبیرستان شاهپور سابق
۳	-۰/۱۹۷	دانشسرای مقدماتی
۴	-۰/۷۵۸	سیلو

## بحث و نتیجه گیری

یک منطقه، آب و هوا نقش اصلی هدایت را برعهده دارد و علم آب و هواشناسی کاربردی‌ترین علم محسوب می‌شود (۲۶). توجه به مسئله پارامترهای اقلیم در معماری بومی شهرهای مختلف ایران از گذشته عاملی مهم در طراحی معماری به شمار آمده است. در بحث مربوط به اقلیم و معماری، هماهنگی ابنیه‌ها با شرایط اقلیمی هر منطقه مورد توجه می‌باشد که این مساله موجب آسایش بیشتر انسان و صرفه جویی در مصرف انرژی برای کنترل شرایط محیطی می‌شود. تنوع اقلیمی سرزمین ایران موجب شکل‌گیری انواع متنوعی از فضاهای معماری شده است. از آن میان می‌توان به ابنیه تاریخی اشاره کرد که بیشترین تاثیرپذیری از خصوصیات محیط طبیعی در آن‌ها منعکس شده است (۲۷). امروزه همگام شدن با معماری روز جهان و کاربرد اقلیم و

آب و هوا، یکی از عوامل مهم و اثرگذار بر جنبه‌های مختلف زندگی انسان، به ویژه سلامت و آسایش انسان است. اقلیم و معماری یکی از علوم جدیدی است که جهت بهره برداری از مواهب طبیعی و با هدف صرفه‌جویی در مصرف انرژی و کاهش مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر از جمله نفت و گاز و ایجاد شرایط رفاه و آسایش برای انسان در ساختمان و مسکن می‌باشد. در این راستا وظیفه آب و هواشناسان جمع‌آوری و تنظیم داده به منظور تعیین آب و هوای حاکم بر محل و توصیه‌های مناسب در زمینه فعالیت‌های انسانی مطلوب و سازگار با آن شرایط است. گرچه تکنیک‌های معماری امروزه دامنه بسیار وسیعتر از تکنیک‌های گذشته دارد، اما همسویی آن با اقلیم نقش بسیار مؤثرتری می‌تواند داشته باشد. بنابراین در برنامه‌ریزی‌های توسعه عمران

معماری معاصر دیده می‌شود، دارای تناقض و فاصله می‌باشد و سبک خاصی را در دوران معاصر به‌خصوص عصر حاضر نمی‌توان به آن‌ها اختصاص داد. با توجه به اینکه در معماری موارد مربوط به اقلیم، طبیعت و به‌کارگیری عوامل طبیعی جهت به خدمت گرفتن طبیعت و تعامل آن با معماری مورد بررسی قرار می‌گیرد از این رو بررسی مولفه‌ها و پارامترهای اقلیمی که در معماری سنتی ایران تاثیرگذار بوده‌اند بسیار حائز اهمیت است. توجه به عناصر اقلیمی یکی از وجوه مهم در پایدارسازی معماری و شهرسازی است. در احداث فضاهای شهری و روستایی عمدتاً به شرایط آب و هوایی و سازگاری آن با نوع فعالیت‌های انسان و روش‌های تأمین معاش وی توجه می‌شود. در این پژوهش سعی گردید میزان اهمیت و تاثیرگذاری چهارعنصر اقلیمی؛ تابش، بارش، دما و رطوبت بر روی ساخت چهار بنای تاریخی دوره پهلوی (ساختمان سیلو، دانشکده سه گوش، دانشسرای مقدماتی و دبیرستان شاپور سابق) در کلانشهر اهواز مورد ارزیابی قرار گیرد.

با توجه به نتایج تحلیل پرسشنامه پژوهش بوسیله آزمون ناپارامتری علامت/ نشانه و داده‌های بدست آمده مشاهده گردید میزان اهمیت و تاثیرگذاری دو شاخص تابش و دما در ساخت بنای دانشکده سه گوش با میانگین  $4/32$  و  $4/38$  بالاتر از بقیه بناهای دیگر بوده است. نتایج حاصل از تکنیک کداس، نشان داد به ترتیب بنای دانشکده سه گوش، دبیرستان شاهپور سابق، دانشسرای مقدماتی و سیلو از نظر تاثیرگذاری عناصر اقلیمی انتخابی پژوهش بر روی ساخت آن‌ها در رتبه اول تا چهارم قرار گرفته‌اند.

در حقیقت این پژوهش نشانگر این موضوع است که قابلیت تاثیرگذاری هر یک از پارامترهای اقلیمی در ساخت بناهای انتخابی پژوهش با توجه به ظرفیت و مکان جغرافیایی مورد مطالعه، متغیر می‌باشند. از سویی دیگر در ارزیابی شاخص‌ها به نسبت پژوهش‌های پیشین که کمتر مورد توجه واقع شده، این پژوهش بدان‌ها به دید عمیق تری نگاه کرده است.

انرژی‌های نو در ابنیه و ساخت و ساز هماهنگ با اقلیم می‌تواند در مصرف انرژی ابنیه‌ها صرفه‌جویی کرد و از آلودگی‌های محیط زیست نیز کاست. در کنار این امور بهره‌گیری از الگوهای ارزشمند معماری سنتی- تاریخی ایرانی نیز بسیار حائز اهمیت و راه‌گشا است. البته موارد ذکر شده به عنوان عناصر، فضاها و یا ترندهای اقلیمی سنتی ایرانی تنها نمونه کوچکی از تمهیدات مورد استفاده توسط گذشتگان این سرزمین بوده است.

مقایسه نتایج ارزیابی در پژوهش حاضر بیانگر این است که پارامترهای اقلیمی همیشه در روند ساخت و معماری بناها به‌ویژه بناهای تاریخی تاثیرگذار است. معماری سنتی در دوره‌های مختلف برای تنظیم شرایط زندگی در آب و هوا به طوری که شرایط مناسب برای لذت بردن انسان‌ها از زندگی بوده است. و همچنین با توجه به مشکلاتی که در حال حاضر در معماری شاهد هستیم تشخیص و تحلیل ویژگی‌های معماری هر منطقه و تاثیرات اقلیمی آن، می‌تواند اطلاعات مفیدی را برای طراحی بهینه برای ما داشته باشد. (خیری و همکاران، ۱۳۹۹؛ برنا، ۱۳۹۸؛ کامیابی و همکاران، ۱۳۹۴؛ نشانی فام و همکاران، ۱۳۹۴؛ اذانی و برجیس، ۱۳۸۶).

همچنین در پژوهش‌های خارجی (مالیک، ۲۰۰۶؛ گرمی‌موند و همکاران، ۲۰۱۰ و استگروم و همکاران، ۲۰۲۰) در طراحی ساختمان‌ها در مناطق شهری ضخامت دیوارها و قرار گرفتن در معرض تابش سهم قابل توجهی می‌تواند در آسایش محیط داشته باشد. در طی دو دهه گذشته پیشرفت‌های چشمگیری در درک پایه علمی اقلیم‌های شهری صورت گرفته است. مناطقی که در دهه‌های آینده برای اطمینان از شناسایی شهرهای پایدارتر قابل طرح هستند با در نظر گرفتن شش استراتژی: مشاهدات، داده‌ها، درک، مدل‌سازی، ابزارها و آموزش از اولویت‌ها به حساب آمده که این موارد نیاز به ایستگاه‌ها و شبکه‌های اندازه‌گیری شهری و عملیاتی کردن آن‌ها دارد.

در تاریخ ایران همواره معماری ایرانی به صرفه‌جویی در زمان، سرعت در ساخت و نتیجتاً مصالح بوم آورد توجه داشته است که این مصالح را جهت ایجاد شرایط مناسب زندگی با راه کارهای تجربی خود به کار گرفته‌اند. این موارد ذکر شده با آنچه در

8. Kamyabi, S., Mirzaei, N. 2015. Adaptation of Architecture with Climate Based on Thermal Indicators Case Study: Cold and Dry Climate of Mashhad, Quarterly Journal of Khorasan Socio-Cultural Studies, Vol10(2), pp 141-119. (In Persian)
9. Zindiye, M., Parvardi Nejad, S. 2010. Sustainable Development and Implications in Residential Architecture in Iran, Journal of Housing and Rural Environment, Vol29(130), pp2-21. (In Persian)
10. Heidari, Sh., Ghaedi, H. 2021. [Impact of Coastal Fabric Variables on Climatic Variables in Hot and Humid Regions \(Case Study: Bandar Abbas\)](#), Journal of Environmental Science and Technology, Vol22(6), pp 267-278. (In Persian)
11. Zamani, Z., Heidari, Sh., Hanachi, P. 2021. Study the Microclimatic Performance of the Courtyard in Tehran Climate (Case study: Memar Bashi Theological Seminary courtyard), Journal of Environmental Science and Technology, Vol22(5), pp 27-40. (In Persian)
12. Safaeipour, M., Taheri, H. 2010. Investigating the Impact of Climatic Elements on Urban Architecture: A Case Study of Lali City, Quarterly Journal of Urban Research and Planning, Vol1(2), pp 103-116. (In Persian)
13. Khodakarami, M., Shams, M. 2010. Study of traditional architecture compatible with cold climate Case study: Sanandaj, Quarterly Journal of Environmental Based Territorial Planning, Volume 3(10), pp 91-114. (In Persian)
14. Hedayati Rad, F., Shabankari, M., Zarghamian, M.R. 2017. Evaluation of

## References

1. Azani, M., Borjis, Z. 2007. The effect of climate on the style of construction related to tourism in areas with dry climate. The first regional conference on development strategies from the perspective of geography, Islamic Azad University, Astara Branch. (In Persian)
2. Oleson, K.W., Bonan, G.B., Feddema J., Vertenstein, M. 2008. An Urban Parameterization for a Global Climate Model. Part I: Formulation and Evaluation for Two Cities. Journal of Applied Meteorology and Climatology, Vol 47(4), pp 1038-1060.
3. Jalali, M., Abbasi, M., Soleimani, M. 2013. Synoptic analysis of early autumn glaciers and its effect on the development of tourism industry in Kermanshah province. Second National Conference on Tourism and Nature Tourism, Hamedan, Iran. (In Persian)
4. Razjouian, M. 2015. Comfort in the shelter of climate-friendly architecture, Shahid Beheshti University Press, third edition. (In Persian)
5. Shiravand, H., Dargahian, F., Lashni Zand, M., Sepahvand, N. 2010. Investigation of temperature and precipitation trends of synoptic stations in Lorestan province in the coming decades based on LARS-WG model. First International Conference on Plant, Water, Soil and Air Modeling, Kerman, Iran. (In Persian)
6. Brooks, C. E. P. and Carrthers, N. 2003. Handbook of statistical methods in meteorology. Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, Vol79(342), pp 570-571.
7. Kasmaei, M. 2005. Climate and Architecture, Soil Publishing. Tehran. (In Persian)



21. Malek Hosseini, A., Maleki, A. 2010. The effects of climate on traditional and modern architecture in Arak, Quarterly Journal of Environmental Based Territorial Planning, Vol 3(11), pp133-153. (In Persian)
22. Alijani, B., Kaviani, M.R. 2006. Fundamentals of Meteorology, Samat Publications, Twelfth Edition. (In Persian)
23. Neshani Fam, Sh., Jafari Omand, J., Dozduzani, Y. 2015. The effect of climate in the formation of spaces of traditional houses and contemporary houses Case study: Tabriz city houses, the first international conference on man, architecture, development and the city. Tabriz - 25 June - Center for Strategic Studies in Architecture and Urban Planning. (In Persian)
24. Taghizadeh, M. 2005. History of Ahvaz, Bashir Alam va Adab Cultural and Artistic Institute Publications. First Edition. (In Persian)
25. Keshavarz Ghorabae, M., Kazimieras Zavadskas, E., Turskis, Z., Antucheviciene, J. 2016. A new combinative distance-based assessment (CODAS) method for multi-criteria decision-making. Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research, Vol 3(50), pp 25-44.
26. Saeidi, A., ToulabiNejad, M. 2014. Thermal Comfort And Architecture Compatible With The Climate of Khorramabad City, Geography Quarterly, Vol12(40), pp229-249. (In Persian)
27. Rezaei, F., Taghdiri, A.R., Khajeh, E. 2018. Evaluation of Climate Compatibility Architecture Indicators in Indigenous Homes of Gorgan in the bioclimatic indices influencing human comfort (Case study: Arvand Free Zone), Journal of Environmental Science and Technology, Vol 18(4), pp 21-41. (In Persian)
15. Borna, R. 2019. The Study of the Effective Bioclimatic Indexes on Assessing Human Comfort (A Case Study of Behbahan), Quarterly Journal of Environmental Based Territorial Planning, Vol.12 (45), pp:118-95. (In Persian)
16. Kheiri, A., Rezaeizadeh Mahabadi., K. 2020. The Impact of Climatic Factors on the Design of Residential Buildings with Sustainable Development Approach (Case Study of Moderate and Humid Climate), Quarterly Journal of New Attitudes in Human Geography, Vol13(49), pp688-674. (In Persian)
17. Mallick, F. H. 2006. Thermal comfort and building design in the tropical climates. Energy and buildings, Vol 23(3), pp161-167.
18. Grimmond, C.S.B., Roth, J., Oke, T.R. 2010. Climate and More Sustainable Cities: Climate Information for Improved Planning and Management of Cities (Producers/Capabilities Perspective), [Procedia Environmental Sciences](#), Vol 1(2010), pp 247-274.
19. Stagrum, A.E., Andenæs, E., Kvannd, T., Lohne, J. 2020. Climate Change Adaptation Measures for Buildings, A Scoping Review, [Sustainability Journal \(MDPI\)](#), Vol 12(1721), pp 1-18.
20. Hejam, S., Khoshkho, Y. 2008. Analysis of Seasonal and Annual Rainfall Changes in Some Selected Stations in Central Iran Using Nonparametric Methods, Geographical Research Quarterly, Vol 40(64), pp157-164. (In Persian)

Fatemi House), Journal of Architecture,  
Vol1(6), pp1-8. (In Persian)

order to Achieve Thermal Comfort  
(Case Study: Bagheri House and