

## شناسایی راهکارهای اقلیمی معماری بومی مؤثر بر شرایط آسایش اقلیمی مدارس شهر اراک

سپیده علاقمند\* - دانشجوی دکتری معماری، گروه معماری، دانشکده فنی و مهندسی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

سعید صالحی مرزيجرانی - دکتری معماری، گروه معماری، دانشکده فنی و مهندسی، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران.  
فرهنگ مظفر - دانشیار، عضو هیئت علمی گروه معماری، دانشکده مهندسی معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران.

### The Identification of Effective Native Architectural Climatic Solutions on Climatic Comfort Conditions of Arak's Schools

#### Abstract:

The architecture is influenced by climate and using climatic solutions can help provide comfort conditions of space. Efficiency could be promoted by creating comfort conditions in schools as one of the educational spaces. One of the problems of schools is lack of comfort conditions in them. This means that pay attention to climatic solutions in the design of schools have been neglected. The aim of this study is to identify effective native architectural climatic solutions on climatic comfort conditions with focus on schools in Arak and determine the effectiveness of them. The research has been done by survey method and Delphi technique. For this purpose, first, open-ended questionnaire was distributed among specialists and experts, then responses were checked and the initial list of climatic solutions was extracted. In the next step, the effectiveness of solutions was studied, and then data was analyzed by SPSS software. Finally, specialists stated their final comments, considering to statistical results. The results showed that climatic solutions include: building orientation, building placement, details and building architectural. Among factors, building orientation due to the angle of sunshine to get maximum of solar energy, use of solar energy in sunny times in the winter and building orientation due to the wind flow in the winter, have the most impact.

**Keywords:** Native Architectural Climatic Solutions, Climatic Comfort Conditions, Arak's Schools

#### چکیده

معماری امری متأثر از اقلیم است و بهره‌گیری از راهکارهای اقلیمی، به فراهم شدن شرایط آسایش در فضا کمک می‌کند. با ایجاد شرایط آسایش در مدارس به عنوان یکی از فضاهای آموزشی، می‌توان بهره‌وری آن‌ها را ارتقاء بخشید. یکی از مسئله‌های مدارس، عدم وجود شرایط آسایش در آن‌ها می‌باشد. بدین معنا که توجه به راهکارهای اقلیمی در طراحی مدارس مورد غفلت بوده است. هدف از این پژوهش شناسایی راهکارهای اقلیمی معماری بومی مؤثر بر شرایط آسایش اقلیمی با تمرکز بر مدارس شهر اراک و تعیین میزان تاثیرگذاری هر یک می‌باشد. روش تحقیق پیمایشی بوده و با تکنیک دلفی انجام شده است. بدین منظور ابتدا پرسشنامه بازپاسخ میان صاحب‌نظران توزیع و پاسخ‌ها بررسی و لیست اولیه راهکارها استخراج گردید. در مرحله بعد، تاثیرگذاری راهکارها بوسیله پرسشنامه بسته‌پاسخ بررسی و داده‌ها بوسیله نرم‌افزار SPSS تحلیل شدند. در نهایت، متخصصان با در نظرگیری نتایج آماری، لیست نهایی راهکارهای اقلیمی را بیان کردند. نتایج نشان داد، راهکارهای اقلیمی، به ترتیب اهمیت شامل: جهت‌گیری، جای‌گیری، جزئیات و معماری ساختمان می‌شوند. از میان عوامل مربوطه، جهت‌گیری ساختمان با توجه به زاویه تابش آفتاب، بهره‌گیری از انرژی خورشید در ساعات آفتابی فصل سرما و جهت‌گیری ساختمان با توجه به جهت وزش باد در زمستان، دارای بیشترین تاثیر هستند.

**واژگان کلیدی:** راهکارهای اقلیمی معماری بومی، شرایط آسایش اقلیمی، مدارس شهر اراک.

آب و هوا بیش از هر عامل دیگری در نوع و شکل زندگی انسان تأثیر دارد (محمدی، ۱۳۸۶، ص ۱۱۴). اقلیم تأثیر قابل توجهی بر شرایط آسایش انسان دارد و شناخت و کاربست راهکارهای اقلیمی می‌تواند دستیابی به شرایط مطلوب زیستی را فراهم سازد. منظور از شرایط آسایش انسان، مجموعه حالاتی است که از نظر رژیم دما دست کم برای ۸۰ درصد از افراد مناسب باشد. به عبارت دیگر انسان در آن شرایط، نه احساس سرما و نه احساس گرما خواهد کرد. معماران در زمان‌های گذشته بر اثر تجربه اثرات باد، آفتاب و باران را بر مساکن و بناها می‌دانسته‌اند و روش‌های جالبی نیز برای کاهش اثرات نامطلوب این عوامل ارائه داده‌اند. در معماری معاصر تغییراتی که با توجه به معیارهای زیست اقلیمی و پایداری پدید می‌آید، هر روز اهمیت بیشتری می‌یابد. در واقع بوم‌شناسی ساختمان بر قابلیت ساختمان بر تلفیق عوامل محیطی و جوی و تبدیل آن‌ها به صورت کیفیت‌های فضایی و آسایش فرم تأکید دارد (واتسون و لیز، ص ۱۳۸۴). ساختمان که به عنوان پوسته سوم انسانی است (پوسته اول پوست طبیعی انسان بوده و پوست دوم پوشش مناسب) در رابطه با اقلیم و محیط زیست می‌باشد (جودت، ۱۳۸۰، ص ۵). اهمیت تأثیر راهکارهای اقلیمی معماری بومی، انجام مطالعات و پژوهش‌های جامعی را در این زمینه ایجاب می‌کند. بویژه در کشور ما که تنوع شرایط اقلیمی در آن کاملاً مشهود است لذا انجام تحقیقات گسترده در این زمینه امری اجتناب‌ناپذیر است. تأثیر اقلیم بر معماری امری مهم بوده و در طرح‌های معماری توجه به شرایط اقلیمی امری ضروری می‌باشد، بویژه در معماری سنتی، راهکارهای اقلیمی معماری بومی بسیار مورد نظر بودند. استفاده از راهکارهای اقلیمی می‌تواند به ایجاد شرایط آسایش در فضاهای معماری کمک شایانی کند. یکی از فضاهای معماری، مدارس هستند. یکی از مسئله‌های مدارس، عدم وجود

شرایط آسایش اقلیمی در آن‌ها می‌باشد. بدین معنا که متأسفانه در طراحی آن‌ها توجه به راهکارهای اقلیمی معماری بومی مورد غفلت قرار گرفته است. هدف از این پژوهش شناسایی راهکارهای اقلیمی معماری بومی مؤثر بر شرایط آسایش اقلیمی با تمرکز بر مدارس شهر اراک و تعیین میزان تأثیرگذاری هریک می‌باشد. سوال تحقیق مبنی بر این است که راهکارهای اقلیمی معماری بومی مؤثر بر شرایط آسایش اقلیمی مدارس شهر اراک چیست؟ بدین منظور ابتدا شهر اراک معرفی، سپس اقلیم شهر اراک و خصوصیات کلی بنا در این شهر بررسی شد. برای شناسایی راهکارهای اقلیمی، روش پیمایش با تکنیک دلفی مورد استفاده قرار گرفت. در نهایت لیست نهایی راهکارهای اقلیمی ارائه شدند.

## ۲- پیشنهادیه تحقیق

در ارتباط با معماری و اقلیم تعدادی مطالعه صورت گرفته است که هریک به نوعی بر توجه به راهکارهای اقلیمی در ساخت ابنیه تأکید داشته‌اند. برخی از این تحقیقات عبارت‌اند از: کسمایی و احمدی‌نژاد (۱۳۹۲) در کتاب اقلیم و معماری، اصول طراحی ساختمان را در ارتباط با اقلیم نواحی مختلف ایران بررسی کرده‌اند. سلیقه (۱۳۸۴) به مدلسازی مسکن همساز با اقلیم برای شهر چابهار پرداخته است. گرجی مهربانی و همکاران (۱۳۸۴)، اصول طراحی خانه‌های سنتی شهر کاشان و ویژگی‌های معماری این شهر را با توجه به شرایط اقلیمی بررسی کرده‌اند. کاویانی (۱۳۷۲) با استفاده از عناصر مهم اقلیمی، به تهیه نقشه زیست اقلیم انسانی ایران پرداخته است. کسمایی (۱۳۷۲)، منطقه آسایش و شرایط زیست اقلیمی مختلف را در ارتباط با دما و رطوبت نسبی مشخص نمود. در جدول بیوکلیماتیک اولگی، دما و رطوبت نسبی، مهم‌ترین فاکتورها به جهت اثر مستقیم آن‌ها بر روی آسایش انسان بیان شدند (رازجویان، ۱۳۶۷). طاووسی و همکاران (۱۳۸۷) کوشیده‌اند ضمن

تعیین شاخص‌های معماری متناسب با اقلیم شهر اصفهان، به تحلیل میزان انطباق مدارس نوساز این شهر با استانداردها پردازند و با رعایت این ضوابط، فضاهای آموزشی را به محدوده‌های آسایشی انسان نزدیک‌تر کنند. با توجه به بررسی‌های به عمل آمده، تاکنون به راهکارهای اقلیمی موثر بر شرایط آسایش در مدارس پرداخته نشده است. لذا در این مقاله تلاش شده است این امر مورد بررسی قرار گیرد.

## ۱-۲ شهر اراک

شهر اراک، اولین شهر جدید در دوره‌ی معاصر ایران است که بر مبنای هدف مشخصی برنامه‌ریزی، ایجاد و تکمیل گردیده و برای زندگی و استقرار جمعیت تدارک دیده شده است و به یقین از اولین شهرهای دوره‌ی اخیر ایران است که به جای معابر پر پیچ و خم و شبکه‌های نامنظم، به صورتی شطرنجی ایجاد شده و معابر به صورت عمود بر هم، بازار شهر را در میان گرفته است. شهر اراک در ابتدا سلطان آباد و سپس عراق نام داشت که در دوره‌ی قاجاریه شکل گرفته است. بررسی معماری شهر اراک نشان می‌دهد که این شهر نمونه‌ای از فرهنگ شهرسازی گذشته‌ی ایران است (ملک‌حسینی، ۱۳۸۶).

## ۲-۲ اقلیم شهر اراک

شهرستان اراک در مختصات جغرافیایی ۴۲'-۴۹'۰ و عرض جغرافیایی ۰۶'-۳۴'۰ واقع شده است. شهر اراک در ارتفاع ۱۷۰۸ متری از سطح دریای آزاد

با وسعتی در حدود ۶۷۰۰ کیلومتر مربع، از نظر وسعت دومین شهرستان استان بعد از شهرستان ساوه می‌باشد و از سمت شمال به شهرستان تفرش و آشتیان، از مغرب به شهرستان‌های همدان و ملایر، از مشرق به شهرستان محلات و از جنوب به شهرستان‌های خمین و شازند محدود شده است. میانگین سالانه‌ی دمای هوا طی یک دوره‌ی ۴۰ ساله‌ی در اراک ۱۳.۸ درجه‌ی سانتی‌گراد است و میانگین سالانه‌ی بارندگی در همین دوره‌ی آماری ۳۴۱.۷ میلیمتر است. همچنین میانگین سالانه‌ی نم نسبی هوا ۴۶.۵۸ درصد است که نشان دهنده‌ی خشکی هوا می‌باشد (اداره‌ی کل هواشناسی استان مرکزی، ۱۳۸۷).

داده‌های موجود در اداره‌ی هواشناسی نشان می‌دهد که کم‌ترین فشار در تیرماه و ۸۱۹ میلی‌بار و بیشترین مقدار آن در مهرماه و ۸۲۷.۵ میلی‌بار می‌باشد. در اراک تقریباً ۵۵ روز از سال آسمان به طور کامل پوشیده از ابر می‌باشد. بیش‌ترین ساعات آفتابی ماهانه مربوط به تیرماه است که مقدار آن ۳۴۸.۹ ساعت می‌باشد و کم‌ترین ساعات آفتابی ماهانه نیز در دی ماه به مدت ۱۵۰.۲ ساعت است. بادهای عمومی منطقه عمدتاً از جنوب غربی و غرب می‌وزند که منشأ آن‌ها اقیانوس اطلس و دریای مدیترانه می‌باشد. شدت این بادهای به ۹۰ کیلومتر در ساعت می‌رسد و مدت زمان شدت آن کم است و با این وجود گاهی باعث کندن درختان می‌گردد. در

## مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری  
Urban Management  
شماره ۴۵ زمستان ۹۵  
No.45 winter 2016

۴۱۹

جدول ۱. درجه حرارت شهر اراک در طی دوره ۴۰ ساله؛ مأخذ: اداره کل هواشناسی استان مرکزی، ۱۳۸۷

حداکثر مطلق دما	۴۴ درجه سانتی‌گراد
معدل حداکثر دما	۲۰/۷ درجه سانتی‌گراد
معدل حداقل دما	۷ درجه سانتی‌گراد
حداقل مطلق دما	۳۰/۵- درجه سانتی‌گراد

جدول ۲. بررسی پارامترهای رطوبت نسبی، بارندگی و دما بر اساس آمار دوره ۴۰ ساله در شهر اراک (اداره کل هواشناسی استان مرکزی، ۱۳۸۷).

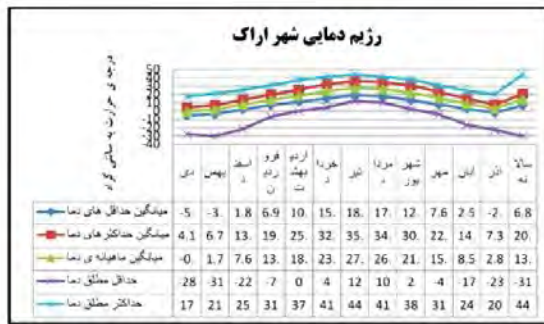
فصل	رطوبت نسبی بر حسب درصد	درصد بارندگی فصلی در شهر اراک	میانگین دمای هوا به درجه سانتی‌گراد
بهار	۳۹	۲۵ درصد	۴/۱۸
تابستان	۶۶/۲۷	۱ درصد	۲/۲۵
پاییز	۳۳/۵۵	۲۸ درصد	۹/۸
زمستان	۳۳/۶۴	۴۶	۸/۲
میانگین سالانه	۵۸/۴۶	-----	۸/۱۳

ساختمان‌ها بافتی منسجم و زنجیره‌ای را تداعی می‌کند که در مقابل تابش آفتاب در تابستان و سرمای بیش از حد در زمستان حالت تدافعی به خود گرفته است (شعیبه، ۱۳۷۷). در گذشته ساختمان‌ها، در تابستان بدون کولر خنک و در زمستان‌های اراک با یک چراغ نفت سوز گرم می‌شوند، به طور کلی علت این موضوع، ضخیم بودن دیوارها که گاهی قطر دیوارها تا یک متر می‌رسد و کم بودن تعداد در و پنجره است که تمامی آن‌ها از چوب ساخته شده و آهن در ساختمان به کار نرفته است و هم چنین علت مهم دیگر جبهه ساختمان است که به سمت جنوب می‌باشد (محتاط، ۱۳۶۸).

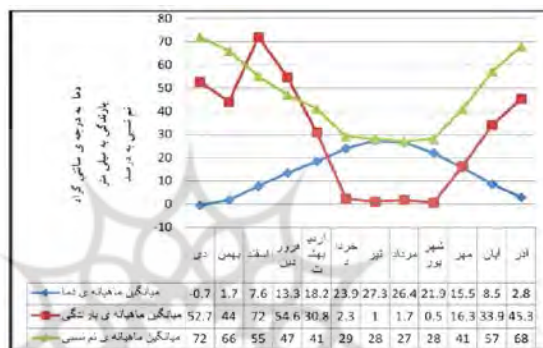
شهر اراک با ۱۷۰۸ متر ارتفاع نسبت به سطح میانگین دریای آزاد دارای زمستان‌های سرد و تابستان‌های ملایم و یا گرم می‌باشد. این امر را دمای مؤثر که بیانگر تأثیر توأمان دما و رطوبت است به خوبی در شکل شماره ۳ می‌توان مشاهده کرد. این جدول دماهای مؤثر را در ساعات ۳:۳۰، ۶:۳۰، ۹:۳۰، ۱۲:۳۰، ۱۵:۳۰، ۱۸:۳۰ و ۲۱:۳۰ و ۳۰ دقیقه‌ی بامداد به وقت رسمی ایران نشان می‌دهد. این شکل بیانگر پایین‌ترین میانگین دمای مؤثر در ساعت ۶:۳۰ در ماه ژانویه (دی) به میزان ۴/۳- درجه‌ی سانتی‌گراد و بالاترین میانگین دمای

شهر اراک جهت وزش باد غالب در فصول زمستان و بهار غربی است و در فصل تابستان سرعت بادها اصولاً کم و جهت وزش باد غالب در دو ماه اول فصل (تیر و مرداد) شمال شرقی و شرق (سمت کویر) و در شهریور ماه غربی است. در فصل پاییز بادهای نسبتاً شدید از سمت جنوب غربی و غرب می‌وزد که سرعت آن‌ها به ۶۰ تا ۸۰ کیلومتر در ساعت می‌رسد. میانگین سالانه‌ی سرعت باد غالب در اراک ۴.۶ متر بر ثانیه است و سرعت بادهای غالب در این شهر به طور نسبی در ماه‌های سرد بیش از ماه‌های گرم است و در ماه فروردین سرعت باد غالب بیش تر از ماه‌های دیگر است (اداره کل هواشناسی استان مرکزی، ۱۳۸۷). با بررسی آمار و داده‌های ایستگاه هواشناسی شهر اراک، مشخص شد که آب و هوای شهر اراک خصوصیات اقلیمی فلات مرکزی ایران را داراست. زمستان‌ها سرد و مرطوب و تابستان‌ها گرم و خشک است و زمستان‌ها اکثراً طولانی و از ۴ تا ۶ ماه به درازا می‌کشد. بهار و پاییز فصول کوتاهی هستند و تابستان در تیر و مرداد ظاهر می‌شود. به طور کلی اقلیم کویری همراه با بادهای خشک و سوزان و ماه‌های خشک و بی باران در تابستان و زمستان‌های سرد از مشخصات کلی آب و هوایی شهر اراک است (ملک‌حسینی، ۱۳۸۹). ترکیب



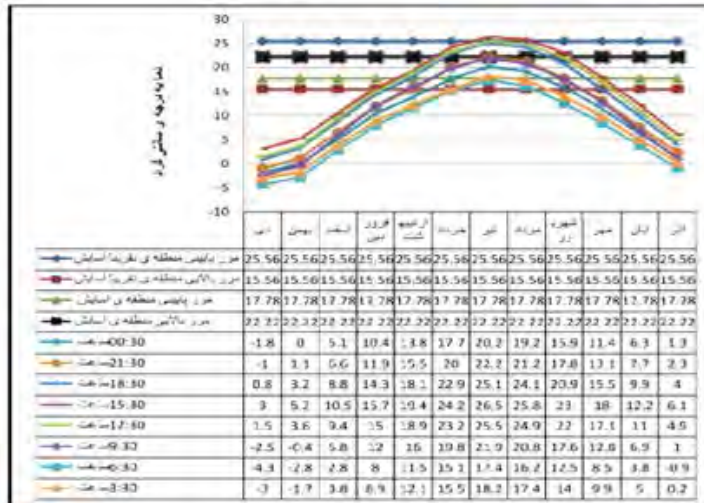


شکل ۱. عوامل اصلی پنجگانه دما بر حسب درجه سانتی گراد در شهر اراک؛ مأخذ: اداره کل هواشناسی استان مرکزی، ۱۳۸۷.



شکل ۲. مقایسه میانگین های ماهیانه های دما، بارندگی و نم نسبی در شهر اراک؛ مأخذ: اداره کل هواشناسی استان مرکزی، ۱۳۸۷.

مؤثر در ساعت ۱۵:۳۰ در ماه ژوئیه (تیر) به میزان ۲۶.۵ درجه سانتی گراد می باشد. منطقه آسایش در این شکل با دو خط افقی سیاه نمایش داده شده است و این شکل بیانگر این است که در هیچ یک از ساعات روز در ماه های ژانویه (دی)، فوریه (بهمن)، مارس (اسفند)، نوامبر (آبان) و دسامبر (آذر) در منطقه آسایش قرار ندارند. مناطق محصور بین خط چین ضخیم و خط پر، مناطق تقریباً آسایش می باشند که منطقه بالای منطقه ی تقریباً آسایش گرم و منطقه ی پایینی منطقه تقریباً آسایش خنک می باشد. در ساعت ۶:۳۰ که در میان ۸ ساعت ارائه شده، کمترین دمای مؤثر را دارا می باشد، فقط در یک ماه، آن هم در در ماه ژوئیه (تیر) تقریباً در مرز پایینی منطقه آسایش قرار دارد و در بقیه ماه ها شرایط آب و هوایی اراک در این ساعت از روز دور از منطقه ی آسایش و دارای تنش سرمایی می باشد. در ساعت ۱۵:۳۰ که در تمامی ماه ها بالاترین دمای مؤثر را دارا می باشد، در شش ماه از سال در منطقه آسایش یا تقریباً آسایش قرار دارد. با استفاده از این شکل به سادگی می توان مشخص نمود که در هر روز و هر ساعتی به طور میانگین، وضعیت آسایش چگونه است. به عنوان مثال در ساعت ۹:۳۰ در ماه ژوئن (خرداد) دمای مؤثر ۱۹.۸ درجه سانتی گراد و دقیقاً در وسط منطقه ی آسایش قرار دارد. به طور کلی می توان گفت که در ماه های ژوئن (خرداد)، ژوئیه (تیر)، اوت (مرداد) و سپتامبر (شهریور) میزان تنش کم و عمدتاً گرمایی و در ماه های مه (اردیبهشت) و اکتبر (مهر) میزان تنش



شکل ۳. منطقه آسایش و میانگین دمای مؤثر در ساعات مختلف شهر اراک؛ مأخذ: سازمان هواشناسی کشور، ۱۳۸۰.

### ۳-۱ روش دلفی

بسیار خفیف و نزدیک به صفر و در بقیه ی ماه ها تنش عمدتاً از نوع سرمای می باشد. در مجموع ۲۹ درصد از تنش سالیانه را تنش گرمایی تشکیل می دهد (ملک حسینی، ۱۳۸۹).

به عنوان یک فرایند ارتباط گروهی، که با هدف دستیابی به همگرایی نظر و عقیده در یک موضوع خاص در دنیای واقعی طراحی شده است. تکنیک دلفی به عنوان یک روش برای اجماع سازی به وسیله یک سری از پرسشنامه های تحویل داده شده، با استفاده از تکرارهای متعدد برای جمع آوری اطلاعات از یک پانل از افراد انتخاب شده، خوب و مناسب است. فرایند دلفی در زمینه ها و رشته های مختلف مورد استفاده قرار می گیرد (Hsu and, Sandford ۲۰۰۷، ۱). مطالعات متعدد نشان داده است که تعداد عملی راندهای مورد نیاز، معمولاً و همکاران، ۲۰۰۸). معمولاً به منظور به اجماع و توافق رسیدن، راندها همانند زیر عمل می شوند: راند اول: روش دلفی به طور سنتی با پرسشنامه باز پاسخ برای بدست آوردن اطلاعات خاص در مورد یک ناحیه محتوا، از متخصصان آغاز می شود (Custer و همکاران، ۲۰۰۷، ۳). پس از دریافت پاسخ های اعضا، محققان به تبدیل اطلاعات جمع آوری شده به یک پرسشنامه به خوبی سازمان یافته شده نیاز دارند. این پرسشنامه به عنوان ابزار تحقیق برای

بسیار خفیف و نزدیک به صفر و در بقیه ی ماه ها تنش عمدتاً از نوع سرمای می باشد. در مجموع ۲۹ درصد از تنش سالیانه را تنش گرمایی تشکیل می دهد (ملک حسینی، ۱۳۸۹).

### ۳-۲ خصوصیات کلی بنا در شهر اراک

با توجه به مطالب ذکر شده، داشتن زمستان های سرد و مرطوب و اکثراً طولانی و تابستان های گرم و خشک از ویژگی های شهر اراک است. خصوصیات کلی بنا در این ناحیه به شرح ذیل است:

- ساختمان ها دارای حیاط مرکزی و درون گرا
- نسبت سطح پوسته خارجی بنا به حجم بنا کم
- ارتفاع اتاق ها کم
- بام ها غالباً به صورت مسطح
- بازوها کوچک
- ایوان ها و حیاط ها کوچک
- دیوارها نسبتاً قطور (قبادیان، ۱۳۸۷، صص ۱۰۳-۱۰۲).

شهر اراک همانند قزوین، زنجان، تبریز، خوی، ارومیه، باختران، سفر، سنندج، همدان، شهرکرد، مشهد و تربت حیدریه، منطقه نیاز به سایه کوچک تر از منطقه نیاز به تابش آفتاب است (رازجویان، ۱۳۷۰).

### ۳- روش تحقیق

در این مطالعه، روش تحقیق، پیمایشی می باشد که با استفاده از تکنیک دلفی ۱ انجام شده است.

راند دوم جمع‌آوری اطلاعات استفاده می‌شود (Hsu, Sandford and ۲۰۰۷, ۳).

راند دوم: هر شرکت‌کننده، پرسشنامه دوم را دریافت می‌کند و از او خواسته می‌شود که بخش‌ها را به منظور رتبه‌بندی آن‌ها یا قرار دادن آن‌ها برای الویت‌بندی موقت بررسی کند. به عنوان نتیجه این راند، نواحی اختلاف نظر و توافق معمولاً شناسایی می‌شود. در این راند، اجماع و توافق، شروع به شکل‌گیری می‌کند و خروجی‌های واقعی را می‌توان از میان پاسخ‌های شرکت‌کنندگان ارائه داد (Jacobs, ۱۹۹۶؛ Ludwig, ۱۹۹۴).

راند سوم: در راند سوم، هر کدام از اعضای پانل، یک پرسشنامه دریافت می‌کنند که شامل موارد و رتبه‌بندی‌های خلاصه شده توسط محققان در راند قبلی است و از آن‌ها خواسته می‌شود که نظرات خود را به منظور مشخص کردن دلایل باقی ماندن موارد خارج از اجماع را بررسی کنند. معمولاً در این راند اجماع بدست می‌آید و نیاز به راند دیگر دیده نمی‌شود (Pfeiffer, ۱۹۶۸, ۱۵۲).

راند چهارم: در راند چهارم، لیست موارد باقی مانده و رتبه‌بندی شان، عقاید اقلیت و مواردی که به اجماع رسیدند بین اعضای پانل توزیع می‌شود. این راند یک فرصت نهایی برای شرکت‌کنندگان به منظور تجدید نظر در قضاوت‌هایشان را فراهم می‌کند. لازم به ذکر است که تعداد تکرارهای دلفی تا حد زیادی بستگی به میزان اجماع دنبال شده توسط محققان را داشته و می‌تواند از سه تا ۵ راند تغییر کند (Ludwig, ۱۹۹۴؛ Delbecq و همکاران، ۱۹۷۵).

### ۲-۳ انتخاب اعضای پانل

انتخاب افراد، یک جنبه حیاتی در هر نظر سنجی دلفی است. معمولاً افراد واجد شرایط در نظر گرفته می‌شوند برای شرکت، در صورتی که پیش زمینه را داشته باشند؛ تخصص یا تجربه مربوط به موضوع مورد نظر، قادر به شرکت دادن ورودی‌های مفیدند و مایل به تجدیدنظر در قضاوت‌های اولیه و قبلی

به منظور به اجماع و توافق رسیدن هستند (Oh, Pill, ۱۹۷۴؛ ۱۹۷۱). در مورد تعداد نفرات متخصصان، Ludwig (۱۹۹۷)، ۱۵ تا ۲۰ نفر را متداول می‌داند. در این مطالعه هدف یافتن ۱۵ شرکت‌کننده در پانل به منظور انجام توصیه‌های بالا بود. با این هدف، ۲۰ دعوت‌نامه برای متخصصان ارسال شد. ۱۵ متخصص شرکت در راندها و کامل کردن آن‌ها را پذیرفتند.

### ۳-۳ سوال تحقیق

راهکارهای اقلیمی معماری بومی مؤثر بر شرایط آسایش اقلیمی مدارس شهر اراک چیست؟

### ۴-۳ فرایند تحقیق

مطالعه ارائه شده در اینجا شامل سه راند است که دو پرسشنامه به اعضای پانل، در ایران، فرستاده شد. بنابر توصیه Delbecq و همکاران (۱۹۷۵)، دو هفته به کارشناسان برای تکمیل پرسشنامه در هر راند، زمان داده شد. بدین ترتیب در تحقیق پیش رو، در راند اول، ابتدا پرسشنامه بازپاسخ میان صاحب‌نظران و متخصصین حوزه مورد نظر توزیع شد. از هر یک از متخصصین درخواست شد هر نوع ایده و نظر خود را آزادانه مطرح کنند. پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها، پاسخ‌ها بررسی و سازماندهی شدند و در نهایت لیست اولیه راهکارها همراه با جزئیات استخراج و در جدول تنظیم شدند و فرضیه‌های تحقیق شکل گرفتند. در راند دوم، بر اساس اطلاعات بدست آمده از مرحله قبل، پرسشنامه بسته‌پاسخ مشتمل بر ۲۴ سؤال با مقیاس لیکرت ۲، تنظیم و در میان پاسخ‌دهندگان توزیع گردید و میزان تأثیرگذاری جزئیات هر یک از راهکارها میان متخصصین به پرسش گذاشته شد. در این مرحله داده‌ها جمع‌آوری شده و با استفاده از روش‌های آماری، مورد تحلیل و آنالیز قرار گرفتند. در راند سوم، از متخصصین درخواست شد تا تحلیل‌های آماری و پاسخ‌های بدست آمده از مرحله قبل را را مجدداً بررسی نموده تا در صورت نیاز در نظرات خود تجدیدنظر کنند. صاحب‌نظران با در نظر گرفتن نمرات و نتایج آماری هر عنوان،

اهمیت آن را تعیین و عوامل نامربوط را حذف کردند. در این مرحله صاحب‌نظران نتایج آماری را تایید نموده و به توافق و اجماع رسیدند. بدین ترتیب نیاز به راند به راند چهارم دیده نشد. در راند سوم متخصصین رتبه‌بندی و نظرات نهایی را بیان کردند. در نهایت خلاصه‌های آماری تهیه و راهکارها تعیین شدند. بدین ترتیب ابتدا لیست اولیه راهکارهای اقلیمی همراه با شاخصه و جزئیات مربوطه ارائه گردید. سپس به توضیح میانگین درصد پاسخ‌گویان به سوالات پرسشنامه پرداخته شد. در مرحله بعد فرضیات مطرح شده و مورد بررسی قرار گرفته و سپس با استفاده از تست  $t$  تک نمونه‌۳، از طریق نرم افزار SPSS ابتدا تأثیرگذاری هر کدام از سوالات، مورد آزمون قرار گرفته و سپس با استفاده از آزمون فریدمن، اولویت‌بندی هر یک از راهکارها تعیین شدند. در نهایت لیست نهایی راهکارهای اقلیمی معماری بومی مؤثر بر شرایط آسایش اقلیمی مدارس شهر اراک به ترتیب اهمیت و اولویت ارائه گردیدند.

**۴- تجزیه و تحلیل داده ها و بحث**  
در این بخش ابتدا جدول اولیه راهکارهای اقلیمی همراه با شاخصه و جزئیات مربوطه ارائه، سپس نتایج آماری حاصل از آنالیز داده‌ها بیان شدند.

**۴-۱ جدول اولیه راهکارهای اقلیمی**  
در جدول ۳، لیست اولیه راهکارهای اقلیمی در چهار دسته‌بندی همراه با ۲۰ شاخصه و ۲۴ جزئیات ارائه شدند.

**۴-۲ میانگین درصد پاسخ‌گویان**  
در جدول ۴، میانگین درصد پاسخ‌گویان به سوالات پرسشنامه ارائه شده است. (میانگین کل ۵ می‌باشد). با توجه به جدول ۴، به ترتیب، جهت‌گیری ساختمان با توجه به زاویه تابش آفتاب جهت دریافت حداکثر انرژی خورشیدی، بهره‌گیری از انرژی حرارتی خورشید در ساعات آفتابی فصل سرما و جهت‌گیری ساختمان با توجه به جهت وزش باد مطلوب و نامطلوب دوره سرما دارای بیشترین مقدار هستند.

جدول ۳. لیست اولیه راهکارهای اقلیمی همراه با شاخصه‌ها و جزئیات؛ مأخذ: نگارندگان

جزئیات	شاخصه‌ها	راهکار
۱- زاویه مناسب جهت دریافت حداکثر انرژی خورشیدی ۲- جلوگیری از ورود بادهای نامطلوب سرد زمستانی و ورود باد مطلوب در تابستان ۳- توجه به محل قرارگیری سایبان در جبهه‌های مختلف با توجه به جهت‌گیری ساختمان	الف) توجه به تابش آفتاب ب) توجه به جریان باد مطلوب و نامطلوب پ) توجه به محل قرارگیری سایبان	۱- جهت‌گیری ساختمان
۴- فرو رفتن بنا در زمین ۵- مکان یابی سایت مجموعه	الف) ارتباط با زمین ب) مکان‌یابی مجموعه	۲- جای‌گیری ساختمان



<p>۶- درونگرا ۷- متراکم و فشرده ۸- کشیدگی در امتداد شرقی- غربی ۹- مکعبی شکل یا نزدیک به آن ۱۰- به حداقل رساندن سطوح خارجی در برابر حجم ۱۱- پیش آمدگی و فرو رفتگی در نما ۱۲- به صورت یک مجموعه فشرده ۱۳- تعداد طبقات</p>	<p>الف) الگوی سازماندهی ب) پلان پ) فرم ت) نما ث) ساختمان ج) طبقات</p>	<p>۳- معماری ساختمان</p>
<p>۱۴- با مقاومت و ظرفیت حرارتی بالا ۱۵- استفاده از رنگ تیره در سطوح خارجی ۱۶- مسطح و صاف، جهت نگهداری برف و عایق بودن ۱۷- تابش آفتاب بر بام ۱۸- چند لایه بودن بام و ضخامت آن ۱۹- رنگ، مصالح، نوع (داخلی، خارجی) ۲۰- استفاده از عایق حرارتی در سطوح خارجی، دیوارهای داخلی، کف و سقف ۲۱- جلوگیری از نفوذ رطوبت به ساختمان ۲۲- بهره‌گیری از تهویه طبیعی ۲۳- حضور آب و فضای سبز ۲۴- بهره‌گیری از انرژی حرارتی خورشید در ساعات آفتابی در فصل سرما</p>	<p>الف) مصالح ب) رنگ پ) بام ت) سایبان ث) عایق بندی حرارتی ج) رطوبت چ) تهویه ح) عناصر طبیعی خ) حیاط</p>	<p>۴- جزئیات</p>

جدول ۴. میانگین درصد پاسخ‌گویان؛ مأخذ: نگارندگان

شماره سوال	محتوای سوال	میانگین از: ۵	شماره سوال	محتوای سوال	میانگین از: ۵
۱	جهت‌گیری ساختمان با توجه به زاویه تابش آفتاب جهت دریافت حداکثر انرژی خورشیدی	۴.۸۰	۱۳	تعداد طبقات	۳.۲۰
۲	جهت‌گیری ساختمان با توجه به جهت وزش باد مطلوب و نامطلوب دوره سرما	۴.۴۷	۱۴	استفاده از مصالح با مقاومت و ظرفیت حرارتی بالا	۴.۲۰
۳	توجه به محل قرارگیری سایبان در جبهه‌های مختلف با توجه به جهت‌گیری ساختمان	۳.۸۴	۱۵	استفاده از رنگ تیره در سطوح خارجی	۳.۱۳
۴	فرو رفتن بنا در زمین	۳.۴۰	۱۶	بام مسطح جهت نگهداری برف و عایق بودن	۳.۴۷
۵	مکان‌یابی سایت مجموعه	۴.۰۷	۱۷	تابش آفتاب بر بام	۳.۳۳
۶	استفاده از الگوی سازماندهی درونگرا	۳.۶۰	۱۸	چند لایه بودن بام و ضخامت آن	۳.۶۰
۷	پلان ساختمان متراکم و فشرده	۴.۰۰	۱۹	رنگ، مصالح و داخلی یا خارجی بودن سایبان	۳.۲۷
۸	کشیدگی پلان در امتداد شرقی-غربی	۴.۰۷	۲۰	استفاده از عایق حرارتی در سطوح خارجی، داخلی، کف و سقف	۴.۳۳
۹	فرم مجموعه مکعبی شکل یا نزدیک به آن	۳.۳۳	۲۱	جلوگیری از نفوذ رطوبت به ساختمان	۳.۸۷
۱۰	به حداقل رساندن سطوح خارجی در برابر حجم	۳.۸۷	۲۲	بهره‌گیری از تهویه طبیعی	۴.۲۰
۱۱	سایه‌اندازی در نما از طریق پیش‌آمدگی و فرو رفتگی	۳.۵۳	۲۳	حضور آب و فضای سبز در داخل و خارج ساختمان	۴.۰۷
۱۲	مجموعه به صورت فشرده باشد	۳.۷۳	۲۴	بهره‌گیری از انرژی حرارتی خورشید در ساعات آفتابی فصل سرما	۴.۶۰

#### ۳-۴ آمار استنباطی

در این بخش فرضیات و تاثیرگذاری هر کدام از عوامل، بررسی شده است.

آزمون فرضیات تحقیق: با توجه به موضوع تحقیق، جهت تعیین تاثیرگذاری و یا عدم تاثیرگذاری هریک از عوامل از تست  $t$  مستقل (یک دنباله) استفاده گردیده است.

بر این اساس باید فرضیات زیر را مطرح نموده و آزمون شود:

**۳-۴-۱ فرضیه اول: جهت گیری ساختمان در ایجاد شرایط آسایش اقلیمی مدارس مؤثر است.**

$H_0$ : جهت گیری ساختمان در ایجاد شرایط آسایش اقلیمی مدارس مؤثر نیست.

$H_1$ : جهت گیری ساختمان در ایجاد شرایط آسایش اقلیمی مدارس مؤثر است.

$$H_0: \mu \geq 3$$

$$H_1: \mu < 3$$

رد فرضیه  $H_0$  به معنی پذیرش فرضیه اصلی می باشد و بالعکس.

با توجه به اینکه  $\alpha = 0.05 = 0.00 < \alpha$  سطح معنی دار بودن ( $377/4 <$ )، فرضیه  $H_0$  رد می شود. یعنی در

سطح  $\alpha = 0.05$  جهت گیری ساختمان بعنوان یکی از راهکارهای اقلیمی معماری بومی شهر اراک در ایجاد شرایط آسایش اقلیمی مدارس مؤثر می باشد (جدول ۵).

نتایج آزمون  $t$  در مورد هریک از عوامل متناظر با عامل اول یعنی، ۳ سوال از پرسشنامه در جدول ۶ آورده شده است.

همانگونه که در جدول فوق دیده می شود تمامی عوامل مربوط به جهت گیری ساختمان (بعنوان یکی از راهکارهای اقلیمی)، تأثیر معنی داری بر ایجاد شرایط آسایش اقلیمی مدارس دارند.

**۳-۴-۲ فرضیه دوم: جای گیری ساختمان در ایجاد شرایط آسایش اقلیمی مدارس مؤثر است.**

$H_0$ : جای گیری ساختمان در ایجاد شرایط آسایش اقلیمی مدارس مؤثر نیست.

$H_1$ : جای گیری ساختمان در ایجاد شرایط آسایش اقلیمی مدارس مؤثر است.

$$H_0: \mu \geq 3$$

$$H_1: \mu < 3$$

رد فرض  $H_0$  به معنی پذیرش فرضیه اصلی می باشد و بالعکس.

با توجه به اینکه  $\alpha = 0.05 = 0.00 < \alpha$  سطح معنی دار بودن ( $373 <$ )، فرضیه  $H_0$  رد می شود. یعنی در

سطح  $\alpha = 0.05$  جای گیری ساختمان بعنوان یکی از راهکارهای اقلیمی معماری بومی شهر اراک در ایجاد شرایط آسایش اقلیمی مدارس مؤثر می باشد (جدول ۷)

نتایج آزمون  $t$  در مورد هریک از عوامل متناظر با فرضیه دوم، یعنی ۲ سوال از پرسشنامه در جدول ۸ آورده شده است.

همانگونه که در جدول فوق دیده می شود تمامی عوامل بجز عامل چهارم (سوال ۴)، مربوط به جای گیری ساختمان (بعنوان یکی از راهکارهای اقلیمی) تأثیر معنی داری بر ایجاد شرایط آسایش اقلیمی مدارس دارند.

**۳-۴-۳ فرضیه سوم: معماری ساختمان در ایجاد شرایط آسایش اقلیمی مدارس مؤثر است.**

$H_0$ : معماری ساختمان در ایجاد شرایط آسایش اقلیمی مدارس مؤثر نیست.

$H_1$ : معماری ساختمان در ایجاد شرایط آسایش اقلیمی مدارس مؤثر است.

$$H_0: \mu \geq 3$$

$$H_1: \mu < 3$$

رد فرض  $H_0$  به معنی پذیرش فرضیه اصلی می باشد و بالعکس.

با توجه به اینکه  $\alpha = 0.05 = 0.00 < \alpha$  سطح معنی دار بودن ( $366 <$ )، فرضیه  $H_0$  رد می شود. یعنی در سطح  $\alpha = 0.05$  معماری ساختمان بعنوان یکی از

جدول ۵. آزمون t فرضیه اول

نتیجه	sig	$\alpha$	درجه آزادی	آماره t	میانگین	فرضیه
رد فرضیه $H_0$	۰/۰۰	۰/۰۵	۱۴	۱۱/۸۰۸	۴/۳۷۷	فرضیه اول

جدول ۶. آزمون t عوامل فرضیه اول

سوال	تعداد پاسخگو	t	df	$\alpha$	sig
۱	۱۵	۱۶/۸۳۷	۱۴	۰/۰۵	۰/۰۰۰
۲	۱۵	۷/۶۴۳	۱۴	۰/۰۵	۰/۰۰۰
۳	۱۵	۵/۲۴۵	۱۴	۰/۰۵	۰/۰۰۰

جدول ۷. آزمون t فرضیه دوم

نتیجه	sig	$\alpha$	درجه آزادی	آماره t	میانگین	فرضیه
رد فرضیه $H_0$	۰/۰۰	۰/۰۵	۱۴	۳/۸۹۸	۳/۷۳۳	فرضیه دوم

جدول ۸. آزمون t عوامل فرضیه دوم

سوال	تعداد پاسخگو	t	df	$\alpha$	sig
۴	۱۵	۱/۵۷۲	۱۴	۰/۰۵	۰/۱۳۸
۵	۱۵	۴/۲۹۸	۱۴	۰/۰۵	۰/۰۰۱

جدول ۹. آزمون t فرضیه سوم

نتیجه	sig	$\alpha$	درجه آزادی	آماره t	میانگین	فرضیه
رد فرضیه $H_0$	۰/۰۰	۰/۰۵	۱۴	۳/۷۷۴	۳/۶۶۶	فرضیه سوم



راهکارهای اقلیمی معماری بومی شهر اراک در ایجاد شرایط آسایش اقلیمی مدارس مؤثر می باشد (جدول ۹).

نتایج آزمون t در مورد هریک از عوامل متناظر با فرضیه سوم یعنی ۸ سوال از پرسشنامه در جدول ۱۰ آورده شده است.

همانگونه که در جدول فوق دیده می شود تمامی عوامل بجز عامل نهم، یازدهم و سیزدهم (سوال ۹، ۱۱ و ۱۳) مربوط به معماری ساختمان (بعنوان یکی از راهکارهای اقلیمی) تأثیر معنی داری بر ایجاد شرایط آسایش اقلیمی مدارس دارند.

**۴-۳-۴ فرضیه چهارم: جزئیات در ایجاد شرایط آسایش اقلیمی مدارس مؤثر است.**  
 $H_0$ : جزئیات در ایجاد شرایط آسایش اقلیمی مدارس مؤثر نیست.

$H_1$ : جزئیات در ایجاد شرایط آسایش اقلیمی مدارس مؤثر است.

$$3 \geq \mu : H_0$$

$$3 < \mu : H_1$$

رد فرض  $H_0$  به معنی پذیرش فرضیه اصلی می باشد و بالعکس.

با توجه به اینکه  $\alpha = 0.05 < 0.00$  سطح معنی دار بودن ( $3/824 <$ )، فرضیه  $H_0$  رد می شود. یعنی در سطح  $\alpha = 0.05$  جزئیات ساختمان بعنوان یکی از راهکارهای اقلیمی معماری بومی شهر اراک در ایجاد شرایط آسایش اقلیمی مدارس مؤثر می باشد (جدول ۱۱)

نتایج آزمون t در مورد هریک از عوامل متناظر با فرضیه چهارم یعنی ۱۱ سوال از پرسشنامه در جدول ۱۲ آورده شده است.

همانگونه که در جدول فوق دیده می شود تمامی عوامل بجز عامل پانزدهم، هفدهم و نوزدهم (سوال ۱۵، ۱۷ و ۱۹) مربوط به جزئیات (بعنوان یکی از راهکارهای اقلیمی) تأثیر معنی داری بر ایجاد شرایط آسایش اقلیمی مدارس دارند.

خلاصه نتایج فوق در جدول ۱۳ آورده شده است:

#### ۴-۴ آزمون فریدمن ۴

پس از انجام آزمون t و تعیین تأثیرگذاری و یا عدم تأثیرگذاری عوامل مربوط به هریک از راهکارها ، جهت اولویت بندی راهکارها از آزمون فریدمن استفاده شد که در جدول ۱۴ قابل مشاهده است.

## مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری  
 Urban Management  
 شماره ۴۵ زمستان ۹۵  
 No.45 winter 2016

جدول ۱۰. آزمون t عوامل فرضیه سوم

سوال	تعداد پاسخگو	t	df	$\alpha$	sig
۶	۱۵	۲/۵۵۳	۱۴	۰/۰۵	۰/۰۲۳
۷	۱۵	۵/۱۲۳	۱۴	۰/۰۵	۰/۰۰۰
۸	۱۵	۵/۱۷۲	۱۴	۰/۰۵	۰/۰۰۰
۹	۱۵	۱/۷۸۴	۱۴	۰/۰۵	۰/۰۹۶
۱۰	۱۵	۴/۵۱۶	۱۴	۰/۰۵	۰/۰۰۰
۱۱	۱۵	۱/۳۷۲	۱۴	۰/۰۵	۰/۱۹۲
۱۲	۱۵	۳/۲۱۴	۱۴	۰/۰۵	۰/۰۰۶
۱۳	۱۵	۰/۷۱۶	۱۴	۰/۰۵	۰/۴۸۶

جدول ۱۱. آزمون t فرضیه چهارم

نتیجه	sig	$\alpha$	درجه آزادی	آماره t	میانگین	فرضیه
رد فرضیه H <sub>0</sub>	۰/۰۰	۰/۰۵	۱۴	۵/۷۱۳	۳/۸۲۴	فرضیه چهارم

جدول ۱۲. آزمون t عوامل فرضیه چهارم

سوال	تعداد پاسخگو	t	df	$\alpha$	sig
۱۴	۱۵	۶/۰۰	۱۴	۰/۰۵	۰/۰۰۰
۱۵	۱۵	۰/۵۲۱	۱۴	۰/۰۵	۰/۶۱۰
۱۶	۱۵	۱/۹۷۴	۱۴	۰/۰۵	۰/۰۶۸
۱۷	۱۵	۱/۵۸۱	۱۴	۰/۰۵	۰/۱۳۶
۱۸	۱۵	۳/۱۵۴	۱۴	۰/۰۵	۰/۰۰۷
۱۹	۱۵	۰/۸۸۸	۱۴	۰/۰۵	۰/۳۸۹
۲۰	۱۵	۶/۳۲۵	۱۴	۰/۰۵	۰/۰۰۰
۲۱	۱۵	۳/۶۶۶	۱۴	۰/۰۵	۰/۰۰۳
۲۲	۱۵	۶/۰۰۰	۱۴	۰/۰۵	۰/۰۰۰
۲۳	۱۵	۵/۱۷۲	۱۴	۰/۰۵	۰/۰۰۰
۲۴	۱۵	۹/۷۹۸	۱۴	۰/۰۵	۰/۰۰۰

کمی شایانی کند. هدف از این پژوهش شناسایی راهکارهای اقلیمی معماری بومی مؤثر بر شرایط آسایش اقلیمی با تمرکز بر مدارس شهر اراک و تعیین میزان تاثیرگذاری هر یک می باشد. سوال پژوهش در قسمت تجزیه و تحلیل داده ها و بحث پاسخ داده شد. با توجه به نتایج بدست آمده، راهکارهای اقلیمی جهت ایجاد آسایش اقلیمی در مدارس اراک، بر ۴ دسته بندی: جهت گیری ساختمان، جای گیری ساختمان، جزئیات ساختمان و معماری ساختمان پیشنهاد شدند. بر اساس نتایج آماری، هر چهار راهکار بر ایجاد شرایط آسایش اقلیمی در مدارس اراک مؤثر هستند که در این میان، راهکار جهت گیری ساختمان، بیشترین تأثیر را بر ایجاد آسایش اقلیمی دارد. همچنین از میان عوامل مربوط

همانطور که در جدول شماره ۱۵ مشاهده می شود جهت گیری ساختمان با میانگین رتبه ۳.۹۰ دارای بالاترین اولویت و به ترتیب جای گیری، جزئیات و معماری در اولویت های بعدی قرار دارند.

#### ۴-۵ لیست نهایی راهکارهای اقلیمی به ترتیب اولویت

در جدول ۱۶، لیست نهایی راهکارهای اقلیمی در چهار دسته همراه با ۱۵ شاخصه و ۱۷ جزئیات به ترتیب اولویت ارائه شده اند.

#### ۵- نتیجه گیری و جمع بندی

اقلیم تأثیر مهمی بر شرایط آسایش انسان در فضاهای معماری دارد. یکی از فضاهای معماری مدارس هستند که شناخت راهکارهای اقلیمی می تواند به فراهم شدن شرایط آسایش در آنها

### جدول ۱۳. خلاصه نتایج

نتیجه	فرضیات
تایید	۱. جهت‌گیری ساختمان در ایجاد شرایط آسایش اقلیمی مدارس مؤثر است.
تایید	۲. جای‌گیری ساختمان در ایجاد شرایط آسایش اقلیمی مدارس مؤثر است.
تایید	۳. معماری ساختمان در ایجاد شرایط آسایش اقلیمی مدارس مؤثر است.
تایید	۴. جزئیات ساختمان در ایجاد شرایط آسایش اقلیمی مدارس مؤثر است.

### جدول ۱۴. آماره آزمون (تست فریدمن)

تعداد	۱۵
آماره کای دو	۲۶/۵۸۰
درجه آزادی	۳
سطح معناداری	۰/۰۰۰

### جدول ۱۵. رتبه بندی فرضیه‌ها

میانگین رتبه	راهکارهای اقلیمی
۳/۹۰	جهت‌گیری ساختمان
۲/۳۷	جای‌گیری ساختمان
۲	جزئیات ساختمان
۱/۷۳	معماری ساختمان

## مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری  
Urban Management  
شماره ۴۵ زمستان ۹۵  
No.45 winter 2016

۴۳۱

به چهار راهکار، به ترتیب جهت‌گیری ساختمان با توجه به زاویه تابش جهت دریافت حداکثر انرژی خورشیدی، بهره‌گیری از انرژی حرارتی خورشید در ساعات آفتابی فصل سرما و جهت‌گیری ساختمان با توجه به جهت وزش باد مطلوب و نامطلوب دارای بیشترین تأثیر هستند. بهره‌گیری راهکارهای اقلیمی در مدارس می‌تواند در شناسایی وضع موجود و آگاهی از نقاط ضعف و قوت با هدف ارتقاء شرایط آسایش اقلیمی فضاهای آموزشی مؤثر واقع گردد. به طور کلی می‌توان گفت در فضای آموزشی مدارس با بهره‌گیری از راهکارهای اقلیمی و فراهم نمودن شرایط آسایش اقلیمی، دانش‌آموزان بهتر می‌توانند بر روی تجربه‌های آکادمیک تمرکز بیابند و در نتیجه بازدهی آموزشی در مدارس بالا رفته، موفقیت تحصیلی افزایش و به تبع آن جامعه نیز ارتقا می‌یابد.

### ۸. منابع و مأخذ

۱. اداره کل هواشناسی استان مرکزی (۱۳۸۷)، «آمار ۴۰ ساله ی ایستگاه هواشناسی اراک».
۲. جودت، محمدرضا (۱۳۸۰)، «معماری پایدار». فصلنامه معماری ایران، شماره ۵. صفحه ۵.
۳. رازجویان، محمود (۱۳۶۷)، «آسایش بوسیله معماری همساز با اقلیم». انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، صفحه ۴۵.
۴. رازجویان، محمود (۱۳۷۰)، «تقویم نیاز به سایه

جدول ۱۶. لیست نهایی راهکارهای اقلیمی؛ مأخذ: نگارندگان

راهکار	شاخصه‌ها	جزئیات
جهت‌گیری ساختمان	الف) توجه به تابش آفتاب ب) توجه به جریان باد مطلوب و نامطلوب پ) توجه به محل قرار گیری سایبان	۱- زاویه مناسب جهت دریافت حداکثر انرژی خورشیدی ۲- جلوگیری از ورود بادهای نامطلوب سرد زمستانی و ورود باد مطلوب در تابستان ۳- توجه به محل قرارگیری سایبان در جبهه‌های مختلف با توجه به جهت‌گیری ساختمان
۲- جای‌گیری ساختمان	الف) مکان‌یابی مجموعه	۴- مکان‌یابی سایت مجموعه
۳- جزئیات	الف) حیاط ب) عایق بندی حرارتی پ) مصالح ت) تهویه ج) عناصر طبیعی چ) رطوبت ح) بام	۵- بهره‌گیری از انرژی حرارتی خورشید در ساعات آفتابی در فصل سرما ۶- استفاده از عایق حرارتی در سطوح خارجی، دیوارهای داخلی، کف و سقف ۷- با مقاومت و ظرفیت حرارتی بالا ۸- بهره‌گیری از تهویه طبیعی ۹- حضور آب و فضای سبز ۱۰- جلوگیری از نفوذ رطوبت به ساختمان ۱۱- چند لایه بودن بام و ضخامت آن ۱۲- مسطح و صاف، جهت نگهداری برف و عایق بودن
۴- معماری ساختمان	الف) پلان ب) نما پ) ساختمان ت) الگوی سازماندهی	۱۳- کشیدگی در امتداد شرقی- غربی ۱۴- متراکم و فشرده ۱۵- به حداقل رساندن سطوح خارجی در برابر حجم ۱۶- به صورت یک مجموعه فشرده ۱۷- درونگرا

۲. و آفتاب در شهر های ایران». نشریه صغه، شماره ۲.
۵. سازمان هواشناسی کشور (۱۳۸۰)، «گزارش پروژه ی اقلیم و گردشگری در استان مرکزی».
۶. سلیقه، محمد (۱۳۸۴)، «مدل سازی مسکن همساز با اقلیم برای شهر چابهار». نشریه جغرافیا و توسعه دانشگاه سیستان و بلوچستان، صفحه ۱۴۷-۱۷۰.
۷. شیعه، اسماعیل (۱۳۷۷)، «هنر شهرسازی در بافت قدیمی شهر اراک». فصلنامه تحقیقات فرهنگی هنری استان مرکزی، راه و دانش، شماره ۱۳ و ۱۴، بهار و تابستان.
۸. طاووسی، تقی؛ عطایی، هوشمند؛ کاظمی، آزیتا (۱۳۸۷)، «اقلیم و معماری مدارس نوساز شهر اصفهان». فصلنامه جغرافیا و توسعه، بهار و تابستان،



ning: A Guide to Nominal Group and Delphi Processes. Scott, Foresman, and Co, Glenview, IL.

21. Gallego, M.D., Luna, P., Bueno, S., (2008), Designing a forecasting analysis to understand the diffusion of open source software in the year 2010. Technol. Forecast. Soc. Change 75 (5), 672-686.

22. Hsu, C.C., Sandford, B.A., (2007), The Delphi technique: making sense of consensus. Pract. Assess. Res. Eval. 12 (10), 1-3.

23. Jacobs, J.M., (1996), Essential Assessment Criteria for Physical Education Teacher Education Programs: A Delphi Study. West Virginia University, Morgantown (Doctoral dissertation).

24. Ludwig, B.G., (1994), Internationalizing Extension: An Exploration of the Characteristics Evident in a State University Extension System that Achieves Internationalization. The Ohio State University, Columbus (Doctoral dissertation).

25. Ludwig, B., (1997), Predicting the future: have you considered using the Delphi methodology?. J. Extension 35 (5), 1-4.

26. Mitchell, V.W., (1991), The Delphi technique: an exposition and application. Tech. Anal. Strategic Manage. 3 (4), 333-358.

27. Oh, K.H., (1974), Forecasting through hierarchical Delphi. The Ohio State University, Columbus (Doctoral dissertation).

28. Pfeiffer, J., (1968), New Look at Education. Odyssey Press, Poughkeepsie, NY. PHC (Public and Housing Census 2011, Estonia). Available at: www.stat. ee/phc2011. Retrieved 12 February 2014.

29. Pill, J., (1971), The Delphi method: substance, context, a critique and an annotated bibliography. Socio Econ. Plann. Sci, 5 (1), 57-71.

دوره ۶، شماره ۱۱، صفحه ۹۷-۱۱۳.

۹. قبادیان، وحید (۱۳۸۷)، «بررسی اقلیمی ابنیه سنتی ایران». تهران، انتشارات دانشگاه تهران. چاپ پنجم، صفحه ۱۰۲ تا ۱۰۳.

۱۰. کاویانی، محمدرضا (۱۳۷۲)، «بررسی و تهیه نقشه زیست اقلیم انسانی ایران». فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۲۸، صفحه ۸۸.

۱۱. کسمایی، مرتضی (۱۳۷۲)، «پهنه بندی اقلیمی ایران: مسکن و محیط های مسکونی. مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، چاپ اول، صفحه ۱۶۶.

۱۲. کسمایی، مرتضی؛ احمدی نژاد، محمد (۱۳۹۲)، «اقلیم و معماری». نشر خاک.

۱۳. گرجی مهربانی، یاران، علی؛ پروردی نژاد، سمیرا؛ اسکندری، منیژه (۱۳۹۰)، «ارزیابی معماری همساز با اقلیم در خانه های کاشان». فصلنامه آرمانشهر، شماره ۷، پاییز و زمستان، صفحه ۳۲.

۱۴. محتاط، محمدرضا (۱۳۶۸)، «سیمای اراک - جامعه شناسی شهری». نشر آگه، تابستان.

۱۵. محمدی، حسین (۱۳۸۶)، «آب و هواشناسی کاربردی». انتشارات دانشگاه تهران، صفحه ۱۱۴.

۱۶. ملک حسینی، عباس (۱۳۸۹)، «اثرات اقلیمی بر معماری سنتی و مدرن شهر اراک». فصلنامه جغرافیا آمایش محیط، شماره ۱۱، صفحه ۱۳۷ و ۱۴۴.

۱۷. ملک حسینی، عباس (۱۳۸۶)، «بررسی عوامل مؤثر در رشد و تکامل شهر اراک». فصلنامه آمایش سال اول شماره ۳.

۱۸. واتسون، داند؛ لبز، کنت (۱۳۸۴)، «طراحی اقلیمی، اصول نظری و اجرایی کاربرد انرژی در ساختمان». مترجم: وحید قبادیان، محمد فیض مهدوی، تهران، دانشگاه تهران.

19. Custer, R.L., Scarcella, J.A., Stewart, B.R., (1999), The modified Delphi technique: a rotational modification. J. Vocational Tech. Educ. 15 (2), 1-10.

20. Delbecq, A.L., Van de Ven, A.H., Gustafson, D.H., (1975). Group Techniques for Program Plan-

مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری  
Urban Management  
شماره ۴۵ زمستان ۹۵  
No.45 Winter 2016

■ ۴۳۴ ■



ژورنال علمی و مطالعات فرسنگی  
پرتال جامع علوم انسانی