



بررسی راهکارهای اقلیمی معماری بومی شهر اراک در ایجاد شرایط آسایش اقلیمی مدارس

سپیده علاقمند^{۱*}، سید باقر حسینی^۲

۱- دانشجوی دکتری معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، ایران، پست الکترونیکی: sepideh.alaghmand@gmail.com

۲- دانشیار، دانشکده مهندسی معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران، پست الکترونیکی: hosseini@iust.ac.ir

چکیده

اهمیت تاثیر راهکارهای اقلیمی معماری بومی بر شرایط آسایش از یک سو و تنوع شرایط اقلیمی در کشور ما از سوی دیگر، انجام مطالعات و پژوهش را در این زمینه ایجاب می کند و لذا انجام تحقیقات در این زمینه امری اجتناب ناپذیر است. تأثیر متقابل معماری و اقلیم امری مهم بوده و در طرح های معماری توجه به شرایط اقلیمی امری ضروری می باشد بویژه در معماری سنتی راهکارهای اقلیمی معماری بومی بسیار مورد نظر بودند. استفاده از راهکارهای اقلیمی می تواند به ایجاد شرایط آسایش فضاهای معماری کمک شایانی کند. یکی از فضاهای معماری، مدارس هستند که متاسفانه در طراحی آن ها توجه به راهکارهای اقلیمی معماری بومی مورد غفلت قرار گرفته است. هدف از این پژوهش ارائه راهکارهای اقلیمی معماری بومی شهر اراک در ایجاد آسایش اقلیمی مدارس این شهر است. روش انجام تحقیق در پژوهش حاضر پیمایشی میباشد که با تکنیک دلفی انجام شده است. بدین ترتیب ابتدا پرسش نامه باز پاسخ میان صاحب نظران توزیع شد، سپس پاسخ ها بررسی و تحلیل شدند، در مرحله بعد راهکارها و معیارها از میان پاسخ ها استخراج شدند و در نهایت در جدول هدف-محتوا تنظیم شدند و راهکارها و معیارهای مورد نظر جهت بهره گیری مشخص شدند. بدین ترتیب راهکارهای طراحی اقلیمی معماری بومی اراک جهت ایجاد آسایش اقلیمی در مدارس اراک به گونه ای که به کارگیری آن برای معماران قابل اجرا باشد و در فراهم آوردن شرایط آسایش موثر گردد بر ۴ دسته بندی: جهت گیری، جایگیری ساختمان، معماری ساختمان و مصالح و جزئیات پیشنهاد شدند و شاخصه های مربوطه ارائه گردیدند.

واژگان کلیدی: راهکارهای اقلیمی، معماری بومی، مدارس، شرایط آسایش

۱- مقدمه

اهمیت تاثیر راهکارهای اقلیمی معماری بومی، انجام مطالعات و پژوهش های جامعی را در این زمینه ایجاب می کند. بویژه در کشور ما که تنوع شرایط اقلیمی در آن کاملاً مشهود است لذا انجام تحقیقات گسترده در این زمینه امری اجتناب ناپذیر است. تأثیر متقابل معماری و اقلیم امری مهم بوده و در طرح های معماری توجه به شرایط اقلیمی امری ضروری می باشد بویژه در معماری سنتی راهکارهای اقلیمی معماری بومی بسیار مورد نظر بودند. استفاده از راهکارهای اقلیمی می تواند به ایجاد شرایط آسایش فضاهاى معماری کمک شایانی کند. یکی از فضاهاى معماری، مدارس هستند که متأسفانه در طراحی آن ها توجه به راهکارهای اقلیمی معماری بومی مورد غفلت قرار گرفته است.

هدف از این پژوهش ارائه راهکارهای اقلیمی معماری بومی شهر اراک در ایجاد آسایش اقلیمی مدارس است. از این منظر ابتدا شهر اراک معرفی، سپس شرایط اقلیمی و خصوصیات کلی بنا ارائه شد و در نهایت یافته های حاصل از پیمایش با تکنیک دلفی در قالب جدول هدف-محتوا تدوین و در قسمت نتایج، راهکارهای مورد نظر بیان شدند.

۱-۱- سوال تحقیق

- راهکارهای اقلیمی معماری بومی شهر اراک در ایجاد آسایش اقلیمی مدارس چیست؟

۱-۲- روش تحقیق

روش انجام تحقیق در پژوهش حاضر پیمایشی میباشد که با تکنیک دلفی انجام شده است. بدین ترتیب ابتدا پرسش نامه باز پاسخ میان صاحب نظران توزیع شد، سپس پاسخ ها بررسی و تحلیل شدند، در مرحله بعد راهکارها و معیارها از میان پاسخ ها استخراج شدند و در نهایت در جدول هدف-محتوا تنظیم شدند و راهکارها و معیارهای مورد نظر جهت بهره گیری مشخص شدند.

۲- شهر اراک

شهر اراک که اولین شهر جدید در دوره ی معاصر ایران است که بر مبنای هدف مشخصی برنامه ریزی، ایجاد و تکمیل گردیده و برای زندگی و استقرار جمعیت تدارک دیده شده است و به یقین از اولین شهرهای دوره ی اخیر ایران است که به جای معابر پر پیچ و خم و شبکه های نامنظم، به صورتی شطرنجی ایجاد شده و معابر به صورت عمود بر هم، بازار شهر را در میان گرفته است، در ابتدا سلطان آباد و سپس عراق نام داشت در دوره ی قاجاریه شکل گرفته است. این شهر که در جنوب استان تهران قرار دارد، بر اساس ویژگی های یک شهر اسلامی ایرانی که خصوصیات ادوار گذشته را داشته و با نیازهای زمان خود نیز همخوان باشد، ساخته شده است. بررسی معماری شهر اراک نشان می دهد که این شهر نمونه ای از فرهنگ شهرسازی گذشته ی ایران است و ساختار شهری ایرانی - اسلامی آن حداقل تا عهد قاجاریه ادامه داشته است. [1]

۳- اقلیم شهر اراک

شهرستان اراک بین طول جغرافیایی ۴۲'-۴۹۰ و عرض جغرافیایی ۰۶'-۰۳۴ قرار گرفته 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 شهرستان های خمین و شازند محدود شده است. میانگین سالانه ی دمای هوا طی یک دوره ی ۴۰ ساله ی در اراک ۱۳/۸ درجه ی سانتی گراد است و میانگین سالانه ی بارندگی در همین دوره ی آماری ۳۴۱/۷ میلی متر است. همچنین میانگین سالانه ی نم نسبی هوا ۴۶/۵۸ درصد است که نشان دهنده ی خشکی هوا می باشد.

جدول ۱: درجه حرارت شهر اراک در طی دوره ۴۰ ساله. (ماخذ: استخراج از آمار ۴۰ ساله ی ایستگاه هواشناسی اراک، ۱۳۸۷)

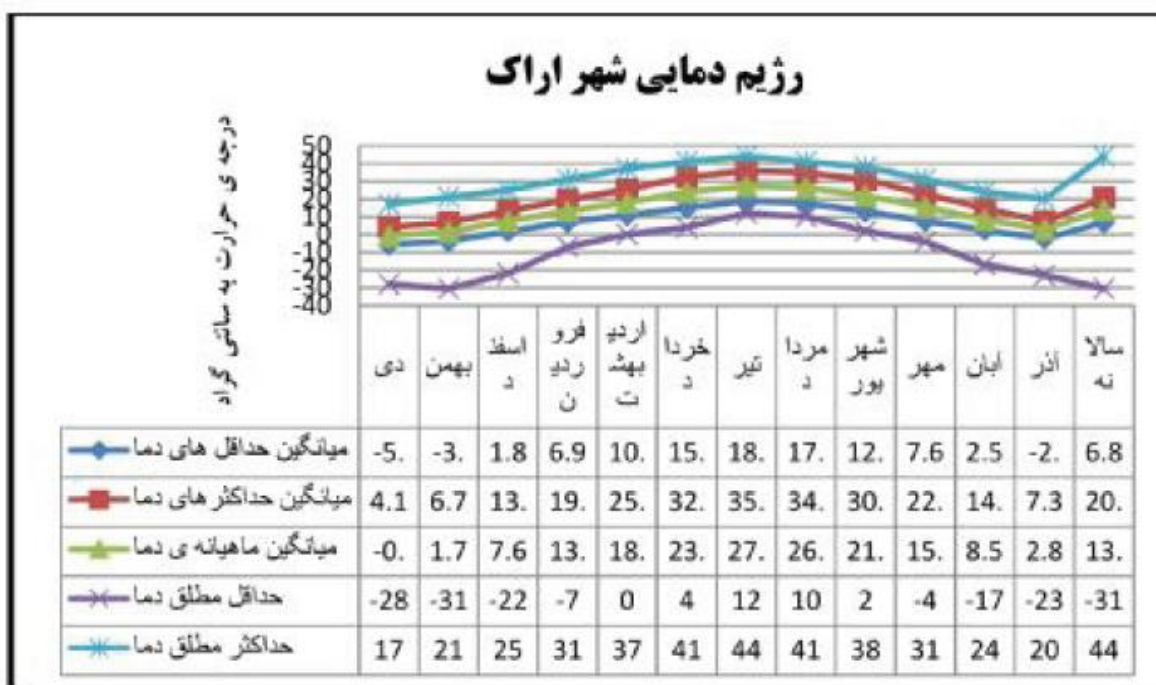
حداکثر مطلق دما	44 درجه سانتی گراد
معدل حداکثر دما	20.7 درجه سانتی گراد
معدل حداقل دما	7 درجه سانتی گراد
حداقل مطلق دما	-30.5 درجه سانتی گراد

جدول ۲: بررسی پارامترهای رطوبت نسبی، بارندگی و دما بر اساس آمار دوره ۴۰ ساله در شهر اراک. (ماخذ استخراج از آمار ۴۰ ساله ی ایستگاه هواشناسی اراک، ۱۳۸۷)

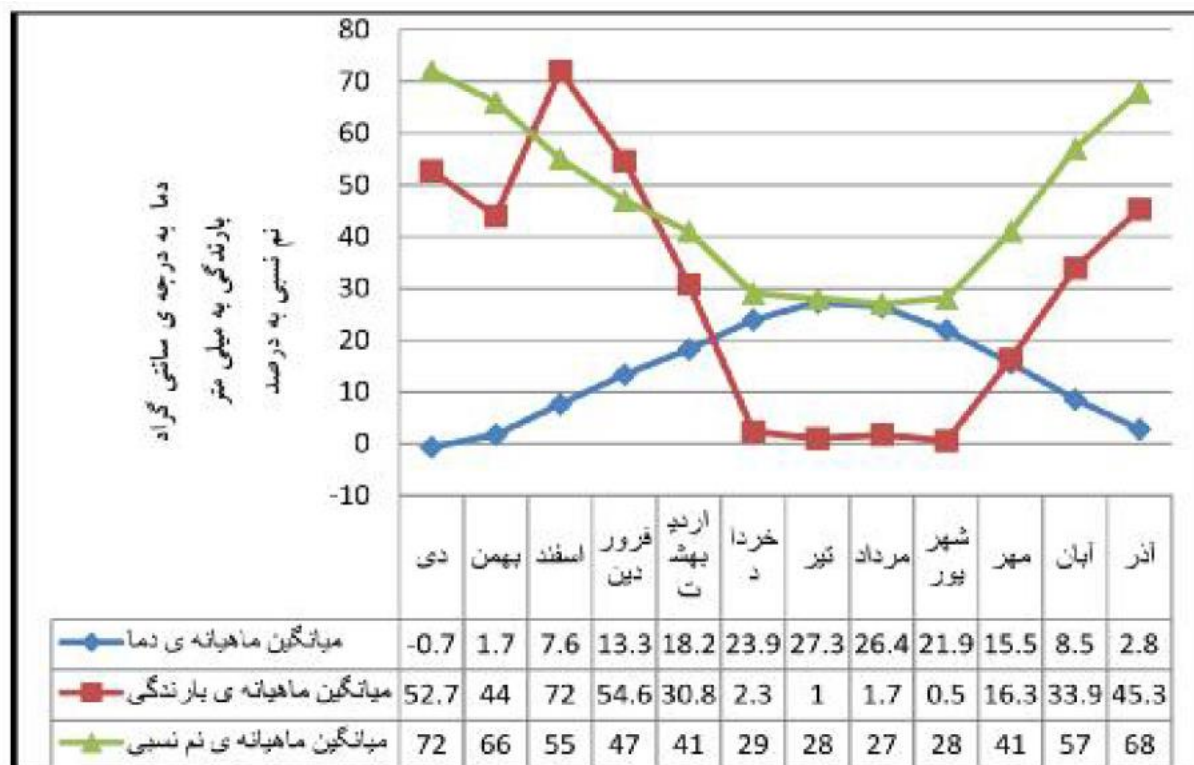
فصل	رطوبت نسبی بر حسب درصد	درصد بارندگی فصلی در شهر اراک	میانگین دمای هوا به درجه سانتی گراد
بهار	39	25 درصد	18.4
تابستان	27.66	1 درصد	25.2
پاییز	55.33	28 درصد	8.9
زمستان	64.33	46	2.8
میانگین سالانه	47.58	-----	13.8

داده های موجود در اداره ی هواشناسی نشان می دهد که کم ترین فشار در تیرماه و ۸۱۹ میلی بار و بیشترین مقدار آن در مهرماه و ۸۲۷/۵ میلی بار می باشد. در اراک تقریباً ۵۵ روز از سال آسمان به طور کامل پوشیده از ابر می باشد. بیش ترین ساعات آفتابی ماهانه مربوط به تیرماه است که مقدار آن ۳۴۸/۹ ساعت می باشد و کم ترین ساعات آفتابی ماهانه نیز در دی ماه به مدت ۱۵۰/۲ ساعت است.

بادهای عمومی منطقه عمدتاً از جنوب غربی و غرب می وزند که منشأ آن ها اقیانوس اطلس و دریای مدیترانه می باشد . شدت این بادهای به 90 کیلومتر در ساعت می رسد و مدت زمان شدت آن کم است و با این وجود گاهی باعث کنده شدن درختان می گردد . در شهر اراک جهت وزش باد غالب در فصول زمستان و بهار غربی است و در فصل تابستان سرعت بادهای 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 شدیدی از سمت جنوب غربی و غرب می وزد که سرعت آن ها به 60 تا 80 کیلومتر در ساعت می رسد . میانگین سالانه ی سرعت باد غالب در اراک ۴/۶ متر بر ثانیه است و سرعت بادهای غالب در این شهر به طور نسبی در ماه های سرد بیش تر از ماه های گرم است و در ماه فروردین سرعت باد غالب بیش تر از ماه های دیگر است . با بررسی آمار و داده های ایستگاه هواشناسی شهر اراک ، مشخص شد که آب و هوای شهر اراک خصوصیات اقلیمی فلات مرکزی ایران را داراست . زمستان ها سرد و مرطوب و تابستان ها گرم و خشک است و زمستان ها اکثراً طولانی و از 4 تا 6 ماه به درازا می کشد . بهار و پاییز فصول کوتاهی هستند و تابستان در تیر و مرداد ظاهر می شود. به طور کلی اقلیم کویری همراه با بادهای خشک و سوزان و ماه های خشک و بی باران در تابستان و زمستان های سرد از مشخصات کلی آب و هوایی شهر اراک است.[1]



شکل ۱: عوامل اصلی پنجگانه ی دما بر حسب درجه ی سانتی گراد در شهر اراک. (ماخذ: استخراج از آمار ۴۰ ساله ی ایستگاه هواشناسی اراک،

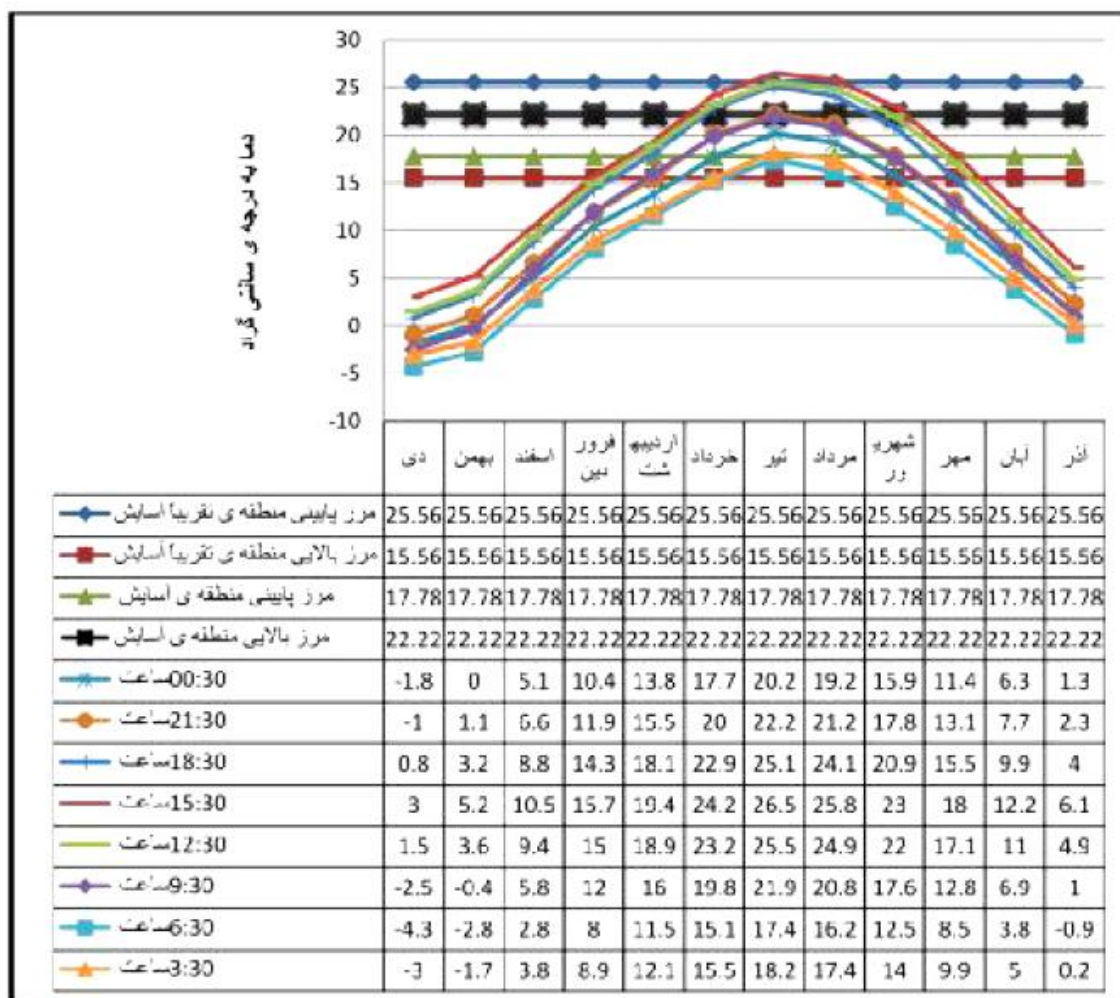


شکل ۲: مقایسه میانگین های ماهیانه ی دما، بارندگی و نم نسبی در شهر اراک. (ماخذ: استخراج از آمار ۴۰ ساله ی ایستگاه هواشناسی اراک، ۱۳۸۷.)

بررسی و تجزیه و تحلیل روشها و شاخصهای اقلیمی آسایش انتخابی برای شهر اراک شاخص دمای موثر شهر اراک با 1708 متر ارتفاع نسبت به سطح میانگین دریای آزاد دارای زمستان های سرد و تابستان های ملایم و یا گرم می باشد. این امر را دمای موثر که بیانگر تأثیر توأمان دما و رطوبت است به خوبی در جدول شماره ۵ می توان مشاهده کرد. این جدول دماهای موثر را در ساعات 3:30، 6:30، 9:30، 12:30، 15:30، 18:30، 21:30 و 30 دقیقه ی بامداد به وقت رسمی ایران نشان می دهد. این جدول بیانگر پایین ترین میانگین دمای موثر در ساعت 6:30 در ماه ژانویه (دی) به میزان $4/3$ - درجه ی سانتی گراد و بالاترین میانگین دمای موثر در ساعت 15:30 در ماه ژوئیه (تیر) به میزان $26/5$ درجه ی سانتی گراد می باشد. منطقه ی 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 ی آسایش قرار ندارند. مناطق محصور بین خط چین ضخیم و خط پر، مناطق تقریباً آسایش می باشند که منطقه ی بالایی منطقه ی تقریباً آسایش گرم و منطقه ی پایینی منطقه ی تقریباً آسایش خنک می باشد. در ساعت 6:30 که در میان 8 ساعت ارائه شده، کمترین دمای موثر را دارا می باشد، فقط در یک ماه، آن هم در در ماه ژوئیه (تیر) تقریباً در مرز پایینی منطقه ی آسایش قرار دارد و در بقیه ی 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 15:30 که در تمامی ماه ها بالاترین دمای موثر 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 9:30 در ماه ژوئن (خرداد) دمای موثر ۱۹/۸ درجه ی 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 بسیار خفیف و نزدیک به صفر و در بقیه ی ماه ها تنش عمدتاً از نوع سرمای می باشد. در مجموع 29 درصد از تنش سالیانه را تنش گرمایی تشکیل می دهد.[1]



شکل ۳: منطقه آسایش و میانگین دمای موثر در ساعات مختلف شهر اراک. (ماخذ: سازمان هواشناسی کشور، ۱۳۸۰)

4- خصوصیات کلی بنا

با توجه به اینکه آب و هوای شهر اراک خصوصیات اقلیمی فلات مرکزی ایران را داراست . زمستان ها سرد و مرطوب و تابستان ها گرم و خشک است و زمستان ها اکثراً طولانی و از 4 تا 6 ماه به درازا می کشد،

خصوصیات کلی بنا در این نواحی به شرح ذیل است:

- ساختمانها دارای حیاط مرکزی و درون گرا
- نسبت سطح پوسته خارجی بنا به حجم بنا کم
- بام ها غالبا به صورت مسطح
- بازشوها کوچک
- ایوانها و حیاطها کوچک
- دیوارها نسبتا قطور. [۴]

و شهرهایی که منطقه نیاز به سایه آنها کوچکتر از منطقه نیاز به تابش آفتاب است، آنها عبارتند از: قزوین، زنجان، تبریز، خوی، ارومیه، باختران، سفر، سنندج، همدان، اراک، شهرکرد، مشهد و تربت حیدریه. [۵]

5- یافته ها

در نظرسنجی انجام شده با تکنیک دلفی، ابتدا پرسش نامه باز پاسخ میان صاحب نظران توزیع شد، سپس پاسخ ها بررسی و تحلیل شدند، در مرحله بعد راهکارها و معیارها از میان پاسخ ها استخراج شدند و در نهایت راهکارها همراه با شاخصه مورد نظر و جزئیات در جدول هدف-محتوا تنظیم شدند.

جدول ۳: جدول هدف-محتوا. (ماخذ: نگارنده)

جزئیات	شاخصه (معیارها)	راهکار
<ul style="list-style-type: none"> - زاویه مناسب جهت دریافت حداکثر انرژی خورشیدی - جلوگیری از ورود بادهای نامطلوب سرد زمستانی و ورود باد مطلوب در تابستان 	<ul style="list-style-type: none"> الف) توجه به تابش آفتاب ب) توجه به جریان باد مطلوب و نا مطلوب پ) توجه به طراحی سایه بان 	جهت گیری ساختمان
<ul style="list-style-type: none"> - فرو رفتن بنا در زمین 	<ul style="list-style-type: none"> الف) ارتباط با زمین ب) مکان یابی مجموعه 	جایگیری ساختمان
<ul style="list-style-type: none"> - درونگرا - متراکم و فشرده / کشیدگی در امتداد شرقی - غربی - مکعبی شکل یا نزدیک به آن - ارتفاع متناسب فضاها 	<ul style="list-style-type: none"> الف) الگوی سازماندهی ب) پلان پ) فرم ت) ارتفاع 	معماری ساختمان
<ul style="list-style-type: none"> - به حداقل رساندن سطوح خارجی در برابر حجم - پیش آمدگی و فرو رفتگی در نما 	<ul style="list-style-type: none"> ج) نما 	
<ul style="list-style-type: none"> - به صورت یک مجموعه فشرده - تعداد طبقات 	<ul style="list-style-type: none"> چ) ساختمان و) طبقات 	

<p>- دارای مقاومت حرارتی و ظرفیت حرارتی بالا، خازن گرمایی عایق گرمایی</p> <p>- استفاده از رنگ تیره در سطوح خارجی</p> <p>- مسطح و صاف، جهت نگهداری برف و عایق بودن</p> <p>- تابش آفتاب بر بام</p> <p>- چند لایه بودن بام و ضخامت آن</p> <p>- رنگ / مصالح / نوع (داخلی، خارجی)</p> <p>- استفاده از عایق حرارتی در سطوح خارجی، دیوارهای داخلی، کف و سقف</p> <p>- جلوگیری از نفوذ رطوبت به ساختمان</p> <p>- بهره‌گیری از تهویه طبیعی</p> <p>- حضور آب و فضای سبز</p> <p>- بهره‌گیری از انرژی حرارتی خورشید در ساعات آفتابی در فصل سرما</p>	<p>الف) مصالح</p> <p>ب) رنگ</p> <p>پ) بام</p> <p>ت) سایبان</p> <p>ج) عایق بندی حرارتی</p> <p>چ) رطوبت</p> <p>ح) تهویه</p> <p>خ) عناصر طبیعی</p> <p>د) حیاط</p>	<p>مصالح و جزئیات</p>
--	--	-----------------------

6- نتیجه گیری

در تحقیق پیش رو تلاش شده است راهکارهای طراحی اقلیمی معماری بومی اراک جهت ایجاد آسایش اقلیمی در مدارس اراک ارائه شود به گونه ای که به کارگیری آن برای معماران قابل اجرا باشد و در فراهم آوردن شرایط آسایش موثر گردد. این راهکارها بر ۴ دسته بندی پیشنهاد شدند :

۱- جهت گیری: توجه به تابش آفتاب، طراحی سایبان و جهت باد مطلوب به منظور دریافت حداکثر انرژی خورشیدی و جلوگیری از ورود بادهای نامطلوب سرد زمستانی و ورود باد مطلوب در تابستان از راه های بسیار مهم در این راستا می باشد.

۲- جایگیری ساختمان: ارتباط با زمین مثلا فرورفتن بنا یا بخشی از آن در زمین و مکان یابی صحیح مجموعه می تواند نقش مهمی را در این زمینه ایفا کند.

۳- معماری ساختمان: الگوی سازماندهی درونگرا، همراه با پلان متراکم و فشرده به طوریکه کشیدگی ساختمان در امتداد شرقی- غربی باشد و فرم مکعبی شکل یا نزدیک به آن اتخاذ شود در ایجاد آسایش اقلیمی نقش موثری دارد. همچنین ارتفاع متناسب فضاها و به حداقل رساندن سطوح خارجی، توجه به پیش آمدگی و فرورفتگی در نما و توجه به تعداد طبقات می تواند راه حل های مفیدی باشند.



۴- مصالح و جزئیات: استفاده از مصالح دارای مقاومت و ظرفیت حرارتی بالا، استفاده از رنگ تیره در سطوح خارجی، بام مسطح و صاف و چند لایه، جهت نگهداری برف و عایق بودن و تابش آفتاب بر بام، بهره گیری از سایبان با رنگ و جنس مناسب، عایق حرارتی در سطوح بنا، بهره گیری از تهویه طبیعی، حضور آب و فضای سبز و استفاده از انرژی خورشیدی در ساعات آفتابی از جزئیاتی هستند که می توانند در این زمینه موثر واقع شوند.

مراجع:

- [۱] ملک حسینی، عباس. "اثرات اقلیمی بر معماری سنتی و مدرن شهر اراک". فصل نامه جغرافیا آمایش محیط، شماره ۱۱، ۱۳۸۹.
- [۲] اداره ی کل هواشناسی استان مرکزی . آمار ۴۰ ساله ی ایستگاه هواشناسی اراک، ۱۳۸۷.
- [۳] سازمان هواشناسی کشور، گزارش پروژه ی اقلیم و گردشگری در استان مرکزی، ۱۳۸۰.
- [۴] قبادیان، وحید، ۱۳۷۷، بررسی اقلیمی ابنیه سنتی ایران. تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
- [۵] راز جویان، محمود، ۱۳۷۰. "تقویم نیاز به سایه و آفتاب در شهر های ایران". نشریه صفه، شماره ۲.
- [۶] شیعه، اسماعیل. هنر شهرسازی در بافت قدیمی شهر اراک . فصلنامه ی تحقیقات فرهنگی هنری استان مرکزی، راه و دانش ، شماره ی ۱۳ و ۱۴، بهار و تابستان ۱۳۷۷.
- [۷] داند ، واتسون ؛ کنت ، لب .طراحی اقلیمی ، اصول نظری و اجرایی کاربرد انرژی در ساختمان . مترجم: وحید قبادیان ، محمد فیضمهدوی ، تهران ، دانشگاه تهران ، بهار 1384
- [۸] کسمایی، مرتضی ، اقلیم و معماری . نشر خاک ، 1385
- [۹] کسمایی، مرتضی . راهنمای طراحی اقلیمی . مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن ، آذر ماه 1368
- [۱۰] کسمایی، مرتضی .معماری و معماری شرکت سرمایه گذاری خانه سازی ایران چاپ پنجم 1387
- [۱۱] محتاط ، محمد رضا . سیمای اراک - جامعه شناسی شهری . نشر آگه ، تابستان 1368
- [۱۲] ملک حسینی، عباس، بررسی عوامل موثر در رشد و تکامل شهر اراک فصلنامه آمایش سال اول شماره ۳.