

راهبردهایی برای طراحی یک مجتمع آموزشی در کرمان (مقطع دبیرستان)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۳/۲۶

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۴/۱۲

کد مقاله: ۴۷۲۷۳

مجتبی بهرآسمانی^۱، مرضیه بهرآسمانی^{۲*}

چکیده

فضاهای آموزشی نقش اساسی در ساختار اجتماعی، فرهنگی جامعه ایفاء می‌کنند. پیچیدگی و چندبعدی بودن مسئله آموزش و پرورش و ساخت مراکز آموزشی از ابعاد کالبدی و فضایی، کیفیت‌های بصری و ادراکی، ابعاد زیبایی‌شناسی، جنبه‌های محیطی و اقلیمی، مسائل تکنولوژیکی و غیره برخوردار است. پژوهش حاضر راهبردهایی برای ایجاد مدرسی در کرمان و از نوع توصیفی - تحلیلی است؛ و به این نتیجه می‌رسد که: در مجموع هر فضای معماری به خصوص فضای معماری مدارس باید در برابر خصوصیات جغرافیایی و اقلیمی بتواند شرایط مساعدی برای پاسخ‌گویی به نیازهای انسانی فراهم آورند.

واژگان کلیدی: مجتمع آموزشی، معماری سبز، دبیرستان، کرمان

۱- مقدمه

فلات ایران از نظر تقسیم بندی اقلیمی کلی در یک منطقه خشک از جهان قرار دارد که به روش های مختلف تقسیم بندی شده و دارای عوامل اقلیمی متنوعی است که در ساختمان های امروزی با استفاده از تکنولوژی مدرن و تأسیسات مکانیکی، سعی در مقابله با این عوامل اقلیمی شده؛ ولی در گذشته این تجهیزات وجود نداشته و ابنیه سازان سنتی بایستی با اجبار از وسایل و مصالح محلی با عوامل نامناسب و فرسایشی طبیعت مقابله کنند و جهت فراهم نمودن شرایط آسایش در محوطه های شهری و در داخل ساختمان ها استفاده بهینه از عوامل اقلیمی همیشه مسئله اساسی و مهم در طراحی و اجرا بوده است (قبادیان، ۱۳۹۷، ۱۱). از طرفی، تمام مکان هایی که انسان برای تامین خواسته خود در فراگیری از آن ها استفاده می کند مدرسه نام دارند. و این مکان ها، تنها برای یادگیری و آموختن عقاید و نظریات نمی باشد، بلکه برای فهم و ادراک دلایل وجود هر چیز و مناسبت های دو جانبه و روابط بین انسان و طبیعت نیز مورد استفاده قرار می گیرند. معماری فضاهای آموزشی که دوره زمانی نسبتاً طولانی تری از عمر انسان ها را در خود جای می دهند، سهم بسزایی در این روند دارند (سمیع آذر، ۱۳۷۶). بنابراین پیچیدگی و چند بعدی بودن مسئله آموزش و پرورش و ساخت مراکز آموزشی که از ابعاد کالبدی و فضایی، کیفیت های بصری و ادراکی، ابعاد زیبایی شناسی، جنبه های محیطی و اقلیمی، مسائل تکنولوژی و غیره برخوردار است، مستلزم همکاری متخصصین، در یک نظام سیستمی و مرتبط خواهد بود (غفاری، ۱۳۷۷). فضاهای آموزشی نقش اساسی در ساختار اجتماعی، فرهنگی جامعه ایفاء می کنند. نظام آموزشی، روش و محتوای آموزش از یک سو و فضای آموزشی از سوی دیگر دو عامل مهم و مؤثر در پرورش و رشد کودکان و نوجوانان محسوب می گردد. پرداختن به موضوع طراحی مراکز آموزشی که دارای نقشی انکار ناپذیر در آموزش افراد برای ورود به جامعه و تبدیل آن به یک جامعه حرفه‌ای و در حقیقت تزریق مهارت در همه سطوح کاربردی آن، مسئله‌ای الزامی می‌باشد (خضریور، ۱۳۹۲).

۲- روش تحقیق

این پژوهش بر اساس ماهیت و روش مطالعاتی آن از نوع توصیفی _ تحلیلی می باشد. و از لحاظ هدف، پژوهشی کاربردی می باشد. روش انجام کار در این تحقیق، فراهم آوردن اطلاعات، قواعد و دستورالعمل های لازم به صورت کتابخانه ای جهت هدایت امر معماری و دستیابی به طرحی منطبق با نتایج حاصل از این دستور العمل ها با لحاظ کردن جنبه هایی جدید از طراحی متناسب با ویژگی های معماری اقلیمی باشد.

۳- معماری مراکز آموزشی

در مدارس باید آسایش و آرامش کامل را برای فعالیت های آموزشی آماده نمود در این رابطه باید شرایط محیط مدرسه از هر نظر به خصوص در رابطه با آب و هوا، میزان تابش آفتاب، نور کلاس ها و کیفیت صوتی در کلاس را باید کاملاً کنترل نمود و مورد توجه قرار داد. با توجه به تنوع آب و هوا در مناطق مختلف ایران، سیستم طراحی باید کاملاً متناسب با آب و هوا و شرایط جوی منطقه باشد (موسویان، ۱۳۹۳، ۱۳۲). ویژگی های خاص محیطی متأثر از هر دو مقوله معماری و آموزش نظیر نور، رنگ و فضا، به ویژه تاثیر فضای آموزش بر کیفیت آموزش و رفتار دانش آموزان و معلمان رابطه بسیار تنگاتنگ میان معماری و آموزش دارد؛ همانطور که والتر گروپیوس می گوید: محیط آموزش اگر بخواهد زمینه ثمر بخشی برای نسل آینده باشد محیط ساختمان هایش می بایست خلاقه باشد نه تقلید شده، بلکه محیطی محرک برای آزاد کردن اندیشه و بیان خلاقه باشد. به نظر کلاس های آینده و فضای آموزشی در ضمن اینکه می بایست برای دانش آموزان محیطی آرام و راحت باشد باید به آنها اجازه یاد گیری به شیوه خود را نیز بدهد. طراحی و معماری مدارس امروزی در سراسر دنیا بر اساس ۳ مورد انجام می گیرد. ۱- مسئولیت پذیری ۲- کار پر بار ۳- یاد گیری مادام العمر (تداوم) (سمیع آذر، ۱۳۷۶). در طرح ریزی فضای یادگیری باید کوشش شود محیط با نیازهای یادگیرنده هماهنگ گردد، نه اینکه یادگیرنده را به هماهنگ ساختن خود با محیط وادار نماییم. از آنجایی که ماهیت دوران کودکی، بازی و اکتشاف است و کودک دوست دارد کنجکاوی و کاوش را همراه با بازی در دنیای خود انجام دهد، بنابراین محیط اطرافش باید مطابق با فعل و انفعال درون کودک بوده و حواس و حس کنجکاوی او را بر انگیزد. چنین قابلیتی نیازمند انعطاف پذیری محیط است. این انعطاف پذیری یادگیری را متنوع می سازد و اشتیاق دانش آموزان را به یادگیری افزایش میدهد (شاطریان، ۱۳۹۲).

۴- اصول طراحی ساختمان های آموزشی دوره متوسطه

- همسازی با اقلیم منطقه: (آب و هوا - باد - تابش آفتاب - ایمنی - زلزله - آتش سوزی)
- فضایی منطبق با شرایط جسمی و روانی
- ساختن فضای آموزشی با عملکرد بالا

- ایجاد حس کنجکاوی و خلاقیت
- شکل کلی فضای معماری: معماری تنها هنری است که ما را در بر گرفته است و انسان ها بیش از اینکه بر فضا تاثیر بگذارند از این رو شکل کلی فضای معماری اهمیتی خاص دارد.
- ارکان عمومی فضاهای آموزشی
- انتخاب استقرار واحد آموزش متناسب با نیاز های آموزش
- مکان یابی فضای های آموزش - کاربری های سازگار و ناسازگار (مسکونی و غیر مسکونی)
- شرایط محیطی (اوضاع طبیعی زمین - جهت یابی - شعاع دسترسی)
- نور: (مقدار انعکاس سطوح - نور مصنوعی - صوت).
- قاعده کلی برای مقاوم سازی ساختمانهای آموزشی با پیکره های پیچیده تجزیه آنها به اشکال ساده با تعبیه درزهای در آنهاست.
- فضاهای فرهنگی مانند کتابخانه، باید در محیطی آرام و مستقل قرار بگیرند.
- سالن مطالعه کتابخانه، بایستی از نور طبیعی و مصنوعی برخوردار باشد و دارای تهویه مطبوع باشد.
- برای مدرسه، بهتر است از حالت هایی که تقارن دارند و در فرم ایجاد تقارن می کنند، استفاده شود.
- استفاده از فضاهای چند منظوره، برای اقامه نماز مناسب نیست. فضای نمازخانه نیاز به سکوت دارد و محیط آن باید مطهر و دارای ویژگی های عبادت باشد.
- محل توالی را باید با توجه به سیستم پلان مدرسه، مشخص و با در نظر گرفتن تهویه و نور، آن را طراحی نمود.
- سالن اجتماعات بایستی از شبکه برق ایمنی برخوردار باشد. این برق ایمنی، که به خصوص برای سالن مجموعه اهمیت دارد، برای روشن نگه داشتن مسیرهای فرار و ایجاد حداقل روشنایی مصرف خواهد داشت.
- در طراحی بخش اداری، باید به استفاده بهینه از فضا و امکانات نیروی انسانی توجه کرد. بخش اداری، باید بر اساس ابعاد و اندازه های تجهیزات اداری، مسیرهای مناسب عبور و مرور و حجم مناسب کار و فعالیت، طراحی گردد.
- توصیه می شود محل کارگاه ها و تاسیسات زیر بنایی که ایجاد لرزش صدا، بو و شاید ترافیک وسایل نقلیه نماید، از فضاهای آموزشی دیگر، به ویژه کلاس ها، کتابخانه، اتاق سمینار و آمفی تئاتر، جدا باشد.
- در محل پارکینگ کارکنان، احداث ساختمان، مجاز نیست.
- امکان عبور وسایل نقلیه و ماشین های اضطراری مانند آمبولانس و ماشین آتش نشانی، از تمام نقاط سایت و محوطه فضای آموزشی، الزامی است.
- در صورت وجود پاسیوهای داخلی در ساختمان ها، حداقل مساحت آن ها، بایستی ۲۵ متر مربع باشد.
- بهتر است سرویس های بهداشتی در کلیه قسمت ها، به صورت یک مدول یکنواخت پیش بینی شوند.
- علیرغم تفاوت کاربری ها در ساختمان های مختلف، به دلیل شرایط اقلیمی، بهتر است سطوح پنجره ها در حداقل باشند.
- فضاهای سبز اطراف ساختمان ها (به ویژه ساختمان آموزشی)، نباید کمتر از مساحت زیر بنای طبقه همکف باشد.
- فواصل بین ساختمان ها از یکدیگر، نبایستی کمتر از دو برابر ارتفاع آنها باشد. رعایت این موضوع در مورد ساختمان های آموزشی، اهمیت خاصی پیدا می کند
- با توجه به خصوصیت اقلیمی منطقه پروژه، به دلیل ریزش برف زیاد در زمستان، باید از ایجاد سایه های بلند که باعث جلوگیری از آب شدن برف ها، در گذرها و سایت پروژه می شوند، اجتناب نمود.
- به دلیل نیاز فضاهای آموزشی به سکوت و آرامش در محیط اطراف خود، فضاهای باز طراحی شده در بین ساختمان ها، اگر از پوشش گیاهی مناسب برخوردار باشند، به عنوان عایق صوتی، مانع انتقال سر و صدا از ساختمان های مجاور می شوند.
- تاثیر نور طوری باشد که منبع نور در حوزه دید دانش آموز قرار نگیرد.
- به منظور ایجاد نور کافی در کلاس در صورتی که پنجره های نورگیری در یک سمت واقع شده باشد، سطح کل پنجره ها نباید از یک پنجم الی یک هفتم سطح کلاس کمتر باشد.
- برای آنکه تاثیر نور خورشید که منبع نور طبیعی کلاس محسوب می شود، بطور مستقیم به کلاس وارد نشود، بکار بردن سایبان های مناسب از قبیل سایبان بالای پنجره و یا سایبان کرکره ای و جانی توصیه می شود.
- برای روشن نمودن کلاس درسی می توان از نور مستقیم - نیمه مستقیم و یا یکنواخت استفاده کرد.
- چراغهای سقفی در کلاس باید طوری نصب شود که خیرگی ایجاد نکنند و همچنین باید از چراغ مخصوص برای روشن کردن تخته سبز استفاده کرد.

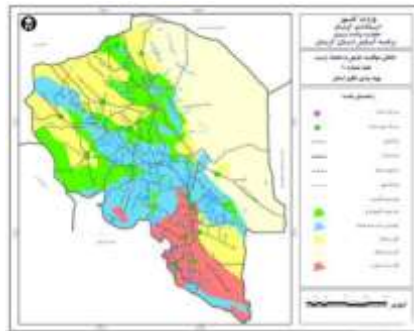
- حداقل مقدار شدت روشنایی الکتریکی کلاس درس ۲۰۰ و حداکثر ۵۰۰ لوکس تعیین شده است.
- تابش نور از سمت چپ برای نوشتن و از سمت راست برای طراحی و نقشه کشی.
- شعاع دسترسی (مسافت بین محل سکونت دانش آموز و مدرسه)، در مدارس متوسطه میتواند وسیعتر از سایر مقاطع تحصیلی، در نظر گرفته شود، زیرا به طور معمول شاگردان این سطح مدارس، برای رفتن به مدرسه، از وسایل نقلیه عمومی و یا شخصی استفاده می کنند. فقط باید در نظر داشت که در نزدیکی این مدارس، وسایل نقلیه عمومی در دسترس قرار داشته باشد.

۵- اصل تعامل مستقیم با اقلیم

یکی از اصول مهم در معماری و توسعه پایدار، تعامل با اقلیم است که بر این اساس بنا را باید بگونه‌ای طراحی کرد که توانایی استفاده از اقلیم و همچنین منابع موجود در محل را داشته باشد. شکل‌گیری و همینطور استقرار بنا و در ادامه توزیع کاربری در فضای داخل، باید به گونه‌ای در نظر گرفته شود که سطح آسایش درون بنا افزایش پیدا کرده و با یک عایق‌بندی اصولی، مصرف سوخت‌های فسیلی نیز کاهش پیدا کند. در معماری پایدار، این دو عملکرد به واسطه وجود نقاط مشترک فراوانی که با هم دارند بخوبی یکدیگر را پوشش داده و از هم پشتیبانی می کنند

۶- موقعیت جغرافیایی و اقلیم استان کرمان

استان کرمان با وسعت ۱۸۲۷۲۶ کیلومتر مربع در ناحیه جنوب شرق کشور واقع شده و پهناورترین استان کشور است. این استان از شمال به استان های خراسان جنوبی و یزد، از جنوب به استان هرمزگان، از شرق به استان سیستان بلوچستان و از غرب به استان فارس محدود می شود و مرکز آن شهر کرمان است. استان کرمان از نظر طول جغرافیایی در بین نصف النهارهای ۵۹ شرقی نسبت $30^{\circ} 36' 54''$ تا 30° به نصف النهار گرینویچ واقع شده است. استان کرمان به دلیل گسترش در عرض جغرافیایی، اختلاف ارتفاع زیاد، نوع توده های هوایی و همچنین پهنه وسیع و خشک دشت لوت در شرق استان آب و هوای متنوعی دارد. مثلاً در قسمت‌های شمالی که نزدیک کویر است، آب و هوای خشک و کویری، و در قسمت جنوبی آب و هوایی معتدل و دلپذیر دارد. بیشتر نقاط شهر کرمان با کوه احاطه شده است. کرمان شب‌های زمستانی بسیار سردی دارد. کوه‌های چوپار و پلوار و جفتان در جنوب و جنوب شرق کرمان در تمام طول سال برف دارند. متوسط مقدار باران در طول سال در کرمان معادل ۱۳۵ میلی متر است. به دلیل نزدیکی کرمان به کویر لوت، این شهر در تابستان گرم و در بهار دارای طوفان های شن می باشد، ولی بطور کلی آب و هوای این شهر به نسبت خنک است. قسمت‌های شمالی و شمال شرقی شهر کرمان که در مجاورت کوه‌های صاحب الزمان قرار دارد از آب و هوای معتدل تری برخوردارند و قسمت‌های جنوبی و غربی شهر بواسطه نزدیکی به بیابان، تابستان‌های گرمتری دارد و گرد و غبار هوا نیز بیشتر است. انواع آب و هوای استان شامل: آب و هوای بیابانی و نیمه بیابانی - آب و هوای نواحی کوهپایه ای - آب و هوای نواحی کوهستانی.



شکل ۱- پهنه بندی اقلیمی استان کرمان

۶-۱- طبقه بندی اقلیمی

در حال حاضر آخرین ورژن از داده های اقلیمی برای شهر کرمان به صورت زیر موجود می باشند. (قابل توجه است که داده های اقلیمی باید هر سال به روز گردند). روش های مختلفی برای طبقه بندی اقلیمی وجود دارد که اکثر آنها دارای زیرمجموعه هایی هستند. این روش ها برای اقلیم های مختلف مرزهای نسبی تعیین می کنند. این مرزها اکثراً بر اساس دما و بارش ترسیم می شوند.

جدول ۱- نوع اقلیم کرمان بر اساس طبقه بندی های مختلف^۱

ردیف	روش طبقه بندی	مقدار	اقلیم
۱	دومارتن	i=5.92443	خشک
۲	سلیانینف	C=0.139567	فراخشک
۳	گورژینسکی	C=20.85857	بحری یا زمستان سرد و خشک
۴	ایوانف	i=0.228469	بیابان
۵	آمبرژه	Q2=13.65	خشک سرد
۶	بارت	I=-0.61653	نیمه خشک

با توجه به منحنی آمپروترمیک تقریباً تمام طول سال بجز ماه های (دسامبر، نوامبر، اکتبر، فوریه، ژانویه) خشک است. مقدار عددی ضریب خشکی دومارتن با در نظر گرفتن دو پارامتر بارندگی و دمای متوسط سالانه، ۷٫۸ (محدوده کمتر از ۱۰) میباشد بنابراین اقلیم منطقه خشک می باشد. اقلیم نمای آمبرژه اقلیم منطقه را خشک سرد نشان میدهد. هر سه روش مذکور تقریباً نتایج مشابهی را نشان می دهند و بطور کلی منطقه دارای شرایط آب وهوایی **خشک** است (مزیدی و دیگران، ۱۴۰۰). به طور کلی، استان کرمان در برخی مناطق دارای آب و هوای گرم و خشک است، اما در مناطق کوهستانی، آب و هوا معتدل تر و سردتر می شود. تابستان ها در کرمان بسیار گرم و خشک و زمستان ها سرد و خشک است. بنابراین می توان گفت که اقلیم استان کرمان در هر دو دسته سرد و خشک و گرم و خشک قرار می گیرد و اقلیم شهرستان کرمان در دسته گرم و خشک قرار دارد.

جدول ۲- اطلاعات اقلیمی کرمان

ابعاد جغرافیایی	دما
E طول جغرافیایی: ۵۶٫۹۶ N عرض جغرافیایی: ۳۰٫۲۶ ارتفاع از سطح دریا: ۱۷۵۴ متر	حداکثر دما ۴۱: درصد در می حداکثر میانگین دما ۲۷: درصد در ژوئن حداقل دما -۳۰: درصد در دسامبر حداقل میانگین دما ۴: درصد در دسامبر
جهت باد	تابش خورشید
جهت باد در تابستان: شمال شرقی و شمال جهت باد در زمستان: شمال غربی و غرب	حداکثر تابش مستقیم معمول ۸۱۳۲: وات بر متر مربع در ژوئی حداقل تابش مستقیم معمول ۴۹۰۷: وات بر متر مربع در ژانوی

۷- معماری مدرسه منطبق بر اقلیم منطقه

برای همسازی با اقلیم منطقه می باید با مطالعه در عوامل اقلیمی، فرهنگی و اقتصادی آن منطقه از طریق برداشت جذابیت های طبیعی و الگوهای شهری همان منطقه، خرده فرهنگ های محلی را لحاظ کرد و با در نظر گرفتن اقلیم آب و هوایی منطقه با طراحی و معماری دقیق تناسبی در ایجاد فضا ها و محیط اطراف ایجاد کرد. معماری سنتی ایرانی ارزش هایی دارد که واجد ماندگاری است که باید این امر در ساخت مدارس لحاظ شود پس با نگاه ارزش به یک دانش آموز باعث می شود که خواسته ها و نیازهای او از جمله مدرسه ایرانی مورد توجه قرار گیرد. استقرار بنا به طور کلی به عواملی چون وضع طبیعی زمین و میزان نیاز به فضاهای خصوصی با کنترل و کاهش صدا و باد و تابش بستگی دارد و عمده ترین اقدام یک معمار آن خواهد بود که ساختمان را به نحوی قرار دهد تا بیشترین استفاده از نور خورشید با شرایط گرمای بهداشتی و روانی حاصل آید. مکان احداث مدارس باید در زمین های بدون شیب باشد و نسبت به ساختمان های هم جوار طوری باشد که امکان حرکت و جابجایی و در کل تهویه هوای مناسب فضاها وجود داشته باشد. همچنین فضاهای آموزشی نباید در مسیر سیل و زلزله و گسل واقع شوند. برای مدرسه از حالت هایی که تقارن دارند و در طرح، تقارن ایجاد می کنند می توان استفاده کرد و از نظر خصوصیات زمین باید به خاک و توپوگرافی منطقه توجه کرد. خاکی که در آن مدرسه بنا می شود باید تحمل وزن بنا را داشته و مقاومت مشخصه خاک نباید از یک سانتی متر مکعب کمتر باشد و کلیه هزینه های خاک برداری و خاکریزی می بایستی در نظر گرفته شود. بهترین شکل ساختمان شکلی است که کمترین مقدار حرارت را در زمستان از دست داده و در تابستان نیز کمترین مقدار حرارت را از آفتاب و محیط اطراف خود کسب نماید به همین منظور ساختمان با پلان مربع بهترین فرم شناخته شده است، در مجموع هر فضای معماری به خصوص فضای معماری مدارس باید در برابر خصوصیات جغرافیایی و اقلیمی بتواند شرایط مساعدی برای پاسخ گویی به نیازهای انسانی فراهم آورند (کسمایی، ۱۳۷۸).

^۱ استخراج از وب سایت اداره کل هواشناسی استان کرمان

۸- بررسی شرایط اقلیمی در مدارس

۸-۱- آب و هوا

شرایط مناسب آب و هوا متاثر از وضعیت اقلیمی یعنی حرارت، رطوبت و سرعت حرکت هوا خواهد بود. از نظر درجه حرارت مجاز برای داخل ساختمان جدول زیر پیشنهاد می شود (موسویان، ۱۳۹۳، ۱۳۳).

جدول ۳- میزان درجه حرارت فضاهای آموزشی

حداکثر	حداقل	
۳۰ درجه سانتی گراد	۱۶ درجه سانتی گراد	فضاهای آموزشی
۳۰ درجه سانتی گراد	۱۴ درجه سانتی گراد	فضاهای بهداشتی
۲۰ درجه سانتی گراد	۱۸ درجه سانتی گراد	دفترها
۳۵ درجه سانتی گراد	۱۴ درجه سانتی گراد	راهروها

۸-۲- باد

محیط آموزشگاه از نظر همجواری با سایر ساختمان ها و عوامل جغرافیایی باید به گونه‌ای باشد، که امکان حرکت و نتیجتاً تهویه هوا وجود داشته باشد، نحوه استقرار آن به نحوی باشد که اثرات بادهای مزاحم کاهش یافته و برخورداری از بادهای مناسب افزایش یابد. به طوری که حداکثر استفاده از جریان هوای مناسب برای تهویه طبیعی کلاس بوجود آید. در صورتی که محیط آموزشگاه در معرض وزش بادهای شدیدی قرار داشته باشد باید امکان ایجاد فضای سبز توسط درختان و بوته ها برای مقابله با آن فراهم باشد. با توجه به جهت عمومی وزش باد در منطقه، احداث واحد آموزشی نباید در مسیر انتشار دود و بوهای زننده کارخانجات، کانال های روباز، عبور فاضلاب، محل زباله دانی و ... قرار گیرد.

۸-۳- تابش آفتاب

به طور کلی جهت ساختمان مدارس باید به گونه‌ای باشد که حداکثر تابش آفتاب در کلاس ها هنگام زمستان و جلوگیری از نفوذ تابش مزاحم در تابستان فراهم آید. بر این اساس میزان نور گیری هر نقطه با توجه به زاویه تابش و جهت تابش مشخص می گردد. همچنین باید دقت داشت عوامل شهری و جغرافیایی نباید در روشتابی محیط نقصان یا خللی وارد نماید. باید دقت داشت که حداقل در قسمتی که ساختمان مدرسه احداث می گردد نباید سایه عوامل فوق وجود داشته باشد. هر چند بهتر است در نواحی سردسیر اصولاً از سایه در محیط آموزشگاه پرهیز نمود و بالعکس در نواحی گرمسیر وجود سایه در فضاهای باز نیز مطلوب می باشد.

۹- تأثیر اقلیم سرد و خشک و گرم و خشک (اقلیم کرمان) بر معماری مدارس

۹-۱- خصوصیات کلی شرایط اقلیمی سرد و خشک

ویژگی اقلیمی: برودت شدید یا نسبتاً شدید هوا در زمستان و مناسب بودن آن در تابستان

- نیازهای حرارتی: نیاز این اقلیم گرمایش ساختمان در ۷ یا ۸ ماه از سال تحصیلی است
- سرمای شدید در زمستان و معتدل در تابستان
- بارش برف
- رطوبت هوا کم
- اختلاف بسیار زیاد درجه هوا بین شب و روز (قبادیان، ۱۳۹۷، ۹۸).

ویژگی اقلیم سرد به طور عمده، شبیه به اصولی است که در مناطق گرم و خشک مورد توجه بوده است، با این تفاوت که در مناطق سرد منابع ایجاد حرارت در داخل ساختمان است.

- استفاده از پانل های متراکم و فشرده
- به حداقل رساندن سطح خارجی در برابر حجم مورد پوشش
- ساختمان ها با مصالحی که دارای ظرفیت حرارتی بالا هستند بنا می شوند
- میزان تعویض هوای داخلی و تهویه هوای طبیعی و در نتیجه، جلوگیری از ایجاد سوز در داخل و خروج حرارت داخلی به خارج از ساختمان
- ساخت بام های مسطح و نگهداری برف به عنوان عایق بر روی بام ها
- ساختمان های درون گرا با حیاط مرکزی
- استفاده از ایوان و حیاط کوچک در بنا

- ساخت اتاق های کوچک با ارتفاع کم
- ساخت دیوارهای نسبتاً قطور

تنها تفاوت معماری این مناطق و مناطق گرم و خشک، تمایل و ضرورت استفاده از حرارت ناشی از تابش آفتاب در داخل ساختمان در فصل زمستان است ولی در هر صورت برای استفاده از انرژی حرارتی حاصل از تابش آفتاب پوشش سطوح خارجی به رنگ تیره انتخاب شده و ابعاد پنجره ها نیز نسبت به مناطق گرم و خشک افزایش یافته است (شیخ لویی بناب، شقاقی، ۱۴۰۱). هوا در زمستان سرد یا بسیار سرد و در تابستان مناسب است. عمده ترین نیاز حرارتی این اقلیم، گرمایش ساختمان ها می باشد. بهترین جهت استقرار ساختمان جنوب تا ۳۰ درجه جنوب شرقی می باشد به شرطی که در حوزه بادهای سرد زمستانی نباشد. کلاس های یکطرفه به طوری که کلاس ها در سمت جنوب و راهروی محصور در شمال قرار گیرند، مناسب این اقلیم می باشد. پنجره های کلاس حدود ۳۰٪ مساحت نمای خارجی یا ۱۵٪ مساحت کلاس در نظر گرفته شود. وظیفه سایبان حفاظت پنجره ها در مقابل بارندگی می باشد. برای دیوارهای خارجی از مصالح سنگین مانند سنگ، آجر، بتن به همراه عایق حرارتی استفاده شود. ضخامت دیوارهای آجری خارجی در حدود ۲۲ تا ۳۵ سانتی متر و دیوارهای داخلی حدود ۲۲ سانتی متر در نظر گرفته شود. رنگ سطوح خارجی باید تیره انتخاب شود.

۹-۲- راهبردهای طراحی در اقلیم سرد و خشک

- از نظر دریافت انرژی خورشیدی جهت های جنوب تا ۳۰ درجه شرقی مناسب ترین و جهت های ۳۰ درجه غربی تا شمال نامناسب ترین جهات می باشد.
- جبهه غربی و جهات نزدیک به آن و بعد از آن جبهه شرقی در تمام ایام سال و جبهه شمالی در ایام سرد نامناسب هستند، بنابراین فضای رو به این جهات باید به سرویس، انبار و... اختصاص یابد و یا اینکه در زمین فرورفته و یا بوسیله ساختمانهای مجاور پوشیده شود.
- از نظر کاهش تأثیر خنک کنندگی بادهای سرد زمانی جهتی مناسب تر است که در آن جهت زاویه بین نمای اصلی ساختمان و امتداد جهت وزش باد کوچکتر از ۴۵ درجه و حتی ترجیحاً کوچکتر از ۲۲ درجه باشد.
- در مناطق سرد و برف گیر در صورتی که بتوان بام های کاملاً مقاوم در برابر نفوذ رطوبت ایجاد نمود، بام های مسطح مناسب هستند، و در صورت پیش بینی بام های شیبدار باید به مسائل ایمنی از نظر خطر سقوط قندیل های یخ یا یخ زدگی دهانه آبروهای بام توجه داشت. در سقف های شیبدار یکطرفه، مناسبترین جهت شیب رو به جنوب و در سقف های دو طرفه، مناسبترین جهات، شیبهای رو به شرق و غرب است.
- سقف با شیب رو به شمال مناسب نیست و در صورت ضرورت زاویه شیب سقف باید از کمترین زاویه تابش خورشید در ظهر زمستان کمتر و یا به عکس نزدیک به قائم باشد.
- طول حیاط نباید از دز برابر ارتفاع دیوار و یا ساختمانی واقع در جنوب کمتر باشد.
- ایجاد دست انداز سایه دار در لبه های بام مناسب نیست.
- می توان از جمع کننده های انرژی خورشید (گلخانه) استفاده کرد.
- استفاده از سقف های شیشه ای در بخش های آفتاب گیر (پیش بینی آن در تابستان ضروری است).
- ایجاد فضای سبزه‌مجاور با بنا در ماههای گرم، خشکی را کاهش داده و در ماههای سرد از برخورد بادهای مضر جلوگیری می کند.
- استفاده از انرژی انعکاسی بوسیله بازتاب از سطوح اطراف ساختمان (با استفاده از مصالح منعکس کننده روی سطوح افقی مجاور پنجره ها)
- تعیین آبرو در داخل اسکلت سقف و یا دیوارها از یخ زدگی آن جلوگیری می نماید.
- تعیین فیلتر ورودی راه حل مناسبی برای جلوگیری از کوران است.
- ایجاد حداقل ورودی در نتیجه جلوگیری از ورود باد و هوای سرد.
- شکل ساختمان باید نزدیک به مربع انتخاب شود.
- ایجاد بناها در طبقات مناسب این اقلیم است.
- انحراف باد، توسط سقف و کم کردن برخورد با بدنه ساختمان روش مناسبی برای کاهش اتلاف انرژی می باشد.
- از احداث پیلتو در این اقلیم اجتناب کنید، زیرا سبب اتلاف انرژی خواهد شد.
- فضای باز بهره مند از تابش آفتاب باشد.

- اندازه پنجره‌ها بهتر است در جهت استفاده از انرژی خورشیدی بزرگ انتخاب شود. احداث پنجره بلند برای نفوذ تشعشعات به عمق فضا در جهت جنوب مناسب است و مساحت پنجره‌های هر کلاس می‌تواند حدود ۳۰ درصد مساحت نمای خارجی یا ۱۵ درصد مساحت آن در نظر گرفته شود. در این اقلیم در بیشتر نقاط در ارتباط با شرایط حرارتی نیازی به سایبان ندارد و تنها باید به اندازه‌ای پیش‌بینی شوند که قادر به محافظت پنجره در مقابل باران باشند.
- استفاده از مصالح با ظرفیت حرارتی و چگالی بالا در دیوارها، سقف و کف برای انبار کردن انرژی خورشید در روز و استفاده از آن در شب باید مدنظر قرار گیرد.
- برای افزایش مقاومت حرارتی این دیوارها از لایق‌های عایق حرارتی استفاده شود و عایق حرارتی بام باید از نوع صلب باشد. به منظور جلوگیری از جذب حرارت داخلی در دیوارها در صورت استفاده از مصالح بنایی بهتر است سطح داخلی دیوارها با مصالح سبک از قبیل چوب نئوپان فیبر و یا مصالح مشابه پوشیده شوند. رنگ سطوح خارجی بهتر است تیره و یا متمایل به تیره باشد.

۳-۹- خصوصیات کلی شرایط اقلیمی گرم و خشک

- آب و هوای گرم و خشک در تابستان و سرد و خشک در زمستان
 - بارندگی بسیار اندک
 - رطوبت هوا بسیار کم
 - پوشش گیاهی بسیار کم
 - اختلاف درجه حرارت بین شب و روز
 - در نواحی کویری و حاشیه کویری بادهای توأم با گرد و غبار (قیادیان، ۱۳۹۷، ۱۲۳).
- شاخص اصلی معماری بومی این نوع اقلیم، درون‌گرایی می‌باشد. این نوع معماری دارای حیاط مرکزی بوده و اتاق‌ها معمولاً در چهار سمت آن واقع شده است و به منظور تهویه فضای داخلی، در گوشه‌ای از بنا بادگیر ساخته می‌شود. فرم حیاط‌ها معمولاً به صورت گودال باغچه می‌باشد. در طراحی معماری اقلیم گرم و خشک که دارای طوفان‌های شدید همراه با شن و گرمای زیاد در تابستان و سرمای شدید در زمستان است، هماهنگی با طبیعت و شرایط محیطی ضرورت بیشتری پیدا می‌کند، به عنوان نمونه در این اقلیم بایستی فرم پلان فشرده باشد تا سطوح کمتری در مقابل نور خورشید قرار گیرند. همچنین به منظور استفاده از بادهای مناسب، معماران گذشته از بادگیر استفاده می‌کردند تا بدین شیوه، جریان هوای مطبوع را به داخل اتاق‌ها انتقال دهند و هوای گرم به بیرون فرستاده شود (کسمایی، ۱۳۷۸).

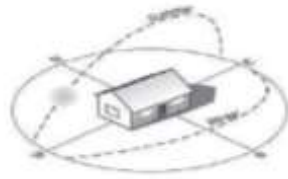
۴-۹- راهبردهای طراحی در اقلیم گرم و خشک

- استفاده از پوششی متحرک در مقابل نمای ساختمان که در هنگام طوفان شن، جلوی نفوذ گرد و غبار از طریق روزن‌های ساختمان را به داخل ابنیه بگیرد.
- بهره‌گیری از عمق زمین جهت جلوگیری از فرسایش و همچنین محافظت ساختمان در نوسانات جوی.
- استفاده از فرم‌های منحنی استخراج شده از طبیعت ماسه‌های روان. هرچه فرم نرم‌تر باشد حرکت بر روی آنها آهسته‌تر است و در نتیجه فرسایش و تخریب کمتری به بار می‌آورد.
- بهره‌گیری از دیوارهای با مصالح سنگین در ضلع جنوبی ابنیه.
- طراحی مناسب فرم ساختمان برای ایجاد سایه در تابستان و دریافت گرمای مناسب در زمستان (هاشمی، روشن ۱۳۹۲).

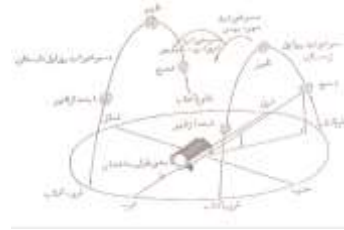
۱۰- جهت‌گیری ساختمان در اقلیم کرمان

با توجه به موقعیت جغرافیایی مناطق مختلف و به خصوص تنوع آب و هوا در شهرهای مختلف ایران نمی‌توان ضابطه خاصی برای کلیه شهرها در نظر گرفت و فقط می‌توان تعیین روش نمود در مورد هر طرح بایستی موقعیت طبیعی آب و هوای مربوطه را در نظر داشت تا بتوانیم ساختمان‌های مناسبی از نظر تهویه و نور و تابش آفتاب داشته باشیم. همچنین در نظر گرفتن جهت بادهای محلی و نور آفتاب از مهم‌ترین اصول به حساب می‌آیند (موسویان، ۱۳۹۳، ۱۳۱). شکل ۱۱. بنابراین یکی از اهداف عمده طراحی اقلیمی ساختمان‌های کرمان بهره‌برداری بهینه از تابش خورشید و جلوگیری از اثر بادهای سرد به داخل ساختمان است، پس باید جهت‌گیری ساختمان به گونه‌ای باشد که ضمن استفاده از تابش زمستان بتواند از شلاق بادهای سرد و خشن نیز در

امان باشد با توجه به اینکه در زمستان ها شدت تابش آفتاب در جوانب جنوبی پیش از سایر جوانب است لذا جهت گیری ساختمان در این راستا می تواند تأمین کننده آفتاب برای گرما در داخل ساختمان باشد (شکل ۲).



شکل ۲- مدل تعیین جهت ساختمان در کرمان



شکل ۱- مدل تعیین جهت ساختمان مدارس

- امامی، صابر، (۱۳۸۱). «نماد و تمیل، تفاوت‌ها و شباهت‌ها»، کتاب ماه هنر.
- بمانیان، محمدرضا، مومنی، کوروش، سلطان زاده، حسین (۱۳۹۰). «بررسی تطبیقی نقوش کاشی کاری دو مسجد - مدرسه چهارباغ و سید اصفهان»، مطالعات تطبیقی هنر، پاییز و زمستان، دوره ۱، شماره ۲؛ از صفحه ۱ تا صفحه ۱۶.
- جانسون، وارن (۱۳۷۶)، اقلیم و معماری (با تأکید بر معماری سنتی خاورمیانه)، مترجم: حبیبی نوخندان، مجید، نشریه: تحقیقات جغرافیایی، دوره: ۱۲ | شماره: ۳ (پیاپی ۴۶) صفحات: ۱۵۴-۱۵۹.
- سمیع آذر، علیرضا (۱۳۷۶)، تاریخ مدرسه های ایرانی - تاریخ آموزش و پرورش - ناشر: سازمان نوسازی توسعه و تجهیز مدارس کشور
- شاطریان، رضا (۱۳۹۲)، طراحی و معماری فضاهای آموزشی، تهران: انتشارات سیمای دانش.
- طبیب زاده، کیمیاالسادات، اردشیری، مهیار، بنزاده، بهاره (۱۳۹۹)، بررسی معماری فضاهای آموزشی با تأکید بر ارتقاء کیفیت های فضایی (مدارس دخترانه متوسطه دوم شیراز)، نشریه معماری شناسی تابستان - شماره ۱۵) ۱۲ صفحه - از ۵۶ تا ۶۷ (رخشانی فر، مهراله، فتاحی، کاوه، اختیاری، مریم (۱۳۹۹)، دستورالعمل مدیریت سبز مدارس سازمان نوسازی، توسعه و تجهیز مدارس کشور، معاونت فنی و نظارت، دفتر فنی و تحقیقات.
- دباغیان، فرنوش، (۱۳۸۸)، بام های زنده، نشریه معماری منظر، شماره ۴۹، تهران
- شیخ لویی بناب وحید، شقاقی، شهریار (۱۴۰۱)، چگونگی شکل گیری یک ساختمان مسکونی پایدار با استفاده از مواد و مصالح هوشمند در شهر تبریز نشریه علمی هنر اسلامی، مقاله پژوهشی، دوره ۱۹، شماره ۴۷ - صفحه ۳۰۳-۳۱۱.
- عارفی، محمدرضا، سنجش همخوانی معماری سبز و الگوهای معماری پایدار در توسعه شهری با رویکرد اقلیم منطقه (مطالعه موردی یزد). مجله: جغرافیا (برنامه ریزی منطقه ای)، بهار ۱۴۰۲، سال سیزدهم - شماره ۱.
- قبادیان وحید (۱۳۹۷)، بررسی اقلیمی ابنیه سنتی ایران، ناشر: دانشگاه تهران، چاپ دهم، تعداد صفحه: ۲۶۴
- کسمائی، مرتضی (۱۳۷۸)، اقلیم و معماری، ویراستار: محمد احمدی نژاد، نشر: خاک.
- بررسی طراحی کارآمد فضاهای اداری با بهره‌گیری از معماری سبز با تأکید بر روانشناسی محیط. نویسنده: کریمی کلایه، زهرا. مجله: معماری سبز، تابستان ۱۴۰۱ - شماره ۳۴ (جلد دوم)) ۱۰ صفحه - از ۵۱ تا ۶۰)
- مزیدی، احمد، عنایت پور، مهدیه، حسینی، سید سلام (۱۴۰۰)، تعیین اقلیم استان کرمان با استفاده از روشهای منحنی آمبروترمیک، ضریب خشکی دومارتن، اقلیم نمای آمبرژه، مقاله پژوهشی، محل انتشار: فصلنامه جغرافیا و روابط انسانی، دوره: ۴، شماره: ۲
- وزارت آموزش و پرورش - سازمان نوسازی، توسعه و تجهیز مدارس کشور - دفتر آموزش و پرورش نظری پیش دانشگاهی ضوابط طراحی مدارس متوسط نظری (شهری) تابستان ۱۳۸۳.
- لیز و واتسون، کنت و دونالد (۱۳۹۰)، طراحی اقلیمی، اصول نظری و اجرایی کاربرد انرژی در ساختمان. ترجمه. محمد فیض مهدوی و وحید قبادیان.

- Encyclopædia Britannica vol ۱۷, ۱۹۶۱