CERTIFICATE

پنجمین همایش ملی فناوری های نوین در مهندسی معماری ، عمران و شهرسازی ایران

5th National Conference on New Technologies in Architectural, Civil and Urban Engineering of Iran

گواهی پذیرش مقاله

بدینوسیله گواهی می گردد مقاله با عنوان:

چگونگی اثرگذاری معماری بر اقلیم و محیط پیرامون

ارائه شده توسط:

نفیسه علی محمدی ، سیده فاطمه موسوی نیا

براساس تائید کمیته علمی و هیات محترم داوران مورد پذیرش کامل قرار گرفته و در مجموعه مقالات علمی پژوهشی **پنجمین همایش ملی فناوری های نوین در مهندسی معماری ، عمران و شهرسازی ایران** به چاپ خواهد رسید. امید است نتایج این همایش در بهبود هرچه بیشتر عملکرد ایشان در راستای افزایش بهره وری و تحقیق توسعه پایدار در جهان اسلام موثر واقع گردد.

دکتر مریم ابراهیم پور
دبیر علمی همایش

سامانه احراز اصالت گواهینامه : WWW.VCERT.IR

کد احراز اصالت گواهینامه : btconf5-02750262

مرورگر پیشنهادی mozilla firefox تمام مقادیر (حاشیه) تنظیم شده در تنظیمات printer را صفر کنید. انچه در قسمت print preview میبینید خروجی اصلی میباشد. برای چاپ در قسمت print preview گزینه print background (colors and images) را تیک بزنید. برای تنظیم دقیق تر فیلدها میتوانید با ماوس روی فیلدها رفته و انها را روی محل مورد نظر خود قرار دهید . پس از مشاهده خروجی مطلوب در print preview دکمه تایید را بزنید.

چاپ

چگونگی اثرگذاری معماری بر اقلیم و محیط پیرامون

نفیسه علی محمّدی ، سیّده فاطمه موسوی نیا (نویسندهٔ مسئول)
(Nafiseh Alimohammadi, Seyyedeh Fatemeh Mousavinia)

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، مهندسی معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه فردوسی مشهد
(Master of Architecture, Department of Architecture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran)

۲- دکتری تخصصی معماری، استادیار گروه معماری، دانشکده معماری شهرسازی دانشگاه فردوسی مشهد

(Ph.D In Architecture, Assistant Professor, Department Of Architecture, Ferdowsi University Of Mashhad, Iran)

Email: (nafisealimhmdi.architect@gmail.com)
Email: (mousavinia@um.ac.ir)

چکیده

تأثیرات اقلیمی بر سکونتگاه‌های انسان، از گذشتهٔ دور دغدغهٔ معماران و حتی مردم عادی بوده است. یکی از راه‌حل‌های این معضل طراحی معماری همساز با اقلیم است؛ که جهت رفع مشکلات ناشی از اقلیم و محیط پیرامون، از امکانات در اختیار بهره می‌گیرد. بدلیل گرم‌تر شدن زمین طی دهه‌های اخیر شناخت رابطهٔ معماری و اقلیم ضروری می‌با شد. امروزه رابطهٔ آنها دو سویه در نظر گرفته شده و شناخت آن در ارتقای کیفیت زندگی ان سان و حفظ محیط زی ست مؤثر ا ست. در این مقاله سعی بر آن ا ست با شناخت اقلیم در مقیاس کلان تا خرد و آشنایی با ویژگی‌های هر مقیاس، به چگونگی اثرگذاری معماری بر اقلیم پی ببریم. این پژوهش با روش تو صیفی- تحلیلی وگردآوری داده‌ها تو سط امکانات کتابخانه‌ای، انجام شده ا ست. عواملی مانند «جزیره حرارتی» و ارتفاع ساختمان‌های بلند و فضاهای سبز و.... بر اقلیم اثرگذارند، که راهکارهایی برای حل یا کاهش این معضلات ارائه شده است.

کلمات کلیدی: معماری پایدار، طبقه‌بندی اقلیم‌ها، تأثیرات اقلیمی، جزیره حرارتی

۱. مقدمه

هرگونه ساخت و ساز، نشان‌دهندهٔ نوع ویژه‌ای از رابطهٔ انسان با محیط طبیعی و بستر جغرافیایی است. انسان با دخل و تصرف در محیط، سیما و پیکره‌بندی آن را سازماندهی می‌کند. او با تولیدمثل و تداوم بقا، مسائل جمعیتی را مطرح، و با سکونت و کار، پدیده‌های مسکن، کار، تولید و سازمان‌های فضایی مربوط بدان‌ها را با جغرافیا مربوط می‌کند. پدیده‌های حاصل از اعمال نفوذ انسان در محیط و چگونگی تاثیرپذیری این پدیده‌ها از عوامل طبیعی محیط، اهمیت مطالعات جغرافیایی و اقلیمی را در بستر وقوع همهٔ این پدیده‌ها آشکار می‌کند. « بهره بردن» و« تحمیل کردن» دو عامل مهم در تعیین رابطهٔ بین اقلیم و جوامع است. این را می‌توان به اختصار« تأثیرات اقلیمی» نامید[1].

گسترش سبک زندگی شهرنشینی، افزایش جمعیت و رشد فعالیت‌های صنعتی، موجب تغییرات آب و هوایی در سال‌های اخیرگشته است و در نتیجه نیازمند به مطالعات دقیق در راستای یکی از مهم‌ترین موضوعات زیست محیطی می‌باشد. عواملی همچون: آلودگی آب، هوا، بارش، دما و ... اثرات قابل توجهی بر زندگی بشر در روی کرهٔ زمین از جمله: اسکان، تولیدات کشاورزی و استفاده از انرژی داشته است. این امر کاملاً روشن است که اقلیم برکاربری زمین، نوع محصولات کشاورزی و نیز نوع دامی که می‌توان پرورش داد تاثیر می‌گذارد، اما فعالیت‌های انسانی نیز بر اقلیم مؤثرند و سبب تغییراتی در وضعیت آب و هوا می‌شوند. برای مثال توسعه‌ی مناطق کویری به دلیل نابودی جنگل‌ها و یا به عکس، ایجاد پوشش گیاهی و سطوح آبی گسترده مانند دریاچه‌های مصنوعی تغییرهای محسوسی در اقلیم محلی بوجود می‌آورند. یکی از این تغییرهای مهم، تغییر دمای کرهٔ زمین به علت آلودگی است که انتظار می‌رود در دهه‌های آینده سبب شود مکان کشت و برداشت محصولات کشاورزی تغییر کند [35]. یکی از نتایج توسعهٔ شهرنشینی ایجاد پدیدهٔ « جزیره حرارتی » است. جزیره حرارتی شهری به افزایش درجه حرارت هوای شهر بیش از مناطق حومهٔ شهری برمی‌گردد و این تفاوت به طور کلی بیشتر در شب‌هنگام است. دلیل اصلی این پدیده از دست دادن سریع‌تر گرما و سرد شدن سطوح در مناطق حومهٔ شهر نسبت به مناطق متراکم شهری است[16]. جزایر گرمایی با کاهش جریان هوا، بالا بردن سطح آلودگی هوا و افزایش خطر امراض و مرگ ومیرهای مرتبط با گرما، کیفیت زندگی را پایین آورده و بر سلامتی انسان اثر می‌گذارند [14]. فعالیت‌های انسانی و اقلیم رابطه‌ای یکسویه ندارند، بلکه ارتباط میان آنها مجموعه‌ای از دادوستدهای چند وجهی است.

امروزه معماری پایدار در حال تبدیل شدن به مسیر اصلیِ طراحی توسط معماران است. بنا به گفته‌ی صاحب‌نظران؛ معماری همساز با اقلیم یا معماری پایدار زیست محیطی، نوعی از معماری است که در پی رفع مشکلات ناشی از اقلیم و بهره‌گیری از امکاناتی است که اقلیم و محیط طبیعی پیرامون بنا در اختیار آن قرار می‌دهد، این پدیده‌ها و ویژگی‌های طبیعی شامل باد، خورشید(تابش و دما) و رطوبت است[13].شش اصل معماری پایدار از نظر چارلز جنکز شامل: حفظ انرژی، هماهنگی با اقلیم، کاهش استفاده از منابع جدید مصالح، برآوردن نیازهای ساکنان، هماهنگی با سایت و کل‌گرایی است [25]. با هدف شناخت تأثیرات اقلیمی، پژوهشگران به تقسیم بندی اقلیم‌ها پرداخته‌اند؛ اما در حقیقت اقلیم کلان و اقلیم خرد ارتباط تنگاتنگ دارند و نمی‌توان به طور مشخص آنها را مجزا در نظر گرفت، وصرفاً به جهت تجزیه و تحلیل آنها را تقسیم‌بندی می‌کنند. بدلیل ویژگی‌های معماری، تمرکز این پژوهش بر مقیاس اقلیمی متوسط و خرد می‌باشد.

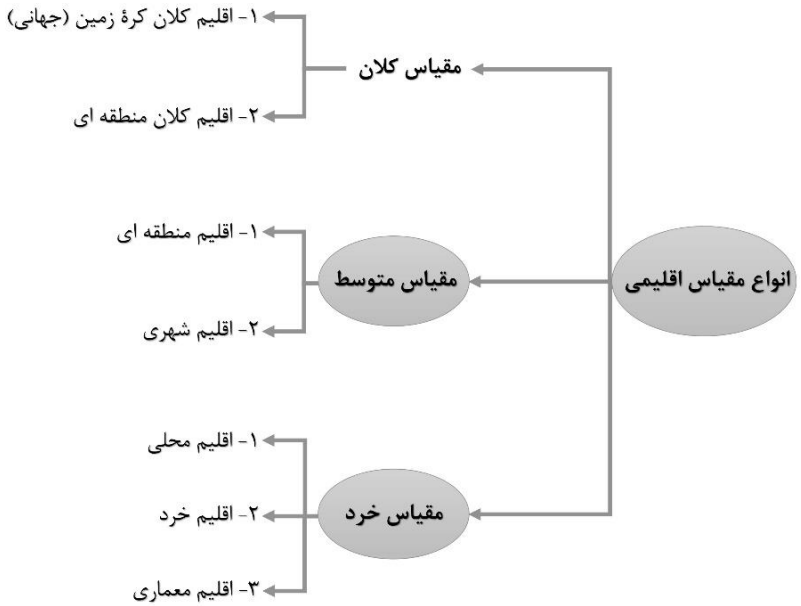
تاکنون مطالعات زیادی مبنی بر تأثیرات اقلیم بر معماری انجام شده که منجر به انتخاب‌های متعدد در روند طراحی گردیده است، اما با توجه به دو سویه بودن رابطهٔ بین معماری و اقلیم تمرکز این پژوهش بر چگونگی اثرگذاری معماری بر اقلیم است. نظر به اهمیت تعامل با طبیعت در راستای حفظ محیط زیست و همچنین استفاده هر چه بهتر و بیشتر از منابع ارزشمند طبیعی، تحقیق پیش‌رو با استناد به پژوهش‌های قبلی تدوین گردیده است.

۱– تعیین مقیاس اقلیم و طبقه بندی اقلیمی

تقسیم بندی عوامل سازندهٔ هر اقلیم، اساسی برای تعیین محدوده‌های اقلیمی است و امکان مطرح شدن مقیاس اقلیمی را فراهم می‌کند. در حال حاضر تعیین مقیاس برای اقلیم را می‌توان بر اساس تأثیرات هر مقیاس بر محیط یا تأثیراتی که از محیط می‌گیرد گروه‌بندی کرد. در همسازی با اقلیم شناخت عوامل سازندهٔ اقلیم اهمیت ویژه‌ای می‌یابد.

در بررسی تأثیرات مقیاس‌های گوناگون اقلیمی می‌توان مقیاس اقلیم را به سه دسته‌ی اصلی کلان، متوسط و خرد تقسیم کرد. بنابراین در برنامه‌ریزی‌ها یا هرگونه تصمیم‌گیری در سطح محلی، منطقه‌ای، ملی یا حتی بین المللی باید شناخت و بررسی دقیق اجزای سازنده‌ی اقلیم را مدنظر قرار داد. مقیاس‌های گوناگون مانند اقلیم محلی[1](مقیاس نزدیک به خرد[2])، اقلیم ناحیه‌ای(مقیاس متوسط[3]) و اقلیم منطقه‌ای(مقیاس کلان[4]) مورد توجه قرار گرفته و این عوامل تجزیه و تحلیل می‌گردند و ابعاد و دانش اقلیمی در همه‌ی سطوح آنها مطرح می‌شود تا توانایی انسان در مدیریت فعالیت‌های حساس نسبت به آب وهوا و همچنین نسبت به آلودگی محیط زیست افزایش یابد. در غیراین صورت نه می‌توان پروژه‌ها را اقتصادی، و نه همساز با محیط زیست و اقلیم طراحی و برنامه ریزی کرد [1].

ساختار اصلی تشکیل مقیاس کلان عوامل جوی است که خود به دو دسته کلی تقسیم می‌شود. نخست شرایطی که از عوامل جوی تأثیر می‌پذیرد و اقلیم کلان کره‌ی زمین را تشکیل می‌دهد و در مجموع با گردش زمین و موقعیت مکانی آن نسبت به خورشید ارتباط دارد. دستهٔ دوم علاوه بر عوامل جوی، از عوامل محدوده‌های جغرافیایی نیز تأثیر می‌پذیرد و اقلیم کلان منطقه‌ای نام دارد. درصورتی که در مقیاس متوسط، اقلیم نیز تحت تأثیر عوامل محیطی می‌باشد. بدلیل ویژگی‌های معماری، تمرکز این پژوهش بر مقیاس اقلیمی متوسط و خرد می‌باشد.



شکل ۱: دسته بندی مقیاس‌های اقلیمی[1].

(ترسیم: نگارنده)

1.Localclimate 2.Microclimate 3.Mesoclimate 4.Macroclimate

۱-۱-مقیاس متوسط

در مقیاس متوسط اقلیمی زمانی‌که عوامل کلان جوی به سطح زمین می‌رسند، تحت تأثیر وضعیت لایهٔ فعال تغییر می‌کنند و اثرات متفاوتی برجای می‌گذارند. همچنین تمام عوامل مطلوب یا نامطلوب در ابعاد مقیاس متوسط ظاهر می‌شوند. اقلیم منطقه‌ای (شامل عوامل طبیعی به‌عنوان لایه‌ی فعال) و اقلیم شهری (شامل عوامل مصنوعی به‌عنوان لایه‌ی فعال) در این مقیاس قرار دارند.

۱-۱-۱- اقلیم منطقه‌ای

لازم است اشاره شود وقتی موضوع‌های اقلیمی به بطور معمول مطرح می‌شوند، اقلیم‌های مقیاس کلان در حقیقت با آسایش انسان ارتباط مستقیمی ندارند، اما هر قدر از مقیاس کلان به مقیاس‌های خردتر توجه می‌شود ارتباط اقلیم با آسایش انسان نزدیک‌تر، و نوع تأثیرها و کاربرد هر کدام متفاوت می‌گردد. لنزبرگ اظهار کرده است که چنانچه برنامه‌ریزی‌های منطقه‌ای و شهری با دقت انجام شود، اقلیم شهرها با اقلیم روستاهای اطرافشان تفاوت فاحشی نخواهد کرد و در نتیجه چه بسا محیط‌های سالم‌تر و مطبوع‌تری بوجود خواهد آمد [28].

در برنامه‌ریزی‌های کلان منطقه‌ای، اقلیم می‌تواند بر چگونگی ساخت محیط‌های مسکونی، سلامت جوامع، حساسیت‌های افراد به اقلیم، و نیز نوع محصولات کشاورزی، صنعت توریسم، و... تأثیر بگذارد. به همین سبب توجه به تأثیرات اقلیمی بر هر گونه فعالیت، چه کلان و چه خرد، از برنامه‌ریزی‌های کشوری و منطقه‌ای و ساخت شهرهای جدید تا زندگی در فضاهای باز شهری یا بسته معماری، از موضوع‌های بسیار مهم به‌شمار می‌رود. اقلیم تأثیر بسیار جدی و تعیین‌کننده‌ای بر پوشش گیاهی دارد، اما این رابطه یک‌طرفه نیست و پوشش گیاهی نیز بر اقلیم تأثیر میگذارد. وضعیت آب و هوایی در پیدایش محدوده‌های جغرافیایی موثر بشمار می‌آید؛ و در هر منطقه حاصل روابط عوامل آب و هوایی است. این عوامل عبارتند از: دمای هوا، رطوبت نسبی، جریان هوا، تابش خورشید، میزان تبخیر، مقدار ابرناکی و بارش‌های جوی، افزون بر این‌ها به تعداد روزهای بارانی و یخبندان نیز باید توجه شود [1].

۱-۱-۲- مقیاس اقلیم شهری

نظام پیچیده‌ی ساختار شهرها، که براساس اصول ساخت و سازهای مصنوع انسانی پدید آمده‌اند، در تقابل با وضعیت آب و هوایی، تفاوت‌ها و گوناگونی‌های چشمگیری در نظام‌های گوناگون اقلیمی شهری همگی به شکل دوسویه بر یکدیگر اثر می‌گذارند و بنابراین ردپای معیارهای گوناگون کنترل محیطی در همه‌ی مقیاس‌های اقلیم شهری دیده می‌شود. می‌توان مقیاس‌های اقلیم را در بسترهای شهرنشینی در چند گروه طبقه‌بندی کرد:

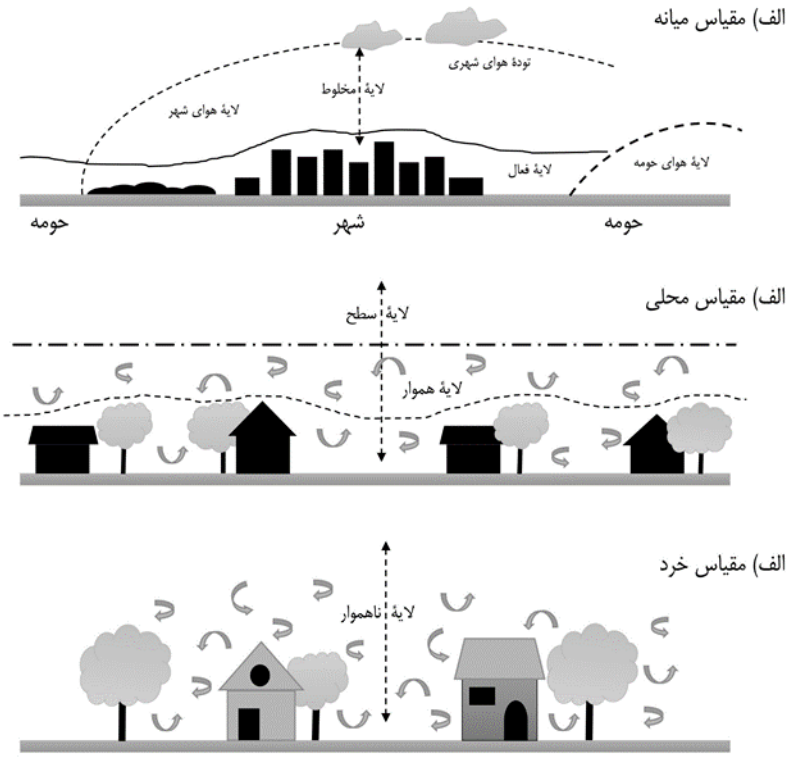
.اقلیم میانه‌ی شهری[1]

۲.اقلیم محلی شهری[2]

۳.اقلیم خرد فضاهای باز[3]

پدیده‌ای همچون جزیره حرارتی همیشه در مقیاس میانه‌ی شهر روی می‌دهد، در حالی که این واقعیت اقلیمی، حاصل افزایش تأثیرهای گرمایی در اقلیم‌های محلی است و برآیندی از مجموعه‌ی اوضاع محلی در نقاط گوناگون به‌شمار می‌آید. به طور همزمان درون اقلیم‌های محلی، ارگانیسم‌های محدودی پیرامون عوامل طبیعی و مصنوعی موجود در شهر بوجود می‌آید که اقلیم‌های خرد را در فضاهای باز محیط شهری پدید می‌آورد. این نظام‌های اقلیمی خرد از یک سو از جریان‌های جوی موجود در مقیاس میانه و محلی تأثیر می‌پذیرند و از سوی دیگر خود پدیدآورنده‌ی ویژگی‌های اقلیمی مقیاس محلی به‌شمار می‌آیند[1].

1.Urban Meso Climate *2.Urban Local Climate*
3.Open Space Micro Climate

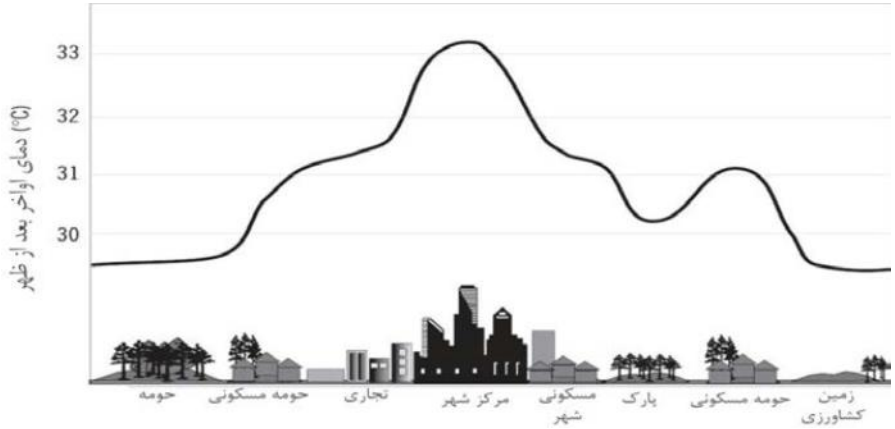


شکل۲: مقیاس‌های اقلیم شهری: الف) مقیاس میانه ب) مقیاس محلی ج) مقیاس خرد[1].
(ترسیم: نگارنده)

ساختار شهرها، رشد روزافزون مجموعه‌های مسکونی در آنها، و ایجاد سطوح فضاهای باز شهری سبب تغییر وضعیت طبیعی آنها می‌شود [39]. یکی از نتایج آشکاری که می‌توان گرفت این است که در شهرها «جزیره‌های حرارتی شهری» به دلیل نوع زندگی انسان‌ها پدید می‌آیند. این وضعیت در شب‌ها، وقتی که دمای بین شهر و فضای باز پیرامون آن تفاوت چشمگیری می‌یابد کاملاً مشخص است، در حالی در روز تفاوت دمای هوای شهر با دمای هوای فضاهای باز پیرامون آن گاهی بسیار زیاد نمی‌شود. شدت گرمای جزیرۀحرارتی سبب بالا رفتن گرمای متوسط سالیانه می‌گردد[35]. تفاوت دمای هوای شهرها با دمای هوای فضاهای باز پیرامون شهر با فصل‌ها نیز ارتباط دارد. لندزبرگ با مطالعه‌ی تعداد بسیاری از مراکز شهری، اظهار کرد که بیشترین تفاوت دمای بین هوای شهرها با فضاهای باز خارج از شهر، زمانی به حداکثر خود می‌رسد که دمای هوا در زمستان‌ها در حالت حداقلی قرار می‌گیرد و حرارت حاصل از زندگی در شهر سبب افزایش متوسط تفاوت دما می‌شود [29].

براساس تحقیقات انجام شده تابش نور خورشید رسیده به شهر، در بین ساختمان های شهری به دام می افتد و دمای سطوح را افزایش می دهد و شب هنگام که هوا سردتر می شود این سطوح دیرتر دمای خود را از دست می دهند و باعث بیشتر شدن دمای هوا در مناطق شهری نسبت به مناطق حومه شهر می شود. به همین خاطر آن را بیشتر یک پدیده شبانه با نمایش حداکثر مقداری تا ۱۱ درجه سانتی‌گراد می‌دانند [4]. از آنجایی که مصرف انرژی برای حمل و نقل و آلودگی‌های محیطی ناشی از آن در شهرها دو موضوع

اصلی در رابطه با پایداری محسوب می‌شوند، نقش شهر و نواحی شهری به طور مستقیم و شهرسازی و ساخت فیزیکی شهرها به طور غیر مستقیم و سهم آنها در ناپایداری موجود، به سرعت، توجه جدی محافل علمی و حکومتی و برنامه‌ریزان شهری و... را به خود جلب کرده است [9]. عمدتا به دلیل تغییرات پوشش سطوح طبیعی با تعداد زیادی پارکینگ، تودۀ بتن، آسفالت جاده ها و غیره و در نتیجه، جذب بیشتر انرژی تابش خورشیدی، ظرفیت حرارتی و هدایت بیشتر است . شهر تحت تاثیر محیط حرارتی قرار می‌گیرد و این امر منجر به ذخیره سازی حرارت در طول روز و آزاد سازی آن در طول شب می‌شود. جزیره حرارتی شهری به افزایش درجه حرارت هوای شهر بیش از مناطق حومه شهری برمی‌گردد و این تفاوت به طور کلی بیشتر در شب هنگام است. دلیل اصلی این پدیده از دست دادن سریع‌تر گرما و سرد شدن سطوح در مناطق حومه شهر نسبت به مناطق متراکم شهری است [16].



شکل ۱: مشخصات جزایر حرارتی [18].

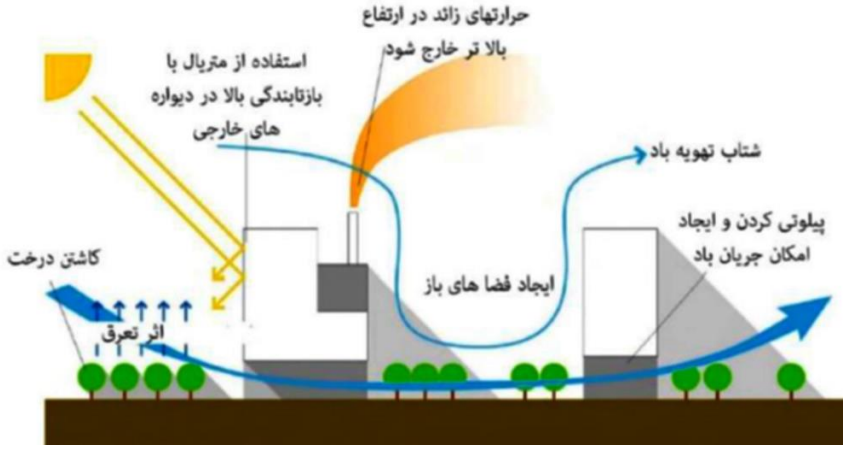
اثر جزیره گرمایی شهری یک فاکتور بسیار مهم برای مدیریت کیفیت هوا و بهداشت عمومی در شهرنشینی می‌باشد[38]. شهرهایی با اقلیم گرم و خشک در فصول گرم از تاثیر جزیره گرمایی شهری بیشتر رنج می‌برند که خود عاملی بر افزایش بیماری و مرگ میر و استفاده بیش از اندازه انرژی جهت خنک کردن ساختمان ها در این مناطق می‌باشد .کنترل جزایر حرارتی شهری از مهم‌ترین نگرانی ها برای بهبود راحتی و سلامت انسان بخصوص در مناطق با آب و هوای گرم و خشک است[16]. کانسپت شهر، شکل هندسی ، مصالح شهری و فعالیت های انسانی باعث افزایش درجه حرارت در مرکز شهر می‌گردد ، مگرآنکه شهر تغییر یابد و در غیر اینصورت با توسعه شهر بازهم شاهد ادامه روند افزایش دما خواهیم بود [27]. کیفیت حرارتی محیط زندگی شهری به یک موضوع مهم محلی تبدیل شده است که سلامت و سرزندگی شهروندان از آن متأثر می‌باشد. این مهم با طراحی و برنامه ریزی های درست در مقیاس خرد و کلان صورت می گیرد که علاوه بر خلق آسایش حرارتی مورد نظر، از هدر رفتن انرژی‌هایی که در جهت رفع این کمبود مصرف خواهیم کرد، جلوگیری می‌کند [34].

یکی از نتایج مهم گردش جریان هوا بین شهر و نواحی پیرامونی اطراف آن، تشکیل پدیده‌ی هاله دود یا تونل آلودگی می‌باشد. همچنین از دودهای ناشی از اگزوز اتومبیل ها ودودکش های صنعتی، ذراتی خارج می‌شوند که وقتی با صعود هوا درنتیجه‌ی جزیره ی گرمایی به ابرها می‌رسند، برمیزان بارش می‌افزایند [8]. وضعیت قرارگیری و ابعاد خیابان‌ها تأثیر بسزایی در شکل‌گیری جریان باد دارند؛ یکی از جریان‌های باد درون شهرها بدین ترتیب اتفاق می‌افتد که به دلیل پیدایش جزیره‌ی حرارتی، دمای مرکز شهر افزایش

می‌یابد؛ هوای گرم شده در مرکز شهر به سمت بالا حرکت کرده و هوای خنک از حومه‌ی شهر به سمت مرکز جریان می‌یابد [22]. در صورتی که خیابان‌ها در جهت بادهای منطقه‌ایِ خارج از شهر قرار گیرند؛ جریان هوا در آنها به سادگی هدایت می‌شود و در نتیجه این خیابان‌ها دمای کمتر و تهویه‌ی بهتری خواهند داشت.

۱-۲-۱-۱- راهکار های سهم بنا درکاهش جزیره گرمایی شهرها

عوامل بسیاری در افزایش جزایر حرارتی تاثیر دارد که برخی از آنها مهم‌تر هستند. مهم‌ترین دلیل این افزایش، بازتاب کم سطوح و نبود سطوح تعرق است. اگر ساخت و ساز های شهر با مواد با خاصیت بازتاب بالا یا سطوح گیاهی پوشیده باشد، درجه حرارت را می توان کاهش داد که تاثیر زیادی بر کاهش جزایرگرمایی دارد [19]. این مهم با این طراحی و برنامه ریزی های درست در مقیاس خرد و کلان صورت می گیرد که علاوه بر خلق آسایش حرارتی مورد نظر، از هدر رفتن انرژی هایی که در جهت رفع این کمبود مصرف خواهیم کرد جلوگیری می‌کند [34].



شکل ۲: دیاگرام از نحوه کاهش اثر جزایر حرارتی[19]

در اینجا گیاهان وسطوح سبز میتوانند نقش مؤثری درکاهش اثرات این پدیده داشته باشند. درختان و گیاهان با ایجاد سایه و تبخیر موجب کاهش مای هوا و سطوح ساختمان میشوند. سطوح دارای سایه میتوانند ۱۱ تا ۲۵ درجه سانتیگراد خنک تر از سطوح بی سایه باشند. علاوه بر این، جذب آب از طریق ریشه ی گیاهان و انتشار آن از طریق برگ ها و نیز تبخیر آب از خاک اطراف گیاهان موجب کاهش گرما میشود. این پدیده به همراه سایه اندازی موجب پایین آمدن دمای حداکثر در تابستان به میزان ۱ تا ۵ درجه سانتگراد می‌شود [41].

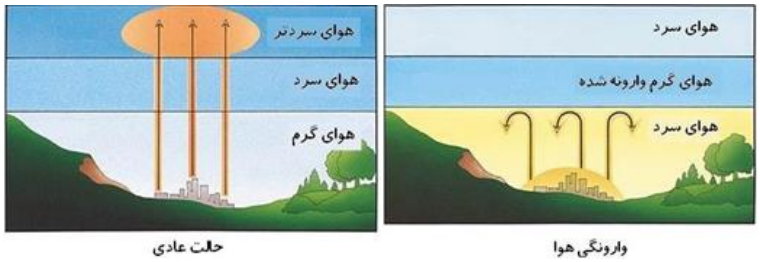
۲-۲-۱-۱- مقیاس ساختمان‌های بلند

تراکم و گستردگی مناطق ساختمانی بر میزان اقلیم‌های منطقه در شهر مؤثرند و اقلیم خاص شهر را می‌سازند. تأثیر ساختمان‌های بلند بر جهت باد و میزان سرعت آن در شهر به مکان خاص استقرار آنها در داخل بافت شهری وابسته است. تأثیر میزان تراکم در واقع به طراحی مجموعه‌ی شهری، یعنی اندازه و شکل ساختمان‌ها و چگونگی قرارگیری آنها در مجموعه‌ی شهری وابسته است؛ مثل:

_ نسبت سطح اشغال ساختمان‌ها در شهر

_ ارتفاع متوسط ساختمان‌ها در مقطعی خاص از شهر

اوضاع اقلیمی در بخشی از شهر که متوسط ارتفاع شهر در آنجا با ارتفاع ساختمان‌ها یکسان است با اوضاع اقلیمی بخش دیگر شهر که از ترکیب ساختمان‌های بلند و کوتاه شکل گرفته است به طور کامل تفاوت دارد. جمع شدن ساختمان‌های بلند در مرکز شهر سبب تمرکز منابع حرارتی مانند روشنایی الکتریکی، دمای سیستم‌های تهویه کامپیوتر و وسایل اداری دیگر و اتومبیل فراوان به دلیل تراکم اضافی می‌شود و این عوامل تأثیر جزیرۀحرارتی را تشدید می‌کند. ساختمان‌های بلند با فضاهای باز گسترده بین آنها وضعیت تهویه‌ی مطلوب‌تری نسبت به ساختمان‌های کوتاه و نزدیک به هم خواهند داشت [1]. جزیرۀحرارتی روی شهر، نخست بر اساس توده ای از هوای گرم در داخل و بر روی شهر شناخته می‌شود، که سبب صعود تدریجی هوای گرم در مرکز شهر می‌گردد و بدین ترتیب جریان ملایمی از هوای خنک پیرامون به طرف مرکز شهر در سطح زمین حرکت می‌کند. جریانی شبیه به جزیرۀحرارتی در شب‌ها، که آسمان صاف و هوا آرام و بدون باد است، پدید می‌آید. هر قدر شهر گسترده‌تر و متراکم‌تر باشد، این پدیده شدیدتر خواهد بود [31].



شکل ۳: وضعیت عادی و وضعیت وارونگی در شهر

(**مأخذ:** *Dolat.ir*)

نوع تبادل انرژی در شهر، سبب پیدایش جزیرۀحرارتی شهری میگردد، که به گرم‌تر شدن هوای شهر نسبت به فضاهای باز پیرامون آن منجر می‌شود روبینسون و دیگران اظهار کرده‌اند که شدت این پدیده از یک سو به طور مشخص به تراکم ساختمانی، و از سوی دیگر به میزان پوشش گیاهی وابسته است [37]. طبق بررسی‌های انجام شده: در شهرهای بزرگ معمولاً دمای هوای در شب‌ها بین ۳ تا ۵ درجه سانتی‌گراد بیشتر از فضاهای باز خارج از شهر است، و در وضعیت بسیار بحرانی به ۸ درجه سانتی‌گراد می‌رسد. هنگام روز این تفاوت دما کمتر می‌شود و به میزان ۱ تا ۲ درجه سانتی‌گراد می‌رسد [22]. بدلیل ارتباطی که جزایر حرارتی با خشکی هوا یا رطوبت نسبی دارند؛ این تفاوت در فصول گرم بیشتر احساس می‌شود. همچنین میزان تراکم سطوح ساخته شده نسبت به سطوح شامل پوشش گیاهی نیز میتواند در این امر مؤثر باشد. اگر ساختمان های شهری با موادی پوشش داده شوند که دارای ضریب انعکاس بالایی باشند یا آنکه با گیاهان سبز پوشش داده شوند، درجه حرارت را به طور کاملاً مؤثری پایین می‌آورند [6]. همچنین شدت جزیرۀحرارتی بیشتر به تراکم ساختمانی وابسته است تا اندازه‌ی شهر[17]. در واقع پژوهش‌های بسیاری نشان داده است که جزیرۀ حرارتی می‌تواند در مناطق شهری کوچک نیز پدید آید [32].

ازجمله مشکلاتی که ساختمان‌های بلند در سطح پیاده بوجود می‌آورند، شامل:

۱. سرعت باد در گوشه‌های ساختمان افزایش می‌یابد؛

۲. جریان هوای مقابل ساختمان معکوس می‌شود؛

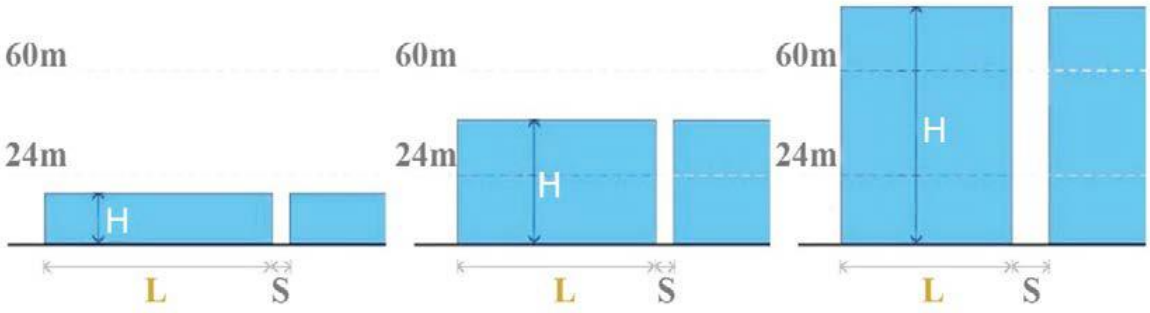
۳. هوای متلاطم در پشت و دو طرف برج‌های بلند پدید می‌آید؛

۴. سرعت جریان هوا در فضاهای تنگ شده مانند معابر، گذرگاه‌های سرپوشیده، پیلوتی‌ها و... افزایش می‌یابد؛

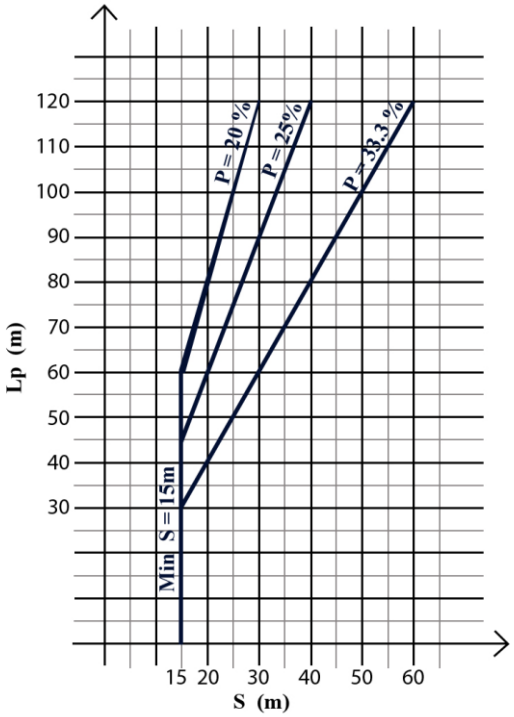
۵. مسیر جریان باد را تغییر می‌دهد و آن را به داخل فضاهای باز بین ساختمان‌ها هدایت می‌کند [40].

یکی از مهمترین عوامل در جهت مقابله با اثر جزایر حرارتی، رعایت فاصله میان ساختمان‌ها(*S*) از هم، نسبت به ارتفاع آن‌ها(*H*)، طول نمای پیوستهٔ (*LP*) آنها می‌باشد. تصاویر زیر نحوهٔ محاسبه فاصلهٔ ساختمان‌ها و طول‌های مجاز را نشان می‌دهد که نتیجه تحقیق‌هایی است که در جهت خلق آسایش حرارتی شهری با توجه به سیاست‌های دولت در کشور چین برای حرکت به سوی پایداری صورت گرفته و طی کنفرانسی در سال ۲۰۰۹ راجع به جلوگیری از افزایش جزایر حرارتی شهری ارائه شد و سال ۲۰۱۱ در قالب مقالاتی در کشور آمریکا به چاپ رسیده‌است [40].

(H) ارتفاع ساختمان	(L) طول نما	(S) فاصله ساختمان ها
H≤24m	Max. 80m	Min. 6m معمولا برای جدا سازی آتش 9 متر
24m<H≤60m	Max. 70m	Min. 6m; 13m for H>30m
H>60m	Max. 60m	Min. 13/18m در مناطق با تراکم کم Min. 22/26m



شکل ۳: فاصله مورد نیاز ساختمان ها از هم با توجه به ارتفاع متفاوت آنها در مین لند چین[40]



شکل ٤: فاصله ساختمان ها از هم(*S*)، طول نمای پیوستهٔ مورد نیاز(*LP*)، نفوذپذیری‌های مختلف ساختمان‌ها(*P*) [40]

۲-۱- مقیاس اقلیم خرد

اقلیم در این مقیاس رابطه‌ای کاملاً نزدیک با زندگی انسان‌ها دارد. برطبق معیار آسایش و تأثیری که پارامترهای اقلیمی می‌تواند در سلامتی و رفتارهای انسان داشته باشد، اقلیم خرد را بررسی می‌کنند. این اقلیم شامل سه بخش اقلیم محلی (اقلیم محیط‌های زندگی)، اقلیم خرد (اقلیم فضاهای باز و تحت تأثیر عوامل محیطی) و اقلیم معماری (اقلیم موجود در محیط‌های بسته معماری) تقسیم شده‌است.

اقلیم خرد[1] محدوده‌ای است که در حکم اقلیم مکانی مدنظر قرار می‌گیرد و برای توصیف آن از اصطلاحاتی مانند اقلیم موضعی[2]، اقلیم کوچک[3]، اقلیم جزئی[4]، استفاده شده است [36]. در این مقیاس جریان‌های جوی فقط می‌توانند تا چند کیلومتر ادامه داشته باشند. این در حالی است که تغییر در سطح به اصطکاک سطحی، طبیعت جنس زمین، رطوبت خاک، شیب و جهت آن، و نیز نوع و ارتباط پوشش گیاهی بسته است. اقلیم خرد فقط در محیط طبیعی ایجاد نمی‌گردد، بلکه انسان برای فرار از اقلیم خردِ محیط‌های طبیعی، که توانایی کنترل آنها را ندارد، به فضاهای ساخته شدهٔ خود پناه می‌برد و بدین گونه اقلیم جدیدی را به وجود می‌آورد که می‌توان آن را اقلیم معماری نامید. این اقلیم، که در مقیاس خرد قرار می‌گیرد، بر انسان درون فضاهای معماری تأثیر می‌گذارد [1].

1.Microclimate *2.Position Climate*
3.Miniature Climate *4.Pico-climate*

ساختمان های روستایی و سنتی، در رابطه با مسائل اقلیمی راهکارهای مناسبی ارائه داده اند. در معماری سنتی ایران ساختمان بر اساس موقعیت جغرافیایی‌اش از طریق سقف ها، کاهش سطوح خارجی در برابر تابش مستقیم آفتاب، ایجاد سایبان های متناسب با هرمنطقه، بادگیرها و زیرزمین‌ها، حیاط مرکزی، جان پناه های سایه گستر، پنجره های رو به آفتاب، انتخاب مصالح مناسب سقف، دیوار ، انبار و غیره، چنان با محیط خارج مقابله می‌کند که بهترین آسایش فضای داخلی را بدون استفاده از دستگاه های پیچیده انرژی بر و آلوده‌کننده امکان پذیر می‌سازد [3]. در واقع معماری همساز با اقلیم همان معماری تک ساختمان است که در آن زیبایی ساختمان، فدای آسایش انسان شده و دانشی است که شیوه استفاده از عناصر اقلیمی در جهت طراحی اصلی ساختمان را امکان‌پذیر می‌کند [5]. امروزه در کشورهای درحال توسعه، توسعه شهری اغلب بدون توجه به لزوم نگهداری و یا افزایش پوشش گیاهی موجود در شهر اتفاق می افتد. پوشش گیاهی می تواند از طریق امکان ایجاد سایه، و جذب انرژی تابشی دمای سطوح را پایین تر نگه دارد، به علاوه درختان و گیاهان با افزایش رطوبت محیط اطراف خود، شرایط کاهش دمای محسوس هوا از طریق سرمایش تبخیری را نیز فراهم می‌آورند [20].فضاهای سبز پوشیده از گیاهان نیز با فضاهای ساختمانی و سطوح پوشیده از مصالح بنایی تفاوت‌هایی دارد. تفاوت اصلی در میزان دمای هوا، رطوبت نسبی، سرعت باد و تلاطم هوا، حرارت ناشی از تابش و سرانجام پاکیزگی هوا خواهد بود. در مناطق گرم و خشک که میزان رطوبت خاک بسیار کم است، تأثیر پوشش گیاهی در بهبود اقلیم شهر حائز اهمیت می‌باشد[1].

۱۰. نتیجه‌گیری

معماری و اقلیم دو سیستم انسان‌ساز و طبیعی هستند که برهم اثر می‌گذارند. معماری همساز با اقلیم، همان معماری تک ساختمان است که در آن آسایش انسان بر زیبایی ساختمان اولویت داشته و دانشی است که شیوه استفاده از عناصر اقلیمی را در جهت طراحی اصلی ساختمان امکان‌پذیر می‌کند. فعالیت‌های انسانی و توسعه‌های ناپایدار در کوتاه مدت پدیده تغییر اقلیم را تشدید کرده به طوری که تأثیرات مخربی بر ادامه حیات انسان گذاشته است. با توجه به رشد زندگی شهرنشینی تأثیرات آن تشدید خواهد شد. در شهرها «جزیره‌های حرارتی شهری» به دلیل نوع زندگی انسان‌ها پدید می‌آیند.

جزیرهٔ حرارتی شهری به افزایش درجه حرارت هوای شهر بیش از مناطق حومه شهری برمی‌گردد. شدت گرمای جزیرهٔ حرارتی سبب بالا رفتن گرمای متوسط سالیانه می‌گردد. این پدیده نخست بر اساس توده‌ای از هوای گرم در داخل و بر روی شهر شناخته می‌شود، که سبب صعود تدریجی هوای گرم در مرکز شهر می‌گردد و بدین ترتیب جریان ملایمی از هوای خنک پیرامون به طرف مرکز شهر در سطح زمین حرکت می‌کند. همچنین شدت جزیرهٔ حرارتی بیشتر از تراکم ساختمانی به اندازهٔ شهر بستگی دارد. تراکم و گستردگی مناطق ساختمانی بر میزان اقلیم‌های منطقه در شهر مؤثرند و اقلیم خاص شهر را می‌سازند. تأثیر ساختمان‌های بلند بر جهت باد و میزان سرعت آن در شهر به مکان خاص استقرار آنها در داخل بافت شهری وابسته است.

در این پژوهش با بررسی انواع مقیاس‌های اقلیمی از کلان تا خرد، و شناخت معماری همساز با اقلیم به رابطهٔ بین معماری و اقلیم پی بردیم. با تقسیم بندی اقلیم‌ها دریافتیم که در حقیقت اقلیم کلان و اقلیم خرد ارتباط تنگاتنگ دارد و نمی‌توان به طور مشخص آنها را مجزا در نظر گرفت، اما به جهت تجزیه و تحلیل آنها را تقسیم بندی می‌کنند. بنابراین پیش‌بینی تمهیداتی برای کاهش آثار منفی معماری بر اقلیم جهانی ضروری و برای رسیدن به این هدف مشارکت همه متخصصان به خصوص معماران و شهرسازان ضروری است.

۱۲. مراجع

۱. پوردیهیمی، شهرام؛۱۳۹۰. زبان اقلیمی در طراحی محیطی پایدار: کاربرد اقلیم شنا سی در برنامه ریزی و طراحی محیط .جلد یک، مقیاس کلان و میانه. تهران: دانشگاه شهید بهشتی.

۲. داداش وند, مهران. ۱۳۹۳ .“ابیانه و ویژگی‌های معماری آن.” همایش ملی معماری ،عمران وتوسعه نوین شهری. تبریز.

۳. جهانگیری ,محسن۱۳۹۷.‘‘تعامل معماری بومی و اقلیمی و نقش آن در مصرف بهینه انرژی ’’.کنفرانس عمران,معماری و شهرسازی کشورهای جهان اسلام. تبریز :دانشگاه تبریز.

۴. رحمتی،مهدی، حیدری، شاهین و بمانیان، محمدرضا؛۱۹۳۱. بررسی راهیارهای طراحی معماری بر کاهش ا ر جزایر حرارتی شهری .نشریه انرژی ایران / دوره ۱۳ شماره ۱.

۵. رزم ,سمانه ,لیلا ثابت دیزاوندی ,و سعید بخارایی نژاد .۱۳۹۱ . برنامه ریزی درجهت معماری اقلیمی با بهره گیری از شاخصهای بیوکلیماتیک به منظور توسعه پایدار(مطالعه موردی شهرگناباد) اولین همایش ملی بیابان .تهران :مرکز تحقیقات بین المللی دانشگاه تهران.

۶. صفایی،بهزاد، و روزبه عربی. ۱۹۳۱ . نقش بام های خنک در مقابله با اثر جزیره گرمایی شهری در تهران و شهرهای با اقلیم مشابه. چهارمین کنفرانس ملی توسعه پایدار در علوم جغرافیا و برنامه ریزی، معماری و شهرسازی.

۷. صلواتی, مرتضی, و شبنم بهرامی گهرویی. ۱۳۹۳ . “بررسی نقش فرهنگ وطبیعت در شکل گیری معماری اکولوژیک مسکن روستای ابیانه.” چهارمین کنفرانس بین المللی توسعه پایدار وعمران شهری. اصفهان: موسسه عالی دانش..

۸. عشقی، ابوالفضل و هادی قنبرزاده. ۱۹،۲ . مبانی میکروکلیما تولوژی وآب وهوای محلی. مشهد : انتشارات آزاد.

۹. مثنوی، محمدرضا. ۱۹،۱. توسعه پایدار و پارادایم های جدید توسعه شهری: « شهر فشرده » و « شهر گسترده » . فصلنامه محیط شناسی، شماره ۹۰

۱۰. مسعودیان، سید ابوالفضل؛ ۶۱۲۲ . تحلیل ساختار دمای ماهانه ایران. مجله پژوهشی دانشگاه اصفهان. شماره ۶و ۲. ص ۲۷

۱۱. مسعودیان، سید ابوالفضل؛ ۶۱۲۴ . آب وهوای ایران. انتشارات دانشگاه اصفهان. اصفهان.

۱۲. مسعودیان، سید ابوالفضل؛ ۶۱۲۴ . بررسی روند دمای ایران در نیم سده گذشته. پژوهشهای جغرافیای. شماره ۱۴ . ص ۴۱-۲۹

۱۳. مسعودی ,زهره ,نورمحمد منجزی ,و کوروش مومنی .۱۳۹۲. بررسی شیوه طراحی ساختمانهای هوشمند با رویکرد معاری همساز با اقلیم دراثار کالاتراوا. اولین همایش ملی جغرافیا، شهرسازی و توسعه پایدار. تهران :انجمن محیط زیست کومش، دانشگاه صنعت هوایی.

۱۴. محمدی، حسین؛ ۶۱۳۳ . آب و هواشناسی شهری. انتشارات دانشگاه تهران. تهران

15. Alexandri E, Jones P. 2008, Temperature decreases in an urban canyon due to green walls and green roofs in diverse climates. Building and Environment 43:480–93.

16. Bencheikh, H. and Rchid, A. (2012). “The Effects of Green Spaces (Palme Trees) on the Microclimate in Arid Zones. Case Study: Ghardaia , Algeria”. Architecture Research. 2(1), pp. 12-14۴. Santos, Michael S., GIS for the 21st

17. Chandler T. J. (1971) "Urban Climatology and its Relenance to Urban Design", Technical Note No. 108, WMO, Geneva.

18. Chappell, R. (2013). “Sustainable Surfaces Track”. Sustainable Communities Conferance.

19. Che-Ani, A.I. and Shahmohamadi, P. and Sairi, A and Mohd-Nor, M.F.I. (2013). "Mitigating the Urban Heat Island Effect: Some Points without Altering Existing City Planning", European Journal of Scientific Research No.2, pp. 211-214.

20. Cheng K.S., W.C. Hung and Y.C. Chen (2010). "Comparing landcover patterns in Tokyo,Kyoto and Taipei using ALOS multispectral images", Remote Sensing of Environment , 104(2), pp. 133-146.

21. Dunnett, N & Kingsbury, c. 2008, Planting Green Roofs and Living Walls, Revised and Updated Edition, Timber Press, Portland, Oregon

22. Givoni B. (1997) Climate Considerations in Buiding and Urban Design, Van Nostrand, New York.

23. Hoyano A.1988, Climatological uses of plants for solar control on the effects on the thermal environment of a building. Energy and Buildings 11:181–9.

24. Isyumov N., Davenport A. G. (1978) "Evaluation o the Effect of Tall Buildings on Pedestrain Level Wind Environment", Proceedings, ASCE Annual Convention, Chicago, Illinois.

25. Jenks J. M. Morin K. H. Tomaselli N. (1997) "The influence of ostomy surgery on body image in patients with cancer", Appl.Nurs Res, 10 4 174 180.

26. Koehler, M., 2008, Green facades-a view back and some visions. Urban Ecosystems, 11(4): p. 423-436 (GreenRoofs, 2008: 28).

27. Krouse H. J. Rudy S. Vallerand A. H. Hickey M. M. Klein M. N. Kagan S. H. Walizer E. M. (2004) "Impact of thracheostomy or laryngectomy on spousal and caregiver relationships", ORL-Head and Neck Nursing.

28. Landsberg H. E. (1981) The Urban Climate, Academic Press, New York.

29. Landsberg H. E. (1976) "Weather, Climate and Human Settlements", Spec. Environmental, Rep. 7,Geneva, Worhd Meteological Organization.

30. Mir.m.a, 2011, green facades and building structures, master thesis, delft university of technology.

31. Munn R. E. (1970) "Airflow in Urban Areas", in: Urban Climatology, WMO. Tech. Note No. 108, 15-39.

32. Norwine J. R. (1972) "Heat Island Properties of An Enclosed Multi-level Suburban Shopping Center", Proceedings, Conference on Urban Environment and 2nd Conference on Biometeorology, Philadelphia, 310-317.

33. Oke T. R. (2004) "Initial Guidance to Obtain Representative Meteological Observations at Urban Sites", Instruments and Observing Methods-Report No 81, World Meteological Organization.

34. Ooka, R. (2010). "Development of assessment tools for urban climate and heat island mitigation", CPD Lecture.

35. Oliver J. E. (1973) Climate and Man's Envirnment, John Wiley & Sons Inc, New York.

36. Oliver J. E., Fairbridge R. W. (1987) The Encyclopedia of Climatology, Van Nostrand Rrinhold Company, New York.

37. Robinson P. J., Henderson-Seller A. (1999) Contemporary Climatology, Longman, Essex.

38. Solecki, D.& William, C. & Gregory, P. & Mark, Ch. Richard, G. & Alex, P. (2011) Urban Heat Island and Climate Change: An Assessment of Interacting and Possible Adaptations in the Camden,New Jersey Region, Environmental Assessment and Risk Analysis Element, Research Project Summary, pp:1-1.

39. Wilmers F. (1991) "Effects of Vegetation on Urban Climate and Building", Energy and Buildings, 15-16, 507-514.

40. Wong, K , Ng, E. and Yau, R. (2012). "Urban Ventilation as a Countermeasure for Heat Islands toward Quality and Sustainable City Planning in Hong Kong", Journal of Heat Island Institute International Vol.3-2, pp. 11-13.

41. Yang, J, Yu, Q, Gong P, (2008).Quntifying air pollution removal by green roofs in Chicage. Atmospheric Environment 42 (2008) 7266–7273.