فصلنامه علمی-پژوهشی
نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی
سال دوازدهم، شماره اول، زمستان ۱۳۹۸

بررسی پارامترهای ریخت شناسی شهری در آسایش دمایی خرد اقلیم(نمونه موردی: کلانشهر تهران)

مهدی بقایی
دانشجوی دکترای شهرسازی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
یوسفعلی زیاری*
دانشیار گروه برنامه ریزی شهری، واحد تهران مرکز، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
زهرا سادات سعیده زرآبادی
دانشیار گروه شهرسازی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
حمید ماجدی
استاد گروه شهرسازی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۶/۰۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۱/۱۲

چکیده

هدف اصلی پژوهش، بررسی ارتباط متغیر هایی موثر در ایجاد خرد اقلیم شهری بر طبق ریخت شناسی متفاوت بافت شهری کلانشهر تهران که عملا نوع بافت در قالب سناریوسازی مطرح نشده است که می‌توان به ارتباط ما بین فاکتور دید به آسمان و تراکم شهری اشاره کرد، بعلاوه تحلیل تاثیرات پارامتر های ریخت شناسی شهری بر متغیر های خرد اقلیم نظیر دمای محصور(T) و دمای متوسط تابش (Tmrt) نیز می‌تواند نتایج بهینه ای در قالب مطالعه پارامتریک با در نظر گرفتن تعاملات بین ریخت شناسی شهری و خرد اقلیم را نمایان سازد. نتیجتا با توجه به کلیات تحلیل و نتایج در پژوهش جاری دو گروه از سناریو های ذکر شده ارتباط معنا دار و متاثر پارامتر های ریخت شناسی با متغیر های خرد اقلیم شهری به خوبی محسوس است. به علاوه، دو گروه یافته به این صورت می تواند بصورت ساده ای بیان شود که یک؛ فاکتور دید به آسمان زمانی کاهش می یابد که در نسبت تراکم ساختمانی ثابت، نسبت سطح پوشش ساختمانی در حال افزایش است مضاف بر این در مورد نمونه با نسبت سطح پوشش ثابت، این فاکتور همچنان که نسبت تراکم ساختمانی در حال افزایش است، نیز بیشتر می گردد. دو؛ دمای محصور و دمای متوسط تابیش نیز قویا با پارامتر های ریخت شناسی شهری در حضور ثابت نسبت تراکم ساختمانی ثابت، در ارتباط است. بر طبق این نتایج، نسبت سطح پوشش ۲۵ بهترین نمود کاهش و آرام سازی شدت جزیره گرمایی و نیز آسایش حرارتی خرد اقلیم در طول شب های تابستان بوده است.

کلیدواژگان: ریخت شناسی شهری، اقلیم مصنوعی، خرداقلیم شهری، تراکم ساختمانی، آسایش حرارتی.

* نویسنده مسئول: y.ziari@yahoo.com

مقدمه

در رابطه بین ساختمان ها و محیط اطراف، هر بنا باعث تغییر آب و هوایی در اطراف خود می شود. این تغیرات تحت عنوان خرد اقلیم شهری و تاثیر عواملی چون هندسه و مقطع شهر، شکل، ارتفاع، اندازه بناها، جهت خیابان ها و ساختمان ها وسطح فضاهای باز صورت می گیرد(Bahraini, 2011). عناصر انسان ساخت شهری بنابر تاثیراتی که بر فاکتورهای اقلیمی می گذارد میتواند اقلیم مصنوعی در ساختار خرد اقلیم پدید آورد که همواره بر یکدیگر تاثیر متقابل دارند. به همین جهت، ریخت شناسی شهری با در نظر گرفتن تاثیرات آن بر فاکتورهای اقلیمی، به صورت مستقیم و غیر مستقیم در تغییر میزان مصرف انرژی در شهرها به ویژه انرژی گرمایشی تاثیر گذار است و نمی توان گونه های ساختمانی را به صورت واحدی مستقل و بدون لحاظ کردن موقعیتوشرایطآندرمقیاسشهری بررسی کرد. در مبحث ساختار خرد اقلیم شهری میتوان پارامتر هایی از ریخت شهری مطرح کرد که با رویکرد ریختشناسانه روابط را بررسی و تبیین نمایند. عناصر نظیر توده، معابر و بلوک بعنوان اصلی ترین موارد ریخت شهری در خود شاخص هایی را دارا هستند که با عنوان آن این رابطه معنادار عملا دقیق ترین تاثیرات را میتوان تحلیل نمود. اندازه گیری تراکم محیط ساخته شده و همچنان شاخص هایی نظیر سطح اشغال[1]، نسبت فضای باز[2] و طبقات[3] نیز میتواند مداخه گر های اصلی پژوهش قلمداد شوند.

در پژوهش حاضر سعی در پاسخگویی به سوالاتی است که بیشتر بر پرسش ساز و کار و روابط شکل دهنده مفاهیم اصلی است، که میتوان؛ ۱- مفهوم ریخت شناسی با چه چارچوب مفهومی میتواند در تاثیرگذاری اقلیم شهری تبیین شود؟ ۲- پارامترهای ریخت شناسی شهری با چه متغیرهایی میتواند متغیر های خرد اقلیم شهری ار در موضوع آسایش حرارتی بررسی نماید؟ ۳- پارامتر های ریخت گونه های شهری و متغیر های اصلی خرد اقلیم شهری در محوریت شدت جزیره گرمایی با چه تاثیراتی عمل می کنند؟ فاکتور دید به آسمان در چه رابطه ای با شدت دمای محصور و متوسط در بستر شاخص های تراکم شهری عمل می نمایند؟ چگونه میتوان با تحلیل میزان و شدت روابط پارامتر های ریخت شناسی و متغیر های خرد اقلیم شهری، سیاست های بهینه برای کارایی مفهوم انرژی در قالب انرژی گرمایی مطرح کرد؟ هدف اصلی در تبیین ساختار پژوهش در بررسی منابع بروز و استخراج چارچوب بهینه و نیز ساختار متغیر های تثبیت شده در قالب یک دستگاه در نوع نگرش سیستمی به انرژی در ریخت شناسی شهری است که بتواند بافت های شهری را در ارتباط با موضوع اقلیم سنجش نموده و بهترین سیاست های طراحانه را در بستر ضوابط و الزامات در اختیار مراجع تصمیم ساز قرار دهد.

---

[1].Ground Space Index (GSI)
[2].Open Space Ratio (OSR)
[3].Layers

پارامتر های اصلی ریخت شناسی موثر در خرد اقلیم شهری

در یک تعریف کلی می توان مطالعه فرم و شکل سکونتگاهها را ریخت شناسی شهری نامید(Carmona, 2006). ریخت شناسانشهریدربارهچیستیرشته ریخت شناسیتوافق نظردارند،امّادردر باره چگونگی مطالعه فرم شهرها دارای اختلاف نظر می باشند(Gauthier and Gilliland,2006:41). در تاریف مختلف، این چگونگی مطالعه مطرح می شود؛ مدنی پور(۱۳۸۷)به نقل از کلارک(۱۹۸۵)؛ اسمال و ویتریک (۱۹۸٦) و گودال (۱۹۸۷)، بیان می کند، ریخت شناسی شهری بررسی نظام مند فرم،شکل،نقشه،ساختار و کارکردهای بافت متنوع شهرها و منشاء و شیوه های تکامل این بافت درطول زمان است و به نقل از گردون (۱۹۸٤)، ریخت شناسی شهری به معنای طرح ها، ساختمانها، کاربری، خیابان ها، نقشه ها و چشم اندازهای شهری است. ریخت شناسی؛ مطالعه بافت فیزیکی یا ساخته شده فرم شهر، و مردم و فرآیندهای شکل دهنده شهر(Jones and Larkham, 1991:55)، مطالعه فرم شهرها در طول زمان (Scheer, 2002)، تحلیل چگونگی برپایی، برافراشتگی و گسترش عناصر سکونت گاهی (NorbergShulz, 2001)، بررسی فرآیند ساخت شهر و نتایج و محصولات آن (Moudon,1998) و در کل اصطلاحی برای مجموعه تحقیقاتی است که بر روی فرم فیزیکی مناطق شهری متمرک می باشند (Whitehand, 2001).

کالبد و فرم فیزیکی شکل دهنده بافت شهر، که علم ریخت شناسی به مطالعه آن می پردازد، به عنوان عوامل انسان ساختی هستند که علاوه بر روابط درونی و فی مابین این عناصر، تاثیرات دیگری نیز بر محیط اطراف می گذارند. تاثیراتی که عوامل انسان ساخت در اطراف و بالای خود می گذارند، فاکتورهای اقلیمی؛ دما، رطوبت، سرعت و جهت وزش باذ و مخصوصا تابش خورشید را دستخوش تغیر می کند و موجب پدید آمدن اقلیم مصنوعی می شوند که ریخت موجود و اقلیم مصنوعی پدیدار شده همواره بر یکدیگر تاثیرات متقابل دارند(Nasrollahi, 2014). با در نظر گرفتن تاثیرات ریخت شناسی بر فاکتورهای اقلیمی مذکور که چه از بعد شکل و چه کارکرد شهری به صورت مستقیم و غیر مستقیم صورت می گیرد، به طور غیر مستقیم قادر به تغییر میزان مصرف انرژی در شهرها به خصوص تقاضای انرژی گرمایشی وسرمایشی ساکنان می باشد(Adolphe, 2001). عملا میتوان نتیجه گرفت که از عناصر اصلی ریخت شناسی شهری میتوان رفتار توده ساختمانی را در زیر شاخه هایی نظیر تراکم و بخصوص متغیر هاییش با موضوعات مانند انرژی و اقلیم شهری بیشتر و عمیق تر تحلیل ارائه داد. مطالعات نشان داده اند که تراکم نه تنها بر اساس تراکم ساختمانی بلکه ترکیبی از آن با شاخص‌های سطح اشغال یا فشردگی در طبقات همکف، نسبت فضای باز یا فشار بر فضای ساخته نشده و طبقات محاسبه گردد تا بین شکل های مختلف شهری به صورت کارآمدی و تمایز تمایز ایجاد شود. بنابراین در این مطالعات، دیاگرامی برای ارزیابی هر چهار متغیر به صورت همزمان ایجاد شده که اسپیس میت[4]

[4]Spacemate

نام دارد، از دو محور عمودی و افقی تشکیل شده است که محور عمودی آن را تراکم ساختمانی را به عنوان شرکت ساخت و ساز و محور افقی آن را سطح اشغال به عنوان میزان فشردگی محیط ساخته شده نمایش می دهد نسبت فضای باز و طبقات بعد از به دست آوردن دو شاخص قبلی در نمودار پدیدار می‌شود ترکیب این شاخص چهار شاخص یک نوع اثر انگشت فضایی به هر پروژه می دهد که موقعیت مشخصی را در نمودار اسپیس میت به خود اختصاص می‌دهند.

برای اندازه گیری تراکم محیط ساخته شده[۵] رایج ترین شاخص تراکم ساختمانی[۶] است ولی این شاخص به تنهایی قادر به محاسبه ویژگی های فضایی نیست و به همین خاطر متغیرهای دیگر مانند سطح اشغال[۷]، نسبت فضای باز[۸] و طبقات[۹] برای تبیین تراکم محیط ساخته شده مورد استفاده قرار می دهیم که سطح اشغال (اندازه محیط ساخته شده در در همکف)، نسبت فضای باز (شدت استفاده از زمین ساخته نشده)، شاخص نسبت فضای باز وشاخص سوم متوسط طبقات موجود راتبیین میکند(Berghauser Pont and Haupt, 2007) . این چهار متغیر با استفاده از داده های یکسان(مساحت خالص طبقات مساحت محیط ساخته شده و مساحت کل طرح) به دست می‌آیند بنابراین از نظر ریاضیاتی به یکدیگر وابسته هستند..(Zakerhaghighi et al.,2010)با توجه به ساختار ریخت شناسی شهری و متغیر هایی نظیر نسبت پوشش ساختمانی و نسبت تراکم ساختمانی بعنوان متغیر های اصلی تراکم و نیز مصادیق فیزیکی خرد اقلیم که در متغیر دما و نیز انشعاب از شاخه های تحلیلی دما با توجه به میزان شدن جزیره گرمایی که فاکتور دید به آسمان نیز دخیل است، تحلیل ارتباطو سطح تاثیر دقیق تری در جهت سوق به مفاهیمی نظیر آسایش اقلیمی و حرارتی ارائه نمود.

در زمینه موضوعات ساختاری نظیر ریخت شناسی شهری و زمینه های پژوهشی نظیر اقلیم و در موضع دقیق تر، خرد اقلیم شهری در سالهای اخیر در کشورهای توسعه یافته تحقیقات متعددی انجلم یافته است که به نوعی ضرورت نگاه کاربردی به تحقیق در این مورد را بیشتر نمایان می سازد. بطوری که بیشتر این تحقیقات که اغلب در فرایند تصمیم سازی و نیز تحلیل در نوع تصمیم گیری در مقیاس کلان تا میانی کاربرد داشته بلکه همچنان در مقیاس های خرد شهری و نیز مفر مداخله علم طراحی شهری نیز بسیار پیشرفت چشم گیری داشته است. در حالت کلی مبانی مورد بررسی به سمت تحلیل پارامتر هایی است که از جنس عنصر ریخت شناسانه در ریخت گونه های شهری بوده که با احتساب متغیر های اقلیمی دچار تغییر و یا حتی بحران شده است. ساختار سنجی و سیاست گذاری این تحقیقات پایه

[5]Built Environment Density
[6]Floor Space Index (FSI)
[7]Ground Space Index (GSI)
[8]Open Space Ratio (OSR)
[9]Layers

بیشتر بر خروجی ضوابط بوده و در عین چارچوب بندی رویکرد به سمت تحلیلی سیستمی پیش رفته است. اما میتوان نمونه پژوهش هایی را در ضمن تحقیق حاضر بیان نموده و جنبه نوآوری مباحث و رویکرد تحقیق را عنوان نمود:
مگ بروکر[۱۰](۲۰۱۸) در پژوهشی با عنوان " تاثیرات شهری بر خرد اقلیم شهری" به نوعی بصورت همه جانبه به بررسی پارامتر های تاثیر گذار طراحی شهری از جمله ریخت شناسی پرداخته و نمود این تاثیرات را در عناصر بافت های شهری جستجو کرده است که با ترتیب اولویت بندی هر یک، پارامتر های مهم را استخراج و برای هر یک نوع رویکرد مناسب را بررسی نموده است. دلماسترو[۱۱]و دیگران (۲۰۱۸) در پژوهشی با عنوان "روش انتخابی کاربست سیاست های انرژی برای ساختمان ها در مقیاس شهری"، به موضوع سیاست های کارایی انرژی در بافت های شهری با محوریت کارکرد ساختمان ها پرداخته اند که در جهت تبیین شهر هایی با کربن پایین مدل و راهبرد هایی در جهت سیاست گذاری در ساختار برنامه و طراحی شهری ارائه کرده است. مورد دیگری نیز با عنوان " شاخص های ریخت شناسی شهری برای تحلیل انرژی خورشیدی " توسط مورگانتی[۱۲] و همکاران (۲۰۱۸) انجام شده که با رویکرد پژوهش جاری موازی بوده اما در عمق تحلیل و نوع روش تحلیل در کلان مقیاس مطرح شده است. روسو و همکاران(۲۰۱۷) در پژوهشی با عنوان " تحلیل و نوآوری بر مصالح ساختمانی زودبازده با رویکرد عملکرد انرژی و خرد اقلیم شهری در بافت های مسکونی" به نوعی از مقیاس خرد شروع به کاوش نموده و به بررسی متغیر های تاثیر گذار در خرد اقلیم شهری و نوع ویژگی های مصالح متعدد در ساختمان پرداخته که نهایتا از ویژگی های بارز مصالح مانند میزان انعکاس سطح و نیز نوع اثرگذاری جداره شهری نتایج خود را مستخرج نموده است. لوپز و گونزالس[۱۳] و دیگران (۲۰۱٦) در پژوهشی دیگر با موضوع " کارایی انرژی برای برنامه ریزی انرژی در مناطق مسکونی" با نمونه موردی در شهر لا ریوجا[۱٤] اسپانیا، مفهوم و اهمیت انرژی را در شهر مطرح کرده و کارایی انرژی منتج شده از نحوه شکل گیری بافت های شهری را عنوان می کند که نتیجتا میزان مصرف انرژی را ارزیابی نموده و برای بازیابی انرژی سناریو هایی را ارائه کرده است.در پژوهش های داخلی با وجود تعداد اندک پژوهش های استاندارد میتوان به پژوهش کرمی زاده و همکاران(۱۳۹۷) با عنوان" سنجش تاثیر هندسه شهری بر شرایط آسایش حرارتی بیرونی در مقیاس خرد اقلیم شهری" اشاره کرد که به نوعی فضای باز مجتمع مسکونی بعنوان ریخت گونه اصلی بافت شهری روزمره برنامه ریزی شده مورد بررسی از دیدگاه تاثیرات هندسه ای تبیین شده که نوع خرد اقلیم شهری و پارامترهای ریخت گونه در یک رابطه مورد تحلیل قرار گرفته اند که نهایتا کیفیت طراحی هندسی شهری و نیز تاثیر گذاری عواملی نظیر فاکتور دید به آسمان، تناسبات و جهت گیری ها بعنوان متغیر های اصلی مورد تاکید قرار گرفته است. مرتضایی و همکاران (۱۳۹٦) و (۱۳۹۷) نیز با عناوینی " بررسی ریخت-گونه شناسانه بافت های مسکونی جدید در راستاری بهینه سازی

[10]Mogborukor.J.O.A
[11]Delmastro
[12]Morganti
[13]Lopez-Gonzalez
[14]La Rioja

انرژی" و " چارچوب تحلیلی ریخت-گونه شناساسی بافت های شهری در مبحث انرژی" به موضوع انرژی و بافت مسکونی پرداخته که نحوه ارتباط و ساز و کار نوع شکل دهی بافت نسبت به انرژی را بیان میکند که در نمونه موردی بیشتر بر شهر جدید و بافت های طراحی شده متمرکز است. در پژوهشی دیگر با عنوان " آسایش حرارتی و تاثیر ارتفاع ساختمان ها بر خرد اقلیم فضا های شهری" که توسط منشی زاده و همکاران (۱۳۹۱) انجام شده است نیز به نوعی پارامتر های ریخت شهری بخصوص ارتفاع ساختمان بعنوان متغیر اصلی مورد بررسی قرار گرفته که نهایتا رابطه معناداری آن و میزان تاثیر بر اقلیم شهری تبیین و استخراج شده است.

بطور کلیبیشتر پژوهش های ذکر شده، مبحث اقلیم را در مفهوم کلان در مقیاس های بزرگ شهری مطرح نموده اند و در جهت خرد اقلیم به بررسی متغیر ها در ارتباط با روابط خطی گام برداشته اند که در احتساب مقیاس میانی و خرد که بیشترین تاثیر را در ساختار ریخت شناسی شهری دارد عملا به عمق تحلیل نپرداخته اند.در پژوهش های داخلی روش های بررسی و ارزیابی عملا از پارمتر های ریخت شناسی عمدتا بصورت کلی یاد نموده اند که عملا در تحلیل متغیر هدف بصورت پیش فرض در ارتباط با متغیر های اقلیمی در یک رابطه معنادار بصورت پیش فرض حضور دارد که نیاز به شخصی سازی و نیز انحصاری کردن میزان تاثیر کاملا محسوس قابل تشخیص است. ساختار تحلیلی در پژوهش ها انجام شده بر پایه متغیر های استاندار عمل نموده در حالی که متغیر های نظیر نسبت سطح پوشش ساختمانی و یا نسبت تراکم ساختمانی از شاخه تراکم عمدتا ذکر شده اند و که بطبع قطعیت نتایج را به شدت کاهش میدهد. نتیجتا با توجه به پیشینه تحقیق ذکر شده، در پژوهش حاضر سعی در یک نگاه نوآورانه و معرفی روش و متغیر های ارزیابی دقیق، سعی در تحلیل این پارامتر ها در زمینه ریخت شناسی شهری در موضوع خرد اقلیم شهری بر اساس مدل مفهومی جدید خواهد شد.

یافته‌های پژوهش

پژوهش حاضر از لحاظ ساختار، تحلیلی- توصیفی است که به لحاظ هدف اصلی، از نوع پژوهش های کاربردی محسوب میشود، شیوه گرداوری داده ها بصورت اسنادی(کتابخانه ای) و نیز برداشت میدانی، داده و شبیه سازی با استفاده از نرم افزار های پایه ای نظیر آرک.جی.آی.اس[۱۵]،گوگل اسکچ آپ[۱۶]و نیز نرم افزار های تحلیل انرژی در مبحث اقلیم شهری نظیر انوی مت[۱۷]است. هدف اصلی، بررسی ارتباط ما بین متغیر هایی موثر در ایجاد خرد اقلیم شهری بر طبق ریخت شناسی متفاوت بافت شهری است که میتوان به ارتباط ما بین فاکتور دید به آسمان[۱۸] و تراکم شهری[۱۹] اشاره کرد، بعلاوه تحلیل تاثیرات پارامتر های ریخت شناسی شهری بر متغیر های خرد اقلیم نظیر دمای

[15]ArcGIS
[16]Googol Sketch up
[17]ENVI-met
[18]SVF
[19]Urban density

محصور[۲۰] (T) و دمای متوسط تابش[۲۱](Tmrt) نیز میتواند نتایج بهینه ای در قالب مطالعه پارامتریک با در نظر گرفتن تعاملات بین ریخت شناسی شهری و خرد اقلیم را نمایان سازد. نمونه قطعات بصورت مناطق فرضی در بافت شهری که بدون احتساب نوع بافت و بصورت پیش فرض در کلانشهر تهران با اقلیم و مختصات مشخص در نظر گرفته شده است. تمامی سناریو های بر طبق یک گونه پیکربندی همگن بصورت فرم شطرنجی فرض شده که تمامی توده های ساختمانی در ۹ قطعه(آبی رنگ) در ابعاد۴۰در ۴۰ قرار دارند که توسط توده های ردیفی گونه ای سطح بلافصل شهری منطبق شده است(سفید رنگ) در یک نقشه مربعی ترسیم شدهاست و همچنین تاثیر گیاهان و شرایط تغییری فضای سبز نیز در پژوهش جاری مد نظر قرار نگرفته است. تمامی سناریو های ارائه شده، با احتساب نسبت تراکم ساختمانی[۲۲] و شاخص سطح اشغال[۲۳] که بصورت درصدی بیان می گردد. در فرایند رویکرد طراحی شهری به موضوع نیز نسبت تراکم ساختمانی معمولا توسط سازمان های ذی ربط تعیین شده که در این پژوهش تمامی قطعات مفروض، ارزش نسبت تراکم ساختمانی یکسانی را داشته است و ریخت آنها، انتخاب های متنوعی را نشان نخواهند داد در عوض، سطح پوشش ساختمان، تعداد طبقات و نیز طرح توده ها میتواند متنوع در نظر گرفته شود.

این پژوهش شامل دو گروه سناریو بوده که گروه اول، ارزش یکسان نسبت تراکم ساختمانی را دارد. به هر جهت، سطح اشغال و تعداد طبقات(L) هر سناریو متفاوت خواهد بود که در واقع هدف تحلیل این گروه، مطالعه ارتباط بین سطح اشغال و فاکتور دید به آسمان با نسبت تراکم ساختمان یکسان خواهد بود. در طرف دیگر، در گروه دوم، هدف تحلیل ارتباط نسبت تراکم ساختمانی و فاکتور دید به آسمان در سطح اشغال یکسان است. (شکل ۲ و ۳) فاکتور دید به آسمان، دمای محصور، دمای تابش متوسط این دو گروه سناریو با نرم افزار تحلیلی ENVI-met محاسبه شده است که تمامی شبیه سازی ها از ساعت ۱۲:۰:۱ بامداد در تاریخ ۱ تیر ۱۳۹۷ نسبت به وضعیت آب و هوایی شهر تهران، به مدت ۲٤ ساعت شبانه روز و دمای ۲۵ درجه سانتی گراد در نظر گرفته شده است. میزان رطوبت نیز عدد تقریبی ۵۰ درصد بوده وسرعت باد و مسیر آن نیز بصورت ٤,۵ متر بر ثانیه و نیز در مرز مشخص آب و هوایی در نظر گرفته شده است.(جداول ۱ و ۲)

متغیرهای مفهومی مورد بررسی

مسائل و مشکلات مربوط به تحلیل خرد اقلیم دارای پیچیدگی در امر شاخص و متغیر سازی نیز است بطوری که تدوین این مفاهیم خود نیاز به یک مدل دارد. (Marcel & etc., 2015) اما در مبحث متغیر سازی مفاهیمی مانند ریخت شناسی شهری و خرد اقلیم، تعدد متغیر ها موثر در امر پژوهش عملا زیاد بوده که بررسی همه جانبه آن در قالب مقاله مقدور نمی باشد، اما میتوان مهمترین متغیر های موثر را شناسایی، تبیین و انتخاب نمود.

---

[20] Ambient Temperature
[21] Mean Radiation Temperature
[22] FAR
[23] BSC

فاکتور دید به آسمان

دلیل اصلی ایجاد جزیره گرمایی تفاوت دما در محیط شهری و خارج از شهر است که در فرایند های خنک سازی شبانه روزی که عمدتا توسط تابش طولانی موج خروجی اعمال می شود.در مناطق شهری، پیکربندیسه بعدی هندسی از پوشش سطحی شهری نقش مهمی در محدود کردن اتلاف گرما و سطح تابش دارد و همچنین به تغییرات دما در داخل شهر در محیط مسطحی که خط اسمان ایجاد می کند عملا کمک می نماید. (Oke, 1981)(Eliasson, 1996) بطور کلی بالاترین شدت جزیره گرمایی در شبانه روز بیشتر از روز است (Gal & Unger, 2014) فاکتور دید به آسمان مناسب ترین پارامتر توصیف دهنده جغرافیای شهری است. (Eliasson, 1996) این فاکتور اغلب بعنوان نسبت تابش دریافت شده بوسیطه سطوح مسطح و تابش منتشر شده بوسیله محیط نیمکره ای فضایی است. (Wilson & Johnson, 1987) بنابراین، برای این فاکتور ارزش بدون بعد وجود دارد که بین عدد ۰ تا ۱ تبیین می شود. (Oke, 1988) در نهایت میتوان اذعان کرد که تجزیه و تحلیل رگرسیون اندازه گیری هایموضوعی نشان دهنده یک رابطه منفی قوی بینفاکتور دید به آسمان و شدت جزیره گرمایی است. (Unger, 2009) میزان محاسبه فاکتور دید به آسمان نیز از روش تعدیل شده استین[۲۴] که مناسب سازی محاسبه این مقدار از طریق عکاسی دید ماهی استخراج میشود. هر عکس دید ماهی حدفاصل مقدار مشخصی از حلقه هایی که مضربی از عدد n را شامل میشوند.(بصورت پیش فرض n=۳۶) که برای محاسبه هر حلقه با احتساب نسبت پیکسل آسمان به کل پیکسل تصویر، میتوان فرمول کاملی را ارائه نمود[۲۵]. (Steyn et al., 1986; Chapman et al., 2001; Middel et al., 2017)

پارامتر های تراکم در ریخت شناسی شهری

بر طبق تحقیقات ام.بی.پونت[۲۶] و پر هاپت[۲۷] در سال ۲۰۰۵ ابزار دیاگرام متغیر های کلی تراکم را در چغرافیای شهری بیان می کنند (Pont &Haupt, 2005) این ابزار در واقع همان اسپیس میت[۲۸] نامیده میشود. با این ابزار میتوان محیط شهری را با استفاده از متغیر های تراکم نظیر شاخص فضای همکف[۲۹]، شاخص فضای ناخالص[۳۰]، نسبت فضای باز[۳۱] و لایه[۳۲] بیان می شود.(شکل ۱) این کمییت ها میتواند هم محیط های شهری متنوع را توصیف و هم شخصیت سازی نماید.

---

[24] Steyn

[25] $SVF=\frac{\pi}{2n}+\sum_{i=1}^{n} sin\left(\frac{\pi(2i-1)}{2n}\right)\left(\frac{pi}{ti}\right)$

[26] Meta Berghauser Pont

[27] Per Haupt

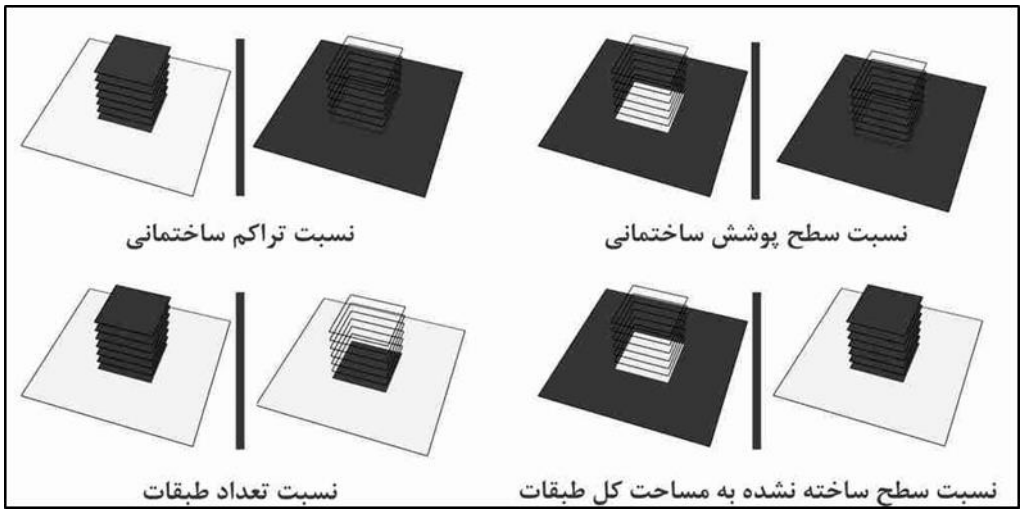
[28] Space-mate

[29] FSI

[30] GSI

[31] OSR

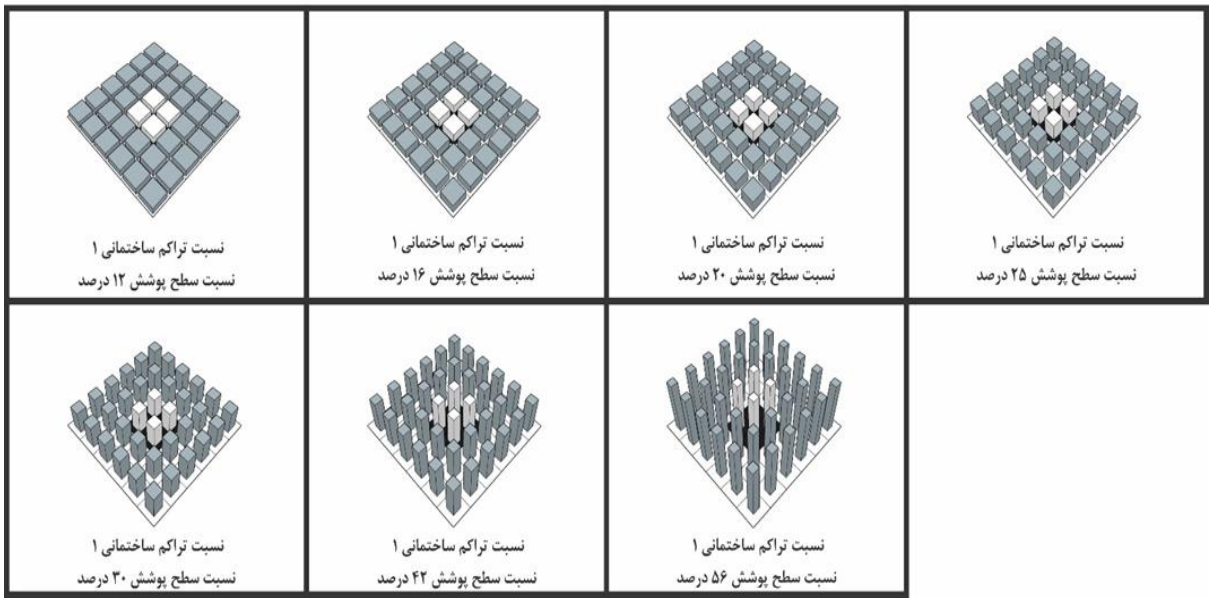
[32] L



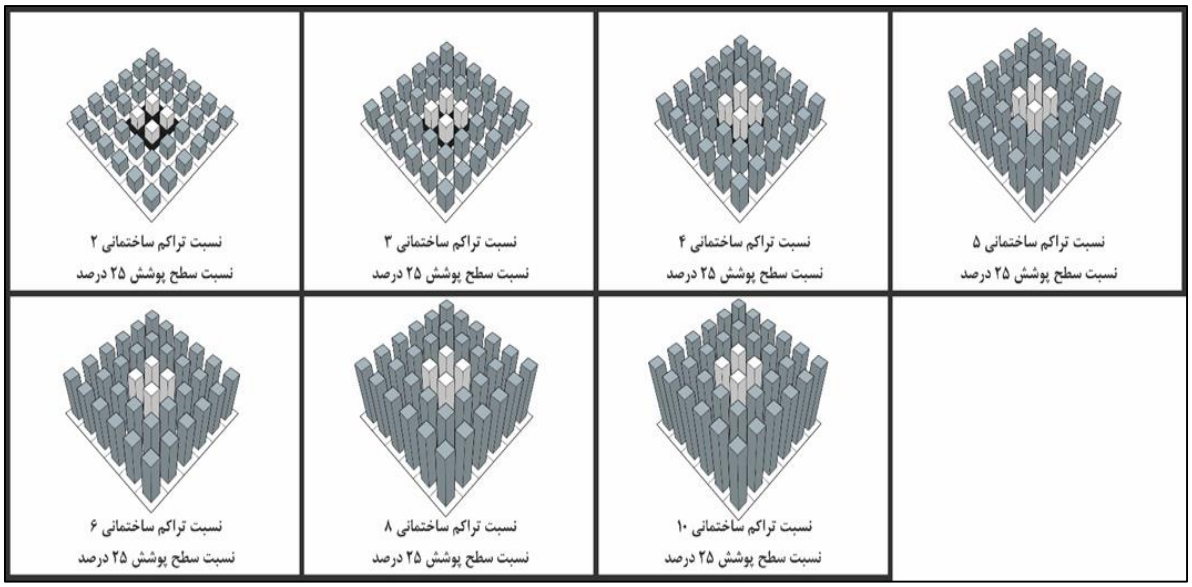
شکل ۱: دیاگرام متغیر های شامل در اسپیس میت

Source: Research Findings, 2009

برای چهار متغیر ذکر شده در اسپیس میت که اثبات گر جغرافیای یک سایت شهری است میتوان تفاوت های یک منطقه در مقیاس میانی را با دیگر مناطق مشخص کرد، در واقع این متغیر ها زمانی که شاخص هایی نظیر شاخص فضای همکف، نسبت فضای باز و لایه های توده را تبیین می کند کاملا مفید و موثر است. شاخص فضای طبقه که بعنوان تراکم ساختمانی نیز نامیده می شود، بیان گر شدت محیط ساخته شده است. این متغیر بصورت گسترده در طراحی و توسعه بعنوان مقدار و میزان طبقه ساخته شده نیز منعکس گر است که میتواند میزان تعادل پایه و میزان بار گذاری را نشان دهد. شاخص فضای ناخالص با به عبارتی میزان سطح پوشش یا اشغال نیز تناسب میزان ساخت را دارد که اثبات گر رابطه بین فضای ساخته شده و ساخته نشده است. نسبت فضای باز توصیف گر شدت زمین ساخته نشده است و نهایتا میزان طبقات نیز عدد میانگین تعداد طبقات در محیط است.



شکل ۲: گروه اول سناریو های مطرح شده با نسبت تراکم ساختمان یکسان Source: Research Findings, 2009



شکل ۳: گروه دوم سناریو های مطرح شده با نسبت تراکم ساختمان یکسان Source: Research Findings, 2009

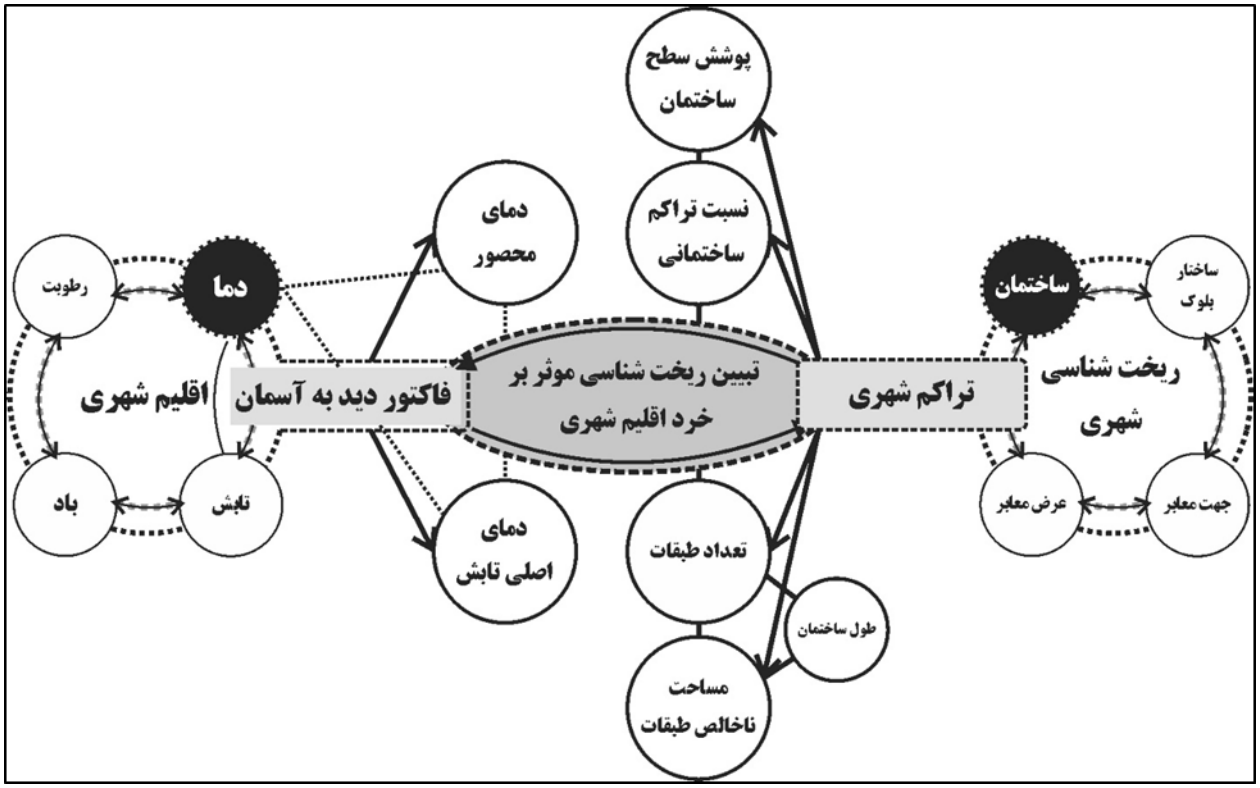
جدول ۱: گروه اول سناریو های مطرح شده با نسبت تراکم ساختمان یکسان Source: Research Findings, 2009

نسبت تراکم ساختمانی	پوشش سطح ساختمان	تعداد طبقات	مساحت ناخالص کل طبقات (متر مربع)	مساحت طبقه همکف (متر مربع)	طول ساختمان (متر)
۱	۱۲ درصد	۸	۱۵۳۰	۱۹۶	۱٤
۱	۱٦ درصد	٦	۱۵۳۰	۲۵٦	۱٦
۱	۲۰ درصد	۵	۱۵۳۰	۳۲٤	۱۸
۱	۲۵ درصد	٤	۱۵۳۰	٤۰۰	۲۰
۱	۳۰ درصد	۳	۱۵۳۰	٤۸٤	۲۲
۱	٤۲ درصد	۲	۱۵۳۰	٦۷٦	۲٦
۱	۵٦ درصد	۱	۱۵۳۰	۹۰۰	۳۰

جدول ۲: گروه دوم سناریو های مطرح شده با پوشش سطح ساختمان یکسان ,Source: Research Findings, 2009

نسبت تراکم ساختمانی	پوشش سطح ساختمان	تعداد طبقات	مساحت ناخالص کل طبقات (متر مربع)	مساحت طبقه همکف (متر مربع)	طول ساختمان (متر)
۲	۲۵ درصد	۸	۳۲۰۰	٤۰۰	۲۰
۳	۲۵ درصد	۱۲	٤۸۰۰	٤۰۰	۲۰
٤	۲۵ درصد	۱٦	٦٤۰۰	٤۰۰	۲۰
۵	۲۵ درصد	۲۰	۸۰۰۰	٤۰۰	۲۰
٦	۲۵ درصد	۲٤	۹٦۰۰	٤۰۰	۲۰
۸	۲۵ درصد	۳۲	۱۲۸۰۰	٤۰۰	۲۰
۱۰	۲۵ درصد	٤۰	۱٦۰۰۰	٤۰۰	۲۰

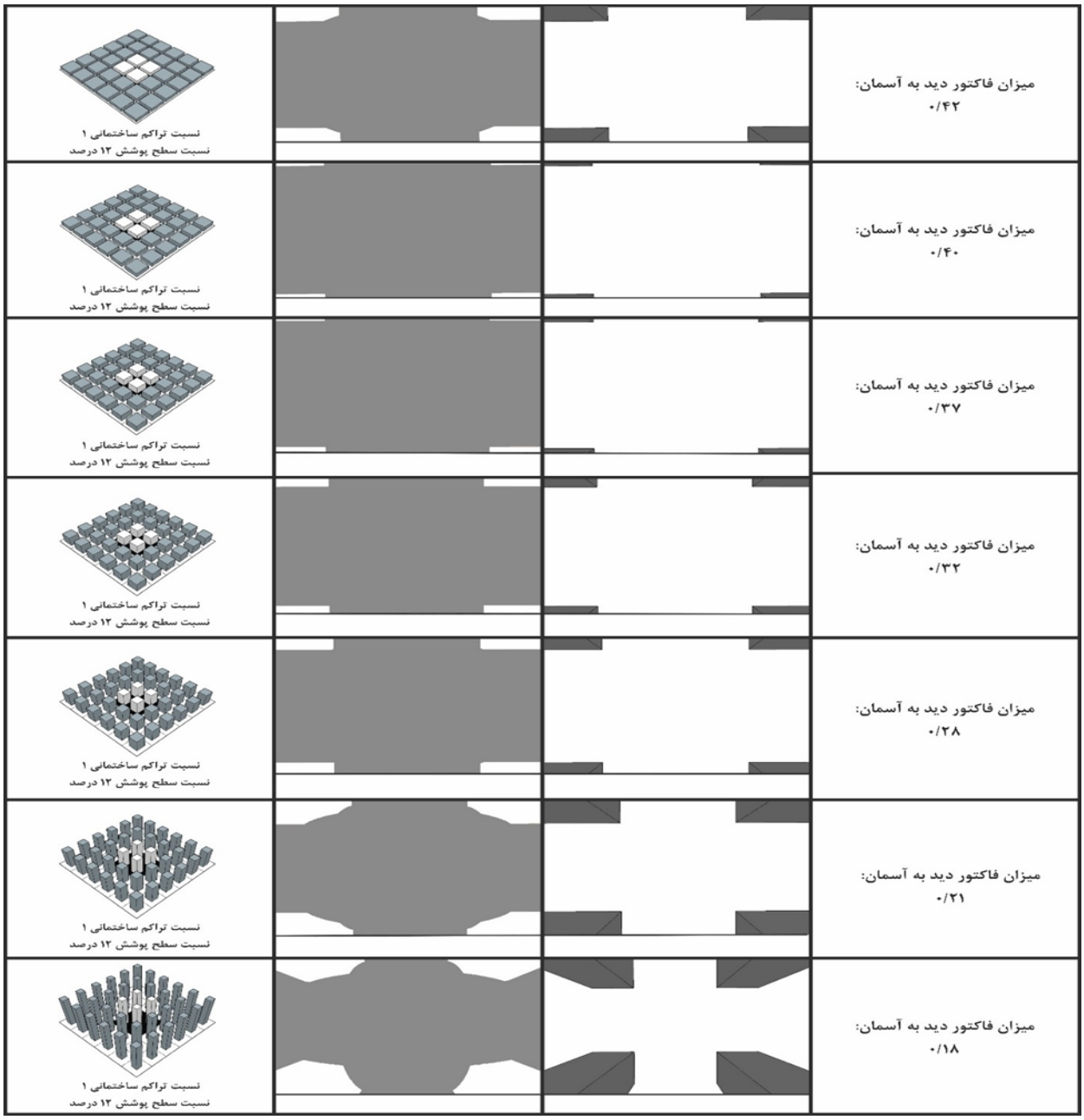
بنابراین میتوان چارچوب مفهمومی پژوهش جاری را در قالب متغیر های منتخب در موضع ریخت شناسی شهری و نیز نوع تاثیر این پارامتر ها در خرد اقلیم شهری را به صورت زیر بیان نمود: (شکل ٤)



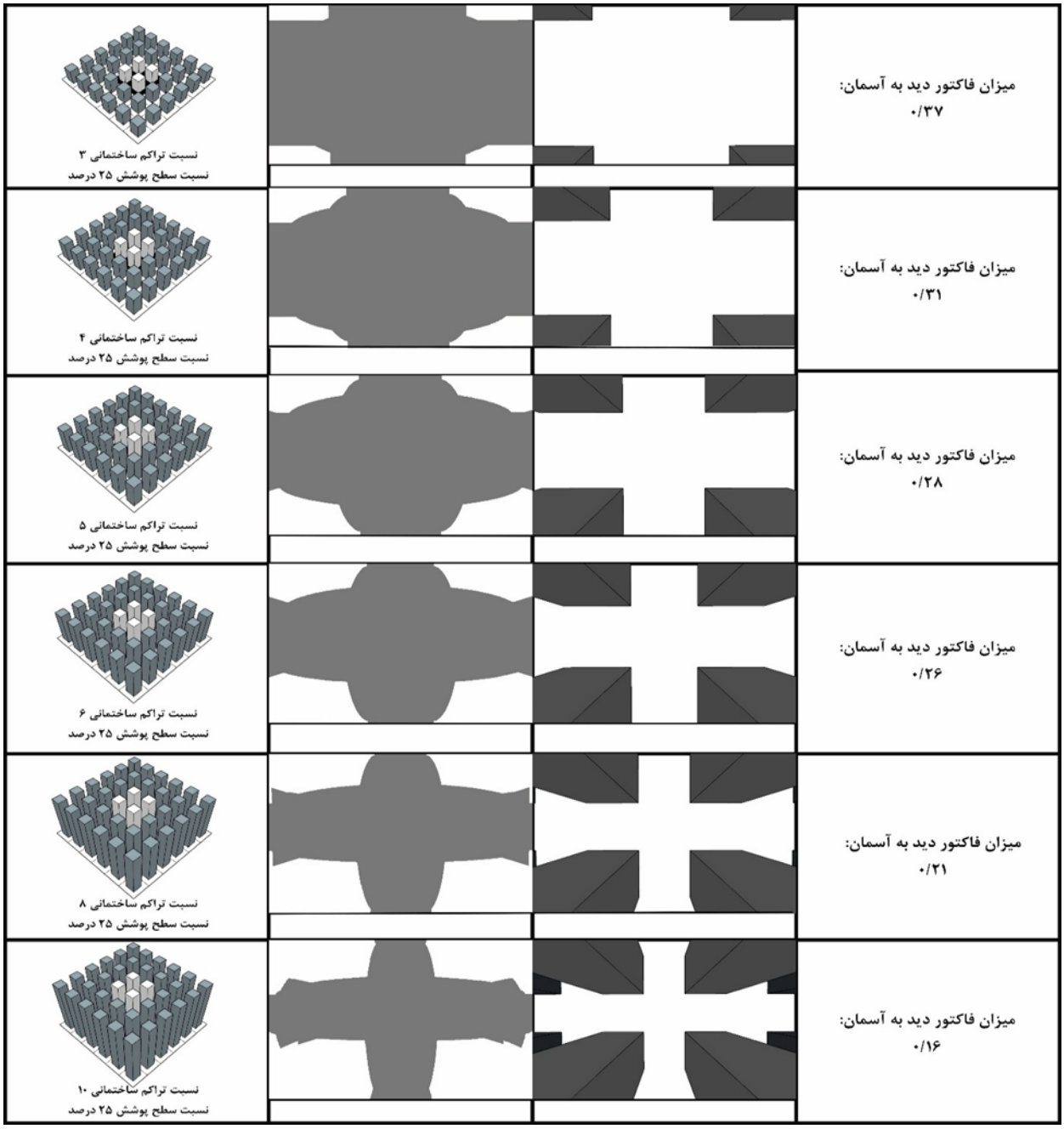
شکل٤: چارچوب مفهمومی متغیر در موضع ریخت شناسی شهری و خرد اقلیم شهری Source: Research Findings, 2009

با توجه به مباحث ذکر شده، برای هریک از سناریو های ارائه شده میزان فاکتور دید به آسمان محاسبه گردید که با توجه به شبیه سازی مطروحه، میتوان با در نظرگرفتن نوع محاسبه استین، ارزش عددی آن را در جداول زیر برای هر یک تبیین نمود. (جداول ۳ و ٤)

ارتباط اصلی بین این فاکتور و متغیر های تراکم نیز نشان دهنده نکاتی است که میتواند پژوهش جاری را در یک ساختار مفهومی به نتایج بسط دهد، بطوری که فاکتور دید به آسمان گروه اول از مقدار عددی ۰/٤۱ در نسبت سطح پوشش ساختمانی ۱۱ تا ۰/۱۷ با نسبیت سطح پوشش ساختمانی ٦۹ متغیر است در حالی که میزان نسبت تراکم ساختمانی ثابت مانده. که بنابراین میتوان به کاهش ارزشی فاکتور دید به آسمان اشاره نمود که از طرف دیگر زمانی که این نسبت ثابت بوده و نسبت سطح پوشش ساختمان در حال افزایش است، آنگاه مساحت طبقه همکف نیز در عین افزایش ارتفاع ساختمان در حال افزایش است که در حالت کلی میزان کاهش فاصله ساختمان با افزایش طبقه همکف در یک راستا است. در عین حال فاکتور دید به آسمان در گروه دوم سناریو با نسبت سطح پوشش ثابت ۲۵درصد نتایج مشابه گروه اول با نسبت تراکم ساختمانی را دارد. میزان ارزش عددی این فاکتور نیز بین ۰/٤۸ تا ۰/۲۱ بوده که نشان دهنده تفاوت در میزان نسبت سطح پوشش ساختمانی است که مساحت طبقه همکف در هر سناریو ثابت بوده و تنها متغیر های تعداد طبقات و ارتفاع ساختمان متغیر هستند. بنابراین زمانی که ارتفاع ساختمان بصورت متناسب در حال افزایش است با توجه به نسبت مشخصی از نسبت تراکم ساختمانی, میزان دید به آسمان بصورت افزاینده ای توسط ارتفاع ساختمان ها مسدود می گردد.



شکل ۵: گروه اول سناریو های مطرح شده با میزان فاکتور دید به آسمان Source: Research Findings, 2009



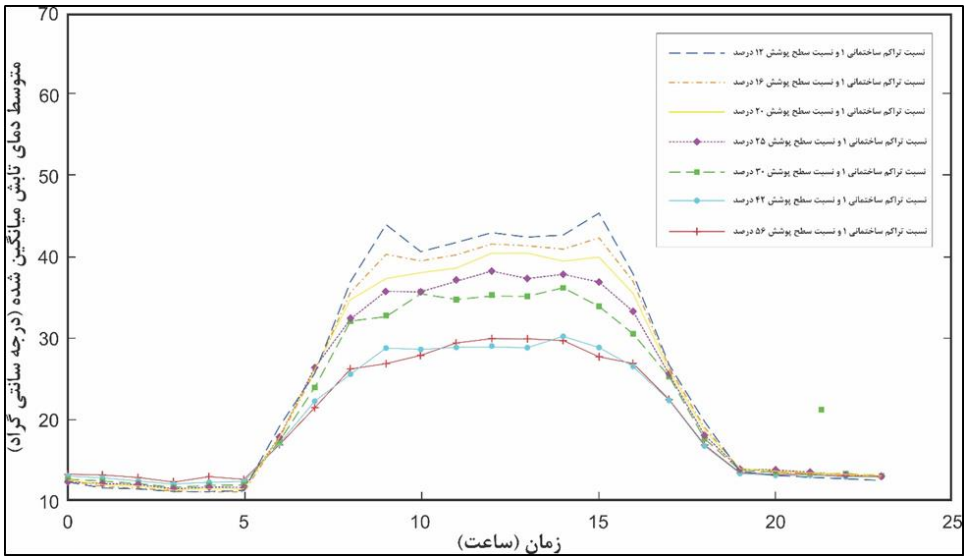
شکل ٦: گروه دوم سناریو های مطرح شده با میزان فاکتور دید به آسمان Source: Research Findings, 2009

بررسی تاثیر تراکم ساختمانی بر خرد اقلیم شهری

تاثیر نسبت سطح پوشش ساختمانی بر دمای متوسط تابش

در ادامه تحلیل چگونگی تاثیر گذاری متغیر های خرد اقلیم شهری با میزان نسبت پوشش ساختمانی در یک نسبت تراکم ساختمان ثابت ۱ بررسی گردید که با توجه به چارچوب مفهومی ارائه شده در روش تحقیق پژوهش، تاثیر سطح پوشش ساختمان بر متغیر دمای متوسط تابش و نیز دمای محصور مورد توجه بوده که با استفاده از شبیه سازی و تحلیل در نرم افزار مربوطه نتایج زیر را داشته است؛

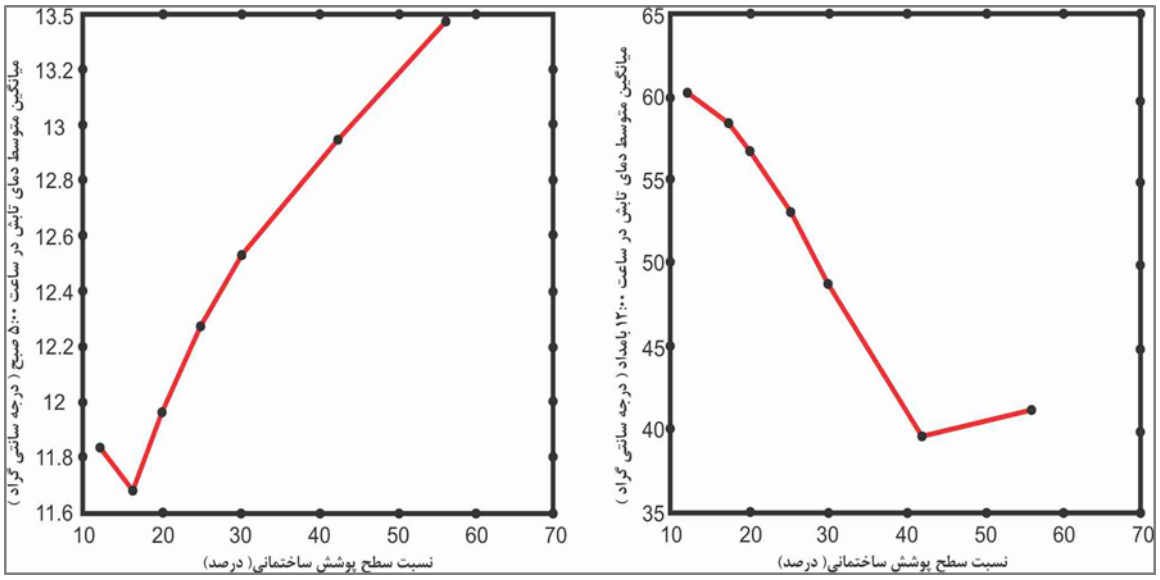
پروفایل دمای متوسط تابش گروه اول برای سناریو های مختلف طبق شکل ۵ تحلیل گردید که بر طبق آن میزان این متغیر نشان دهنده در شب میزان این متغیر کم است. اما در طول روز این میزان افزایش می یابد که از حالت شب ۳,۳ درجه سانتی گراد شب به ۲۰,۷ درجه سانتی گراد روز افزایش می یابد و این روند کاهشی زمانی که به غروب آفتاب نزدیک تر می شود کاهش می یابد. بر طبق همین تحلیل تمامی سناریو ها در ساعت ۱۲:۰۰ به اوج خود رسیده و در ساعت ۵:۰۰ به میزان پایین ترین می رسند. بنابراین متوسط میزان دمای متوسط تابش در ساعت ۵:۰۰ پایین ترین حد و نییز در ساعت ۱۲ بالاترین حد این میزان مورد توجه قرار می گیرد.



شکل۷: متوسط دمای تابش میانگین شده بصورت ساعتی برای گروه اول سناریو ,Source: Research Findings 2009

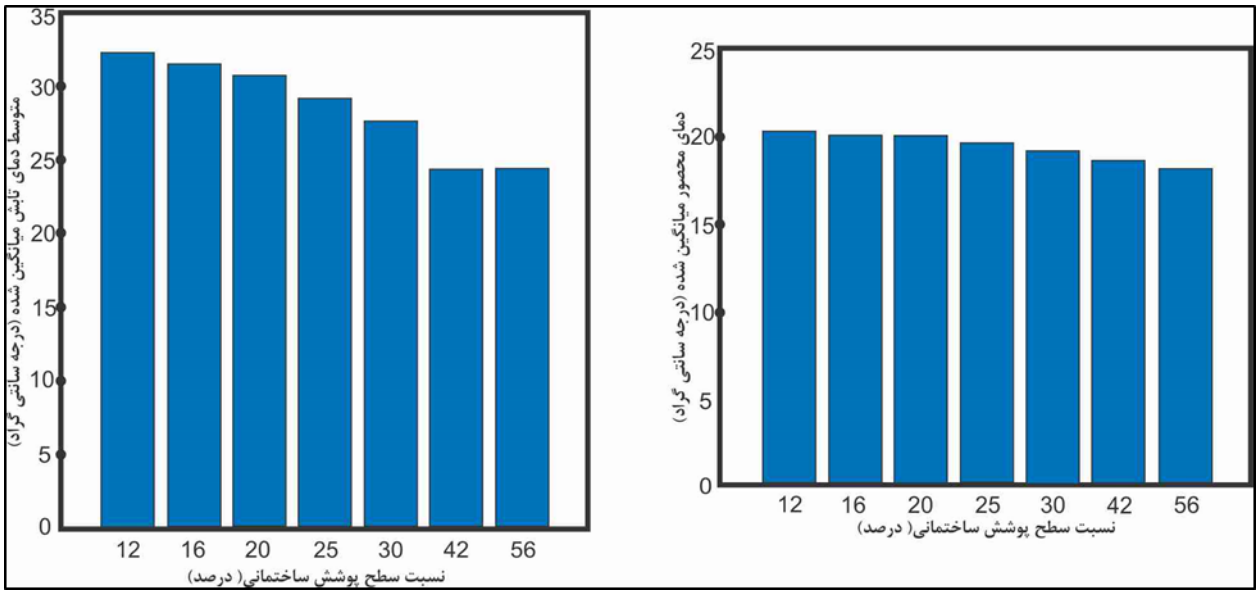
در واقع رابطه بین حداقل دمایمتوسط تابش و نسبت پوشش ساختمانی در شکل ۵ مشخص شده است. همچنان این مقدار خط کلی افزایش نسبت تراکم ساختمانی ۱ را در میزان سطح پوشش ساختمانی از ۱۱,٦۷ درجه سانتی گراد در مقدار ۱۱ به ۱۳,٦۸ درجه سانتی گراد در مقدار ٦۹ نماییان می سازد. مطابق بخش قبلی، فاکتور دید به آسمان زمانی کاهش می یابد که نسبت پوشش ساختمانی در حال افزایش است. بنابراین در ادامه اثبات گر این مهم است که حداقل دمای متوسط تابش زمانی افزایش می یابد که فاکتور دید به آسمان افزایش می یابد. در زمان شب، عملا مناطق شهری با فاکتور دید به آسمان بالا، میزان دمای تابشی کمتری نسبت یه فضای باز خود دارند به هر جهت، در طرف دیگر دمای متوسط تابش زمانی که بصورت تدریجی کاهش یافته، در موازات خود سطح پوشش ساختمانی پایین تر از ۱۷ درصد را همراه می کند. همچنان مشاهد می شود که حداقل دمای متوسط تابش در سطح پوشش ۱۱ درصدی به پایین ترین حد خود می رسد. در حقیقت میتوان نتیجه گرفت که فاکتور های ریخت شناسی شهری عملا با در نظر گرفتن فاکتور دید به آسمان و سطح پوشش ساختمانی قابل ذکراند. همچنان اشکال ذکر شده نشان دهنده حداکثر دمای متوسط تابش در ساعت ۱۲:۰۰ بوده زمانی که نسبت تراکم ساختمانی ۱ است که حداکثر این دما زمانی که سطح

پوشش از ۶۰,۱۳ درجه سانتی گراد به دمای ۳۹,۵۹ درجه سانتی گراد میرسد افزایش می یابد. مطابق گفته های محققینی نظیر اوکه و اونگر تابش حداکثر زمانی اتفاق می افتد که گشودگش بالا در طول روز وجود داشته باشد، در این مورد پژوهشی نیز مطابق نظر محققان قبلی، زمانی که فاکتور دید به آسمان کاهش می یابد، سایه اندازی تابش خورشیدی افزایش می یابد. تنها سناریوای که مطابق خطوط اصلی محاسبات و نتایج قرار دارد زمانی است که در نسبت تراکم ساختمانی ۱، سطح پوشش ٦۹ وجود دارد که احتمالا به علت سایه اندازی حداکثری ساختمان در سطح پوشش ٥٦ درصدی است. (اشکال ٦ و ۷)



شکل ۸: حداقل متوسط دمای تابش میانگین شده در ساعت ٥ (سمت چپ) و حداکثر در ساعت ۱۲ صبح(سمت راست) برای گروه اول سناریو Source: Research Findings, 2009

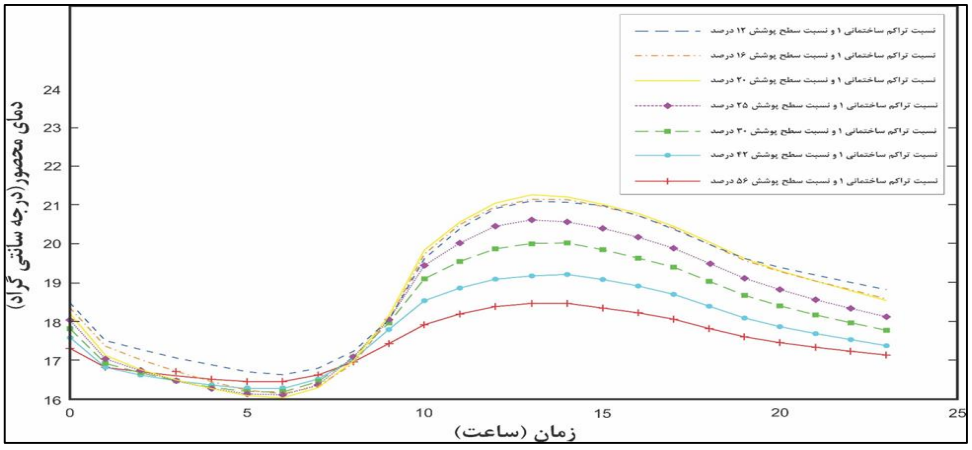
بررسی دقیق تر ۲٤ ساعته میانگین دمای متوسط تابش نشان دهنده ارتباط بین دمای متوسط تابش و سطح پوشش ساختمانی است. همچنان که دمای متوسط تابش میانگین شده، در حال کاهش از دمای ۳۲,۱٥ درجه سانتی گراد با نسبت سطح پوشش ۱۱ درصد به ۲٤,۳٤ درجه سانتی گراد با نسبت سطح پوشش ٥٦ درصد می باشد. در حالت کلی معنای این ارزش های عددی نشان دهنده این مهم است که سایه افکنی ساختمان ها در طول روز تاثیر زیادی بر میزان دمای متوسط تابش و آسایش پیاده رونده ها دارد. بنابراین، طرح کلی با نسبت سطح پوشش بالا و فاکتور دید به آسمان پایین سودمند خواهد بود که این میزان بوسیله ثابت نگه داشتن نسبت تراکم ساختمانی در شرایط عدم کاشت گیاه، در طول فصل تابستان در تهران کاهش دهد.



شکل۹: متوسط دمای تابش میانگین شده روزانه برای گروه اول سناریو (سمت چپ) و متوسط دمای محصور روزانه برای گروه اول سناریو (سمت راست) Source: Research Findings, 2009

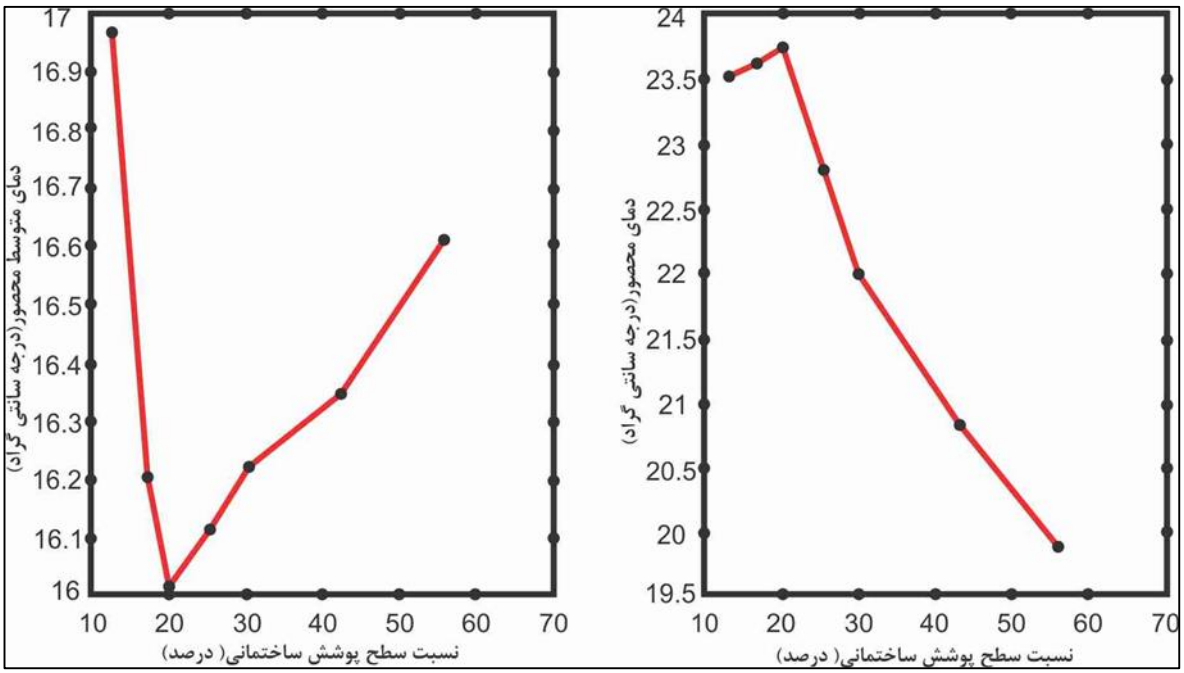
تاثیر نسبت سطح پوشش ساختمانی بر دمای محصور

در ادامه تحلیل در پژوهش جاری، دمای محصور گروه اول نیز مورد بررسی واقع شد که در شکل XXX مشخص شده است. شکل مربوط نشان دهنده،پروفیل متوسط ساعتی دمای محصور است. در حالت کلی توصیف کننده نزول این میزان در تمامی سناریو ها در ساعت ٦:٠٠ صبح و اوج خود در ساعت ١٢:٠٠ می باشد. این نوع پروفیل کاملا با نمودار دمای متوسط تابش متفاوت بوده زیرا به دلیل واماندگی زمان در انتقال دما به هوا اتفاق افتاده است. در طول شب، حفره حداقل دمای هوا سناریو های بسیار محدود و نازک تر است. در طرف دیگر در طول روز، میزان دمای محصور در سناریو های مختلف در دمای ٤,١٢ درجه سانتی گراد به حداکثر خود رسیده که در ساعت ١٣:٠٠ اتفاق افتاده است بنابراین این حفره در طول شب بسیار بیشتر از میزان آن در طول روز خواهد بود(شکل ٨).



شکل ۱۰: دمای محصور ساعتی برای گروه اول سناریو Source: Research Findings, 2009

در ادامه اشکال بعدی نشان دهنده متوسط دمای نحصور متوسط تمامی سناریو هاست که در ساعت ٦ صبح نزول و در ساعت ١٤ به اوج خود می رسند همچنان که بررسی های دقیق تر نشان دهنده در مورد دمای محصور و دمای متوسط تابش ارتباط بین این متغیر را با ریخت شناسی شهری نشان می دهد. همچنان شکل بعدی نشان دهنده ارتباط دمای حداقل و نسبت سطح پوشش ساختمانی است که دمای حداقلی از ١٩,٩٦ درجه سانتی گراد در نسبیت سطح پوشش ١١ در حال کاهش است. همچنان در دمای ١٦,٠٢ درجه سانتی گراد به کف پروفایل رسیده و نسبت سطح ۲۵ درصد را نشان می دهد. مطابق تحلیل قبلی فاکتور دید به آسمان، این میزان در افزایش نسبت سطح پوشش عملا کاهش می یابد. در واقع این حقیقت وجود دارد که افزایش گرفتگی و انسداد محصور شده میزان گرمای ازاد شده را نیز افزایش می دهد که متعاقبا دمای فضا نیز برای مفهوم آسایش و دمای مطلوب آن نیز تحت شعاع قرار می گیرد. زمانی که سطح اشغال از ۲۵ درصد کمتر شود، پروفیل نشان داده شده از کلیت قوانین تبعیت نمی کند. بنابراین با توجه به قوس موجود در شکل، نسبت سطح پوشش ۲۵ بهترین انتخاب برای کاهش وآرام سازی شدت جزیره گرمایی در فصل تابستان و در طول شب در کلانشهر تهران است. همچنان تاثیر این میزان سطح پوشش بر دمای حداکثر زمانی که نسبت تراکم ساختمانی ثابت می باشد بیشتر نمایان خواهد بود. دمای حداکثر نیز با توجه به تبعیت از میزان سطح پوشش از دمای ۲۳,۷۵ درجه سانتی گراد به ۱۹,۸۹ درجه سانتی گراد در حال افزایش است که با توجه به پیشینه تحقیق میتوان در مطالعات دیگر محققان نزدیکی نتایج را مشاهده نمود. در طرف دیگر مشاهده می گردد که مناطق شهری با گشودگی بالاتر(نسبت سطح پوشش پایین و فاکتور دید به آسمان بالا) میزان دمای حداکثر بالاتری را در طول روز عرضه می کند که متعاقبا دمای حداکثر بالاترین در نسبت سطح پوشش ساختمانی ۲۵ اتفاق می افتد (شکل۹)



شکل۱۱: حداقل دمای محصور در ساعت ٦ صبح (سمت چپ) و حداکثر دمای محصور در ساعت ۲ بعد از ظهر(سمت راست) Source: Research Findings, 2009

در نمودار های قبلی دمای حداقل و حداکثر نشنان دهنده خط سیر مختلف است که دمای محصور میانگین شده در ٢٤ ساعت، نشان گر ارتباط تاثیر گذار دمای محصور متوسط و پارامتر های ریخت شناسی است.نتیجتا با توجه به کلیات تحلیل و نتایج در پژوهش جاری دو گروه از سناریو های ذکر شده ارتباط معنا دار و متاثر پارامتر های ریخت شناسی با متغیر های خرد اقلیم شهری به خوبی محسوس است. به عبارت دیگر نشان گر این مهم است که پارامتر های ریخت شناسی شهری تاثیر مستقیم و محسوسی بر خرد اقلیم شهری دارند. به علاوه, دو گروه یافته به این صورت میتواند بصورت ساده ای بیان شود که یک؛ فاکتور دید به آسمان زمانی کتهش می یابد که در نسبت تراکم ساختمانی ثابت، نسبت سطح پوشش ساختمانی در حال افزایش است مضاف بر این در مورد نمونه با نسبت سطح پوشش ثابت، این فاکتور همچنان که نسبت تراکم ساختمانی در حال افزایش است، نیز بیشتر می گردد. دو؛ دمای محصور و دمای متوسط تایبش نیز قویا با پارامتر های ریخت شناسی شهری در حضور ثابت نسبت تراکم ساختمانی ثابت، در ارتباط است.در طول شب حداقل دمای متوسط تابش با توجه به نسبت سطح پوشش در حال افزایش است. در همان وضعیت نیز این امر برای دمای حداقل نیز صادق است. بر طبق این نتایج، نسبت سطح پوشش ۲۵ بهترین نمود کاهش و آرام سازی شدت جزیره گرمایی در طول شب های تابستان بوده است. در حالت کلی میتوان اذعان نمود که پژوهش جاری و نتایج آن میتوند ملاک اصلی طرح ریخت و تغییر پذیری پارامتر های ریخت شناسی شهری در تهران باشد بطوری که میزان تاثیر ضابطه بندی شده این نتایج، بیشترین حد مطلوبیت برخود زیخت شهری با اقلیم شهری بود که متعاقبا با در نظر گرفتن تمامی جوانب این قوانین، دمای آسایش مطلوب در فضای محصور در توده های شهری به ارمغان خواهد امد. توضیح مضاف اینکه، میتوان در پژوهش های آینده، پارامترهایی نظیر باد و سزعت و جهت آن و نیز ساختار رطوبت و شدت تاثیر آن را نیز مورد بررسی قرار داده و در یک تحلیل همه جانبه به سمت ضوابط و کد های هدایت طراحی شهری گام برداشت.

نتیجه گیری و دستاورد علمی پژوهشی

موضوع ریخت شناسی شهری بعنوان علم بررسی نظام مند فرم، شکل، نقشه، ساختار و کارکردهای بافت متنوع شهرها و منشاء و شیوه های تکامل این بافت در طول زمان است که عوامل متعددی میتواند دگرگونی های ان را در سالیان دراز رقم بزند. بستر مفاهیمی مانند اقلیم شهری در رویکرد جهانی شدن عملا از ساز و کار پیش ساختگی اسیب خورده و در مصداق عملی خود، شهر را دچار ناهنجاری هایی مانند اقلیم مصنوعی نامناسب و نمود هایی نظیر جزیره گرمایی و تغییر آب و هوا فضای شهری می گردد. پارامتر های ریخت شناسی شهری و عناصر آن بمانند تراکم توده ساختمانی و نیز نوع جهت و عرض معابر و ساختار بلوکی علاوه بر تغییر این اقلیم، به رفتار شهروندان هم تاثیر می

گذارد که هدف سازی نوع تغییر متغیر و شاخص سازی و نیز کیفیت ارتباط زیر شاخه های آنها جزو ضروریترین مفاد تحلیلی است.

در این پژوهش با بررسی ارتباط میان متغیر های موثر در ایجاد خرد اقلیم شهری بر طبق ریخت متفاوت بافت کلانشهر تهران –که عملا نوع بافت در قالب سناریوسازی مطرح نشده است–، به ارتباط ما بین فاکتور دید به آسمان و تراکم شهری اشاره گردید. بعلاوه تحلیل تاثیرات پارامتر های ریخت شناسی شهری بر متغیر های خرد اقلیم نظیر دمای محصور (T) و دمای متوسط تابش (Tmrt) نیز، در قالب مطالعه پارامتریک، تعاملات بین ریخت شناسی شهری و خرد اقلیم را نمایان ساخت. در نتیجه، با توجه به کلیات تحلیل و یافته های پژوهش در خصوص دو گروه از سناریو های ذکر شده، ارتباط معنا دار و متاثر پارامتر های ریخت شناسی با متغیر های خرد اقلیم شهری به خوبی محسوس است. بگونه ای که پارامتر های ریخت شناسی شهری تاثیر مستقیم و محسوسی بر خرد اقلیم شهری دارند. به علاوه, بصورت ساده می توان اینگونه بیان نمود که اولا فاکتور دید به آسمان زمانی کاهش می یابد که در نسبت تراکم ساختمانی ثابت، نسبت سطح پوشش ساختمانی در حال افزایش است. مضاف بر این در مورد نمونه با نسبت سطح پوشش ثابت، این فاکتور همچنان که نسبت تراکم ساختمانی در حال افزایش است، نیز بیشتر می گردد. ثانیا دمای محصور و دمای متوسط تابش نیز قویا با پارامتر های ریخت شناسی شهری در حضور نسبت تراکم ساختمانی ثابت، در ارتباط است. بر طبق این نتایج، نسبت سطح پوشش ۲۵ بهترین نمود کاهش و آرام سازی شدت جزیره گرمایی و نیز آسایش حرارتی خرد اقلیم در طول شب های تابستان بوده است. در حالت کلی میتوان اذعان نمود که پژوهش جاری و نتایج آن میتوند ملاک اصلی طرح ریخت و تغییر پذیری پارامتر های ریخت شناسی شهری در تهران باشد بطوری که میزان تاثیر ضابطه بندی شده این نتایج، بیشترین حد مطلوبیت برخود زیخت شهری با اقلیم شهری بود که متعاقبا با در نظر گرفتن تمامی جوانب این قوانین، دمای آسایش مطلوب در فضای محصور در توده های شهری به ارمغان خواهد امد. توضیح مضاف اینکه، میتوان در پژوهش های آینده، پارامترهایی نظیر باد و سزعت و جهت آن و نیز ساختار رطوبت و شدت تاثیر آن را نیز مورد بررسی قرار داده و در یک تحلیل همه جانبه به سمت ضوابط و کد های هدایت طراحی شهری گام برداشت.

References

Adolphe, L. (2001). Modelling the Link between Built Environment and Urban Climate: Towards Simplified Indicators of the City Environment. *Seventh International IBPSA Conference*, (pp. 679-684.). Rio de Janeiro.

Bahreini,, H. (2011). *Urban Design Process* (8th edition ed.). Tehran: University of Tehran press.

Chapman, A., Brook, B., Clutton-Brock, T., Grenfell, B., & Frankham. (2001). Population viability analyses on a cycling population: a cautionary tale. *Biological Conservation*, 61-6.

Charalampopoulos, I. e. (2013). Analysis of thermal bioclimate in various urban configurations in Athens, Greece. *Urban Ecosystems*, 217-233.

Eliasson, I. (1996). Urban nocturnal temperatures, street geometry and land use. *Atmospheric Environment*, 379-392.

Gál, T., & Unger, J. (2014). A new software tool for SVF calculations using building and tree-crown databases. *Urban Climate*, Part 3, 594-606.

János, U. (2009). Connection between urban heat island and sky view factor approximated by a software tool on a 3D urban database. *Environment and Pollution*, 59-79.

Marcel , I., Nyuk Hien, W., & Steve , k. (2015). Urban microclimate analysis with consideration of local ambient temperature, external heat gain, urban ventilation, and outdoor thermal comfort in the tropics. *Sustainable Cities and Society*, 121–135.

Meta Berghauser Pont, & Per Haupt. (2005). The Spacemate: Density and the Typomorphology of the Urban Fabric. *Nordisk Arkitekturforskning, 4*, 55-68.

Middel, A., Lukasczyk, J., & Maciejewski, R. (2017). Sky View Factors from Synthetic Fisheye Photos for Thermal Comfort Routing—A Case Study in Phoenix, Arizona. *Urban Planning*. doi:2. 19. 10.17645/up.v2i1.855.

Norberg Schulz, C. (2001). *Genius Loci: Towards a Phenomenology of Architecture.* New York: Rizzoli.

Oke, T. a. (1991). Simulation of surface urban heat islands under 'ideal'conditions at night Part 2: Diagnosis of causation. *Boundary-Layer Meteorology*, 56-339,(4)358.

Oke, T. R. (1988). Street design and urban canopy layer climate. *Energy and buildings*, 11(1), 103-113 .

Oke, T. R. (1981). Canyon geometry and the nocturnal urban heat island: Comparison of scale model and field observations. *Journal of Climatology*, 237-254.

Oke, T. R. (1982). The energetic basis of the urban heat island. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 108(455), 1-24 .

Oke, T. R. (1987). *Boundary Layer Climates, 2nd ed.* Routledge.

Pont, B., & M. and Haupt, P. (2007). The Relation Between Urban Form and Density. Viewpoints 11(1). *Retrieved 14 July 2010 from*. Retrieved from http://www.urbanform.org/journal/viewpoints/viewpoints0107.html.

Salata, F. e. (2015). How high albedo and traditional buildings' materials and vegetation affect the quality of urban microclimate. A case study. *Energy and Buildings*, 32-49. doi:10.1016/j.enbuild.2015.04.010Scheer,2002

Steyn, D. (1980). *The calculation of view factors from fisheye-lens photographs.*

Szűcs, Á. (2013). *Wind comfort in a public urban space—case study within Dublin Docklands.* Frontiers of architectural Research.

Tahbaz, M., & Jaliliyan, S. (2016). The role of materials of side walk on open spaces microclimate, field research in campus. *Journal of fine arts, architecture and urbanism*.

Targhi, M., & V. S. (n.d.). *Potential Contribution of Urban Developments to Outdoor Thermal Comfort Conditions.* Massachusetts: Procedia Engineering. doi:10.1016/j.proeng.2015.08.457

W. R. Whitehand, J. (2001). British urban morphology: The Conzenian tradition. *Urban Morphology. 5*.

Watson, I. D., & Johnson, G. T. (1987). Graphical estimation of sky view-factors in urban environments. *Journal of Climatology*, 193- 197.

Zakerhaghighi, K., Majedi, H., & Habib, F. (2010). Identifying effective indicators for typology of urban fabrics. *Hoviate Shahr, 4*, 105-112.