

# میکروکلیمای شهری

طراحی فضاهای بین ساختمان‌ها

■ اویترازل، دیوید پیرل ماتروتری ویلیامسن ■

برگردان

مهدی مهدی، مهدی خزانی

www.ketab.ir



نقد فرهنگ

۱۴۰۰

• سرشناسه: ارل، اویتر؛ Erell, Evyatar

• عنوان و نام پدیدآور: میکروکلیمای شهری؛ طراحی فضاهای بین ساختمانها/ اویترارل، دیوید پیرل ماترو تری ویلیامسن؛ برگردان مهدی مدیری، مهدی خزائی.

• مشخصات نشر: تهران: نقد فرهنگ، ۱۳۹۹.

• مشخصات ظاهری: ۳۹۲ ص؛ ۲۱/۵×۱۴/۵ س.م.

• شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۶۶۸۲-۷۰-۱

• وضعیت فهرست نویسی: فیپا

• یادداشت: عنوان اصلی: Urban microclimate : designing the spaces between buildings, 2011.

• موضوع: معماری - جنبه های زیست محیطی؛ شهرسازی - عوامل اقلیمی؛ معماری - جنبه های زیست محیطی - نمونه پژوهی.

• شناسه افزوده: پرلماتر، دیوید؛ Pearlmutter, David؛ ویلیامسن، تری ج.؛ Williamson, T. J. (Terry J.)

مدیری، مهدی، ۱۳۲۵ - مترجم؛ MahdiModiri؛ خزایی، مهدی، ۱۳۶۵ - مترجم


• رده بندی کنگره: NA۲۵۴۲/۲۵

• رده بندی دیویی: ۷۲۰.۳


• شماره کتابشناسی ملی: ۷۸۵۹۹۲۱



نقد فرهنگ

 @naqdefarhangpub

 www.naqdefarhang.com

 naqdefarhangpub

نشانی: پردیس، میدان عدالت، خ فروردین جنوبی، خ سعیدی، مجتمع قائم ۱، بلوک A2، واحد ۲۰۳

تلفن: ۷۶۲۷۶۷۴۸ | مراکز پخش: ۰۶۶۴۶۰۰۹۹، ۰۶۶۹۶۷۰۰۷، ۰۶۶۴۸۶۵۳۵

• نام کتاب: میکروکلیمای شهری (طراحی فضای بین ساختمانها)

• نویسنده: اویترارل، دیوید پیرل ماترو تری ویلیامسن

• مترجمان: مهدی مدیری، مهدی خزائی

• نوبت چاپ: چاپ اول • سال انتشار: ۱۴۰۰ • تیراژ: ۵۰۰ نسخه

• قیمت: ۱۴۰۰۰ تومان • شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۶۶۸۲-۷۰-۱

© کلیه حقوق محفوظ و مخصوص انتشارات نقد فرهنگ است.

## فهرست مطالب

۱۵	پیشگفتار مولفان
۱۹	مقدمه مولفان
۲۱	محیط شهری و طراحی
۲۶	اقلیم شناسی و محیط‌های شهری
۲۸	مسائل دنیای معاصر
۲۹	طراحی فضا بر اساس اهداف مورد نظر
۳۰	اقلیم، علم و طراحی
۳۲	تسریع در تصمیم‌گیری درباره طراحی ساختمان‌ها با بهره‌گیری از تجربه
۳۴	جنبه‌های نظری و عملی طراحی شهری
۳۶	نتیجه‌گیری
۳۹	فصل اول: مقیاس‌های مربوط به مطالعات اقلیمی
۴۴	توصیف گرهای هندسی بافت شهری
۴۵	دره شهری (کانیون شهری)
۴۷	فضاهای شهری غیر دره‌ای
۵۱	سایر توصیف‌گرها
۵۵	فصل دوم: توازن انرژی در محیط‌های شهری
۵۵	توازن انرژی در سطح زمین چیست؟

۵۸	تابش
۵۸	تابش موج کوتاه خورشیدی
۶۴	تابش طول موج بلند
۶۹	تأثیر آلودگی هوا بر تبادل انرژی تابشی در شهرها
۷۰	شار گرمای محسوس همرفتی
۷۱	همرفت در مقیاس خرد
۷۶	شار گرمای محسوس متلاطم
۷۸	شار گرمای نهان
۷۹	تبخیر و تعرق، شکل گیری شبنم و توازن آب در محیط شهری
۸۲	تقسیم انرژی به دو بخش گرمای محسوس و گرمای نهان
۸۶	میزان تبخیر و تعریق در محیط شهری
۸۶	ذخیره حرارتی
۹۴	گرمای انسان زاد
۹۷	مقدار گرمای انسان زاد
۱۰۰	تغییر پذیری فضایی
۱۰۱	تغییر پذیری زمانی
۱۰۴	فرارفت (انرژی)
۱۰۵	یادداشت ها
۱۰۵	References
۱۰۹	Additional reading

۱۱۵	فصل سوم: جزیره گرمایی شهری
۱۱۵	تعریف جزیره گرمایی شهری
۱۱۸	انواع جزیره گرمایی شهری
۱۲۰	شکل گیری جزایر گرمایی شهری و عوامل موثر بر تشدید آن ها
۱۲۲	شکل ظاهری شهر
۱۲۲	تراکم ساختمانی
۱۲۴	سطوح نفوذ ناپذیر
۱۲۴	پوشش گیاهی
۱۲۵	مشخصات مصالح به کار رفته در محیط شهری

۱۲۶	..... هوا
۱۲۷	..... موقعیت جغرافیایی
۱۲۷	..... گرمای آزاد شده ناشی از فعالیت‌های انسانی
۱۲۸	..... جزایر خنک شهری
۱۳۰	..... عوامل موثر در شدت جزایر خنک شهری
۱۳۳	..... کاهش شدت جزیره گرمایی شهری
۱۳۴	..... جزایر گرمایی شهری و گرمایش جهانی
۱۳۴	..... تاثیر شهرنشینی در آمارهای بلند مدت داده‌های هواشناسی
۱۳۵	..... سهم شهرها در سطح جهانی دی اکسید کربن
۱۳۶	..... References
۱۳۷	..... Additional reading

## ۱۴۱ ..... فصل چهارم: جریان هوا در شهرها

۱۴۱	..... باد در نزدیکی سطح زمین: جریان هوا و تلاطم
۱۴۲	..... انسداد جریان هوا توسط موانع جدا از هم
۱۴۳	..... جریان هوا در اطراف ساختمانها
۱۴۵	..... باد در لایه تاج پوش شهری
۱۴۶	..... رژیم جریان باد در کانیون شهری
۱۴۶	..... رژیم جریان هوا بر روی سطوح ناصاف تفکیک شده
۱۴۷	..... رژیم جریان متداخل دنباله ای
۱۴۸	..... رژیم جریان پیوسته
۱۴۹	..... میرایی سرعت باد در کانیون شهری
۱۵۱	..... جزئیات الگوهای جریان هوا در کانیون شهری
۱۵۴	..... تاثیر پایداری جوی و اختلاف دما بر جریان هوای داخل کانیون شهری
۱۵۶	..... تعدیل باد در لایه مرزی شهری
۱۵۷	..... کشش اصطکاکی ناشی از ناصافی
۱۵۹	..... سرعت اصطکاکی ( $u_0$ )
۱۵۹	..... طول سطح ناصاف ( $Z_0$ )
۱۶۰	..... سطح جا به جایی صفر ( $d$ )
۱۶۰	..... برآورد پارامترهای ناصافی برای یک سطح شهری

۱۶۱	تاثیر هندسه شهری بر پارامترهای ناصاف
۱۶۵	تبدیل سرعت باد اندازه‌گیری شده در یک ارتفاع و زمین معین به ارتفاع یا زمین دیگر
۱۶۶	نمایه باد بر مبنای قانون توان
۱۶۷	نمایه لگاریتمی باد
۱۶۸	تاثیر پایداری جوی بر جریان هوا
۱۷۰	باد در مقیاس شهری
۱۷۱	References
۱۷۳	Additional reading

۱۷۷	فصل پنجم: توازن انرژی انسان در فضای شهری
۱۷۸	تابش
۱۸۰	تابش طول موج کوتاه
۱۸۷	تابش طول موج بلند
۱۹۰	کادر ۵/۱ دمای هوای محیط (دمایی که تحت تاثیر مستقیم تابش خورشید و باد قرار ندارد)
۱۹۱	کادر ۵/۲ میانگین دمای تابشی
۱۹۲	همرفت
۱۹۳	متابولیسم، کار، تعریق و تنش گرمایی
۱۹۷	یادداشت‌ها
۱۹۷	References
۱۹۸	Additional reading

۲۰۱	فصل ششم: ترجیحات حرارتی
۲۰۱	مقدمه
۲۰۲	ارزیابی محیط‌های حرارتی انسان و شاخص‌های آسایش
۲۰۲	شاخص‌های آسایش محیطی
۲۰۷	رویکرد تطبیقی
۲۰۹	اندازه‌گیری شاخص‌های ترکیبی محیطی
۲۱۱	ارزیابی محیط‌های شهری با استفاده از مطالعه میدانی

۲۱۲	تعریف مسئله طراحی
۲۱۳	الزامات طراحی، ابزارها و زمینه‌ها
۲۱۵	ترجیحات حرارتی
۲۱۷	قابلیت پذیرش
۲۱۸	مسئله طراحی / مسئله تحقیق
	چگونه آسایش حرارتی در فضای بیرون از ساختمان بر مصرف انرژی در فضاهای داخلی تأثیری می‌گذارد؟
۲۲۰	یادداشت‌ها
۲۲۱	References
۲۲۲	Additional reading

۲۲۵	فصل هفتم: کاربرد اقلیم‌شناسی در برنامه‌ریزی و طراحی شهری
۲۲۶	کاربردهای میکروکلیماتولوژی در برنامه‌ریزی شهری
۲۲۷	مزایای واضح و قابل اندازه‌گیری
۲۲۸	صرفه اقتصادی
۲۲۸	پایداری
۲۲۹	تفویض اختیارات به زیرمجموعه (مدیریت مستقل در هر مجموعه)
۲۲۹	پیچیدگی
۲۳۰	رویکرد جامع برای حل مشکل
۲۳۰	یادداشت‌ها
۲۳۱	References
۲۳۱	Additional Reading

۲۳۳	فصل هشتم: راهبردهای طراحی فضای شهری بر مبنای میکروکلیمات
۲۳۳	کنترل میزان دسترسی به نور خورشید
۲۳۴	حق ساختمان‌ها؛ دسترسی به نور خورشید
۲۳۸	کنترل دسترسی به نور خورشید برای عبایران پیاده
۲۴۱	کنترل جریان هوا
۲۴۲	کمریند سبز
۲۴۴	کیفیت هوای شهر

## پیشگفتار مولفان

اگر عواملی که بر میکروکلیمای شهری موثرند، شناخته شود و فرم محیط ساخته شده به روشی مناسب به آنها پاسخ دهد، می تواند کیفیت زندگی میلیون ها نفر از مردمی که در شهرها زندگی می کنند، بهبود یابد. زیربنای این عقیده، این مفهوم است که پاسخ اقلیمی در طراحی شهری، مبنایی برای پایداری است. هنگامی که طراحی فضاهای بین ساختمان ها، براساس فرصت ها و محدودیت های اقلیم محلی باشد، شرایط آسایش عابران پیاده افزایش می یابد، ساکنین شهر به انجام فعالیت های بیشتر در بیرون از منزل تشویق می شوند و به نوبه خود، وابستگی آن ها را به ساختمان های دارای تهویه مطبوع و وسایل نقلیه شخصی، تعدیل می کند. همچنین طراحی یکپارچه در مقیاس شهری، تک ساختمان ها را قادر می سازد که از انرژی طبیعی استفاده بهتری داشته باشند، آسایش ساکنان را بهبود بخشیده و اعتماد آن ها را به سوخت های فسیلی برای گرمایش و سرمایش کاهش می دهد.

در حالی که اقلیم شناسی ساختمان برای رضایت ساکنان بر اقلیم داخلی ساختمان متمرکز می شود، اقلیم شناسی شهری، عمدتاً مربوط به منطقه عمومی شهری و تأثیرات آن بر جو پایین است. این کتاب می کوشد مقیاس فیزیکی متوسط را بررسی کند. این سوال را پاسخ می دهد که چگونه می توان با دانش میکروکلیمای، از طراحی مکان و فضای بین ساختمان ها آگاهی یافت؟

این کتاب که براساس پیشرفت های اخیر در تحقیقات اقلیم شناسی نوشته شده و منعکس کننده درک کاملی از فرآیندهای فیزیکی است، متصل کننده شکاف میان سطح علمی و کاربردی هنر در طراحی شهری است. این کتاب توسط

معماران نوشته شده است که علاوه بر دانش عملی خود در زمینه معماری و برنامه‌ریزی شهری و تجربیاتشان در امر تدریس، تحقیقات گسترده‌ای در مورد میکروکلیمای شهری انجام داده‌اند. بنابراین این کتاب، مبتنی بر درک صحیحی از اثر متقابل میان ساختمان‌ها و فضای آزاد بین آن‌ها و همچنین در مورد موضوعاتی است که معماران و برنامه‌ریزان در فرآیند طراحی محیط‌های شهری با آن روبه‌رو هستند. این کتاب به چهار بخش تقسیم شده است:

بخش اول یک مرور کلی از فرآیندهای مشخص شده از میکروکلیمای شهری را ارائه می‌دهد و اینکه آن را از اقلیم لایه مرزی زمین در مناطق روستایی متمایز می‌سازد. این بخش مبتنی است بر یک بررسی گسترده از تحقیقات علمی منتشر شده توسط اقلیم‌شناسان و جغرافیدانان است. این بخش از کتاب، اگرچه در دسترس پژوهشگران دانشگاه‌ها است ولیکن عموماً در دسترس معماران و برنامه‌ریزان نیست. این کتاب به شیوه‌ای منظم و دقیق ارائه شده است، اما با این هدف که خوانندگانی که فاقد هرگونه دانش قبلی در این زمینه باشند، آنرا به راحتی بتوانند درک کنند.

بخش دوم کتاب به بررسی آسایش حرارتی انسان در فضاهای بیرون اختصاص یافته است و با تجزیه و تحلیل تعادل انرژی یک عابر پیاده در خیابان آغاز می‌شود که با تعادل انرژی یک فرد در محیط داخلی ساختمان متفاوت است زیرا در بسیاری از مواقع، تبادل تابشی، مکانیسم غالب تاثیرگذار بر آسایش انسان است و اینکه جریان هوا (در محیط بیرون از ساختمان) به طور معمول سریع‌تر انجام می‌گیرد. سپس این سوال را مطرح می‌کند که آیا استانداردهای آسایش که برای شرایط داخلی کنترل شده ایجاد شده‌اند، می‌توانند راهنمایی مفیدی در طراحی فضاهای بیرونی ارائه دهند و نشان می‌دهد که احساس آسایش حرارتی در محیط خارجی (خارج از منزل)، ممکن است به شرایط بسیار گسترده‌تری بستگی داشته باشد.

بخش سوم، کاربرد اقلیم‌شناسی را به عنوان بخشی از روند برنامه‌ریزی محیط شهری، مورد بحث قرار می‌دهد. این بخش به موضوعات کاربردی از جمله تراکم ساختمان، جهت‌گیری خیابان‌ها و گسترش مناطق محوطه‌سازی با توجه به تأثیر آنها بر عملکرد انرژی ساختمان و آسایش حرارتی عابر پیاده، در فضای بیرون

اختصاص یافته است. معماران و برنامه‌ریزان ممکن است این بخش را از نظر موضوعی مناسب بدانند، اما اقلیم‌شناسان نیز آنها را راهنمای مفیدی برای موضوعاتی می‌دانند که بیشترین ارتباط را با دنیای کاربردی دارد.

بخش چهارم و آخر، مطالعات موردی دو پروژه شهری را توصیف می‌کند که ساخت آنها در ابتدا نگرانی‌هایی را در مورد شرایط میکروکلیمایی نشان می‌داد. این پروژه‌ها هم از نظر ویژگی‌های اقلیمی مکان‌های مربوطه و هم در نوع اقدامات تأمینی، متفاوت هستند:

اولین مطالعه از دو مطالعه، به تشریح طراحی محله نوزین<sup>۱</sup> در بیابان نگو فلسطین اشغالی می‌پردازد. برخلاف بسیاری از پروژه‌هایی که یک معمار، وظیفه طراحی هر دو طرح کلی محله و خانه‌های منفرد را بر عهده دارد، برنامه‌ریزان محله نوزین، ملزم شدند که مجموعه‌ای از مقررات و دستورالعمل‌ها را تهیه کنند تا چارچوبی را فراهم آورند که در آن خانه‌های منفرد بتواند توسط معماران دیگر طراحی شود. برنامه‌ریزان در عین حال، در حال دستیابی به اهداف مشخصی در رابطه با میکروکلیمای فضای عمومی و میزان قرار گرفتن خانه‌ها در معرض آفتاب و باد هستند.

مطالعه دوم، پروژه‌ای را که به عنوان بخشی از یک طرح نوسازی شهری در کلارک کوی<sup>۲</sup> واقع در کشور گرمسیری سنگاپور انجام شده است، توصیف می‌کند. این پروژه در صدد تعدیل میکروکلیمای چندین خیابان و افزایش آسایش عابرین پیاده بوده است، بدون آنکه فضا و تهویه هوای مناسب را محصور کند. این پروژه اگرچه هزینه قابل توجهی داشت، اما آموزنده است زیرا این طرح تا حد زیادی بوسیله تحلیل عوامل آب و هوایی مؤثر بر آسایش حرارتی در فضای باز هدایت می‌شود.

امیدواریم که این کتاب به عنوان یک منبع مفید برای متخصصان در رشته‌های معماری، معماری منظر و طراحی شهری، برای سیاست‌گذاران دست‌اندرکار در برنامه‌ریزی شهری و برای جغرافیدانان و اقلیم‌شناسان مربوط به فرآیندهای شهری باشد.

1. Neve Zin

2. Clarke Quay