ISSN 2645-7784

Journal of
Urban Social Geography

© Department of Geography, Shahid Bahonar University of Kerman, Iran.

Thermal Comfort Evaluation in Urban Open Public Space with Emphasis on Strengthening Social Relations (Case Study: Quds Neighborhood, Zahedan)

Nazaripour, H [a,1]**., Tavosi, T** [b]

[a] Assistant Professor of Climatology, Department of Physical Geography, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran.

[b] Professor of Climatology, Department of Physical Geography, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran.

Research Article

ABSTRACT

Objective: Public open spaces in residential areas of cities are one of the fields for the social interactions. Hence, the climatic and geometric characteristics of urban open spaces must be harmonious and facilitate social relations. This is doubly important, especially in hot and arid environments. The purpose of this study is to investigate the thermal comfort of urban open space and its influential components in strengthening social relations in the old neighborhood of Quds neighborhood in Zahedan.

Methods: The present paper is applied in terms of purpose and experimental-correlation in terms of method. To evaluate the thermal comfort of the outdoor spaces, physiologically equivalent temperature (PET) and predicted mean votes (PMV) based RayMan model and universal thermal comfort index (UTCI) based on BioKlima model have been used. A new mathematical model is then proposed based on the correlation relations between environmental variables and individual subjective responses. Field studies including measuring meteorological parameters, thermal environment perception, and geometry of urban open space are the final part of this research.

Results: Findings showed that the time range of urban outdoor thermal comfort in Quds neighborhood is abundant in the afternoon in summer. The afternoon microclimate is dependent on the fabric of the neighborhood and has the potential to enhance social interactions. The proposed mathematical model for estimating thermal comfort in hot and arid environments based on the correlation of environmental variables and actual sensation vote (ASV) is well able to express an actual thermal sensation of outdoor spaces.

Conclusion: Therefore, in order to take the necessary measures to develop and promote the social interactions of the neighborhood, physical infrastructure such as outdoor furniture development and neighborhood social institutions should be strengthened. The results of these measures can reduce the urban social harms.

Keywords: Thermal Comfort, Microclimate, Urban Open Space, Social Relations, Zahedan.

Received: October 26, 2020 ***Reviewed:*** January 04, 2021 ***Accepted:*** March 16, 2021 ***Published online:*** March 21, 2021

Citation: Nazaripour, H., Tavosi, T (2021).***Thermal Comfort Evaluation in Urban Open Public Space with Emphasis on Strengthening Social Relations (Case Study: Quds Neighborhood, Zahedan)***. Journal of Urban Social Geography, 8(1), 287-306. **(*In Persian*)**

DOI: 10.22103/JUSG.2021.2043

[1] Corresponding author at: University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran, P.C: 98167-45845. E-mail address: h.nazaripour@gep.usb.ac.ir (Nazaripour, H).

دوفصلنامهٔ
جغرافیای اجتماعی شهری
ISSN 2645-7784

ارزیابی آسایش حرارتی فضای باز همگانی با تأکید بر تقویت مناسبات اجتماعی در محله های شهری (مطالعه موردی: کوی قدس، زاهدان)

حمید نظری‌پور [a و ۱]، **تقی طاوسی** [۲]

[a] استادیار اقلیم‌شناسی، گروه جغرافیای طبیعی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران.
[b] استاد اقلیم‌شناسی، گروه جغرافیای طبیعی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران.

مقاله پژوهشی

چکیده

تبیین موضوع: فضاهای باز همگانی در محلات مسکونی شهرها، یکی از بسترهای شکل‌گیری تعاملات اجتماعی می‌باشد. از این رو، مشخصه‌های اقلیمی و هندسی فضاهای باز شهری می‌بایست همسو و شکل‌گیری روابط اجتماعی در محلات شهری را تسهیل نمایند. این مقوله، به‌ویژه در محیط‌های گرم و خشک اهمیت دوچندان پیدا می‌کند. هدف این مقاله، بررسی آسایش حرارتی فضای باز شهری و مؤلفه‌های تأثیرگذار بر آن در شکل‌گیری مناسبات اجتماعی در محله قدیمی قدس (کوی قدس) در شهر زاهدان است.

روش: مقاله حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر روش تجربی- همبستگی می‌باشد. برای سنجش آسایش حرارتی فضای باز از شاخص‌های دمای معادل فیزیولوژیک و متوسط آراء پیش‌بینی شده بر پایه مدل ریمن و شاخص اقلیم حرارتی جهانی بر پایه مدل بیوکلیما استفاده شده است. سپس یک مدل ریاضی جدید براساس همبستگی متغیرهای محیطی و واکنش‌های شخصی در محیط نرم‌افزار متلب توسعه داده شده است. مطالعات میدانی شامل اندازه‌گیری پارامترهای هواشناسی، سنجش ادراک شهروندان و بررسی هندسه فضای باز شهری، بخش تکمیلی این پژوهش را شامل می‌گردد.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان می‌دهد که محدوده زمانی آسایش حرارتی فضای باز شهری در محله قدس زاهدان در ساعات بعدازظهر در فصل تابستان به فراوانی موجود است. میکرواقلیم عصرگاهی محله تابعی از کالبد آن بوده و پتانسیل بالقوه شکل‌گیری زمینه‌های تعاملات اجتماعی را دارا می‌باشد. مدل ریاضی پیشنهادی برآورد آسایش حرارتی در محیط‌های گرم و خشک برمبنای همبستگی متغیرهای محیطی و احساس‌های واقعی افراد به خوبی قادر به بیان احساس‌های حرارتی واقعی از آسایش در فضای باز می‌باشد.

نتایج: بنابراین جهت انجام اقدامات لازم به منظور توسعه و ترویج تعاملات اجتماعی محله می‌بایست، زیرساخت‌های فیزیکی همانند مبلمان فضای باز توسعه و نهادهای اجتماعی محله تقویت گردد. نتایج این اقدامات می‌تواند از آسیب‌های اجتماعی شهر بکاهد.

کلیدواژه‌ها: آسایش حرارتی، میکرواقلیم، فضای باز شهری، مناسبات اجتماعی، زاهدان.

دریافت: ۱۳۹۹/۰۸/۰۵ **بازنگری:** ۱۳۹۹/۱۰/۱۵ **پذیرش:** ۱۳۹۹/۱۲/۲۶ **انتشار آنلاین:** ۱۴۰۰/۰۱/۰۱

استناد: نظری‌پور، حمید؛ طاوسی، تقی (۱۴۰۰). ***ارزیابی آسایش حرارتی فضای بازهمگانی با تأکید بر تقویت مناسبات اجتماعی در محله‌های شهری (مطالعه موردی: کوی قدس زاهدان).*** دوفصلنامه جغرافیای اجتماعی شهری، ۸ (۱)، ۳۰۶-۲۸۷.

DOI: 10.22103/JUSG.2021.2043

[۱] ***نویسندهٔ مسئول:*** دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران، کد پستی: ۹۸۱۶۷۴۵۸۴۵ رایانامه: h.nazaripour@gep.usb.ac.ir (حمید نظری‌پور).

مقدمه

پژوهش‌ها درباره آسایش حرارتی فضای اندرونی مانند فضاهای داخلی خانه‌ها نسبت به فضاهای بیرونی همگانی مانند پیاده‌روها و پارک‌های شهری برتری دارد. با این‌حال، بسیاری از فعالیت‌های تفریحی و تجاری، مانند تعاملات اجتماعی و گردشگری در فضاهای باز شکل می‌گیرند (Spagnolo & Dear, 2003). به نظر می‌آید دلایل متعددی برای این همه تحقیقات سوگیرانه وجود داشته باشد. برخی از آن‌ها عبارتند از:

۱. بخش زیادی از تحقیقات در مناطقی صورت گرفته است که مردم آن مناطق زمان‌های بیشتری را در درون محیط‌های بسته مانند خانه، اداره، کارخانه و غیره سپری می‌کنند.

۲. در محیط‌های کاری، فرض براین است که آسایش حرارتی ارتباط مستقیمی با میزان بهره‌وری دارد، ضرورت اقتصادی ایجاب می‌کند تا کارفرمایان شرایط حرارتی مطلوب را برای کارمندان فراهم نمایند.

۳. محیط حرارتی فضاهای باز بیرونی از نظر مهندسی و کنترل بسیار دشوارتر از نمونه محیط‌های داخلی می‌باشد.

۴. مالکیت و همچنین مسئولیت‌پذیری برای بسیاری از فضاهای باز بیرونی به مانند فضاهای داخلی نیست.

علیرغم این موانع، دلایل متعددی برای درک بیشتر ما از آسایش حرارتی محیط‌های باز وجود دارد. بسیاری از فعالیت‌های تفریحی با اهداف ویژه به عنوان مثال رویدادهای ورزشی مانند بازی فوتبال، دومیدانی و بازی‌های بومی، رویدادهای فرهنگی، گذران اوقات فراغت، پیاده‌روی و گشت و گذار و غیره در فضاهای باز صورت می‌گیرد. همچنین، مشاغل متعددی در بخش خدمات مانند رستوران‌ها و کافه‌ها وجود دارند که از مزایای آسایش حرارتی محیط باز بهره می‌گیرند. حضور فیزیکی افراد در فضاهای باز همگانی به ویژه در سطح محله‌های شهری می‌تواند زمینه‌های شکل‌گیری تعاملات اجتماعی را تسهیل نموده و بخشی از گذران اوقات شهروندان را به خود اختصاص دهد. علاوه برآن، این اقدام در راستای کاستن از معضلات زندگی شهرهای بزرگ و تقویت سلامت فیزیکی و روانی شهروندان بسیار حیاتی است. فضاهای باز شهری مزایای فیزیکی، زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی برای شهروندان فراهم می‌کنند (Woolley & Lowe, 2013). فضاهای باز شهری با حرارت مطبوع، مکان‌هایی با کیفیت بالا را به ساکنان ارائه داده و آن‌ها برای حضور در فضاهای بیرونی ترغیب و باعث افزایش شادابی شهرها می‌گردند (Lai et al. 2019). خلق یک محیط حرارتی راحت در فضاهای باز شهری نیازمند درک دقیق آسایش حرارتی انسان در فضای بیرونی است. از این‌رو، محله‌های مسکونی قدیمی از دیرباز نقش بارزی در شکل‌دهی تعاملات اجتماعی داشته‌اند. امروز نیز می توان با ایجاد آسایش در فضاهای همگانی محله‌های مسکونی، ساکنان را به تقویت مناسبات اجتماعی، مسئولیت‌پذیری و تعلق خاطر به محیط سوق داد (قنبران و جعفری، ۱۳۹۳). کیفیت استفاده از فضاهای باز شهری به عوامل مختلفی وابسته است؛ که در این میان، آسایش حرارتی از اهمیت خاصی برخوردار است. فضای باز همگانی که نتواند شرایط آسایش کاربران را فراهم کند، کمتر استفاده شده و حتی از آن اجتناب می‌شود (Lenzholzer, 2012).

شرایط اقلیمی در محیط‌های گرم و خشک به عنوان عامل محدودکننده حضور در فضاهای باز همگانی تلقی می‌گردد. عدم مطلوبیت شرایط حرارتی، وضعیت اجتماعی، کمبود و نبود زیرساخت‌ها به ویژه برای حضور افراد خاص به مانند معلولین، زنان، افراد مسن و کودکان در محیط‌های بیرونی محدویت شدید ایجاد می‌کنند. این محدودیت‌ها ممکن است زمینه انواعی از آسیب‌ها باشد. بنابراین، عدم حضور فیزیکی شهروندان در محیط‌های بازشهری به عنوان یک چالش برای شهرهای واقع در اقلیم‌های گرم و خشک مطرح می‌باشد. در این محیط‌ها، تابش شدید خورشید و دمای زیاد، فعالیت‌های مردم در فضاهای باز همگانی را محدود می کنند. بسیاری از شاخص‌های ارزیابی آسایش حرارتی، اثر تعدیل‌کنندگی سرعت باد، رطوبت هوا و سایه را در ارزیابی آسایش حرارتی نادیده می‌گیرند. این متغیرهای اقلیمی با همراهی معماری و پوشش زمین، نقش مهمی در خلق آسایش حرارتی برای برخی از اوقات شبانه‌روز دارا می‌باشند. دستیابی به

آسایش حرارتی در فضاهای بازهمگانی به طور غیرمستقیم بر میزان مصرف انرژی در محیط‌های شهری تأثیرگذار است. لذا با توجه به ضرورت تأمین آسایش حرارتی درفضاهای همگانی محله‌های شهری، هدف از این پژوهش تحلیل آسایش حرارتی فضاهای باز محله قدیمی قدس در شهر زاهدان با استفاده از مدل‌های رایج و پیشنهاد مدل ریاضی جامع برای محیط‌های گرم و خشک با رویکرد تقویت تعاملات اجتماعی درون محله‌ای می‌باشد.

پیشینهٔ نظری

مهمترین مزیت بررسی ادبیات و سوابق مسأله پژوهش آن است که محقق با شیوه‌های تحقیق درباره موضوع، روش‌شناسی و داده‌های تحقیق آشنا گردیده و امکان طراحی یک مدل مفهومی برای حل خلاقانه مسأله فراهم می‌شود. موفقیت معماری و طراحی شهری تا حدود زیادی با ایجاد آسایش حرارتی تعیین می‌گردد که توسط کاربران فضای داخلی و بیرونی قابل درک است. با این حال، معماری فضای بیرونی نیز بایستی در راستای خلق آسایش حرارتی در فضای باز بیرونی توسعه یابد. به طور کلی، بایستی فضاهای باز بیرونی برای انواع فعالیت‌های مردم راحت باشد. هنگام طراحی امکانات و زیرساخت‌های فضای باز شهری، بایستی به رضایت کاربران از نظر حرارتی توجه شود. این مهم در طراحی فضاهای سبز پایدار به شدت مورد تأکید قرار گرفته است (Nasir, 2012). با ملاحظه، افزایش مقدار دما، رطوبت و کاهش سرعت باد در محیط‌های شهری مدرن امروزی، نیاز به ارزیابی آسایش حرارتی فضای بیرونی بیشتر احساس می‌شود. افزایش دمای شهرها در واقع ناشی از فعالیت‌های انسانی در نتیجه شهرنشینی است که امروزه به عنوان جزیره گرمایی شهرها از آن نام برده می‌شود. بسیاری از منابع اطلاعاتی نشان می‌دهند که امروزه بیش از نیمی از جمعیت جهان در مناطق شهری زندگی می‌کنند. به همین دلیل، تمرکز بر موضوع شهرهای سبز در دهه‌های اخیر بسیار جذاب بوده است. آسایش حرارتی فضای باز همگانی در شهرها، بستری مؤثر بر خلق و توسعه انواعی از روابط اجتماعی شناخته می‌شود و در سلامت شهروندان و پایداری محیط‌های شهری بسیار مؤثر است.

اصطلاح آسایش حرارتی را می‌توان شرایط یا احساس رضایت‌مندی انسان از واکنش به محیط حرارتی خود تعریف کرد (Fanger, 1973). ناراحتی حرارتی انسان در فضا با شاخص‌های مختلف اندازه‌گیری می‌شود. بیش از ۶۰ شاخص تنش گرمایی برای ارزیابی محیط‌های با دمای بالا و پیش‌بینی احتمال فشار به بدن پیشنهاد شده است. هر یک از این شاخص‌ها، مزایا و معیاب خاص خود را دارند. داده‌های ورودی برای محاسبه این شاخص‌ها شامل بسیاری از پارامترهای جوی مانند سرعت باد، دما، رطوبت، تابش خورشیدی و غیره می‌باشد. این شاخص‌ها به گروه‌های تحلیلی–منطقی (بر پایه اصول تبادل حرارتی انسان)، آزمایشی (بر اساس پاسخ انسان به فاکتورهای مختلف محیطی) و مبتنی بر راحتی (اندازه‌گیری از طریق آزمایشات بر روی انسان) تقسیم می‌شوند (Pantavou et al, 2014). تعداد فزاینده‌ای از مطالعات با موضوع آسایش حرارتی در فضاهای باز انجام گرفته است. این مطالعات آسایش حرارتی فضای بیرونی به فعالیت‌های مختلف در انواع مختلف فضاهای بیرونی پرداخته که در شهرهایی با اقلیم متنوع توسعه یافته‌اند. یافته‌های بسیاری از مطالعات بیانگر این است که فراوانی دماهای خنثی (مطلوب) در فصل گرم بالاتر از فصل سرد است (Yahia and Johansson, 2013). با این حال تعارض‌های هم وجود دارد که ناشی از اتخاذ روش‌های مختلف تجزیه و تحلیل و تفسیر داده‌ها می‌باشد. علاوه بر روش‌های متمایز، مدل‌های متفاوتی که در مطالعات استفاده می‌شود ممکن است بر پیچیدگی آسایش حرارتی در فضای باز بیفزاید. این مدل‌ها با ترکیب عوامل مختلف تأثیرگذار بر آسایش حرارتی در فضای باز، از جمله فاکتورهای فیزیکی، فیزیولوژیکی، روانی، اجتماعی، فرهنگی، رفتاری و شخصی توسعه یافته‌اند. با این حال، در هم‌آمیختگی عوامل تأثیرگذار فوق با همدیگر باعث می شود تا آسایش حرارتی در فضای باز یک مسئله پیچیده

باشد (Lai et al, 2020). از میان عوامل فیزیکی، درجه حرارت هوا، تابش حرارتی، باد و رطوبت نسبی بیشترین تأثیرگذاری بر آسایش حرارتی فضای باز دارند.

پیشینهٔ عملی

ارزیابی و سنجش میزان آسایش حرارتی، نیازمند شناخت دقیق مجموع شرایط اقلیمی تأثیرگذار بر احساس حرارتی شخص است. لذا پژوهشگران همواره در تلاش برای طراحی و توسعه مدل‌ها و نمایه‌های برای کمّی کردن آسایش حرارتی افراد بوده‌اند.

نجفی و نجفی (۱۳۹۱)، آسایش حرارتی در بازار وکیل شیراز را با استفاده ار روش‌های PMV و PPD در فصل زمستان بررسی کردند. داده‌های مورد نیاز این پژوهش به وسیله ابزار اندازه‌گیری به صورت میدانی تهیه شده است. یافته‌ها نشان داده است که آسایش حرارتی در فصل زمستان، فراوان و میزان نارضایتی کاربران بازار، بسیار ناچیز است. این درجه از آسایش حرارتی به دلیل استفاده از اصول طراحی اقلیمی شامل سقف طاقی شکل، کف، جداره و مصالح ساختمانی بازار می‌باشد.

عباس‌زاده و تمری (۱۳۹۱)، مؤلفه‌های تأثیرگذار بر بهبود کیفیت فضایی پیاده راه‌های شهر تبریز را به منظور افزایش سطح تعاملات اجتماعی مورد مطالعه قرار داد. نتایج این بررسی نشان داده است که مؤلفه‌های سرزندگی، خوانایی، امنیت و ایمنی و نفوذپذیری دارای ارتباط معنی‌دار با سطح تعاملات اجتماعی و میزان حضور شهروندان در فضاهای شهری پیاده محور تبریز دارد.

روضاتی و قنبران (۱۳۹۳)، ارزیابی آسایش در فضاهای باز شهری را بر اساس شاخص‌های آسایش باد در شهر اصفهان انجام دادند. در این مطالعه از سه معیار بوفورت، برودت هوا و پن‌واردن برای سنجش مطلوبیت بادها استفاده شده است. نتایج نشان داده است که تقویت جریان باد در خرداد، تیر و مرداد می‌تواند آسایش افراد در فضای باز شهری را ارتقا دهد.

قائدرحمتی و همکاران (۱۳۹۶)، مؤلفه‌های مؤثر در ارتقای تعاملات اجتماعی در پارک‌های شهرستان زابل را با روش توصیفی- تحلیلی بررسی کردند. نتایج این بررسی نشان داده است که مؤلفه‌های دسترسی و اجتماعی در ارتقای تعاملات اجتماعی در مؤثر می‌باشند.

پاک‌نهاد و پژوهان‌فر (۱۳۹۶)، با هدف افزایش تعاملات اجتماعی، الگوهای کیفیت فضایی پارک‌های شهری در شهر گرگان با روش توصیفی – تحلیلی مطالعه کردند. نتایج این بررسی نشان داده است که کیفیت پارک‌های شهری بر تعاملات اجتماعی افراد تأثیرگذار بوده و مؤلفه‌های کیفیت فضایی خوانایی، نفوذپذیری، تنوع، انعطاف‌پذیری، سرزندگی و تناسب بصری با تعاملات اجتماعی ارتباط معنی‌دار دارند. در نهایت، راهکارهای مانند اصلاح معماری و مبلمان پارک‌ها، تنوع عملکردی و فضای پارک‌ها را جهت افزایش تعاملات اجتماعی میان شهروندان در پارک‌های شهری ارائه داده است.

جعفری و همکاران (۱۳۹۸)، آسایش حرارتی خیابان چمران در شهر کرمانشاه با استفاده از مدل ENVI MET را بر پایه اندازه‌گیری‌های میدانی ارزیابی کردند. نتایج این مطالعه نشان داده است که آسایش حرارتی در محدوده مورد مطالعه در دمای بین ۱۶ تا ۱۹ درجه سلسیوس قرار دارد و می‌توان با مداخله در فضا و تغییر محصوریت، آسایش حرارتی را بهبود بخشید.

مجیدی و همکاران (۱۳۹۸)، به منظور تعیین میزان رابطه احساس آسایش افراد با شاخص‌های حرارتی و شناخت فاکتورهای مهم مؤثر بر آن‌ها، پژوهش میدانی در برخی از بوستان‌های شهر تهران انجام دادند. روش ارزیابی این

پژوهش بر اساس نظرسنجی با پرسشنامه و برداشت‌های محیطی عوامل جغرافیایی و اقلیمی بوده است. یافته‌های پژوهش نشان داده است که شاخص دمای معادل فیزیولوژیک دارای دقت بالاتری برای پیش‌بینی میانگین آسایش حرارتی در فضاهای باز است (حیدری و منعام، ۱۳۹۲). شرایط آسایش حرارتی فضاهای باز محلات مسکونی شهر اصفهان با سه شاخصه حرارتی شامل SET، PET و MPV ارزیابی شده است. داده‌های این پژوهش از طریق اندازه-گیری، محاسبه و پرسشنامه گردآوری شده است.

اسپاگنو و دیر (۲۰۰۳)، یک مطالعه میدانی برای آسایش حرارتی در محیط‌های نیمه‌باز و باز شهر سیدنی استرالیا در منطقه جنب‌حاره را انجام دادند. داده‌های مورد نیاز این پژوهش از طریق پرسشنامه و ابزارهای میکروهواشناسی جمع-آوری شده است.

دالمان و همکاران (۲۰۱۱)، میکرواقلیم و آسایش حرارتی کانیون (دره شهری)[1] و فرم‌های شهری در بافت‌های سنتی و مدرن در شهر بندرعباس بررسی شده است. شاخص‌های ارزیابی آسایش حرارتی شامل PET، PMV، SET و MRT بوده است. اندازه‌گیری میدانی در دو نوع توپولوژی کانیون و فرم‌های شهری در نزدیکی خط ساحلی نیز برای تحلیل مقایسه‌ای انجام گرفته است. نتایج این بررسی نشان داده است که در بافت‌های مدرن طرح‌های اقلیمی نادیده گرفته شده است.

ستای و همکاران (۲۰۱۳)، با هدف دستیابی به روش‌های افزایش سطح آسایش حرارتی عابران در فضاهای باز همگانی در میکرواقلیم شهری نواحی گرم و خشک، شرایط یک پیاده‌رو در شهر مدینه (عربستان) را بررسی کردند. در این پژوهش از شاخص دمای معادل فیزیولوژیک (PET)[2] در مدل ریمن (RayMan) استفاده شده است.

روئیز و کوریا (۲۰۱۴)، طیف گسترده‌ای از شاخص‌ها شامل PE، TS، PMV، THI و COMFA را برای ارزیابی آسایش حرارتی فضاهای باز با پوشش گیاهی متراکم در ناحیه متروپولیتن مندوزا[3] بکار گرفتند. برای این منظور، از پایش پارامترهای میکرواقلیمی و بررسی میدانی درباره احساس واقعی مردم در پیاده‌رو استفاده شده است. سپس یک شاخص آسایش حرارتی جدید برای پیش‌بینی دقیق‌تر احساس حرارتی در مقیاس محلی توسعه یافته است. مدل جدید پیشنهادی برمبنای همبستگی متغیرهای محیطی و پاسخ‌های ذهنی فردی توسعه یافته و یک رابطه خطی از دمای هوا، رطوبت نسبی، سرعت باد و تابش خورشیدی می‌باشد.

بوگدانوویچ–پروتیچ (۲۰۱۶)، پیش‌بینی شاخص آسایش حرارتی بیرونی در فضاهای باز شهری را توسط الگوریتم‌های یادگیری ماشین[4] انجام دادند . در این مطالعه ارزش‌های شاخص دمای معادل فیزیولوژیکی توسط ماشین یادگیری پیش-بینی و نتایج آن با برنامه‌نویسی ژنتیک و شبکه عصبی مصنوعی مقایسه شده است.

لوکیزی و همکاران (۲۰۱۶)، آسایش حرارتی فضای باز در یک میدان عمومی با آب و هوای گرم و مرطوب در غرب میانه برزیل را بررسی کردند. در این بررسی، شاخص‌های (PET)، شاخص اقلیم حرارتی جهانی (UTCI)[5]، دمای معادل ادراک شده (TEP)[6]، احساس آسایش حرارتی (Y_{DS})[7] و میانگین آرای پیش‌بینی شده (PMV)[8] مورد مقایسه قرار

---

1. Urban Canyon
2. Physiological Equivalent Temperature
3. Medoza Metropolitan
4. Machine Learning Algorithms
5. Universal Thermal Climate Index
6. Perceived Equivalent Temperature
7. Sense of Thermal Comfort
8. Predicted Mean Vote

گرفته‌اند. در این بررسی، اندازه‌گیری‌های محدود میکرواقلیمی و نظرسنجی‌ها نیز به طور همزمان انجام گرفته است. نتایج این بررسی نشان داده است که رویکرد فیزیولوژیکی به تنهایی برای ارزیابی آسایش حرارتی کافی نبوده و قادر به پیش‌بینی آراء احساس حرارتی اشخاص نمی‌باشد. از طرفی پیشنهاد شده است تا کالیبراسیون منطقه‌ای در جهت بهبود عملکرد شاخص‌های UTCI و PET انجام گیرد.

زری و همکاران (۲۰۱۸)، رابطه بین شاخص UTCI با سایر شاخص‌های حرارتی مانند PPD، PMV، PET، SET و WBGT و پارامترهای محیطی را در شهر کرمان بررسی کردند. در این بررسی از داده‌های روزهنگام (ساعت ۶ صبح تا ۹ شب) یک دوره ۱۲ ماهه در سال ۲۰۱۶ استفاده شده است. نتایج این پژوهش بیانگر همبستگی قابل توجه بین شاخص UTCI و سایر شاخص‌های حرارتی و همچنین دمای خشک بوده است. بیشترین ضریب همبستگی بین شاخص UTCI و PET وجود داشته است.

اخیراً، معادلات ریاضی ساده برای تخمین آسایش حرارتی فضاهای باز توسعه یافته است. از جمله این مدل‌های ریاضی، مدل پیشنهاد شده برای محیط‌های گرمسیری مرطوب می‌باشد (Sangkertadi & Syafriny, 2014). مدل دیگری برای ارزیابی آسایش حرارتی فضاهای باز در مناطق خشک ارائه شده است (Ruiz & Correa, 2014). روش‌شناسی توسعه این معادلات جدید، شامل اندازه‌گیری‌های میدانی، پرسشنامه، تحلیل همبستگی و رگرسیون است. در این قبیل مطالعات همبستگی بین سه عامل احساس واقعی حرارت، خصوصیات اقلیمی و پارامترهای بدن مبنای تحلیل رگرسیون قرار گرفته و معادلات رگرسیونی ساده برای توسعه مدل ریاضی ایجاد می‌گردد. در این راستا، این پژوهش سعی دارد، علاوه بر استفاده از مدل‌ها و شاخص‌های رایج ارزیابی آسایش حرارتی مانند PET، PMV و UTCI، مدل ریاضی جدیدی برای اقلیم‌های گرم و خشک ارائه دهد.

داده‌ها و روش‌شناسی

تحقیق حاضر از نظر هدف از نوع کاربردی است و از نظر ماهیت و روش تحقیق مورد استفاده ترکیبی از روش‌های توصیفی، همبستگی، تجربی و علّی می‌باشد. جامعهٔ آماری این پژوهش شامل داده‌های طبیعی و انسانی محله قدس در شهر زاهدان می‌باشد. جامعه و نمونه داده‌های طبیعی شامل متغیرهای جوی از قبیل دما، رطوبت نسبی، سرعت باد، تابش خورشیدی و غیره می‌باشد که به دو صورت اندازه‌گیری و گردآوری تهیه شده‌اند. نمونه داده‌های گردآوری شده برای یک دوره ۱۰ ساله(۱۳۹۸-۱۳۸۹) و داده‌های اندازه‌گیری شده به صورت چند نمونه ساعتی محدود می‌باشد. جامعه داده‌های انسانی شامل ساکنان محله مسکونی قدس می‌باشند که نمونه آماری این پژوهش به صورت تصادفی ساده و براساس روش نمونه‌گیری کوکران (قائدرحمتی و همکاران، ۱۳۹۶) با سطح اطمینان ۹۵ درصد انتخاب شده است. برای ارزیابی آسایش حرارتی فضای بازهمگانی از شاخص‌های دمای معادل فیزیولوژیک (PET)، متوسط آراء پیش‌بینی شده (PMV)، شاخص اقلیم حرارتی همگانی (UTCI)، شاخص آراء احساس واقعی (ASV) استفاده شده است. سپس برای سهولت محاسبه شرایط آسایش حرارتی و لزوم لحاظ نمودن پاسخ‌های واقعی افراد نسبت به شرایط محیطی، اقدام به طراحی و توسعه یک رابطه ریاضی جدید (AETCI)[1] برای ارزیابی جامع از آسایش حرارتی فضای باز شهری در محیط-های گرم و خشک گردیده است. برای محاسبه شاخص‌های PET و PMV از مدل نرم‌افزاری ریمن (RayMan) و برای محاسبه شاخص UTCI از مدل نرم‌افزاری بیوکلیما (BioKlima) و برای محاسبه شاخص جدید ریاضی از امکانات برنامه‌نویسی محیط نرم‌افزار متلب (Matlab) استفاده شده است.

[1]. Arid Environment Thermal Comfort Index (AETCI)

گردآوری داده‌های روزانه

داده‌های روزانه از پارامترهای محیطی شامل دمای خشک (درجه سلسیوس)، سرعت باد (متر بر ثانیه)، رطوبت نسبی(درصد) و تابش خورشیدی از آرشیو سازمان هواشناسی و همچنین فرودگاه شهر زاهدان گردآوری شده است. سپس، با ملاحظه زمان مناسب حضور در فضاهای باز که عمدتاً عصرهنگام می‌باشد اقدام به جداسازی داده های برای ساعت-های ۱۲ و ۱۵ جهانی (۱۵:۳۰ و ۱۸:۳۰محلی) گردیده است. تبدیلات لازم برای استانداردسازی داده‌ها مطابق با مدل‌های نرم افزاری انجام گرفته است. ارزش ها برای همه شاخص‌های ارزیابی آسایش حرارتی (جدول۲) براساس این پارامترها محاسبه شده‌اند. اطلاعات مربوط به متغیرهای فردی، نوع پوشش و میزان فعالیت نیز با اندکی تغییر متناسب با فصول مختلف، بر اساس ثابت‌های مدل‌های نرم افزاری (جدول۱) لحاظ شده اند.

تهیه پرسشنامه‌ها و اندازه‌گیری‌های میکرواقلیمی در زمستان ۱۳۹۸ (۱۰ و ۱۱ بهمن) و تابستان ۱۳۹۸ (۱۳ و ۱۴ تیر) در ساعات محلی مشخص عصر (۱۵:۳۰ و ۱۸:۳۰) صورت گرفته است. همزمان با اندازه‌گیری‌های محدود میکرواقلیمی، بخشی از افراد از طریق مصاحبه و تکمیل پرسشنامه مورد مطالعه قرار می‌گرفتند تا شرایط راحتی افراد، درک و احساس آن ها از محیط و نحوه ارتباطات اجتماعی درون محله‌ای آن‌ها مورد ارزیابی قرار گیرد. بخش نخست پرسشنامه شامل اطلاعات فردی متناسب با جدول (۱)، بخش دوم شامل احساس حرارتی متناسب با جدول (۲) که در هفت مقیاس از خیلی سرد (3-) تا خیلی گرم (3+) به عنوان آراء احساس واقعی (ASV) از آسایش حرارتی تعریف شده است. بخش سوم شامل ارزیابی‌های تعاملات اجتماعی می‌باشد. همزمان مشخصه‌های هندسی یا طراحی شهری مؤثر در آسایش حرارتی فضای باز همگانی و تقویت تعاملات اجتماعی نیز مورد ارزیابی قرار گرفته است.

محاسبه شاخص های آسایش حرارتی

دمای معادل فیزیولوژیک (PET)

دمای معادل فیزیولوژیکی شاخصی است که از معادله بیلان انرژی انسان منتج شده است (Hoppe, 2002). برای محاسبه این شاخص، به چهار دسته از اطلاعات مورد نیاز است. دسته اول، شامل اطلاعات موقعیت جغرافیایی (طول و عرض جغرافیایی، ارتفاع و منطقه زمانی) می‌باشد. دسته دوم شامل اطلاعات عناصر اقلیمی (دمای خشک، رطوبت نسبی، سرعت باد و میانگین دمای تابشی) است. دسته سوم و چهارم، شامل اطلاعات مربوط به متغیرهای فردی و نوع پوشش و میزان فعالیت می‌باشد. مجموعه اطلاعات دسته اول و دوم برای هر مکان متفاوت بوده و اطلاعات گروه‌های سوم و چهارم در مدل نرم افزاری ریمن ثابت در نظر گرفته شده‌اند (جدول۱). شایان ذکر است که مناسب با شرایط جغرافیایی منطقه مورد مطالعه و با ملاحظه شرایط اجتماعی و نوع پوشش لباس در فرهنگ ایرانی، ارزش پوشش از مقدار ثابت 0.90 clo به مقدار 1.20 clo تغییر یافته است.

متوسط آراء پیش‌بینی شده (PMV)

نمایه متوسط آراء پیش‌بینی شده، توسط فانگر در سال ۱۹۷۰ پیشنهاد شده و یکی از اصلی‌ترین نمایه‌های فیزیولوژیکی–حرارتی است که در اغلب مطالعات برنامه‌ریزی منطقه‌ای و شهری و همچنین پروژه‌های پژوهشی هواشناختی استفاده شده است (Matzarakis, 2001؛ نجفی و نجفی، ۱۳۹۱). این شاخص برای پیش‌بینی ادراک جمعی از یک گروه از افراد استفاده می‌شود که در شرایط محیطی یکسان قرار گرفته‌اند. ارزش‌های این نمایه بین ۳- تا ۳+ در هفت رده قرار دارد که رده صفر بیانگر درک حرارتی خنثی می‌باشد (Błazejczyk et al. 2010). برای محاسبه نمایه

متوسط آراء پیش‌بینی شده نیز از شش فاکتور (دمای خشک، میانگین دمای تابشی، رطوبت نسبی، سرعت باد، نرخ متابولیسم و پوشش لباس) استفاده می‌شود. برای محاسبه شاخص دمای معادل فیزیولوژیک و شاخص متوسط آراء پیش‌بینی شده از مدل ریمن (RayMan) استفاده شده است (Matzarakis, 2007). در بین عناصر اقلیمی نیاز است تا داده‌های دمای هوا و سرعت باد برای ورود به نرم‌افزار، بازمحاسبه شوند. برای این منظور از ضریب 0.6 C/100 m برای دما (Frohlich and Matzarakis, 2013) و از قانون نمایی هولمن (Urban and Kysely, 2014; Zare et al, 2018) برای باد استفاده شده است.

جدول۱- ارزش‌های ثابت در نظر گرفته شده در مدل نرم افزاری ریمن (RayMan)

Personal Data	داده های فردی	Cloathing and Activity	فعالیت و پوشش
Height 1.75 m	قد	Activity 80.0 W	فعالیت
Weight 75.0 kg	وزن	Cloathing 0.90 clo	پوشش
Age 35	سن		
Sex m	جنس		

شاخص اقلیم حرارتی همگانی (UTCI)

نمایه اقلیم حرارتی همگانی، دمای معادل برای محیطی است که از محیط مرجع منتج شده است. این نمایه، به عنوان دمای هوا از محیط مرجع تعریف می‌گردد که همان ارزش شاخص استرین در مقایسه با پاسخ فرد مرجع به محیط واقعی را تولید می‌کند. این به عنوان یکی از جامع‌ترین شاخص‌ها برای محاسبه تنش گرمایی در فضاهای بیرونی در نظر گرفته شده است (Blazejczyk,1994). داده‌های ورودی برای محاسبه این شاخص شامل داده‌های هواشناسی و غیرهواشناسی (میزان متابولیسم و مقاومت حرارتی لباس) است (Farajzadeh et al., 2016). پارامترهای هواشناسی شامل دمای خشک، میانگین دمای تابشی، فشار بخار آب یا رطوبت نسبی و سرعت باد (در ارتفاع ۱۰ متری) برای محاسبه این شاخص نیاز می‌باشند. برای محاسبه این شاخص، سرعت باد بایستی از۰/۵ تا ۱۷ متر برثانیه باشد (Froehlich and Matzarakis, 2015). برای محاسبه شاخص اقلیم حرارتی همگانی از مدل بیوکلیما (BioKlima) استفاده شده است (Anna et al. 2020).

مدل ریاضی جدید برای محیط های گرم و خشک

یک مدل ریاضی ساده و جدید برای ارزیابی آسایش حرارتی در فضاهای باز همگانی برپایه همبستگی متغیرهای محیطی و پاسخ‌های ذهنی فردی توسعه داده شده است. بنابراین نتایج همبستگی چندمتغیره از سنجه‌های اقلیمی اندازه-گیری شده و پاسخ‌های شخصی برای پیش‌بینی احساس حرارتی به شکل زیر ارائه شده است. این روابط ریاضی به نام شاخص آسایش حرارتی برای محیط‌های گرم و خشک (AETCI) به شکل زیر (رابطه ۱) است.

1. $AETCI = -0.5032 + 0.0647 \times Ta - 0.3673 \times v + 0.0110 \times HR + 1.61(10^{-5}) \times Rad + 0.0005 \times Ta \times HR$ رابطه ۱

در این‌جا، Ta دمای هوا به درجه سلسیوس، v سرعت باد به متر بر ثانیه، HR رطوبت نسبی هوا به درصد و Rad تابش خورشیدی به وات بر مترمربع می‌باشد. لازم به ذکر است، سرعت باد اندازه‌گیری شده از واحد نات به متر برثانیه و تابش خورشیدی از کالری بر سانتی‌متر مربع به وات بر مترمربع تبدیل شده‌اند.

دامنه‌های متفاوت از مقادیر شاخص‌های ارزیابی آسایش حرارتی و احساس‌های حرارتی متناسب با آن‌ها در جدول (۲) ارائه گردیده است.

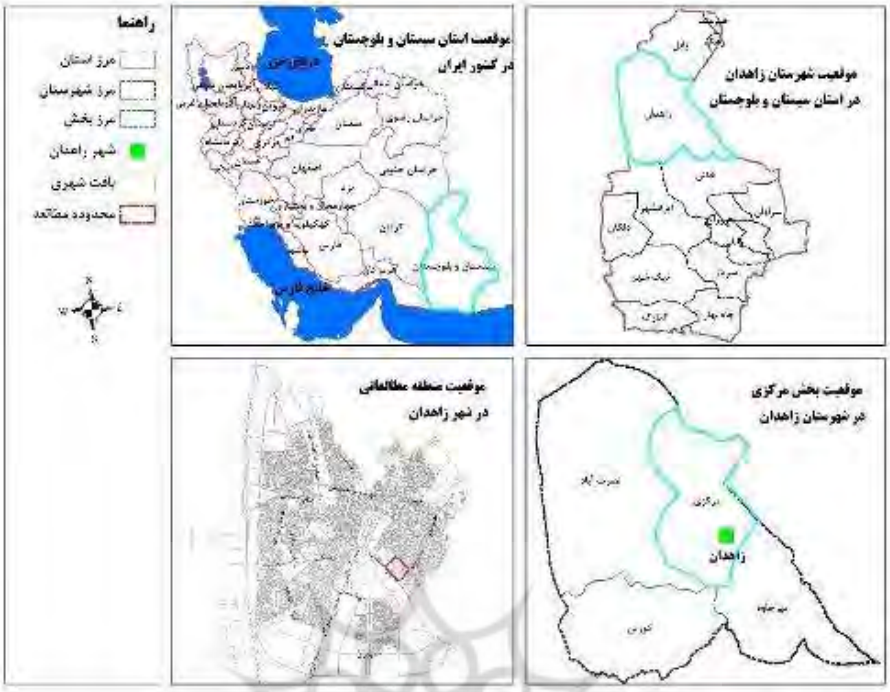
جدول۲- دامنه شاخص‌های آسایش حرارتی و احساس حرارتی متناسب با آن‌ها

احساس حرارتی	شاخص				
	PMV	PET (°C)	UTCI (°C)	AETCI	ASV
خیلی سرد	-3	< 4	< -13	> -1.5	-3
سرد	-2	4 to 8	0 to -13	-1 to -1.5	-2
اندکی سرد	-1	8 to 18	+9 to 0	-0.5 to -1	-1
خنثی	0	18 to 23	+9 to +26	-0.5 to +0.5	0
اندکی گرم	1	23 to 35	+26 to 32	+0.5 to +1	1
گرم	2	35 to 41	+32 to +38	+1 to +1.5	2
خیلی گرم	3	> 41	> +38	< +1.5	3

منبع: Lucchese et al, 2016

قلمرو پژوهش

پژوهش حاضر در شهر زاهدان، مرکز استان سیستان و بلوچستان در محدوده جنوب شرقی ایران انجام شده است. این شهر در عرض جغرافیایی N 29°30' 45" شمالی و طول جغرافیایی E 60° 51' 25" واقع شده و ۱۳۸۵ متر از سطح دریای آزاد ارتفاع دارد. جمعیت این شهر برپایه سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵ خورشیدی بالغ بر ۵۸۷۷۳۰ نفر بوده که از این نظر، دوازدهمین شهر پرجمعیت ایران محسوب می‌شود. وسعت شهر زاهدان، ۸۱/۲ کیلومترمربع بوده و دارای پنج منطقه و ۵۵ محله شهری می‌باشد (ضرابی و همکاران، ۱۳۹۵). متوسط بارش و میانگین دمای سالانه این شهر به ترتیب ۷۵/۵ میلیمتر و ۱۸/۷ سلسیوس می‌باشد این شهر بر طبق طبقه‌بندی کوپن-گایگر (احمدپور و همکاران، ۱۳۹۹) در مرز میان اقلیم خشک بیابانی گرم (BWh) و سرد (BWk) و بر اساس طبقه‌بندی اقلیمی دمارتن (Rahimie et al, 2013) دارای اقلیم فراخشک گرم (A1.1m4) می‌باشد. زمستان‌های سرد (متوسط دمای دی‌ماه ۷/۵ درجه سلسیوس) و تابستان‌های گرم (متوسط دمای تیرماه ۲۹ درجه سلسیوس) با دامنه بزرگ دمای فصلی، ماهانه و روزانه و به‌ویژه ساعتی از مشخصه‌های حرارتی این شهر می‌باشد. سرعت باد در این شهر به طور متوسط ۱۲ کیلومتر بر ساعت بوده و بر اساس مقیاس بافورت در رده سبک و ملایم قرار دارد. مقدار و شدت تابش خورشیدی بالا و متوسط رطوبت نسبی ۳۰ درصد می‌باشد. مطالعه میدانی در کوچه‌های مسکونی محله قدیمی قدس انجام گرفته است. موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه در شکل (۱) نشان داده شده است.



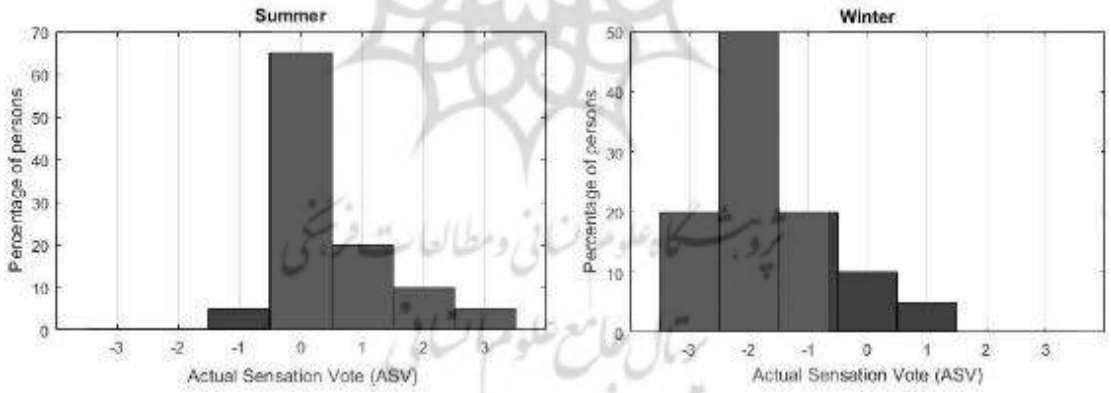
شکل۱- محدوده مورد مطالعه پژوهش (ترسیم: نگارندگان)

وضعیت بخش مسکونی محله مورد مطالعه و آرایش جغرافیایی بلوک‌های مسکونی در شکل (۲) نشان داده شده است.

شکل۲- وضعیت کاربری اراضی سایت مورد مطالعه

یافته‌ها

همان‌گونه که در بخش گردآوری داده‌های محیطی بیان گردید، بخشی از فرآیند پژوهش به مطالعه میدانی اختصاص دارد. در این بخش از پژوهش، آراء احساس‌های واقعی (ASV) مردم محله مسکونی در فضاهای باز مورد ارزیابی قرار گرفته است. این ارزیابی در ساعات بعدظهر به دلیل مهیا بودن شرایط حضور افراد در محیط‌های باز صورت گرفته است. تعداد ۷۰ پرسشنامه در هر یک از فصل‌های زمستان و تابستان تهیه شده است. حدود ۴۰ درصد از جامعه آماری را زنان و مابقی را مردان تشکیل داده‌اند. تجزیه و تحلیل احساس مردم از حرارت محیط در زمان‌های مختلف سال در شکل (۳) نمایش داده شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد که در فصل زمستان، مردم در فضای باز احساس حرارتی سرد دارند. درصد بسیار اندکی (کمتر از ۱۰ درصد) از مردم در این فصل در فضای باز احساس راحتی دارند. البته بایستی این نکته را مدنظر داشت که شرایط هوای شهر زاهدان از اواسط فصل زمستان برای حضور در فضاهای باز رو به مطلوبیت است. با این اوصاف بیش از نیمی از مردم از محیط، احساس سردی دارند. با توجه به پایین بودن میزان رطوبت هوا در شهرهای بیابانی واکنش مردم کاملاً منطقی به نظر می‌رسد. شرایط در فصل تابستان کاملاً متفاوت است. بیش از نیمی از مردم در این هنگام‌ها، احساس راحتی (خنثی) دارند. درصد احساس خیلی‌گرم بسیار محدود است. احساس‌های سرد و خیلی سرد نیز وجود ندارد. درصد ناچیزی از مردم نیز احساس اندکی سرد دارند. این مقدار از احساس سردی محیط در فصل تابستان نیز با توجه به دامنه تغییرات شبانه‌روزی دما در محیط‌های خشک و بیابانی و اثر باد قابل تبیین است. بنابراین، طبق ارزیابی آرای واقعی مردم، شرایط حرارتی حضور افراد در فضای باز در تابستان بسیار مهیا است. جهت اعتبارسنجی این نتایج، از سایر شاخص‌های اندازه‌گیری آسایش حرارتی محیط نیز استفاده شده است.



شکل۳- مقایسه فراوانی رده‌های آراء احساس واقعی (ASV) پاسخ دهندگان محله مسکونی قدس در دو فصل زمستان و تابستان نسبت به آسایش حرارتی فضای باز همگانی (ترسیم: نگارندگان)

شاخص‌های PET، PMV و UTCI برای ارزیابی آسایش حرارتی فضای باز محله مسکونی قدس انتخاب شده‌اند. انتخاب این شاخص‌های از میان شاخص‌های متعدد ارزیابی آسایش حرارتی با بررسی سوابق و عملکرد شاخص‌های در ارزیابی آسایش حرارتی محیط‌های بیابانی و خشک صورت گرفته است (Zare et al, 2018; Dalman et al, 2011). برای ارزیابی آسایش حرارتی محیط‌های باز بر پایه این شاخص‌ها، از داده‌های روزانه با فاصله سه ساعتی ایستگاه هواشناسی زاهدان و ایستگاه فرودگاهی استفاده شده است. یک دوره ده ساله (۱۳۹۸-۱۳۸۹) از سنجه‌های هوا شامل دما، سرعت باد، رطوبت و تابش خورشیدی تهیه گردیده است. سپس، داده‌های ساعات ۱۲ و ۱۵ (مقیاس جهانی) استخراج و متوسط‌گیری شده‌اند. به طورکلی، هدف این مطالعه ارزیابی شرایط آسایش حرارتی در زمان‌های بعدظهر بوده است. سایر پارامترهای مورد نیاز مدل‌های RayMan و BioKlima نیز متناسب با جدول (۱) در نظر گرفته شده‌اند. با

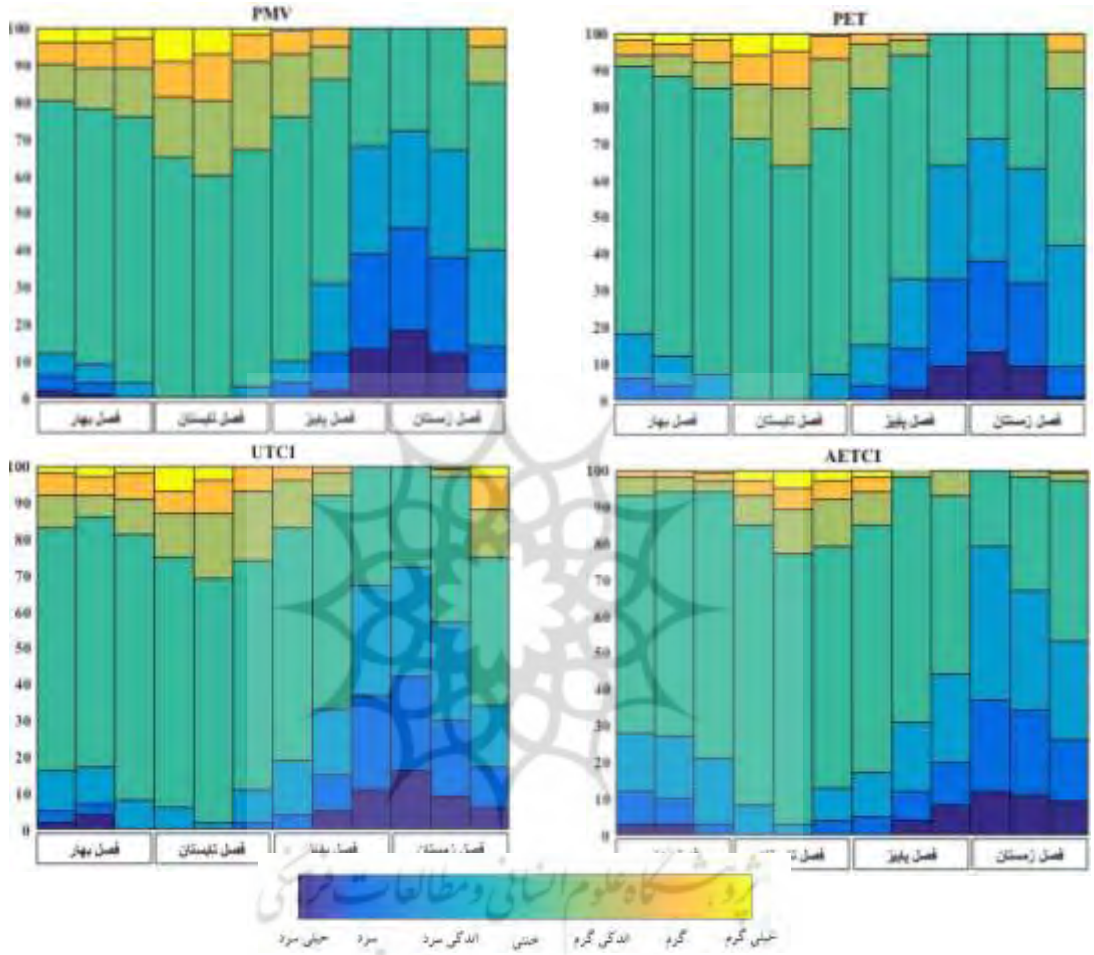
ملاحظه شرایط فرهنگی و نوع پوشش محلی در منطقه مورد مطالعه (برداشت از مطالعه میدانی)، ارزش از مقدار ثابت 0.90 clo به مقدار 1.20 clo تغییر یافته است. خروجی مدل‌های ارزیابی آسایش حرارتی به صورت نمودارهای جداگانه در شکل (۳) نمایش داده شده است. نتایج هر سه شاخصPET ، PMV و UTCI تقریباً یکسان می باشد. به طور کلی، شرایط آسایش حرارتی در منطقه مورد مطالعه، از اواخر فصل زمستان نمود یافته و در فصل بهار به حداکثر خود می‌رسد. عصرهنگام‌ها در ماه‌های فروردین، اردیبهشت و خرداد از بهترین شرایط حضور در فضای باز برخوردار هستند. در این ایام از سال، شرایط احساس‌های سرد و گرم در حداقل می‌باشند. در فصل تابستان نیز غلبه با شرایط خنثی (مطلوب) می‌باشد. به تدریج از اواخر فصل تابستان، احساس‌های سرد نمود می‌یابد و احساس‌های گرم ناپدید می‌شود. در نیمه دوم از فصل پاییز، غلبه بر احساس‌های سرد بوده و در اوایل فصل زمستان اوج احساس‌های سرد یافت می‌شود.

با ملاحظه محدودیت‌های شاخص‌های PET، PMV، UTCI و سایر شاخص‌های مشابه شامل ضرورت کالیبراسیون منطقه‌ای و محلی، دشواری و پیچیدگی فرایند محاسبات و عدم لحاظ آرای واقعی مردم، اقدام به توسعه یک رابطه ریاضی ساده و جدید برای ارزیابی آسایش حرارتی فضاهای باز در مقیاس محلی برای محیط‌های گرم و خشک بر مبنای همبستگی متغیرهای محیطی (اندازه‌گیری) و پاسخ‌های فردی گردیده است. برای این منظور، همزمان با ارزیابی میدانی احساس‌های واقعی مردم از شرایط محیط بیرونی، اندازه‌گیری‌های محیطی نیز انجام گرفته است. مقادیر دما، رطوبت و سرعت باد اندازه‌گیری و مقادیر شدت تابش از طریق پایگاه مرکز اروپایی پیش‌بینی هوا با دامنه متوسط (ECMWF) برآورد شده است. مقادیر این اندازه‌گیری‌ها در جدول (۳) آورده شده است. سپس بر طبق روش‌شناسی (Ruiz & Correa, 2014) همبستگی چندمتغیره از پارامترهای اقلیمی و احساس‌های واقعی مردم از شرایط محیطی (گردآوری شده از طریق پرسشنامه) از طریق رگرسیون خطی محاسبه شده است. سپس ضرایب ثابت برای هریک از عناصر اقلیمی دما، رطوبت، سرعت باد و تابش در مقیاس محلی تعیین گردیده است. مقادیر شاخص جدید برای روزهای نمونه محاسبه و در جدول (۳) نشان داده شده است. همان‌گونه که مشخص است ساعات بعد از ظهر در فصل زمستان دارای احساس حرارتی خیلی‌سرد و سرد و ساعات بعد از ظهر در فصل تابستان دارای احساس حرارتی خنثی می‌باشد. بعد از ارزیابی‌های اولیه، این شاخص بر روی داده‌های دوره ۱۰ ساله اجرا و با نتایج شاخص‌های PET، PMV و UTCI مقایسه گردیده است. خروجی نتایج این رابطه جدید به صورت نموداری در شکل (۳) نشان داده شده است. همان‌گونه که پیداست، شاخص پیشنهادی جدید کاملاً رفتاری مشابه با سایر شاخص‌های مورد استفاده در این پژوهش در ارزیابی آسایش حرارتی دارد. تنها تفاوت آن با سایر شاخص‌ها در ارزیابی شرایط احساس حرارتی در فصل گرم می‌باشد. احساس-های حرارتی گرم در ساعات بعدظهر برمبنای این شاخص نسبت به برآوردهای سایر شاخص‌ها، محدودتر است. بنابراین به نظر می‌رسد لحاظ نمودن احساس‌های حرارتی واقعی افراد در شاخص‌های ارزیابی آسایش حرارتی، تصویری بهتری از شرایط اقلیم حرارتی در مقیاس محلی ارائه می‌دهد.

جدول۳- اندازه‌گیری‌های محدود میکرواقلیمی محله مسکونی قدس و اعتبارسنجی شاخص پیشنهادی

Date	Time (Local)	Variable				AETCI
		Ta(°C)	V(m/s)	HR(%)	Rad(W/m2).	
۱۳۹۸/۱۱/۱۰	15:30	12	3.5	35	173	-1.60
۱۳۹۸/۱۱/۱۰	18:30	6	2.5	45	162	-1.70
۱۳۹۸/۱۱/۱۱	15:30	14	2.2	22	132	-1.05
۱۳۹۸/۱۱/۱۱	18:30	8	2.5	35	154	-1.56
۱۳۹۸/۰۴/۱۳	15:30	36	3	20	265	+0.30
۱۳۹۸/۰۴/۱۳	18:30	32	3	23	246	+0.05

۱۳۹۸/۰۴/۱۴	15:30	34	4	15	254	-0.31
۱۳۹۸/۰۴/۱۴	18:30	31	3	10	238	-0.25



شکل۳- مقایسه فراوانی رده‌های متفاوت شاخص‌های آسایش حرارتی PMV، PET، UTCI و AETCI در شهر زاهدان (ترسیم: نگارندگان)

نتایج عملکرد مقایسه‌ای شاخص پیشنهادی جدید در ارزیابی آسایش حرارتی فضای باز در مقیاس محلی با سایر شاخص‌های استفاده شده در جدول (۴) ارائه شده است. همان‌گونه که انتظار می‌رفت نتایج شاخص پیشنهادی با سایر شاخص‌ها دارای ارتباط معنی‌دار ($P<0.0001$) می‌باشد. بالاترین ضریب همبستگی بین شاخص پیشنهادی (AETCI) و شاخص آراء احساس واقعی (ASV) با $r=0.98$ و شیب همبستگی نزدیک به یک ($slpoe=1.02$) وجود دارد. ضریب همبستگی با شاخصPET و UTCI با $r=0.94$ و کمترین ضریب همبستگی با شاخصPMV با $r=0.79$ و شیب همبستگی نزدیک به دو ($slpoe=2.12$) وجود دارد.

همان‌گونه که در جدول (۵) نشان داده شده است، شاخص پیشنهادی AETCI با پارامترهای محیطی از جمله دمای هوا، رطوبت نسبی، سرعت باد و شدت تابش خورشیدی، ارتباط معنی‌داری ($P<0.0001$) دارد. به بیان دقیق‌تر، شاخص

پیشنهادی با همبستگی مثبت با دما ($r=0.76$) و شدت تابش خورشیدی ($r=0.68$) دارد؛ درحالی‌که یک همبستگی منفی با رطوبت نسبی ($r=-0.64$) و سرعت باد ($r=-0.62$) دارد.

جدول۴- همبستگی بین مدل ریاضی پیشنهادی (AETCI) و سایر شاخص‌های واقعی و تجربی آسایش حرارتی

شاخص‌ها		نمایه‌های آماری		
	R	R^2	$slope$	$P-value$
PMV	0.79	0.62	2.12	<0.0001
PET	0.97	0.94	1.27	<0.0001
UTCI	0.97	0.94	1.38	<0.0001
ASV	0.98	0.96	1.02	<0.0001

جدول۵- همبستگی بین مدل ریاضی پیشنهادی (AETCI) و پارامترهای محیطی

پارامترهای محیطی		نمایه‌های آماری		
	R	R^2	$slope$	$P-value$
سرعت باد	-0.62	-0.38	-1.37	<0.0001
رطوبت نسبی	-0.64	-0.40	-0.49	<0.0001
دمای هوا	0.76	0.57	1.21	<0.0001
تابش خورشیدی	0.68	0.46	1.23	<0.0001

بخش سوم پرسشنامه شامل ارزیابی تعاملات اجتماعی درون محله‌ای در نتیجه شرایط میکرواقلیمی و فضای شهری می‌باشد. در این قسمت با طرح سؤالاتی شامل دلایل حضور در فضای بیرونی، میزان صرف زمان در فضای بیرونی و پیشینه و تمایل به تعاملات اجتماعی، سعی شده است نقش میکرواقلیم و فضای شهری در خلق و توسعه تعاملات اجتماعی بررسی شود. همزمان عناصر فیزیکی محله مانند پارک، مسجد، پیاده‌رو و غیره بررسی گردیده است. بنابراین سه عامل تمایلات فردی، ساختار کالبدی- فضایی محله و میکرواقلیم به عنوان عامل‌های تأثیرگذار در تعاملات اجتماعی شناخته شدند. نتایج تحلیل پرسشنامه‌ها نشان داد که از بین تمایلات فردی، درصد زیادی از افراد (۵۴٪) به دلیل گذراندن اوقات فراغت در فضای باز قرار می‌گیرند. بعد از آن، عامل مرتبط با سلامت شامل پیاده‌روی و ورزش (۲۹٪) قرار دارد. تقریباً بیش از ۷۵ درصد از افراد اظهار داشته‌اند که حضور آن‌ها در فضای باز با درک اقلیم و به‌ویژه شرایط دمایی مرتبط است. بنابراین افراد به طور غالب، عصرهنگام را برای حضور در فضای باز انتخاب می‌کنند. برخورداری محله از عناصر فیزیکی مانند فضای سبز شامل پارک، پیاده‌رو و غیره نیز در حضور افراد در فضای باز تأثیرگذار است. میزان همبستگی بین عامل‌های تمایلات فردی، ساختار کالبدی-فضایی و میکرواقلیم محله با تعاملات اجتماعی در

جدول (۶) نشان داده شده است. نتایج آزمون‌های آماری نشان داد که عامل میکرواقلیم محله با ۰/۴۸ و تمایلات فردی با ۰/۳۱ و ساختار کالبدی- فضایی محله با ۰/۳۳ در خلق و توسعه تعاملات اجتماعی در محله مورد مطالعه مؤثر می-باشند. از آن‌جا که ساختار کالبدی- فضایی محله به شدت با میکرواقلیم محله در ارتباط است بنابراین می‌توان به نقش غالب فضا در خلق و توسعه کُنش‌های اجتماعی موقتی و پایدار در محله مورد نظر اشاره کرد.

جدول۶- همبستگی بین عامل‌های تأثیرگذار در خلق و توسعه تعاملات اجتماعی

		تعاملات اجتماعی	تمایلات فردی	ساختار کالبدی- فضایی	میکرواقلیم
تعاملات اجتماعی	ضریب همبستگی	1	0.316	0.334	0.483
	سطح معناداری		.000	0.001	0.001
تمایلات فردی	ضریب همبستگی	0.316	1	0.371	0.221
	سطح معناداری	.000		0.001	0.000
ساختار کالبدی- فضایی	ضریب همبستگی	0.33	0.371	1	0.876
	سطح معناداری	.000	0.001		0.000
میکرواقلیم	ضریب همبستگی	0.483	0.221	0.876	1
	سطح معناداری	0.001	0.000	0.000	

نتیجه‌گیری

خلق و گسترش تعاملات اجتماعی از مهمترین نمودهای فضاهای شهری موفق است. بارزترین بستر شکل‌گیری تعاملات اجتماعی، فضاهای همگانی شهرها می‌باشد. در این بین، تعاملات درون محله‌ای در فضای شهرها به دلیل احتمال بالای پایداری تعاملات اجتماعی از اهمیت زیادتری برخوردار است. بنابراین، تخصیص و مدیریت بهینه فضاهای همگانی در محلات شهری به شکل‌گیری و تداوم تعاملات اجتماعی منجر می‌گردد و به طور غیرمستقیم بر سلامت شهروندان تأثیر می‌گذارد. عوامل متعددی در گرایش ساکنان محله به بهره‌گیری از فضاهای بازهمگانی دخیل است. به عنوان مثال، ساختار کالبدی- فضایی محله‌ها با زیرمجموعه‌های متعدد مانند المان‌های شهری، مبلمان شهری، خدمات عمومی، فضای سبز و غیره در تمایل شهروندان به حضور در فضاهای باز دخیل است. به نظر می‌رسد شرایط میکرواقلیم مناسب برای آسایش حرارتی فضای باز نقش اساسی در دعوت کنندگی محیط برای حضور را دارا می‌باشد.

در این بررسی، شرایط آسایش حرارتی فضاهای بازهمگانی در محله مسکونی قدس در شهر زاهدان در راستای ترویج تعاملات اجتماعی مورد ارزیابی قرار گرفته است. برای این منظور از مدل‌ها و شاخص‌های رایج ارزیابی آسایش حرارتی مانندPET ، PMV و UTCI استفاده شده است. سپس، یک مدل ریاضی برای ارزیابی آسایش حرارتی در فضاهای باز همگانی برپایه همبستگی متغیرهای محیطی و پاسخ‌های ذهنی فردی توسعه داده شده است. برای این منظور، پایش-های محیطی شامل اندازه‌گیری میکرواقلیم در سطح محله انجام‌گرفته است. همزمان با آن، بخشی از افراد نیز از طریق مصاحبه و تکمیل پرسشنامه مورد مطالعه قرار گرفته تا شرایط راحتی افراد، درک و احساس آن ها از محیط و نحوه ارتباطات اجتماعی درون محله‌ای آن‌ها مورد ارزیابی قرار گیرد.

یافته‌های پژوهش در بخش شاخص‌های ارزیابی آسایش حرارتی نشان داد که آسایش حرارتی فضای بازهمگانی در سطح محله در ساعات بعدظهر (۱۵:۳۰ تا ۱۸:۳۰) در فصل گرم سال(بهار و تابستان) به وفور یافت می‌شود. عصرهنگام-ها در ماه‌های فروردین، اردیبهشت و خرداد از بهترین شرایط حضور در فضای باز برخوردار هستند. در این ایام از سال، شرایط احساس‌های سرد و گرم در حداقل می‌باشند. مدل ریاضی جدید برمبنای روابط میان متغیرهای محیطی و پاسخ-های واقعی افراد از درک شرایط آسایش حرارتی نیز در برآورد شرایط آسایش حرارتی در مقیاس محلی بسیار موفق بود.

نتایج عملکرد مقایسه‌ای شاخص پیشنهادی جدید با سایر شاخص‌ها نیز بیانگر ارتباط معنی‌دار در برآوردهای آسایش حرارتی بود. سادگی محاسبات و همچنین دخالت شرایط محیطی و احساس واقعی افراد در برآورد آسایش حرارتی در مقیاس محلی از جمله امتیازهای شاخص پیشنهادی به شمار می‌رود.

یافته‌های پژوهش در بخش پایش عوامل تأثیرگذار بر شکل‌گیری تعاملات اجتماعی نیز نشان داد که سه عامل تمایلات فردی، ساختار کالبدی- فضایی و میکرواقلیم محله به عنوان عامل‌های تأثیرگذار در تعاملات اجتماعی نقش دارند. گذراندن اوقات فراغت، پیاده‌روی و ورزش در مجموعه عامل تمایلات فردی حضور در فضای باز، پررنگ‌تر می‌باشند. بنابراین می‌توان استنباط نمود که افراد از حضور در فضای باز به طور مستقیم به دنبال خلق تعاملات اجتماعی نیستند و بایستی با مداخلات محیطی، اجتماعی نسبت به تقویت این حس اجتماعی اقدام نمود. حضور افراد در فضای باز همگانی به شدت تابعی از میکرواقلیم محله است. ترجیح افراد برای حضور در فضای باز عمدتاً عصرهنگام می‌باشد. بنابراین توصیه می‌شود در ارزیابی‌های آسایش حرارتی فضاهای باز شهری با رویکرد مشابه این پژوهش، صرفاً شرایط ساعات خاصی از روز مطابق موقعیت جغرافیایی منطقه، بررسی گردد. برخورداری نسبی محله از فضای سبز و مؤلفه‌های فیزیکی و محیطی مانند درختان بلندقامت بومی با خلق سایه در پیاده‌روها با جلوگیری از شدت تابش و همچنین بافت سنتی محله نیز در حضور افراد در فضای باز تأثیرگذار است.

با توجه به مطالب بیان شده، می‌توان نتیجه گرفت که فضاهای باز شهری یکی از بسترهای فعال خلق تعاملات اجتماعی به شمار می‌رود و از این رو، بایستی مشخصه‌های هندسی شهری با اقلیم و آسایش حرارتی محیط همسو و شکل‌گیری تعاملات اجتماعی را در محلات شهری تسهیل نماید. پیشنهاد می‌گردد یک سری اقدامات مداخله‌ای به منظور توسعه و ترویج تعاملات اجتماعی در سطح محله مانند تقویت نهادهای اجتماعی صورت گیرد. پیش‌بینی می‌گردد نتایج این اقدامات سبب افزایش شادابی و نشاط شهروندان، پویایی محیط شهری، تقویت حس تعلق به محیط، کاهش آسیب‌های اجتماعی، امنیت و سلامت شهروندان گردد.

References:

احمدپور، محمدیوسف؛ طاوسی، تقی؛ نظری‌پور، حمید (۱۳۹۹). ***جابه‌جایی مناطق اقلیمی کوپن-گایگر در فلات بلوچستان پاکستان و چالش‌های بالقوه آن بر ایران.*** فصلنامه جغرافیای طبیعی، دورهٔ ۱۳، شمارهٔ ۴۷، صص ۳۳-۱۹.

پاک‌نهاد، حدیثه؛ پژوهان‌فر، مهدیه (۱۳۹۶). ***بهبود الگوهای کیفیت فضایی پارک‌های شهری به منظور افزایش تعاملات اجتماعی شهروندان. نمونه موردی: پارک‌های شهر گرگان،*** آمایش جغرافیایی فضا، دورهٔ ۷، شمارهٔ ۲۶، صص ۱۹۸- ۱۸۳.

جعفری، مریم؛ تابان، محسن؛ صفاری‌پور، محسن (۱۳۹۸). ***ارزیابی آسایش حرارتی در خیابان شهری (نمونه موردی: خیابان چمران کرمانشاه).*** فصلنامه علوم محیطی، دورهٔ ۴۵، شمارهٔ ۴، صص ۶۰۳-۵۸۹.

حیدری، شاهین؛ منعام، علیرضا (۱۳۹۲). ***ارزیابی شاخصه‌های آسایش حرارتی در فضای باز.*** فصلنامه جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای، دورهٔ ۱۱، شمارهٔ ۲۰، صص ۲۱۶-۱۹۷.

روضاتی، سید حمیدرضا؛ قنبران، عبدالحمید (۱۳۹۳). ***ارزیابی آسایش در فضای باز شهری براساس شاخص‌های آسایش باد(مطالعه موردی: شهر اصفهان).*** فصلنامه علوم محیطی، دورهٔ ۱۲، شمارهٔ ۴، صص ۱۱۲-۱۰۵.

ضرابی، اصغر؛ رخشانی‌نسب، حمیدرضا؛ سرگلزایی جوان، طیبه (۱۳۹۵). ***تحلیل فضایی شاخص‌های کیفیت زندگی در محله‌های پیرامونی شهر زاهدان با استفاده از مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره ویکور***. فصلنامه برنامه‌ریزی فضایی، دورهٔ ۶، شمارهٔ ۴، صص ۶۴-۴۵.

عباس‌زاده، شهاب؛ تمری، سودا (۱۳۹۱). ***بررسی و تحلیل مؤلفه‌های تأثیرگذار بر بهبود کیفیات فضایی پیاده‌راه‌ها به منظور افزایش سطح تعاملات اجتماعی، مطالعه موردی؛ محورهای تربیت و ولیعصر تبریز***. مطالعات شهری، دورهٔ ۱، شمارهٔ ۴، صص ۱۰۴-۹۵.

قائدرحمتی، صفر؛ رضاعلی، منصور؛ هاشمی‌زهی، سودابه؛ جوان، فرهاد (۱۳۹۶). ***بررسی عوامل مؤثر بر ارتقای تعاملات اجتماعی در پارک‌های شهری(مطالعه موردی: شهر زابل)***. پژوهش‌های جغرافیای انسانی، دورهٔ ۴۹، شمارهٔ ۴، صص ۹۱۵-۹۰۱.

قنبران، عبدالحمید؛ جعفری، مرضیه (۱۳۹۳). ***بررسی عوامل مؤثر بر ارتقاء تعاملات اجتماعی در کیان ساکنان محله مسکونی (نمونه موردی: محله درکه-تهران)***. نشریهٔ معماری و شهرسازی ایران، دورهٔ ۵، شمارهٔ ۱، صص ۶۴-۵۷.

مجیدی، فاطمه‌السادات؛ حیدری، شاهین حیدری، شاهین؛ قلعه‌نویی، محمود؛ قاسمی سیچانی، مریم (۱۳۹۸). ***ارزیابی و تحلیل وضعیت آسایش حرارتی فضای باز محلات مسکونی با استفاده از شاخصه‌های حرارتی***. نشریهٔ معماری و شهرسازی ایران، دورهٔ ۱۰، شمارهٔ ۲، صص ۱۲۶-۱۱۳.

نجفی، سید محمدعلی؛ نجفی، نجمه (۱۳۹۱). ***بررسی آسایش حرارتی با استفاده از روش‌های PMV و PPD (مطالعه موردی: بازار وکیل شیراز)***. فصلنامه هفت حصار، دورهٔ ۱، شمارهٔ ۱، صص ۷۰-۶۱.

Anna, B., Milica, P., Błażejczyk, K., Olesya, S (2020). ***Weather suitability for outdoor tourism in three European regions in first decades of the twenty-first century.*** International Journal of Biometeorology, 1-18.

Błażejczyk, K (1994). ***New climatological and physiological model of the Human Heat Balance outdoor (MENEX) and its applications in bioclimatological studies in different scales***. Zeszyty Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, (28), pp. 27-58.

Błażejczyk, K., Bröde, P., Fiala, D., Havenith, G., Holmer, I., Jendritzky, G., Kampmann, B (2010). ***UTCI–new index for assessment of heat stress in man***. Polish Geographical Review, 82(1), pp. 49-71.

Bogdanović-Protić, I. S., Vukadinović, A. V., Radosavljević, J. M., Alizamirc, M., Mitković, M.P (2016). ***Forecasting of outdoor thermal comfort index in urban open spaces: The Nis fortress case study***. Thermal Science, 20(suppl. 5), pp. 1531-1539.

Dalman, M., Salleh, E., Sapian, A.R., Tahir, O.M., Dola, K., Saadatian, O (2011). ***Microclimate and thermal comfort of urban forms and canyons in traditional and modern residential fabrics in Bandar Abbas, Iran***. Modern Applied Science, 5(2), 43.

Fanger, P.O (1973). ***Assessment of man's thermal comfort in practice***. Occupational and Environmental Medicine, 30(4), pp. 313-324.

Farajzadeh, H., Saligheh, M., Alijani, B (2016). ***Application of universal thermal climate index in Iran from tourism perspective***. Journal of Natural Environmental Hazards, 5(7), pp. 117-138.

Froehlich, D., Matzarakis, A (2015). ***Estimation of human-biometeorological conditions in south west Germany for the assessment of mitigation and adaptation potential***. In ICUC9-9th international conference on urban climate jointly with 12th symposium on the urban environment.

Höppe, P (2002). ***Different aspects of assessing indoor and outdoor thermal comfort. Energy and buildings***, *34*(6), pp. 661-665.

Lai, D., Lian, Z., Liu, W., Guo, C., Liu, W., Liu, K., Chen, Q (2020). ***A comprehensive review of thermal comfort studies in urban open spaces***. Science of the Total Environment, 140092.

Lai, D., Liu, W., Gan, T., Liu, K., Chen, Q (2019). ***A review of mitigating strategies to improve the thermal environment and thermal comfort in urban outdoor spaces***. Science of the Total Environment, 661, pp. 337-353.

Lenzholzer, S (2012). ***Research and design for thermal comfort in Dutch urban squares***. Resources, Conservation and Recycling, 64, pp. 39-48.

Lucchese, J.R., Mikuri, L.P., de Freitas, N.V., Andreasi, W.A (2016). ***Application of selected indices on outdoor thermal comfort assessment in Midwest Brazil***. International Journal of Energy and Environment, 7(4), 291.

Matzarakis, A (2001, December). ***Climate and bioclimate information for tourism in Greece. In Proceedings of the first international workshop on climate, tourism and recreation, ed. by A. Matzarakis and C. R. de Freitas***. International Society of Biometeorology, Commission on Climate Tourism and Recreation, pp. 171-183.

Matzarakis, A., Rutz, F (2007). ***RayMan: a tool for tourism and applied climatology***. Development in Tourism Climatology, pp. 129-138.

Nasir, R.A., Ahmad, S.S., Ahmed, A.Z (2012). ***Psychological adaptation of outdoor thermal comfort in shaded green spaces in Malaysia***. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 68*, pp. 865-878.

Pantavou, K., Chatzi, E., Theoharatos, G (2014). ***Case study of skin temperature and thermal perception in a hot outdoor environment***. International journal of biometeorology, 58(6), pp. 1163-1173.

Rahimi, J., Ebrahimpour, M., Khalili, A (2013). ***Spatial changes of extended De Martonne climatic zones affected by climate change in Iran***. Theoretical and applied climatology, 112(3), pp. 409-418.

Ruiz, M.A., Correa, E.N (2014). ***Developing a thermal comfort index for vegetated open spaces in cities of arid zones***. Energy Procedia, 57, pp. 3130-3139.

Sangkertadi, S., Syafriny, R (2014). ***New Equation for Estimating Outdoor Thermal Comfort in Humid-Tropical Environment***. European Journal of Sustainable Development, 3(4), pp. 43-43.

Setaih, K., Hamza, N., Townshend, T (2013). ***Assessment of outdoor thermal comfort in urban microclimate in hot arid areas***. In 13th International Conference of International Building Performance Simulation Association, Chambery, France.

Spagnolo, J., De Dear, R (2003). ***A field study of thermal comfort in outdoor and semi-outdoor environments in subtropical Sydney Australia***. Building and environment, 38(5), pp. 721-738.

Urban, A., Kyselý, J (2014). ***Comparison of UTCI with other thermal indices in the assessment of heat and cold effects on cardiovascular mortality in the Czech Republic***. International journal of environmental research and public health, 11(1), pp. 952-967.

Woolley, H., Lowe, A (2013). ***Exploring the relationship between design approach and play value of outdoor play spaces***. Landscape Research, 38(1), pp. 53-74.

Yahia, M.W., Johansson, E (2013). ***Evaluating the behaviour of different thermal indices by investigating various outdoor urban environments in the hot dry city of Damascus, Syria***. International journal of biometeorology, 57(4), pp. 615-630.

Zare, S., Hasheminejad, N., Shirvan, H. E., Hemmatjo, R., Sarebanzadeh, K., Ahmadi, S (2018). ***Comparing Universal Thermal Climate Index (UTCI) with selected thermal indices/environmental parameters during 12 months of the year***. Weather and climate extremes, 19, pp. 49-57.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی