

ارزیابی میزان ارتباط مولفه‌های روانی و آسایش حرارتی کاربران در فضاهای باز شهری (نمونه موردی: کناره رودخانه کارون در اهواز)

کتایون افشون^۱

محسن تابان^۲

مصطفی مسعودی نژاد^{۳*}

Mostafa_masoudinejad@yahoo.com

رضا جلیل زاده ینگجه^۴

تاریخ پذیرش: ۹۹/۱۰/۲۲

تاریخ دریافت: ۹۹/۷/۱۱

چکیده

زمینه و هدف: فضاهای باز شهری عرصه‌هایی هستند که زندگی جمعی در آن‌ها جریان دارد. در این راستا برای جذب بیشتر شهروندان به این فضاها، خصوصاً در اقلیم‌های گرمسیری بررسی شرایط آسایش حرارتی و مولفه‌های تأثیرگذار بر آن مورد توجه قرار می‌گیرد. از آنجایی که در فضاهای باز، احساس و ادراک حرارتی در افراد متفاوت است، در برخورد با آسایش حرارتی تنها رویکردی کمی برای ارزیابی کافی نیست؛ بلکه توجه به مولفه‌های روانی اشخاص حائز اهمیت می‌باشد. هدف این پژوهش بررسی ارتباط میان مولفه‌های روانی در افراد و مقوله آسایش حرارتی است.

روش بررسی: پژوهش حاضر با روشی ترکیبی شامل روش توصیفی به منظور تبیین مولفه‌های آسایش حرارتی و روانی و روش پیمایشی جهت تعیین همبستگی میان متغیرهای تحقیق انجام شده است. پس از انجام برداشت‌های میدانی توسط پرسشنامه به روش تصادفی (-) تعیین حجم نمونه با استفاده از روش کوکران) و دستگاه‌های اندازه‌گیری شاخص‌های اقلیمی، شرایط آب و هوایی نقاط مختلف مسیر در روزهای ۱۱ و ۱۲ بهمن ماه ۱۳۹۸ (۷ صبح تا ۱ بامداد)، سنجیده و به کمک شاخص جهانی اقلیم گرمایی (UTCI) در محدوده کناره رودخانه کارون در اهواز مورد تحلیل قرار گرفته است.

یافته‌ها: ارزیابی و تحلیل داده‌های مستخرج، تأثیر مولفه‌های روانی بر پاسخ حرارتی افراد در شرایط مختلف را نشان می‌دهد. در واقع حس و حال افراد در فضاهای باز بر ارزیابی حرارتی آن‌ها از محیط تأثیرگذار است.

۱- دانشجوی دکتری معماری، گروه معماری، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران.

۲- دکتری معماری، گروه معماری، استاد مدعو، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران / دانشگاه صنعتی جندی شاپور، دزفول، ایران.

۳- دکتری معماری، گروه معماری، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران. * (مسوول مکاتبات)

۴- گروه مهندسی محیط زیست، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران.

بحث و نتیجه‌گیری: بر اساس یافته‌های پژوهش، می‌توان اظهار داشت که حالات روحی و روانی افراد در شرایط مختلف می‌تواند پاسخ حرارتی متفاوت و حتی خارج از انتظار را هم در بازه آسایش حرارتی و هم در محدوده خارج از آن به همراه داشته باشد. در نهایت می‌توان راهکارهایی برای طراحی بهتر فضاهای شهری، جهت جذب بیشتر مخاطبان و برانگیختن حس رضایتمندی آن‌ها ارائه نمود.

واژه‌های کلیدی: فضاهای باز شهری، آسایش حرارتی، مولفه‌های روانی، احساس و ادراک حرارتی، رودخانه کارون.

Evaluating the relationship between psychological components and thermal comfort of users in urban open spaces.

(Case study: Karun river bank in Ahvaz)

Katayoun Afshon¹

Mohsen Taban²

Mostafa Masoudinejad^{3*}

Mostafa_masoudinejad@yahoo.com

Reza Jalilzadeh Yengejeh⁴

Admission Date: January 11, 2021

Date Received: October 2, 2020

Abstract

Background and Objective: Urban open spaces are areas where collective life takes place. In order to attract more citizens to these spaces, especially in tropical climates, the study of thermal comfort conditions is considered. Since heat sensation and perception vary from person to person outdoors, a quantitative approach to dealing with thermal comfort alone is not enough; Rather, it is important to pay attention to the psychological components of individuals. The aim of this study was to investigate the relationship between psychological components in individuals and the category of thermal comfort.

Material and Methodology: The present study was conducted by a combined method including descriptive method to explain the components of thermal and psychological comfort and survey method to determine the correlation between research variables. After conducting field surveys by a questionnaire by random method (using Cochran method) and measuring devices of climatic indicators, the weather conditions of different parts of the route On the 11th and 12th of Bahman 1398 (7 am to 1 am), measured and with the help of the Global Climate Index (UTCI) in the Karun River It is analyzed in Ahvaz.

Findings: Evaluation and analysis of the extracted data show the effect of psychological components on the thermal response of individuals in different conditions. In fact, the mood of people in open spaces affects their thermal evaluation of the environment.

Discussion and Conclusion: According to the research findings, the mental and psychological states of people in different conditions can have different and even unexpected thermal response both in the range of thermal comfort and outside it. Finally, solutions can be provided to better design urban spaces, to attract more audiences and arouse their sense of satisfaction.

Keywords: Urban open spaces, thermal comfort, psychological components, thermal sensation and perception, Karun River.

1- PhD student in Architecture, Department of Architecture, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran.

2- PhD in Architecture, Department of Architecture, Visiting Professor, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran / Jundishapur University of Technology, Dezful, Iran.

3- PhD in Architecture, Department of Architecture, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran.
**(Corresponding Author)*

4- Department of Environmental Engineering, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran.

مقدمه

فضاهای باز شهری مکان تبلور زندگی اجتماعی و عرصه تعامل متقابل انسان‌ها هستند که باید همه مردم بتوانند آزادانه امکان حضور در آن را داشته باشند و به فعالیت بپردازند (۱). راحتی و آسایش یکی از عوامل کلیدی در میزان و نوع حضور افراد در یک فضای شهری است؛ در این میان توجه به آسایش کلی متأثر از آب و هوا از موضوعات وسیع و درخور توجه می‌باشد (۲). این آسایش کلی شامل آسایش اقلیمی، حرارتی و ادراکی است که بر اساس مطالعات موجود، مهم‌ترین عامل موثر بر آن، دما و حرارت محیط می‌باشد (۳). بر همین اساس شرایط آسایش مربوطه، تحت عنوان آسایش حرارتی^۱ مطرح می‌گردد (۴). در واقع شرایط آب و هوایی و خرد اقلیم در برگزیده فضا، عامل همیشه حاضر در فضاهای باز شهری است و این امر به ویژه در مکان‌هایی با شدت عوامل آب و هوایی (مانند دمای هوا، تابش خورشید، باد و رطوبت) می‌تواند در تعیین زمان، نوع فعالیت و افراد مراجعه‌کننده به یک فضا و حس تعلق آنان بسیار اثرگذار باشد (۵)، همچنین اگر بپذیریم که اقلیم نقش محوری در تعریف فعالیت‌ها و اختصاص کاربری در فضای باز دارد، آنگاه باید به شناخت چگونگی تأثیر عوامل محیطی برای افزایش آسایش که از اهداف برنامه ریزی با رویکرد اقلیمی است، بپردازیم (۶). در بررسی شرایط آسایش حرارتی آن چه که حائز اهمیت است توجه به مولفه‌های اقلیمی تأثیرگذار بر آن در کنار مولفه‌های روانی است، زیرا ویژگی‌های فضای معماری که انسان در آن فعالیت دارد، بر سلامت جسم و روان تأثیرگذار است (۷). در این راستا ادویا^۲ و سابیرنا^۳، به ضرورت مکانیسم‌های درک و سازگاری آسایش حرارتی در فضاهای باز که نشان دهنده انطباق حرارتی پاسخ دهندگان از دیدگاه‌های فیزیولوژیکی است، همچنین تأثیرات مهم پارامترهای میکرومتریکی و عوامل فردی در مورد درک شرکت کنندگان در فضاهای باز شهری تاکید دارند (۸).

از آنجا که رفتار و انتظارات افراد در فضاهای بیرونی پیچیده‌تر و متفاوت‌تر از فضاهای درونی می‌باشد (۹)؛ تاکنون بیشتر مطالعات در زمینه آسایش حرارتی و میزان سازگاری افراد با شرایط خرداقلیمی در فضاهای باز شهری یا محیط‌های مسکونی در ایران، صرفاً به بررسی عوامل فیزیکی و فیزیولوژیکی و پیشنهادها کالبدی مانند تغییرات فرم بنا، تراکم، برنامه‌ریزی کاربری اراضی پرداخته‌اند. البته سوابق مطالعات آسایش حرارتی درک شده (نه حس شده) و تلفیق مطالعات فیزیکی و عینی با مطالعات ذهنی، اجتماعی و روانشناسی محیط در برخی از کشورها با رویکرد مشارکتی و مداخله نظر مراجعان به فضا وجود دارد، اما عموماً شامل عواملی مانند مشخصه‌های فردی، انتظارات، تجربیات، مدت زمان حضور می‌باشد؛ که مسأله اساسی در این پژوهش، عدم توجه پژوهش‌های سابق بر این به تأثیر و ارتباط مؤلفه‌های روانی در میزان آسایش حرارتی درک شده توسط افراد می‌باشد. متعاقباً کمبود منابع علمی در این زمینه منجر به طراحی‌های ناکارآمد اقلیمی در فضای باز شهری شده و اثراتی نامطلوب بر سلامت انسان، آسایش فضای داخلی و حتی شرایط اجتماعی داشته است (۱۰). ارزیابی رفتار حرارتی، احساس افراد از حضور در فضای باز و تأثیر آن‌ها بر پاسخ حرارتی افراد در محدوده شهری رودخانه کارون در اهواز صورت گرفته است. رودخانه به عنوان یک محور فرهنگی- طبیعی خدادادی نقشی بنیادی را در ساماندهی بافت شهری ایفا می‌کند (۱۱) با توجه به استفاده‌های متنوع ساکنان از رودخانه‌ای نظیر کارون، تأمین آسایش حرارتی کاربران در این گونه از فضاهای باز شهری؛ لزوم طراحی فضایی مطلوب در این حوزه را افزایش می‌دهد که به نظر می‌رسد حس و حال افراد در فضاهای باز بر ارزیابی حرارتی آن‌ها از محیط تأثیرگذار است و آستانه تحمل حرارتی افراد در منظر کناره رودخانه بالاتر از محیط پیرامون است. بر اساس فرضیه پژوهش این سوال مطرح می‌شود که ارتباط میان ادراک و احساس افراد از حضور در فضاهای باز کناره آب کارون با شرایط آسایش حرارتی در این محدوده چگونه است؟ که با توجه به هدف پژوهش که ارزیابی پاسخ حرارتی افراد در حالات روانی مختلف و چگونگی ارتباط

-
- 1- Thermal comfort
 - 2- Adawiyah
 - 3- Sabarinah

گردید. در این محدوده مکان‌های انتخابی برای برداشت‌های میدانی شامل ۲۰ ایستگاه می‌باشد که این نقاط بر اساس ویژگی‌های کالبدی- فیزیکی، هویتی- مکانی و ویژگی‌های زیباشناختی (سیمای زمین) انتخاب شده‌اند. گفتنی است که اندازه‌گیری‌ها طی دو مرحله با فاصله‌های زمانی سه ساعته و به صورت متوالی در روزهای ۱۱ و ۱۲ بهمن ۱۳۹۸ به عنوان نماینده فصل سرد سال، از ساعت ۷ صبح تا یک بامداد (مدت زمانی که کاربران در محیط حاضر هستند) صورت گرفته است.

ابزارهای اندازه‌گیری

برای گردآوری اطلاعات از روش میدانی و از ابزارهای هواشناسی مخصوص استفاده شده است که از آن جمله می‌توان به دستگاه‌های دماسنج کروی و بادسنج اشاره نمود.

روش برداشت و تحلیل اطلاعات

برداشت مولفه‌های اقلیمی نظیر دما، رطوبت، دمای کروی و سرعت باد در طی مسیر انتخابی به وسیله دستگاه‌های هواشناسی سیار انجام شده و اطلاعات هر نقطه به طور مجزا در جداول مخصوص وارد شده است. لازم به ذکر است که همه دستگاه‌ها بر روی سه پایه‌ای به ارتفاع ۱/۵ متر از سطح زمین نصب شدند. دمای هوا، رطوبت نسبی و دمای کروی در هر نقطه به صورت اتوماتیک و در بازه زمانی سه ساعته ثبت شدند که برای بالا بردن دقت اندازه‌گیری در هر نقطه، داده‌ها ۵ دقیقه پس از استقرار در هر نقطه ثبت شدند. همچنین بر اساس داده‌های برداشت شده و با استفاده از فرمول‌های مربوط که در ادامه به آن‌ها اشاره شده است، میانگین دمای تابشی (T_{mrt}) محاسبه گردید.

میان مولفه‌های روانی و آسایش حرارتی می‌باشد، پژوهش حاضر به دنبال تعمیم نتایج ارزیابی این مولفه‌ها با شاخصه‌های حرارتی بر اساس متغیرهای محیطی و فردی، با احساس حرارتی افراد و تحت تاثیر متغیرهای روان شناختی، برداشت-هایی از فضاهای مختلف کناره رودخانه کارون در اهواز ارائه می‌نماید که با توجه به ویژگی‌های منظر حاشیه رودخانه، نقاطی جهت انجام ارزیابی‌های روانی و حرارتی افراد انتخاب شده است.

روش بررسی

روش تحقیق در این پژوهش به لحاظ هدف کاربردی و به لحاظ تکنیک حاوی روشی ترکیبی، شامل روش توصیفی به منظور تبیین مولفه‌های آسایش حرارتی و مولفه‌های روانی و روش پیمایشی جهت تعیین رابطه و همبستگی میان متغیرهای تحقیق و همچنین روش آزمایشی به منظور آزمون متغیرها به وسیله ابزارهای مشخص در شرایط کنترل شده می‌باشد. بر همین اساس طبق یافته‌های برآمده از مبانی نظری تحقیق اقدام به تهیه پرسشنامه برای ارزیابی مولفه‌های روانی گردید. همچنین از پرسشنامه بر اساس مقیاس هفتگانه اشری^۱ (12) برای تحلیل احساس حرارتی افراد استفاده شده است. لازم به ذکر است پارامترهای تأثیرگذار بر آسایش حرارتی شامل: دما، رطوبت، دمای کروی و سرعت باد و غیره به وسیله دستگاه‌های اندازه‌گیری شاخص‌های اقلیمی در محدوده مورد مطالعه اندازه‌گیری شد. پرسشنامه‌ها در جامعه آماری که به وسیله فرمول کوکران^۲ با در نظر گرفتن ۲٪ خطا ۳۸۴ نفر محاسبه شد، توزیع گردیده است.

محدوده تحقیق به لحاظ محل و زمان

به منظور سنجش معیارهای به دست آمده و با توجه به اهمیت نقش رودخانه‌ها به عنوان شریان اصلی در ساختار شهرها بالاخص در شهر اهواز که در اقلیم گرم و نیمه مرطوب قرار گرفته و دارای وضعیت اقلیمی حاد می‌باشد، حاشیه شهری رودخانه کارون در اهواز به عنوان محدوده انجام پژوهش انتخاب



Figure1. Measuring tools; Source: (13)

جدول ۱- متغیرهای محیطی مورد ارزیابی؛ ماخذ: نگارندگان

Table 1. Environmental variables evaluated; Source :Writers

اندازه گیری مستقیم با ابزار سنجش		
واحد	عنوان	نشانه
(m/s)	میانگین وزش باد	Vavg
(%)	رطوبت نسبی	RH
(C°)	دمای هوا	Ta
(C°)	دمای کروی	Tg
(C°)	میانگین دمای تابشی	Tmrt

جدول ۲- آستانه های تنش حرارتی شاخص UTCI؛

ماخذ: (۱۶)

Table 2. UTCI index thermal stress thresholds;

Source: (16)

UTCI (C°)	شرایط تنش حرارتی
بالتر از ۴۶	تنش گرمایی شدید
۳۸ تا ۴۶	تنش گرمایی بسیار زیاد
۳۲ تا ۳۸	تنش گرمایی زیاد
۲۶ تا ۳۲	تنش گرمایی متوسط
۹ تا ۲۶	بدون تنش حرارتی
۰ تا ۹	تنش سرمایی اندک
۰ تا -۱۳	تنش سرمایی متوسط
-۲۷ تا -۱۳	تنش سرمایی زیاد
-۴۰ تا -۲۷	تنش سرمایی بسیار زیاد
پایین تر از -۴۰	تنش سرمایی شدید

به منظور تحلیل نتایج داده‌ها از معیار ارزیابی شرایط گرمایی فضای باز با نام شاخص جهانی اقلیم حرارتی UTCI استفاده شده که در سال‌های اخیر به عنوان یکی از شاخصه‌های آسایش حرارتی در فضاهای باز به صورت تئوری ارائه شده است (۶). این شاخص به دلیل در نظر گرفتن شاخصه‌های محیطی و فیزیولوژیکی بدن انسان جهت برآورد آسایش انسان مناسب‌تر است. در این معیار، ویژگی‌های گرمایی فضاهای باز برای عابران پیاده با لباس مناسب فصل تعیین شده است که دامنه‌ای از شرایط بسیار گرم (استرس گرمایی شدید) تا شرایط بسیار سرد (استرس سرمایی شدید) را پوشش می‌دهد (۱۴ و ۱۵).

این شاخص بر اساس روابط ریاضی قابل محاسبه است (۸):

$$UTCI = 3/21 + 0/872 T + 0/2459 T_{mrt} + (-2/5078 .V) - 0/0176 .RH$$

این ورودی ویژگی اثر حرارتی تابش خورشیدی و درجه حرارت را بر روی انسان بیان می‌کند و نشان دهنده دمای یک سطح یکنواخت از یک محوطه فرضی است که شخص را احاطه کرده است و بر اساس رابطه ریاضی (۱۷) قابل محاسبه می‌باشد.

در رابطه فوق T : درجه حرارت به $^{\circ}C$ ، T_{mrt} : میانگین درجه حرارت تابشی به $^{\circ}C$ ، V : سرعت باد به m/s و RH رطوبت نسبی به درصد هستند. یکی از داده‌های ورودی دخیل جهت محاسبه $UTCI$ میانگین درجه حرارت تابشی (T_{mrt}) می‌باشد.

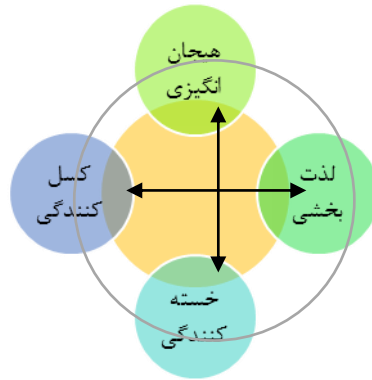
$$T_{mrt} = [(T_G + 273/15)^4 + \left(\frac{1.10 \cdot 108 V_a^{0.6}}{\epsilon D^{0.4}}\right) * (T_G - T_A)]^{1/4} - 273/15 \quad \text{رابطه ۱}$$

$$T_{mrt} = [(T_G + 273/15)^4 + (3/33 * 108 V_a^{0.6}) * (T_G - T_A)]^{1/4} - 273/15 \quad \text{رابطه ۲}$$

شده و پیش از توزیع نهایی با کمک 5 متخصص روایی پرسشنامه تأیید شد. رفتارهای واکنشی منتخب شامل لذت بخشی، کسل‌کنندگی، هیجان‌انگیزی و خسته‌کنندگی هستند نمودار (۱) که هیجان‌انگیزی و خسته‌کنندگی دو وجه یک طیف و لذت بخشی و کسل‌کنندگی دو وجه طیف دیگر می‌باشند. همچنین برای مشخص شدن حالات روحی و روانی افراد در زمان برداشت، سوال پرسیده شد که با توجه به بررسی‌های صورت یافته، پاسخ افراد در حالات روانی مختلف می‌تواند ترکیبی و به سمت یک طرف طیف نزدیک‌تر باشد و موجب تغییر پاسخ حرارتی آن‌ها شود. به طور مثال در محدوده‌ای که شرایط آسایشی برقرار نبود و انتظار پاسخ حرارتی منفی از سوی افراد وجود داشت، به دلیل قرارگیری فرد در شرایط روحی و روانی مساعد؛ در پاسخ به منظر، آن را لذت بخش و هیجان‌انگیز تفسیر نمود و در نتیجه به شرایط نامطلوب آسایشی پاسخ مثبت داده همچنین برعکس این موضوع نیز اتفاق افتاد، در موقعیتی که به لحاظ آسایشی شرایط مساعد برقرار بود به دلیل عدم حالت روحی و روانی مناسب در شخص هم به منظر و هم به شرایط آسایشی پاسخ منفی داده و منظر را خسته‌کننده و کسل‌کننده تفسیر نموده است.

در این رابطه، V_a سرعت باد بر حسب متر بر ثانیه، T_A معادل دمای هوا بر حسب درجه سانتی‌گراد، T_G دمای کره سیاه بر حسب درجه سانتی‌گراد و ϵ برابر ضریب تشعشع است. این ضریب برای گوی سیاه رنگ مسی با توجه به مشخصات دستگاه اندازه‌گیری دمای کروی برابر 0.95 است (۱۸). با توجه به اندازه‌گیری دمای کروی، که با نمونه استاندارد آن شامل گوی با رنگ مشکی و قطر 75 میلی‌متر اندازه‌گیری شد، رابطه ۱ به صورت رابطه ۲ خلاصه گردید. دمای کروی (T_G) نشان دهنده تأثیر باد و تابش به صورت توأمان است که به وسیله داماسنج کروی اندازه‌گیری شد. همچنین برداشت کیفی داده‌های آسایش حرارتی و مولفه‌های روانی از طریق توزیع پرسشنامه میان افراد حاضر در فضا، در زمان‌های مورد آزمایش صورت گرفت که پرسشنامه یاد شده بر اساس مقیاس هفت‌گانه اشری تدوین و توزیع گردید. در ادامه به منظور تحلیل یافته‌های حاصل از پرسشنامه‌ها و یافتن رابطه میان مولفه‌های مذکور، از نرم افزار SPSS استفاده گردید.

جهت تعیین ابعاد مولفه‌های روانی، پس از مرور مطالعات انجام شده و مصاحبه با صاحب نظران حوزه روان‌شناسی، تعداد ۴ رفتار واکنشی انتخاب گردید که بر اساس آن پرسشنامه تدوین



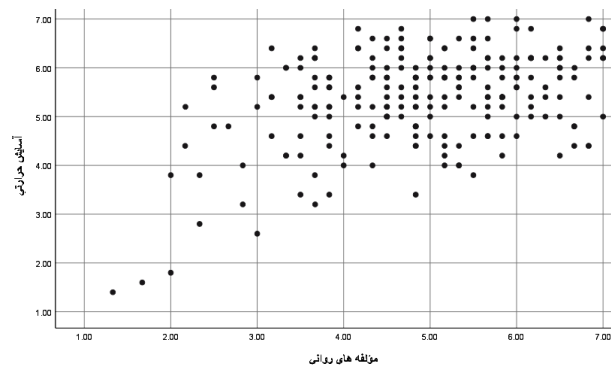
نمودار ۱- رفتارهای واکنشی منتخب، مأخذ: نگارندگان

Diagram 1. Selected reaction behaviors, Source: Writers

یافته‌ها

در این نمودار، هرچه نقاط به نیمساز ربع اول و سوم نزدیک‌تر باشد رابطه خطی قوی‌تری بین دو متغیر برقرار است و هرچه به خط ثابت نزدیک‌تر باشد رابطه تقریباً وجود ندارد. همان‌طور که از نمودار زیر مشخص است به نظر می‌رسد بین دو متغیر یک ارتباط خطی برقرار است (نمودار ۲). جدول ۳ نیز بر اساس سطح معنی‌داری، وجود رابطه و قدرت ارتباط دو متغیر را مشخص می‌کند.

بررسی ارتباط میان آسایش حرارتی و مولفه‌های روانی، از طریق تحلیل اطلاعات پرسشنامه‌ها با استفاده از نرم افزار Spss صورت گرفت که ابتدا آمار توصیفی به بررسی متغیرهای جمعیت شناختی تحقیق شامل: سن، جنس، نوع لباس و ... می‌پردازد؛ سپس آمار تحلیلی مطرح می‌گردد که در آمار تحلیلی این تحقیق برای آزمون معناداری این روابط از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شده است. وجود رابطه آماری بین این دو متغیر در نمودار پراکنش (Scatter Plot) نمایان شد.



نمودار ۲ - نمودار پراکنش مولفه های روانی و آسایش حرارتی (مأخذ: نگارندگان)

Diagram 2. Distribution diagram of psychological components and thermal comfort (Source: Authors)

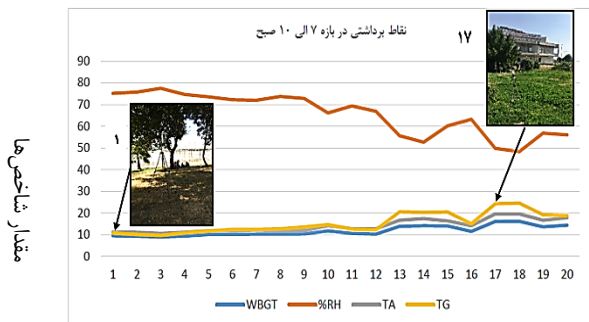
جدول ۳- سطح معناداری مولفه‌های روانی و آسایش حرارتی (مأخذ: نگارندگان)

Table 3. Significance level of psychological components and thermal comfort (Source: Authors)

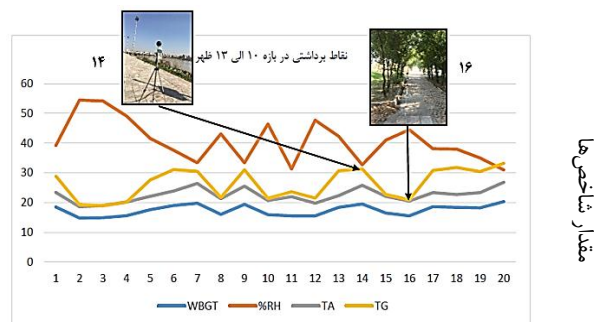
سطح معناداری	ضریب همبستگی	مدل
۰/۰۰۰۱	۰/۴۱۱	مؤلفه‌های روانی ← آسایش حرارتی

و رطوبت کاهش یافته است و دارای شرایط آسایش مناسب‌تری نسبت به نقاطی مانند ۱ و ۲ که در وضعیت سایه قرار دارند، می‌باشند. نقاطی که در معرض تابش شدید آفتاب قرار دارند TG و دما (TA) در آنها افزایش و نقاطی که در مجاورت سایه-ی طولانی مدت و رطوبت قرار دارند TG و دما (TA) در آنها کاهش یافته است. البته این ویژگی، با توجه به شرایط اقلیمی شهر اهواز، در برخی زمان‌ها شرایط آسایش مطلوب‌تری را فراهم کرده (مانند بازه زمانی ۷ تا ۱۰ صبح و یا ۱۶ تا ۱۹ عصر) و در برخی زمان‌ها (مانند بازه زمانی ۱۳ تا ۱۶ بعد از ظهر) برعکس عمل کرده و شرایط آسایش را تحت الشعاع قرار داده است و در نتیجه می‌تواند پاسخ حرارتی افراد را تحت الشعاع قرار داده و آن را تغییر دهد.

نمودارهای زیر (نمودار ۳ تا ۵) نشان‌دهنده وضعیت مسیر در شش مرحله برداشت در بازه‌های زمانی ۳ ساعته در طول مسیر انتخابی می‌باشند، که بیان‌گر شرایط آب و هوایی مسیر و نقاط است. این نمودارها میزان تغییرات WBGT, TA, TG و رطوبت را در طی مسیر مشخص می‌کنند. این مسیر دارای نقاط با شرایط محیطی متفاوت می‌باشد که در ساعات مختلف روز دارای شرایط گوناگونی از لحاظ تابش و سایه‌اندازی و سرعت باد می‌باشند، که مجموعه این عوامل و همچنین میزان گشایش دید به آسمان بر روی شرایط آسایش افراد و همچنین بر مقدار شاخص UTCI بسیار تأثیرگذار هستند. همان‌طور که در نمودار ۵ دیده می‌شود در روزهای زمستان و در بازه زمانی ۷ تا ۱۰ صبح در نقاط ۱۷ و ۱۸ به دلیل تابش مستقیم دما افزایش



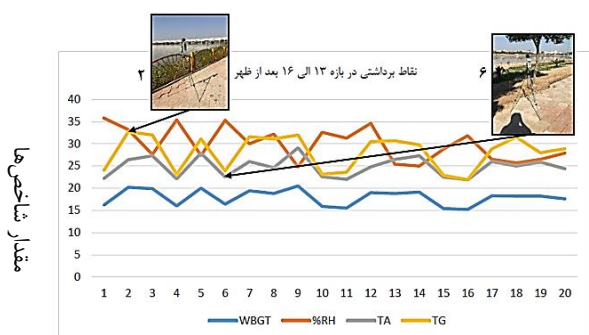
ایستگاه



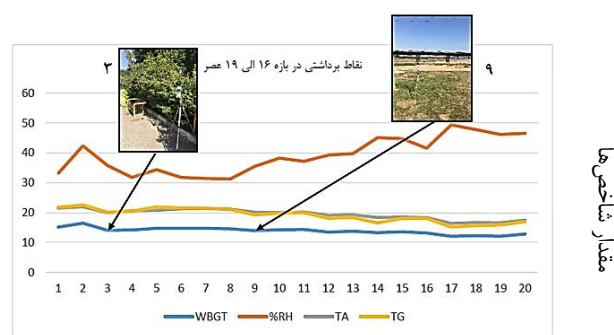
ایستگاه

نمودار ۳- نقاط برداشت شده در بازه زمانی ۷ تا ۱۰ صبح و ۱۰ تا ۱۳ ظهر (مأخذ: نگارندگان)

Diagram 3. Harvested points in the period of 7-10 am and 10 am to 1 pm (Source: Authors)



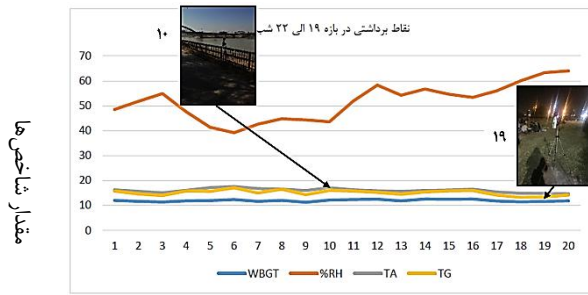
ایستگاه



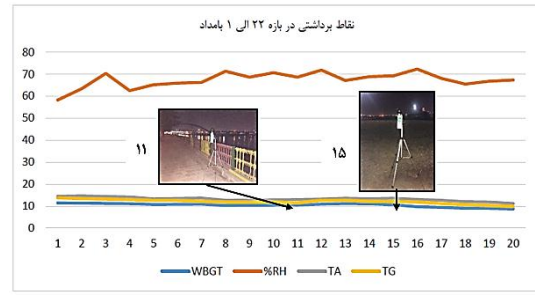
ایستگاه

نمودار ۴- نقاط برداشت شده در بازه زمانی ۱۳ تا ۱۶ و ۱۶ تا ۱۹ بعد از ظهر (مأخذ: نگارندگان)

Diagram 4. Points taken between 13-16 and 16 to 19 pm (Source: Authors)



ایستگاه



ایستگاه

نمودار ۵- نقاط برداشت شده در بازه زمانی ۱۹ تا ۲۲ شب و ۲۲ تا ۱۱ بامداد (مأخذ: نگارندگان)

Diagram 5. Harvested points in the period of 19-22 pm and 22-11 in the morning (Source: Authors)

جدول ۴- میانگین میزان متغیرهای اقلیمی-محیطی نقاط منتخب (مأخذ: نگارندگان)

Table 4 . Average amount of climatic-environmental variables of selected points (Source: Authors)

متغیر															
محل اندازه گیری	دمای هوا (TA)			رطوبت نسبی (RH)			دمای کروی (TG)			سرعت باد (m/s)			میانگین دمای تابشی (T _{mrt})		
	متوسط	حداکثر	حداقل	متوسط	حداکثر	حداقل	متوسط	حداکثر	حداقل	متوسط	حداکثر	حداقل	متوسط	حداکثر	حداقل
ایستگاه ۱	۱۱/۲	۲۳/۴	۱۸/۱	۳۲/۲	۷۵/۲	۴۸/۳	۱۰/۸	۲۸/۹	۱۹/۱	۰/۱۲	۰/۷۸	۰/۴۸	۱۰/۸	۲۸/۹	۱۹/۱
ایستگاه ۲	۱۱/۱	۲۶/۴	۱۸	۳۲/۲	۷۵/۸	۵۳/۵	۱۰/۱	۳۲/۷	۱۸/۷	۰/۰۴	۱/۵۲	۰/۵۷	۱۰/۱	۳۲/۷	۱۸/۷
ایستگاه ۳	۱۰/۶	۲۷/۳	۱۷/۷	۲۷/۶	۷۷/۵	۵۳/۴	۹/۷	۳۲	۱۷/۹	۰/۰۰	۱/۱۲	۰/۳۱	۹/۷	۳۲	۱۷/۹
ایستگاه ۴	۱۱/۱	۲۲/۱	۱۷/۳	۳۱/۸	۷۴/۷	۵۰/۲	۱۰/۹	۲۲/۱	۱۷/۲	۰/۰۰	۰/۶۶	۰/۳۸	۱۰/۹	۲۳/۱	۱۷/۲
ایستگاه ۵	۱۱/۹	۲۷/۹	۱۸/۸	۲۷/۴	۷۳/۶	۴۷/۲	۱۱/۷	۲۷/۶	۲۰/۱	۰/۳۳	۲/۳۲	۰/۹۷	۱۱/۷	۲۷/۶	۲۰/۱
ایستگاه ۶	۱۱/۹	۲۳/۹	۱۸/۴	۳۱/۸	۷۲/۲	۴۷	۱۲/۵	۳۱/۱	۱۹/۷	۰/۴۸	۲/۰۲	۱/۰۸	۱۲/۵	۳۱/۱	۱۹/۷
ایستگاه ۷	۱۲/۲	۲۶/۴	۱۹/۴	۳۰	۷۲	۴۵/۹	۱۲/۱	۳۱/۶	۲۰/۵	۰/۰۰	۰/۹	۰/۴۴	۱۲/۱	۳۱/۶	۲۰/۵
ایستگاه ۸	۱۲	۲۴/۲	۱۸	۳۱/۳	۷۳/۸	۴۹/۴	۱۱/۸	۳۱/۱	۱۹/۱	۰/۰۱	۱/۴۸	۰/۵	۱۱/۸	۳۱/۱	۱۹/۱
ایستگاه ۹	۱۱/۹	۲۹/۱	۱۹/۲	۳۴/۴	۷۲/۸	۴۶/۵	۱۱/۷	۳۲	۲۰/۳	۰/۳۶	۱/۰۴	۰/۷۶	۱۱/۷	۳۲	۲۰/۳
ایستگاه ۱۰	۱۲/۸	۲۲/۶	۱۷/۹	۳۲/۶	۷۰/۷	۴۹/۶	۱۱/۸	۲۳/۱	۱۷/۸	۰/۰۱	۰/۷۲	۰/۴۳	۱۱/۸	۲۳/۱	۱۷/۸
ایستگاه ۱۱	۱۲/۷	۲۰/۴	۱۷/۴	۳۱/۳	۶۹/۴	۵۰/۹	۱۱/۴	۲۳/۶	۱۷/۶	۰/۳۶	۲/۲۴	۱/۰۶	۱۱/۴	۲۳/۶	۱۷/۶
ایستگاه ۱۲	۱۲/۷	۲۴/۸	۱۷/۵	۳۴/۶	۷۱/۹	۵۳/۱	۱۲/۲	۳۰/۵	۱۸/۳	۰/۲۳	۱/۴۶	۰/۶۹	۱۲/۲	۳۰/۵	۱۸/۳
ایستگاه ۱۳	۱۳/۵	۲۶/۵	۱۹	۲۵/۴	۶۷/۲	۴۷/۴	۱۲/۶	۳۰/۷	۲۱/۲	۰/۱۹	۲/۵۴	۱/۰۸	۱۲/۶	۳۰/۷	۲۱/۲
ایستگاه ۱۴	۱۳/۳	۲۷/۳	۱۹/۷	۲۵	۶۸/۹	۴۶/۸	۱۲/۱	۳۱/۳	۲۰/۹	۰/۷۷	۱/۳۱	۰/۹۲	۱۲/۱	۳۱/۳	۲۰/۹
ایستگاه ۱۵	۱۳/۵	۲۲/۵	۱۸/۲	۲۸/۸	۶۹/۳	۴۹/۷	۱۲	۲۲/۹	۱۸/۶	۰/۲۵	۱/۵۰	۰/۸۱	۱۲	۲۲/۹	۱۸/۶
ایستگاه ۱۶	۱۳	۲۱/۹	۱۷/۴	۳۱/۸	۷۲/۴	۵۱/۱	۱۱/۸	۲۱/۹	۱۷/۲	۰/۰۶	۰/۷۹	۰/۴۲	۱۱/۸	۲۱/۹	۱۷/۲
ایستگاه ۱۷	۱۲/۶	۲۶	۱۸/۸	۲۶/۵	۶۸/۲	۴۸	۱۱/۱	۳۰/۸	۲۰/۷	۰/۰۰	۱/۸۷	۰/۷۱	۱۱/۱	۳۰/۸	۲۰/۷
ایستگاه ۱۸	۱۱/۹	۲۵	۱۸/۵	۲۵/۷	۶۵/۶	۴۷/۵	۱۰/۶	۳۱/۸	۲۱/۲	۰/۰۰	۱/۲۷	۰/۶۴	۱۰/۶	۳۱/۸	۲۱/۲
ایستگاه ۱۹	۱۱/۸	۲۵/۹	۱۸/۱	۲۶/۵	۶۶/۸	۴۹/۱	۱۰/۲	۳۰/۴	۱۹/۵	۰/۰۳	۱/۲۷	۰/۷۹	۱۰/۲	۳۰/۴	۱۹/۵
ایستگاه ۲۰	۱۱/۱	۲۶/۸	۱۷/۸	۲۷/۹	۶۷/۴	۴۸/۸	۹/۸	۳۳/۲	۲۰/۳	۰/۱۹	۱/۲۲	۰/۵۸	۹/۸	۳۳/۲	۲۰/۳

۱) T_{mrt} محیط بر مبنای اندازه‌گیری‌ها با استفاده از رابطه

۲) محاسبه گردید.

در ادامه میزان شاخص UTCI از حیث طبقات تنشی استخراج

شد که کمترین و بیشترین مقادیر UTCI به ترتیب در

ارزیابی مقادیر شاخص UTCI؛ در پژوهش حاضر مولفه‌های

اقلیمی نظیر دما، رطوبت، دمای کروی و سرعت باد به کمک

ابزارهای دقیق اندازه‌گیری وضعیت اقلیمی (تصویر ۱) به شرح

(جدول ۴) اندازه‌گیری شد، همچنین متوسط دمای تابشی

ایستگاه‌های یازده (۱۱) و نه (۹) به وقوع پیوسته است که این مقدار در ایستگاه یازده در تنش سرمایی اندک و در ایستگاه نه در تنش گرمایی متوسط قرار دارند.

جدول ۵- مقادیر شاخص UTCI در ایستگاه‌های مورد مطالعه (مأخذ: نگارندگان)

Table 5. UTCI index values in the studied stations (Source: Authors)

UTCI		وضعیت آسایش			شماره ایستگاه
متوسط	حداکثر	حداقل	متوسط	حداکثر	حداقل
۱۷/۳	۲۲/۴	۱۲/۲	بدون تنش حرارتی	بدون تنش حرارتی	بدون تنش حرارتی
۱۶/۴	۲۶/۷	۸/۹	بدون تنش حرارتی	تنش گرمایی متوسط	تنش سرمایی اندک
۱۷/۳۱	۲۴/۹	۱۱/۹	بدون تنش حرارتی	بدون تنش حرارتی	بدون تنش حرارتی
۱۶/۲۸	۲۰	۱۰/۸	بدون تنش حرارتی	بدون تنش حرارتی	بدون تنش حرارتی
۱۶/۰۳	۲۵/۵	۱۰/۵	بدون تنش حرارتی	بدون تنش حرارتی	بدون تنش حرارتی
۱۴/۹۸	۲۰/۲	۹/۶	بدون تنش حرارتی	بدون تنش حرارتی	بدون تنش حرارتی
۱۸/۱۳	۲۵/۸	۱۰/۷	بدون تنش حرارتی	بدون تنش حرارتی	بدون تنش حرارتی
۱۶/۷۶	۲۱/۲	۹/۵	بدون تنش حرارتی	بدون تنش حرارتی	بدون تنش حرارتی
۱۶/۷۳	۲۷/۸	۸/۱	بدون تنش حرارتی	تنش گرمایی متوسط	تنش سرمایی اندک
۱۶/۷۵	۲۰/۱	۱۱/۲	بدون تنش حرارتی	بدون تنش حرارتی	بدون تنش حرارتی
۱۳/۴	۲۰/۱	۴/۲	بدون تنش حرارتی	بدون تنش حرارتی	تنش سرمایی اندک
۱۵/۸۶	۲۱/۳	۱۲/۸	بدون تنش حرارتی	بدون تنش حرارتی	بدون تنش حرارتی
۱۶/۲۱	۲۰/۶	۹/۲	بدون تنش حرارتی	بدون تنش حرارتی	بدون تنش حرارتی
۱۶/۵۶	۲۵/۳	۶/۹	بدون تنش حرارتی	بدون تنش حرارتی	تنش سرمایی اندک
۱۵/۴۸	۲۰	۱۰/۷	بدون تنش حرارتی	بدون تنش حرارتی	بدون تنش حرارتی
۱۶/۱۶	۱۹/۶	۱۱/۸	بدون تنش حرارتی	بدون تنش حرارتی	بدون تنش حرارتی
۱۷/۳۵	۲۱/۶	۱۳/۱	بدون تنش حرارتی	بدون تنش حرارتی	بدون تنش حرارتی
۱۷/۲۳	۲۳/۴	۹/۱	بدون تنش حرارتی	بدون تنش حرارتی	بدون تنش حرارتی
۱۵/۸	۲۲/۱	۶/۷	بدون تنش حرارتی	بدون تنش حرارتی	تنش سرمایی اندک
۱۷/۶۶	۲۴/۶	۱۰/۶	بدون تنش حرارتی	بدون تنش حرارتی	بدون تنش حرارتی

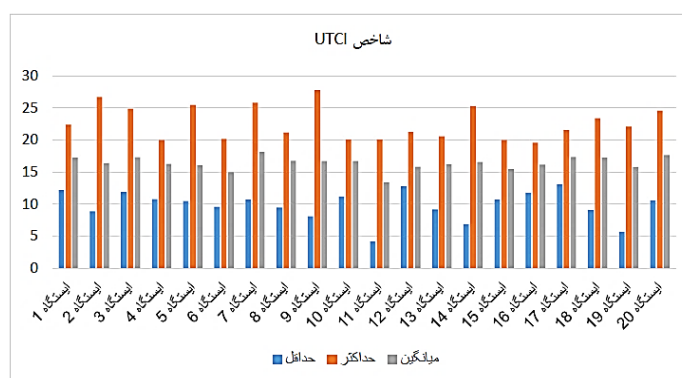
بحث و جمع بندی

همچنین در مطالعات ریجال^۲ و همکاران (۱۹) بررسی شرایط آسایش در اقلیم گرم و مرطوب صورت گرفته و به مولفه‌های تاثیرگذار بر آن اشاره‌ای نشده است. پژوهش حاضر به بررسی شرایط آسایش حرارتی در فضاهای باز شهری و ارتباط آن با مولفه‌های روانی در افراد با استفاده از شاخص جهانی اقلیم گرمایی (UTCI)، که به دلیل در نظر گرفتن پارامترهای محیطی و فیزیولوژیکی بدن انسان جهت برآورد آسایش انسان شاخص مناسب‌تری است، می‌پردازد. در این راستا با توجه به

پژوهش در این زمینه از جنبه‌های متفاوتی قابل بررسی است؛ به لحاظ مکان، شاخص‌های مورد استفاده و مولفه‌های تاثیرگذار. در اغلب پژوهش‌های صورت گرفته به شرایط آسایش حرارتی در فضاهای بسته توجه بیشتری نسبت به فضاهای باز شده و اکثراً از شاخص‌هایی نظیر PMV، PPD و ... استفاده گردیده است، سابرینا و نصیر احمد^۱ (۸) در پژوهشی به بررسی شرایط آسایش در فضای باز و تاثیر پارامترهای فیزیولوژیکی افراد پرداخته و کمتر به مولفه‌های روانی توجه داشته‌اند،

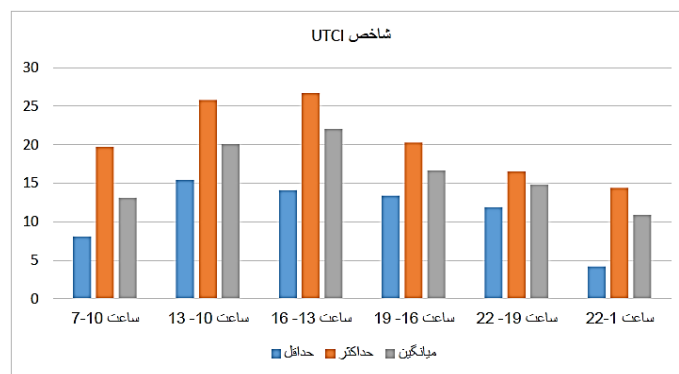
یافته‌های پژوهش و همچنین آنالیز پرسشنامه‌ها با استفاده از نرم افزار Spss در بخش نخست، وجود ارتباط معنادار میان دو مولفه روانی و آسایش حرارتی اثبات گردید که میزان این ارتباط براساس ضریب همبستگی ۰/۴۱۱ می‌باشد. مقدار ۰/۴۱۱ نشان می‌دهد که حس و حال افراد در فضاهای باز بر ارزیابی حرارتی آن‌ها از محیط تا حد متعادلی تاثیرگذار است و اثر قابل قبولی دارد. در واقع هر چه فرد در وضعیت روانی مساعدتری قرار داشته باشد ارزیابی حرارتی صورت گرفته، موقعیت بهتری را نشان می‌دهد. به عبارت دیگر شرایط روحی و روانی افراد و رای وضعیت فیزیکی، حرکتی و پوششی افراد تاثیر گذار بوده است. در گام دوم با ثبت شاخص‌های اقلیمی شامل TA, TG, WBGT و رطوبت و تحلیل داده‌های به دست آمده از طریق نمودارهای مخصوص به آن‌ها وضعیت و شرایط مسیر به لحاظ آسایشی مشخص گردید. از آن جا که برداشت در فصل زمستان و در بازه زمانی‌های سه ساعته در یک روز صورت گرفته، تابش مستقیم در برخی از ایستگاه‌ها و همچنین وجود سایه‌اندازی‌ها در ایستگاه‌های دیگر، موجب تغییر شرایط آسایشی و در نتیجه تغییر پاسخ حرارتی افراد گردیده است. به طور مثال در بازه زمانی ۷ تا ۱۰ صبح که تنش سرمایی اندک در برخی از ایستگاه‌های مسیر انتخابی وجود داشته، ایستگاه‌هایی که در آن‌ها تابش مستقیم و رطوبت کمتری وجود داشته به لحاظ آسایشی شرایط مناسب‌تری را ایجاد کرده است و

پاسخ حرارتی افراد به شرایط آسایشی در این نقاط مثبت بوده است. در نهایت با استفاده از این شاخصه‌های اقلیمی و همچنین میانگین دمای تابشی، مقدار شاخص UTCI در ایستگاه‌های منتخب محاسبه گردید که حداقل این مقدار در بازه زمانی ۲۲ تا ۱ بامداد در ایستگاه ۱۱ و حداکثر این مقدار در بازه زمانی ۱۳ تا ۱۶ بعد از ظهر در ایستگاه ۹ اتفاق افتاده است (نمودار ۵). در ادامه با بررسی پرسشنامه‌ها و پاسخ حرارتی افراد در این ایستگاه‌ها در بازه‌های زمانی فوق الذکر، مشاهده می‌شود که به لحاظ شرایط آسایشی، در وضعیتی مانند ایستگاه ۱۱ که تنش سرمایی اندک وجود داشته، افرادی که در شرایط روحی و روانی مساعدی قرار داشتند، به شرایط پاسخ حرارتی مثبت داده و احساس حرارتی آن‌ها از محیط در حالت خنثی بوده است و یا در موقعیتی مانند ایستگاه ۹ که تنش گرمایی متوسط وجود داشته، پاسخ حرارتی این افراد مثبت بوده و شرایط آسایشی را بدون تنش حرارتی تفسیر کرده‌اند در صورتی که در این حالات شرایط آسایشی فراهم نبوده است. بالعکس این حالات وضعیتی است که در آن افراد در شرایط نامساعد روحی و روانی قرار داشته‌اند که این امر موجب شده در ایستگاه‌هایی که فاقد هرگونه تنش حرارتی بوده‌اند، شرایط را به لحاظ حرارتی، در وضعیت تنشی یا نامساعد تفسیر کرده‌اند و پاسخ حرارتی آن‌ها در این ایستگاه‌ها منفی بوده است (مانند ایستگاه‌های ۱۶، ۱۵، ۴، ۳).



نمودار ۶- مقادیر شاخص UTCI به تفکیک ایستگاه در دوره مورد مطالعه (مأخذ: نگارندگان)

Diagram 6. UTCI index values by station in the study period (Source: Authors)



نمودار ۷- مقادیر شاخص UTCI در بازه زمانی‌های ۳ ساعته در ایستگاه‌های مورد مطالعه (مأخذ: نگارندگان)

Diagram 7. UTCI index values in 3-hour intervals in the studied stations (Source: Authors)

نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر برگرفته از یافته‌های ارزیابی روابط متغیرهای محیطی و فردی مؤثر بر آسایش حرارتی است. بر این اساس نتایج کلی نشان می‌دهد که میان مولفه‌های روانی و آسایش حرارتی ارتباط قابل توجهی وجود دارد به این صورت که مشاهده می‌شود افراد با حالات روحی و روانی مختلف پاسخ حرارتی متفاوتی به شرایط محیطی دارند. به طور مثال غالب افرادی که به لحاظ شرایط روحی و روانی در وضعیت مساعدی قرار دارند پاسخ حرارتی آن‌ها به محیط مثبت است حتی اگر شرایط آسایشی برقرار نباشد و در محیط تنش حرارتی وجود داشته باشد (تنش سرمایی یا گرمایی) و یا برعکس حالات روحی و روانی نامساعد در افراد موجب می‌شود که پاسخ حرارتی شخص به شرایط آسایشی منفی باشد در حالی که بررسی‌ها نشان می‌دهند شرایط آسایشی برقرار بوده و هیچ‌گونه تنش حرارتی (تنش سرمایی یا گرمایی) در محیط وجود نداشته است که این امر ارتباط میان مولفه‌های روانی و پارامترهای ذهنی در افراد با مقوله آسایش حرارتی را اثبات می‌کند. در این راستا می‌توان با به کارگیری ایده‌های خلاقانه و معمارانه در طراحی فضاهای باز شهری (همچون منظر کناره رودخانه کارون در اهواز) بالاخص در اقلیم‌های خاص مانند شهر اهواز، فضایی را خلق کرد که افراد در آن به لحاظ روحی و روانی در حالت تعادل قرار گرفته و از محیط (هم به لحاظ آسایشی و هم به لحاظ کیفیت منظر) رضایت داشته و لذت ببرند که این مسأله موجب جذب هر چه بیشتر مخاطبین به این فضاها خواهد شد.

Reference

1. Tahbaz, M. Eshami, M. Ferdosiyeh, A., 2016. The solution to the climatic design of outdoor passages (Case study: Pedestrians of Kashan University). City Identity Magazine No. 26, Year 10. (In Persian)
2. Shahcheraghi, A. Mohazabiyeh, A. Heidari, Sh., 2016. Environmental quality review of indoor spaces with emphasis on thermal comfort in traditional houses, case studies: two Ghajri houses in Shiraz. Two Quarterly Journal of Iranian Architecture, Issue 9. (In Persian)
3. Gharehnegloo, M. Maleki, A. Tokhmchian, A, Comfort and a comparative study of effective factors in achieving overall comfort in natural urban environments. The Third International Conference on Civil Architecture and Urban Planning at the Beginning of the Third Millennium. 2017. Tabriz. Iran. (In Persian)
4. Zabetiyan, E. kheirodin, R., 2018. Hierarchical model for evaluating psychological adaptation in order to achieve thermal comfort and sense of

- Refrigeration and Air Conditioning Engineers.
13. Tahbaz, M. Masoudinezhad, M. Mofidi Shemirani, M., 2018. Investigation of thermal behavior of Shavadan, case study: Dezful needle house. Iranian Journal of Architectural Studies, Issue 13. (In Persian)
 14. Brode, P., Gerd Jendritzky, Dusan Fiala, and George Havenith., 2010. The Universal Thermal Climate Index UtcI In Operational Use. London: Windsor Conference. 11-9 April.
 15. Blazejczyk K, Jendritzky G, Bröde P, Fiala D, Havenith G, Epstein Y, et al., 2013. An introduction to the Universal Thermal Climate Index (UTCI). *Geographia Polonica*.;86(1):5-10.
 16. Fallah ghalhari & Partners., 2015. Evaluation of human thermal comfort using the global thermal climate index, a case study: Kurdistan province. *Journal of Health and Environment, Scientific Research Quarterly of Iranian Scientific Association of Environmental Health*. Volume 8, Number 3. (In Persian)
 17. Tahbaz, M. Masoudinezhad, M. Mofidi shemirani, M., 2018. Investigation of thermal behavior of Shavadan, case study: Dezful needle house. Iranian Journal of Architectural Studies. Issue 13. (In Persian)
 18. ASHRAE 55., 2002. Thermal environmental conditions for human occupancy (Vol. 55): American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.
 19. Rijal H, Humphreys M, Fergus N., 2015. Adaptive Thermal Comfort in Japanese Houses during the Summer Season: Behavioral Adaptation and the Effect of Humidity. *Buildings* 5(3):1037-1054.
 - place in urban spaces. *Journal of Urban Studies*. Issue 28. (In Persian)
 5. Ahmadpour Kalhorudi, N & Friends., 2017. The Role and Impact of Design Elements on the Quality of Thermal Comfort of Outdoor Urban Cases. *Bi-Quarterly Journal of Art University*, No. 18. (In Persian)
 6. Heidari, Sh. Monaamm, A., 2013. Evaluation of outdoor thermal comfort characteristics. *Journal of Geography and Regional Development*, No. 20. (In Persian)
 7. Parsons K., 2014. *Human Thermal Environments: the Effects of Hot, Moderate, and Cold Environments on Human Health, Comfort, and Performance*. Boca Raton: CRC Press.
 8. Rabital Adawiyah N, Ahmad N, Sabarinah Sh., 2012, *Psychological Adaptation of Outdoor Thermal Comfort in Shaded Green Spaces in Malaysia*. Universiti Teknologi MARA, 40450 Malaysia.
 9. Monteiro, L. M., 2007. Review of numerical modelling of outdoor thermal comfort. In *World Sustainable Bulding Conference*.
 10. Nikolopoulou M, Steemers K(2003), Thermal comfort and psychological adaptation as a guide for designing urban spaces. *Energy and Buildings*;35:95–101.
 11. Asadpour, A & Partners., 2016. Application of Social Perception Indices in Landscape Reconstruction of Urban Rivers (Case Study of Shiraz Dry River). (In Persian)
 12. ASHRAE 55., 2010. ANSI/ASHRAE Standard 55-2010. ASHRAE Environmental Conditions for Human Occupancy. Atlanta. Ga. USA: American Society of Heating,