



سنجش تأثیر سابقه ذهنی کوتاه مدت و بلندمدت کاربران در ادراک آسایش حرارتی

(مطالعه موردی: ساختمان مدیریت دانشگاه شیراز)

بهاره بنزاده¹، شاهین حیدری² و حبیب هادیان فرد³

تاریخ دریافت: 98/10/27

تاریخ پذیرش: 99/10/07

چکیده: انسان جهت گذران امور روزانه خود نیاز دارد که نسبت به شرایط، رضایتمندی کافی داشته باشد. سطوح رضایتمندی متفاوت است و می‌تواند شامل عوامل اجتماعی، روانی و محیطی باشد. یکی از جنبه‌های مؤثر بر رضایت جسمی و روانی افراد، قرارگیری در شرایط آسایش حرارتی است. در سال‌های اخیر به دلیل مطرح شدن مسأله تغییرات اقلیمی، گرمایش جهانی و اثرات جزیره گرمایی، نقش مسأله آسایش حرارتی پررنگ شده است و مبنای بسیاری از پژوهش‌ها در کشورهای مختلف شده است. سطوح نارضایتی از شرایط آسایش، نشان از آن دارد که علاوه بر مؤلفه‌های فردی و محیطی، مؤلفه‌های دیگری نیز، بر ادراک حرارتی فرد اثرگذارند. طی مطالعات اکتشافی مختلف یکی از معیارهای اثرگذار، تفاوت در پیشینه حرارتی است که تفاوت‌های فردی در ادراک حرارتی را رقم می‌زند. از این‌رو این مقاله با هدف شناسایی تأثیر سابقه ذهنی افراد بر ادراک آسایش حرارتی و نهایتاً واکنش رفتاری مناسب در جهت سازگاری، مطالعه‌ای میدانی (در قالب پرسشنامه و مشاهده) در ساختمان مدیریت دانشگاه شیراز، در دی‌ماه 1397 به مدت چهار روز کاری، را انجام داده است. نتایج مطالعه هم‌زمان مؤلفه‌های فردی، محیطی و فیزیولوژیکی بر پاسخ‌های حرارتی افراد بر روی 108 شرکت‌کننده نشان می‌دهد، سابقه ذهنی کوتاه مدت و بلندمدت افراد می‌تواند در پاسخ‌های حرارتی فرد، به طور خاص، ترجیح حرارتی اثرگذار باشد. البته میزان اثرگذاری در خصوص معیارهای مختلف سابقه ذهنی و افراد مختلف تفاوت‌هایی دارد که طی تحلیل‌های آماری همبستگی و رگرسیون لجستیک، در این مقاله مشخص شده است. قابل ذکر است شدت همبستگی در اغلب موارد ضعیف و کمتر از 0.3 محاسبه شده است. با این حال به دلیل اثرگذاری بر رفتارهای سازگاری افراد لازم است در روند طراحی و خصوصاً مدل‌های پیش‌بینی آسایش حرارتی لحاظ شود.

واژگان کلیدی: آسایش حرارتی، سابقه ذهنی، تجربیات، ساختمان اداری، شیراز.

این مقاله برگرفته از رساله دکتری نگارنده اول با عنوان "مطالعه آسایش حرارتی در کاربری اداری با نگاهی بر مؤلفه‌های روان‌شناختی" در دانشگاه تهران، پردیس بین‌الملل کیش، به راهنمایی نگارنده دوم و مشاوره نگارنده سوم است.

¹دکتری معماری، دانشگاه تهران، پردیس بین‌المللی کیش، کیش، ایران. (نویسنده مسئول) bahar.bannazadeh@ut.ac.ir

²استاد، معماری، دانشکده هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

³استاد، روان‌شناسی، دانشکده روان‌شناسی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.



1- مقدمه

حساسیت به شرایط حرارتی به عنوان احساس حرارتی شناخته می‌شود و موضوع اصلی آسایش حرارتی به شمار می‌رود (Givoni et al., 2003). به عنوان تجربه روانی، احساس حرارتی به ادراک فرد از محیط وابسته است (Parsons, 2002)، که تحت تأثیر تجربیات و انتظارات فردی نیز است (Höppe, 2002). در سال‌های اخیر با وجود مطالعات متعدد و اعمال استانداردهای مختلف در حوزه آسایش حرارتی، همچنان سطوحی از نارضایتی توسط کاربران در فضاهای مختلف گزارش می‌شود؛ از این رو سنجش تأثیر مؤلفه‌هایی فراتر از معیارهای محیطی (اقلیمی) و فردی می‌تواند به تدقیق پیش‌بینی در مدل‌های آسایش حرارتی بیانجامد. آسایش حرارتی بر طبق منابع به سه شیوه تعریف می‌شود که به ارائه دو مدل اساسی منجر شده است:

- تئوری روانی: براساس تعریف استاندارد ASHRAE (2010) و ISO 7730 (2017) آسایش حرارتی شرایطی ذهنی است که بیانگر رضایت از شرایط محیطی را در بر دارد؛ این تعریف به دلیل اتکا به ذهنیت فرد و متغیرهای مربوطه مسائلی مختلفی را پیش‌رو دارد.

- تئوری ترموفیزیولوژیکی: این دسته از تعارف بر مبنای فعالیت سنسورهای حرارتی بدن و دریافت دستور تغییر وضعیت توسط هیپوتالاموس مغز توجیه می‌شود. در این فرآیند حسگرهای دما در سطح پوست، و در عمق بدن با اعمال بازخورد عصبی، در شرایط افزایش دما، اتساع عروق، تعریق و کاهش تولید گرما واکنش نشان می‌دهد و در شرایط سرد با انقباض عروق پوستی، سیخ شدن موها و افزایش تولید گرما دمای بدن به تعادل می‌رسد (Hall, 2016). در این دیدگاه، آسایش به معنای کمترین تعداد سیگنال‌های عصبی از طرف حسگرها تعریف می‌شود.

- مدل تعادل حرارتی: در این تعریف مطابق با نظر فنگر (1972)، شرایط آسایش زمانی اتفاق می‌افتد که میزان دریافت و از دست دادن حرارت در بدن به تعادل رسیده و میزان دمای سطح پوست و تعریق، مطابق با نوع فعالیت در حال انجام، در دامنه آسایش باشد.

با در نظر گرفتن تعاریف مطرح شده دو دسته مدل در مطالعات آسایش حرارتی مبنای قرار گرفته است: مدل تعادل حرارتی و مدل سازگاری حرارتی. با توجه به کمبودهای مدل تعادل حرارتی در عدم توجه به جنبه‌های دینامیک و پویا در افراد (Candido and Dear, 2012; Chen and Ng, 2012)، مدل سازگاری حرارتی در سال‌های اخیر نقش پررنگ‌تری یافته است. نیکول (Nicol, 2011) تأکید می‌کند، بر اساس تئوری سازگاری حرارتی چنانچه تغییراتی در شرایط آب‌وهوایی اتفاق افتد، افراد خود به شیوه‌ای واکنش نشان می‌دهند که شرایط آسایش خود را بازیابی کنند. از این‌رو سازگاری حرارتی، روند تدریجی تطابق با شرایط و پاسخ به محرک‌های حرارتی است که در سه دسته سازگاری فیزیکی، فیزیولوژیکی و روانی طبقه‌بندی می‌شود. بنابراین آسایش حرارتی صرفاً تحت تأثیر مؤلفه‌های اقلیمی نیست و متغیرهای دیگری بر آن اثرگذارند (Nikolopoulou et al., 1999). روند سازگاری می‌تواند ژنتیکی (درونی) و یا بیرونی و در ارتباط با محیط اتفاق افتد. این فرایند بیرونی می‌تواند در بلندمدت در اثر تجربه و آموزش در محیط صورت گیرد و یا از طریق واکنش طبیعی فرد به محیط و تغییرات آن باشد. بنابراین سازگاری در سه گام شکل می‌گیرد: سازگاری کوتاه‌مدت - تغییرات فیزیولوژیکی سریع در مدت زمان چند ثانیه تا چند روز؛ سازگاری میان‌مدت - در بازه دو تا هفت روز؛ و سازگاری بلندمدت - در مدت زمان دو هفته و یا بیشتر در صورت ایجاد عادات (Schweiker et al., 2018). یکی از جنبه‌های سازگاری حرارتی، سازگاری روانی است که شامل سطح توانایی کنترل بر محیط، تجربیات پیشین، مدت زمان در معرض، طبیعت اطراف، انتظارات و محرک‌های محیطی است (Nikolopoulou and Steemers, 2003).

هر دو دست مطالعات آسایش حرارتی، مطالعات میدانی و آزمایشگاهی، نشان می‌دهند که بیان احساس حرارتی افراد تنها با در نظر گرفتن مؤلفه‌های فیزیولوژیکی قابل توصیف نیست. بنابراین کاربرد تجربیات پیشین فرد به عنوان داده ورودی تشخیص رفتار متناسب با سیستم

نارضایتی دست به تغییر شرایط زده تا سازگاری با محیط شکل گیرد. سازگاری به سه شیوه اتفاق می‌افتد: روانی، رفتاری و فیزیولوژیکی. انتظارات و تجربیات گذشته در سازگاری روانی مؤثر است از این رو سیستم کنترل حرارتی بدن انسان از صرف یک ترموستات دمایی بسیار فراتر است (De Dear et al., 1998).

سازگاری روانی، که موضوع اصلی این پژوهش است، شامل تأثیر متغیرهای شناختی و فرهنگی است و بیانگر شدت تأثیر عادات و انتظارات بر تجربه حرارتی است. از نظر Wohlwill (1974) سطح سازگاری فردی و انتخاب واکنش وابسته به وضعیت پیشین وی، تاریخچه حرارتی و تجربیات اوست. تغییر لباس، استفاده از نوشیدنی خنک در روزهای گرم، افزایش لباس پیش از خروج از فضای بسته در زمستان همگی تصمیماتی است که بر اساس خاطرات و تجربیات گذشته شکل می‌گیرد. این تجربیات می‌تواند ناشی از احساس ناخوشایند گرما و سرمای بیش از حد در روزهای گرم و سرد سال باشد (Foo and Mavrogianni, 2018). بر اساس فرضیات سازگاری، مؤلفه‌های محیطی و پیش‌زمینه ذهنی افراد بر انتظارات و ترجیحات آنها اثرگذار است. به بیانی افراد در مناطق اقلیمی گرم، ممکن است دمای بالاتری در محیط داخلی را به نسبت افرادی که در اقلیم سرد زندگی می‌کنند، ترجیح دهند؛ که این برخلاف نتایج حاصل از استانداردهای ارائه شده، بر مبنای مدل تعادل حرارتی است (Halawa and Van Hoof, 2012). مطالعات مدل سازگاری در تلاش است، تاریخچه حرارتی فرد، انتظارات، نحوه برخورد، توانایی کنترل محیط و پتانسیل‌های رفتاری را در نظر بگیرد. هرچند مدل تعادل حرارتی هم به میزان کمی این قابلیت سازگاری رفتاری را با امکان تغییر پوشش و یا تغییر شدت جریان هوا در نظر دارد، ولی جنبه‌های روانی سازگاری را نادیده می‌گیرد. در حالی که در بسیاری موارد همچون میزان تعامل فرد با محیط (توانایی شخصی فرد جهت کنترل محیط) و یا تجربیات متنوع حرارتی که بر احساس حرارتی و رضایتمندی فرد اثرگذار می‌شود، اغلب مورد توجه قرار نگرفته‌اند (Candido and Dear, 2012; Parsons, 2002).

تنظیم حرارتی بدن در شرایط واقعی زندگی وی اهمیت می‌یابد (Auliciems, 1981).

در این مطالعه با هدف شناسایی اثر تجربیات پیشین فرد بر ادراک آسایش حرارتی، سابقه ذهنی کوتاه مدت و بلند مدت وی مورد بررسی قرار گرفته است. شناسایی مؤلفه‌های اثرگذار علاوه بر مؤلفه‌های فردی و محیطی، می‌تواند راه حل طراحی فضایی که کمترین نارضایتی را به همراه دارد، رقم زند. همچنین حرکت به سوی ارائه مدل‌های فردی که رضایت صد درصدی هر فرد را نیز شکل می‌دهد نیز، آینده این دست مطالعات را سامان می‌دهد. از این رو این پرسش در این پژوهش مطرح است که: سابقه ذهنی افراد شامل چه مؤلفه‌هایی است و میزان تأثیر آن بر ادراک آسایش حرارتی چگونه است؟ واکنش فرد و اعمال رفتارهایی در جهت سازگاری نیز وابسته به این سابقه ذهنی است. بنابراین پرسش دوم آن خواهد بود که رفتارهای سازگاری تحت تأثیر این مؤلفه‌ها چقدر احتمال رخداد دارد؟ از آنجایی که کارمندان اداری در اغلب موارد توانایی محدودی در کنترل محیط جهت تطبیق با نیازهای حرارتی خود دارند، گزینه مناسبی جهت مطالعه این روند، به شمار می‌روند. از آنجا که نوع شرایط محیطی فضای اداری، اغلب بر اساس شرایط استاندارد تنظیم می‌شود، نوع پوشش فرد به دلیل حضور مداوم در یک فضای مشخص نیز متناسب انتخاب می‌شود، اما در خیلی از موارد کارمندان احساس نارضایتی و عدم آسایش را گزارش نموده‌اند. از این رو عوامل دیگری بر رضایت فرد و دمای ترجیحی وی اثرگذار است که مورد تحقیق این پژوهش است. بنابراین در وهله اول با مطالعه ادبیات موضوع، مؤلفه‌هایی که پیشینه حرارتی فرد را شکل می‌دهند، شناسایی شده و سپس در قالب مطالعه میدانی سنجش می‌شوند.

1-1- چارچوب نظری و مروری بر پیشینه تحقیق

آسایش حرارتی به شرایطی اطلاق می‌شود که بیانگر رضایتمندی، نبود هرگونه استرس و تنش حرارتی در محیط و یا ساختمان است، که البته توسط هنجارها و انتظارات اجتماعی تعیین می‌شود (Chappells and Shove, 2007). در این فرآیند فرد در صورت احساس

نقش انتظارات در آسایش حرارتی برای اولین بار توسط MacIntyre (1980) بدین ترتیب بیان شد: واکنش هر فرد نسبت به دما، به طور عمده به انتظارات، فردیت، و هر آنچه در لحظه در حال انجام آن است وابسته است. انتظارات سبب می‌شود بیشتر تحت تأثیر آنچه گمان می‌کنند، قرار گیرند تا شرایط واقعی (Nikolopoulou et al., 2001). بلافاصله (Auliciems, 1981) در مدل فیزیولوژیکی-روانی خود در جهت ادراک حرارتی، ایده انتظارات را توسعه داد، تا بتواند ترجیح حرارتی را جایگزین دمای آسایش و یا دمای خنثی نماید؛ انتظار حرارتی در مدل وی وابسته به عوامل اقلیمی- فرهنگی مطرح شده است (Auliciems et al., 1989). تمایلاتی که افراد در ادراک محیط در حالات قبل داشته‌اند، بر ادراک فعلی آنان اثرگذار است (Nikolopoulou and Steemers, 2003). انتظارات پیشین از نظر روانی به پیش‌بینی فرد منجر می‌شود؛ به گونه‌ای که فرد گمان می‌برد پیش از ورود به فضایی که قبلاً تجربه نموده است باید احساس حرارتی مشابهی داشته باشد؛ از این رو در جهت مقابله و یا تحمل آن شرایط حرارتی، دست به اقداماتی می‌زند (Foo and Mavrogianni, 2018) براساس نظر Fountain و همکارانش (1996)، تغییر انتظارات زمانی رخ می‌دهد که نقطه راحتی فرد (دمای ترجیحی) چرخه تغییراتی محیطی در فضای داخلی را دنبال می‌نماید که این چرخه به نوبه خود تحت تأثیر چرخه وسیع‌تر تغییرات روزانه و یا فصلی است. مسلم است با تکرار این چرخه، انتظار فرد نسبت به شرایط محیطی به تعادلی رسیده و قابلیت پیش‌بینی بیشتری خواهد داشت (Halawa and Van Hoof, 2012) (Humphreys et al., 2016) اخیراً اشاره نموده‌اند که انتظارات متفاوت، موجب ترجیح حرارتی متفاوت می‌شود. به طور کلی این گروه تحقیقاتی، انتظارات متفاوت را به مؤلفه‌های محیطی نسبت می‌دهند، با این دید که ممکن است در حقیقت بسیاری از آنها پایه فرهنگی و اجتماعی داشته باشند. تفاوت وضعیت موجود با وضعیت واقعی و مورد انتظار فرد، ادراک را تحت تأثیر قرار می‌دهد. به طور مثال افراد در ساختمان‌های با تهویه طبیعی انتظار تغییرات دمایی را

دارند و بالعکس در ساختمانی با تأسیسات مکانیکی متمرکز، انتظار شرایط پایدارتر دمایی را دارند (Nikolopoulou et al., 1999; Nikolopoulou and Steemers, 2003). بنابراین در مطالعات میدانی ممکن است شرایط دمایی که فرد در روز قبل تجربه کرده باشد بر ادراک وی تأثیر بگذارد.

با در نظر گرفتن این فرضیه که وقتی فرد احساس نارضایتی کند، به گونه‌ای عمل می‌کند که شرایط آسایش خود را بازیابی کند، این واکنش‌ها به عنوان رفتارهای سازگاری توصیف می‌شوند. کاربران معمولاً به دو شیوه معمول به نارضایتی پاسخ می‌دهند: یا با شرایط محیطی تطبیق (سازگاری محیطی) می‌یابند و یا خود (سازگاری فردی) را تطبیق می‌دهند (Korsavi, 2018). این نکته نیز وجود دارد که اگر در عمل، زمانی که فرد کنترل بیشتری بر نتایج شرایط و اتفاقات مختلف داشته باشد، می‌تواند، مطمئن باشد که نتایج به انتظارات وی نزدیکتر است (Halawa and Van Hoof, 2012) بنابراین در این پژوهش ارتباط سابقه ذهنی فرد با میزان کنترل وی بر محیط و امکان تغییر نیز مورد بررسی قرار گرفته است.

تأثیر پیشینه حرارتی افراد بر آسایش حرارتی می‌تواند، به دو گروه عمده تقسیم شود: تاریخچه کوتاه مدت و تاریخچه بلندمدت براساس مدت زمان قرارگیری در معرض یک شرایط حرارتی خاص. تجربیات به طور مستقیم بر انتظارات فرد اثر گذارند و می‌توانند در کوتاه‌مدت یا بلندمدت شکل گیرند. تجربیات بلندمدت مرتبط با تصاویر ذهنی است که افراد برای انتخاب در شرایط مختلف در اختیار دارند. بنابراین تغییر در لباس، نوشیدنی خنک برای تغییر گرمایش متابولیسم، جابه‌جایی از آفتاب به سایه نمونه‌هایی از این دست جهت تحمل شرایط حرارتی محیط است (Nikolopoulou et al., 1999; Nikolopoulou and Steemers, 2003). تأثیر پیشینه حرارتی کوتاه مدت بر احساس حرارتی، در هر دو نوع ساختمان‌های تهویه طبیعی و مکانیکی در ساختمان‌های آموزشی در انگلستان، اداری در برزیل، آموزشی در آمریکا مورد سنجش قرار گرفته است. تأثیر پیشینه حرارتی

متفاوتی را برای بیان شرایط آسایش و مفاهیم مرتبط توصیه می‌نمایند:

- احساس حرارتی با مقیاس هفت‌گانه خیلی گرم تا خیلی سرد تعریف می‌شود.
- ترجیح حرارتی با مقیاس سه‌گانه گرم‌تر، بدون تغییر و خنک‌تر سنجیده می‌شود.
- شرایط قابل قبول با مقیاس هفت‌گانه قابل قبول تا غیر قابل قبول مورد سؤال واقع می‌شوند.
- آسایش حرارتی با مقیاس هفت‌گانه آسایش کامل تا عدم آسایش کامل سنجش می‌شود.
- رضایت حرارتی با مقیاس هفت‌گانه کاملاً دلپذیر تا ناخوشایند سنجش می‌شود (Humphreys and Hancock, 2007; Schweiker et al., 2017; kim et al, 2018)

بنابراین آنچه از روند بررسی تحقیقات پیشین به دست آمده است، در شکل 1، دیده می‌شود. به این معنا که چرخه‌ای پیوسته از انتظارات و تجربیات وجود دارد که بر روی پیش‌بینی فرد از شرایط، ترجیح حرارتی و اعمال واکنش و در نهایت تأمین سازگاری روانی وی اثرگذار است. بر اساس سوالات مطرح در این پژوهش، مؤلفه‌هایی که به عنوان تاریخچه حرارتی فرد مطرح است، شناسایی و در قالب مطالعه میدانی اثر آن بر ادراک حرارتی فرد سنجیده شده. اهمیت این مطالعه بدان جهت مطرح است که در کشور ایران و به طور خاص شهر شیراز مطالعات آسایش حرارتی به صورت کامل انجام نشده است و اغلب با اتکا به استانداردها و مدل‌های جهانی شرایط آسایش تعریف می‌شود. از این‌رو چنانچه قرار است، مدلی بومی برای یک اقلیم و چه بسا کاربری خاص تدوین گردد، لازم است اثر مؤلفه‌های مختلف، بررسی شود تا از دوباره‌کاری‌های احتمالی بکاهد. از سویی با طرح مدل‌های آسایش حرارتی فردی، اهمیت این موضوع دوچندان شده، چرا که لازم است، جنبه‌هایی از خصوصیات روانی، اجتماعی و رفتاری فرد که بر ادراک حرارتی وی اثرگذارند، شناسایی شود. قابل ذکر است این مقاله، بخشی از تحقیقی وسیع‌تر بوده که اثر همزمان 60 متغیر مختلف را بر ادراک حرارتی فرد مورد سنجش قرار داده که در مقاله حاضر تنها نتایج مرتبط با مؤلفه‌های فیزیولوژیکی (سابقه ذهنی) بیان شده است.

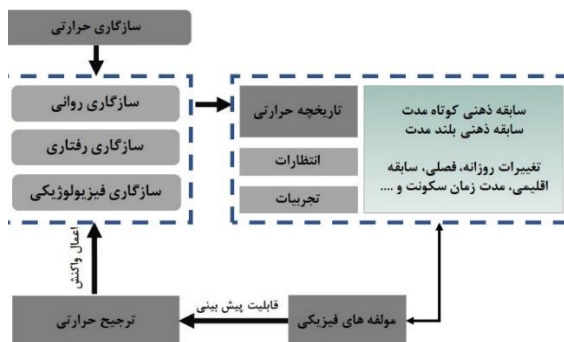
بلندمدت بر احساس حرارتی، در ساختمان‌های مسکونی در چین مطالعه شده است (Jowkar and Montazami, 2018). نمونه‌ای از مطالعات پیشینه حرارتی در شیوه اتاق آزمون نیز انجام شده است. مطالعه اتاق آزمون در سنئول (کره) و یوکوهاما (ژاپن) در دمای مشابه 28 درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی 50 در صد انجام شده است، تا تأثیر پیشینه حرارتی در این دو نوع اقلیم مورد سنجش قرار گیرد. کاربرانی که پیش از آزمون در شرایط دمایی بالاتری حضور داشتند، احساس حرارتی را خنک‌تر از افرادی که در شرایط دمایی پایین‌تری پیش از آزمون قرار داشته‌اند، گزارش نموده‌اند. کاربرانی که در خانه سیستم تهویه مکانیکی استفاده نموده‌اند، احساس حرارتی گرم‌تری را نسبت به گروهی که استفاده ننموده بودند، گزارش کرده‌اند. مطالعه اتاق آزمون دیگری در بیجینگ (اغلب در فصل زمستان سیستم گرمایش استفاده می‌شود) و شانگهای (اغلب در فصل زمستان سیستم گرمایش استفاده نمی‌شود) انجام شده است. کاربران شرایط دمایی متنوعی بین 12 تا 20 درجه سانتیگراد را در اتاق آزمون تجربه نموده‌اند. کاربران در بیجینگ که عموماً به دمای بالا در فضای داخلی عادت داشتند، احساس حرارتی خنک‌تری را داشته‌اند به نسبت کاربران شانگهای که به دمای پایین‌تر عادت داشته‌اند. مطالعه‌ای میدانی در برزیل (اقلیم گرم و مرطوب) در ساختمان با تهویه طبیعی با هدف سنجش تأثیر پیشینه حرارتی بر ترجیح حرارتی افراد انجام شده است. داده‌های گردآوری شده به دو دسته تقسیم شد: افرادی که پیش از آزمون فضای با تهویه مکانیکی را تجربه کرده‌اند و آنهایی که چنین فضایی را تجربه ننموده‌اند. اغلب کاربرانی که که تهویه مکانیکی را تجربه ننموده بودند، شرایط بدون تغییر را ترجیح دادند و گروه دیگر شرایط خنک‌تری را خواستار شدند (Forgiarini et al., 2018).

با این تفاسیر، مهم است نقش پیش‌زمینه ذهنی فرد در ادراک آسایش حرارتی وی مشخص شود. ادراک آسایش حرارتی در مطالعات مرتبط با مؤلفه احساس حرارتی، رضایت حرارتی، آسایش حرارتی و ترجیح حرارتی سنجش می‌شود. استانداردهای مختلف، مقیاس‌های

گزینه: جنسیت، رفتارهای سازگاری، فضای پیشین، اطلاع از هواشناسی، مقایسه با روز قبل، محل تولد و سکونت از این دست است (که به عنوان متغیری اسمی با مقدار کمی فاقد ارزش جایگزین شده‌اند. در خصوص محل تولد طبقه‌بندی کوپن-گایگر لحاظ شده است. در خصوص محله سکونت مناطق شهرداری شیراز و در ادامه حوزه‌بندی ترافیکی مد نظر قرار گرفته است؛ (2) بیان مقدار کمی: سن، وزن، قد، فشار خون، دمای بدن، ضربان قلب، مدت زمان حضور، تخمین دما از این نوع است (در برخی موارد به صورت طبقه‌بندی و با مقدار عددی فاقد ارزش جایگزین شده و در برخی موارد مقادیر کمی به عنوان متغیر فاصله‌ای مد نظر بوده است؛ (3) مقیاس سه‌گانه در مورد متغیر مقایسه نسبت به روز قبل به کار رفته است (سه گزینه گرمتر، سردتر، بدون تغییر که در ادامه به عنوان متغیر اسمی شناخته شده‌اند). روایی و پایایی سوالات این پرسشنامه با اتکا و استناد به مقالات و پژوهش‌هایی همچون (Barthelmes et al., 2018; Chung and Lau, 2018; Földváry et al., 2018; Foo and Mavrogianni, 2018; Hong and Yan, 2018; Montazami et al., 2017; Schweiker et al., 2019; Schweiker et al., 2017; Shooshtarian and Rajagopalan, 2017; Wagner and Brien, 2018; Wagner and O'Brien, 2018). بررسی شده است. فرایند مشاهده سنجش شرایط دما و رطوبت محیط داخلی توسط ابزارهای سنجش در محل و دما و رطوبت هوای بیرون با خوانش اطلاعات نزدیکترین و تنها ایستگاه هواشناسی در محل فرودگاه شیراز انجام شده است (شکل 2).

2-2- معرفی نمونه مطالعه

مطالعه میدانی این پژوهش در ساختمان مدیریت دانشگاه شیراز انجام شده است، که در عرض جغرافیایی 52.52 و طول جغرافیایی 29.63 و در ارتفاع 1590 متر از سطح دریا و در سمت شمالی شهر شیراز واقع است. جهت‌گیری ساختمان با انحراف زاویه حدود 30 درجه به سمت غرب است. این ساختمان در دو بلوک مجزا در بال مرکزی و در بال جدید (در 7 و 9 طبقه) طراحی شده است. سازه اصلی ساختمان ساختار بتنی و تأسیسات مرکزی از نوع فن کویل است.



شکل 1- فرایند تأثیر تاریخچه حرارتی بر سازگاری حرارتی

فرد براساس تحقیقات پیشین

Fig. 1- Effect of thermal history on thermal adaptation

2- روش تحقیق

2-1 روش و ابزار پژوهش

روش‌های مطالعه آسایش حرارتی در دو بخش آزمایشگاه و میدانی طبقه‌بندی می‌شوند (Cheung and Jim, 2017; Wang et al., 2018). روش میدانی مبتنی بر پرسشنامه، بر خوداظهاری فرد اتکا دارد که با تکمیل سوالات پرسشنامه و سنجش شرایط محیطی در محل انجام می‌شود. از آنجایی که این مقاله بخشی از یک پژوهش وسیع‌تر است، تنها بخشی از مؤلفه‌های مورد سنجش نیز معرفی می‌شوند. مطالعه اصلی شامل دو بخش پرسشنامه و مشاهده است. در بخشی از پرسشنامه ضمن سنجش ویژگی‌های فردی و ادراک حرارتی فرد در قالب متغیرهای پاسخ‌های حرارتی، سابقه ذهنی به عنوان مؤلفه‌ای فیزیولوژیکی در دو سطح بلندمدت و کوتاه‌مدت نیز مطالعه شده است. رفتارهای سازگاری فردی (خودآگاه و ناخودآگاه) نیز با سنجش قابلیت و تمایل به تغییراتی در محیط مورد سنجش قرار گرفته است. شکل 2، متغیرهای مورد سنجش را بیان می‌دارد. طبق تحقیقات میدانی آسایش حرارتی و به طور خاص پایگاه داده، استاندارد اشری نوع سوالات مرتبط با ادراک حرارتی فرد در قالب مقیاس‌های حرارتی (احساس حرارتی، آسایش حرارتی، ترجیح حرارتی و ...) مشخص است و نحوه سنجش آنها در مقیاس‌های 5 گانه یا 7 گانه تعریف می‌شود. در خصوص مؤلفه‌های فردی، محیطی و فیزیولوژیکی نیز سوالات به سه صورت بود: (1) بلی/ خیر و یا ذکر/انتخاب

در خصوص هر فرد ضمن توضیح مختصری از پژوهش و دریافت تأییدیه مشارکت، پرسشنامه در اختیار آنان قرار گرفت و ابزارهای سنجش مهیا شد. پس از طی زمان 5 تا 7 دقیقه‌ای فرایند مشاهده نیز توسط محقق نیز ثبت شد. افراد در حین مطالعه آزاد بودند و هیچ محدودیتی برای آنان اعمال نشده بود. در این مطالعه 41 زن و 66 مرد شرکت داشتند که در جدول 1 سایر خصوصیات دیده می‌شود. 60 در صد زنان و 62 در صد مردان گروه سنی 31 تا 45 سال داشتند. حداقل سن زنان 25 و حداکثر 52 بود؛ در خصوص مردان حداقل سن 24 و حداکثر سن 60 سال اعلام شده بود.

4-2- روش ارزیابی و تحلیل

داده‌های گردآوری شده در نرم‌افزار SPSS 22 وارد و پس از کدگذاری متناسب با نوع مقیاس، مورد تحلیل قرار گرفتند. جهت تحلیل داده‌ها ضمن ارائه آمار توصیفی از ضرایب همبستگی متناسب با نوع مقیاس‌ها (همچون ضرایب اسپیرمن، پیرسون، وی کرامر، اتا و ضریب توافقی) جهت بیان شدت و جهت روابط استفاده شد. در خصوص ارتباط پاسخ‌های حرارتی و سابقه ذهنی فرد نیز رگرسیون لجستیک ترتیبی به کار گرفته شد.

3- نتایج و بحث

در این بخش نتایج پژوهش به ترتیب زیر ارائه می‌شود: ابتدا وضعیت مؤلفه‌های فیزیولوژیکی و پاسخ‌های حرارتی به تنهایی بیان می‌شود و سپس روابط دو بعدی مؤلفه‌های فیزیولوژیکی با مؤلفه‌های فردی، محیطی و

ساختمان امکان دریافت تهویه و نور طبیعی را دارد. فضاها به صورت پلان باز طراحی شده و دارای پارتیشن‌های داخلی سبک می‌باشد که در بسیاری موارد تا سقف امتداد یافته و تفکیک فضایی را ایجاد نموده است.



شکل 2- توصیف گرافیکی شرایط و شیوه مطالعه

Fig. 2- Graphical description of methods and materials

3-2- فرایند اجرای مطالعه میدانی

سنجش در بازه زمانی چهار روز در دی ماه 1397، در ساعات 8:30 تا 12:30 انجام شد. تعداد افراد مورد سنجش 110 نفر بودند، که بعد از بررسی اولیه، دو پرسشنامه به دلیل نقص‌های اساسی حذف شدند و نهایتاً تحلیل‌ها با 108 پرسشنامه انجام شد. جهت تطبیق افراد با شرایط محیطی نیم ساعت ابتدایی ساعت اداری لحاظ شده است.

جدول 1- خصوصیات جامعه آماری مورد مطالعه

Tab. 1- Characteristics of participants

متغیر / مقدار	سن (سال)	وزن (kg)	قد (m)	دمای بدن (°C)	فشارخون (mmHg)	ضربان قلب (P)	دمای داخل (°C)	رطوبت نسبی داخل (%)	دمای بیرون (°C)	رطوبت نسبی بیرون (%)
حداقل	24	50	1.55	34	87.77	49	22.95	20.62	13.25	35.5
حداکثر	60	120	1.86	37	183.13	98	24.97	28.12	18.25	46.75
میانگین	39.1	73	1.67	36.52	126.87	74.66	23.67	24.86	14.52	40.82

پاسخ‌های حرارتی در قالب آمار توصیفی و ضرایب همبستگی ذکر می‌شود.

3-1- ارائه یافته‌های مؤلفه‌های فیزیولوژیکی شرکت-کنندگان

هدف از سنجش مؤلفه‌های فیزیولوژیکی بررسی سابقه ذهنی فرد و تأثیر آن بر ادراک آسایش حرارتی است. این سابقه ذهنی در دو سطح سابقه بلندمدت و کوتاه‌مدت مورد مطالعه قرار گرفته است. سابقه بلندمدت شامل محل تولد و مدت زمان سکونت است و سابقه ذهنی کوتاه مدت شامل مدت زمان حضور در فضا، نوع فضای پیشین و اطلاع از داده‌های هواشناسی است.

• **سابقه ذهنی بلندمدت:** در این پژوهش 70/9 درصد شرکت‌کنندگان در روند مطالعه در شهر شیراز متولد شده و 60 درصد آنها بیش از 20 سال در شهر شیراز سکونت داشته‌اند. از این‌رو می‌توان با اطمینان بیشتری اظهار نمود سابقه ذهنی بلندمدت افراد نسبت به شرایط اقلیمی مشابه است. خصوصاً که در سایر موارد نیز از نظر طبقه‌بندی اقلیمی، تفاوت چندانی با شهر شیراز ندارد (جدول 2).

در شکل 3، میانگین پاسخ‌های حرارتی کاربران دیده می‌شود. در خصوص هر یک از مقیاس‌ها با توجه تعداد گزینه‌ها می‌توان متوجه شد، وضعیت به چه سویی سوق دارد. در خصوص احساس حرارتی، میانگین شرایط به

سمت گزینه کمی گرم (بین شرایط دمایی خنثی و کمی گرم) قرار دارد. با مبنای آسایش حرارتی و در نظر گرفتن سه گزینه انتهایی مقیاس، 87.1 درصد افراد احساس آسایش داشته و این با استاندارد ASHRAE 55 که آسایش حرارتی را معادل رضایت 80 درصدی افراد می‌داند تطبیق دارد. البته با مقیاس رضایت حرارتی 45 در صد و با مقیاس آسایش حرارتی کلی 44 درصد افراد تنها در سطح آسایش تلقی می‌شوند که نشان از نقش سایر عوامل دارد. با این وجود 91.7 درصد افراد شرایط را قابل قبول توصیف نموده‌اند. چنانچه شرایط خنثی حرارتی مد نظر باشد، سه گزینه میانی احساس حرارتی باید بررسی شود، در این مطالعه 93.3 درصد افراد در این سه دسته میانی (کمی خنک، نه گرم و نه سرد، کمی گرم) قرار داشته‌اند و طبق تعریف استاندارد ASHRAE 55 نشان از شرایط خنثی دارد. 57.8 درصد افراد شرایط بدون تغییر، از نظر دمایی را ترجیح می‌دهند، در خصوص رطوبت 69.7 درصد عدم تغییر را خواستار بوده‌اند. در مورد جریان هوا 45 درصد جریان هوای بیشتر و 45 درصد عدم تغییر در جریان را خواستار بوده‌اند. از آنجایی که پاسخ‌های حرارتی احساس حرارتی، رضایت حرارتی، آسایش حرارتی و دمای قابل قبول شرایط استاندارد را داشته‌اند، مبنای مقایسه توصیفی، در ادامه ترجیح حرارتی خواهد بود. از آنجایی که سابقه ذهنی بلندمدت افراد عمدتاً مشابه

جدول 2- آمار توصیفی سابقه ذهنی بلند مدت

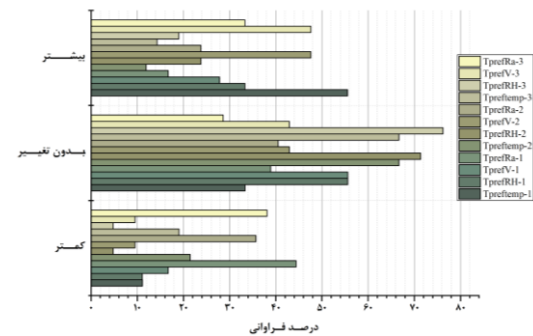
Tab. 2- Descriptive Statistics Short-term mental history

		طبقه‌بندی			شاخص	
		عدم اعلام	متولد غیر از شیراز	متولد شیراز	محل تولد	
		8	24	78	فراوانی	
		7.3	21.8	70.9	درصد فراوانی	
		16-20	11-15	6-10	مدت زمان سکونت کمتر از 5 سال	
عدم اعلام	بیشتر از 20 سال	11	7	2	فراوانی	
19	66	11	7	2	فراوانی	
		10	6	1	درصد فراوانی	
		17	61	4	درصد فراوانی	
		عدم اعلام	BWH	BSK	پیشینه آب و هوایی	
		10	3	91	فراوانی	
		9	2.9	82.7	درصد فراوانی	
		عدم اعلام	حوزه 3	حوزه 2	حوزه محل سکونت ¹	
		28	21	42	فراوانی	
		5	19.4	38.9	درصد فراوانی	
		16.7	19.4	38.9	درصد فراوانی	

در خصوص ترجیح رطوبت نیز در سه حوزه بعد از گزینه عدم تغییر، افزایش رطوبت درصد بالاتری را به خود اختصاص می‌دهد که با توجه به زمستان کم رطوبت شهر شیراز کاملاً طبیعی است. اما با توجه به رکود هوا در فضاهای داخلی نیاز به افزایش جریان هوا در موارد متعددی اشاره شده است. کاهش نیاز به تابش، به دلیل ورود تابش مستقیم در ضلع جنوبی و نبود سایبان خارجی و داخلی، وضعیت ناخوشایندی را ایجاد نموده است.

• **سابقه ذهنی کوتاه مدت:** براساس جدول 3، تنها 12 درصد افراد کمتر از 30 دقیقه در فضا حضور داشته‌اند؛ بنابراین بر طبق منابع مختلف حضور بیشتر از 30 دقیقه امکان سازگاری با شرایط محیطی را فراهم می‌آورد. احساس حرارتی، آسایش حرارتی، رضایت حرارتی و شرایط قابل قبول برای درصد بالایی از افراد بر اساس مدت زمان حضور اتفاق افتاده است. ترجیح حرارتی در این مرحله عامل تعیین کننده‌ای می‌شود؛ در مدت زمانی کمتر از 30 دقیقه، 30.8 درصد افراد دمای پایینتر و 7.7 دمای بالاتر را خواستار بوده‌اند. همین روند در بازه زمانی 31-60 و 61-120 هم دیده می‌شود. در حالی که در زمان بیشتر از 120 دقیقه حضور، روند معکوس شده است، یعنی درصد فراوانی افرادی که خواستار دمای بالاتر بوده‌اند بیشتر از افراد خواستار دمای پایینتر شده است. در کلیه حالت‌ها نیاز به عدم تغییر درصد بالاتری، با تفاوت زیاد به نسبت سایر گزینه‌ها، را نشان داده است. افزایش رطوبت در کلیه حالات مدت زمان حضور افراد پس از گزینه عدم تغییر، درصد بالاتری را داشته است. افزایش نیاز به جریان هوا حتی در ساعات ابتدایی صبح درصد بالاتری را به نسبت عدم تغییر به خود اختصاص داده است. در ساعات ابتدایی حضور افراد، نیاز به افزایش تابش نیز گزارش شده است و هر چه به ظهر نزدیک شده، کاهش نیاز به تابش نیز بیشتر شده است.

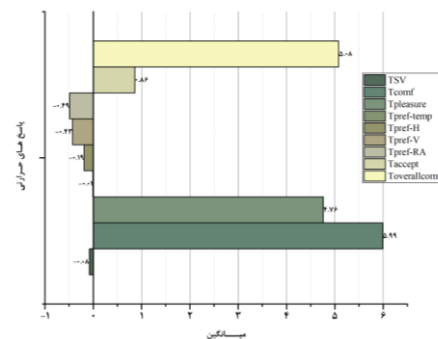
بوده است و تفاوت بیشتر در محله سکونت دیده می‌شود تنها به تفکیک حوزه محله سکونت تغییرات ترجیح حرارتی ذکر می‌شود. درصد فراوانی ترجیح حرارتی افراد به تفکیک حوزه‌های محله سکونت در شکل 4 آمده است. همان‌طور که دیده می‌شود افراد ساکن در حوزه دو و سه ترجیح دمایی، رطوبت، جریان هوا و تابش مشابهی را داشته‌اند. این مسأله با توجه به حوزه‌بندی شهر شیراز قابل قبول است، چراکه حوزه یک مربوط به بافت مرکزی شهر است و افراد به شرایط دمایی بالاتری در این محدوده عادت نموده‌اند. به همین دلیل است که در ترجیح دمایی نیز 55.6 درصد افراد، دمای بالاتر را خواستار شده‌اند.



شکل 3- راست: میانگین پاسخ‌های حرارتی شرکت‌کنندگان

ترجیح رطوبت - prefRH، ترجیح جریان هوا - prefV

Fig. 3- Right: Mean thermal response



شکل 4- چپ: درصد فراوانی ترجیح حرارتی (ترجیح دمایی - prefTemp و ترجیح تابش - prefRA) به تفکیک حوزه سکونت

Fig. 4- Left: Frequency of thermal preferences

جدول 3- آمار توصیفی سابقه ذهنی کوتاه مدت
Fig. 3- Descriptive Statistics Short-term thermal history

طبقه بندی							شاخص
عدم اعلام	بیشتر از 240 دقیقه	181-240	121-180	61-120	31-60	کمتر از 30 دقیقه	مدت زمان حضور در فضا در روز مطالعه
1	6	13	27	28	20	13	فراوانی
0.9	5.6	12	25	25.9	18.5	12	درصد فراوانی
خیر	بلی	چک کردن اطلاعات هواشناسی	فضای باز در سایه	فضای باز در آفتاب	محیط بسته بدون سیستم گرمایش	محیط بسته با سیستم گرمایش	نوع فضای پیشین در 1 ساعت اخیر
84	24	فراوانی	6	5	23	74	فراوانی
77.8	22.2	درصد فراوانی	5.6	4.6	21.3	68.5	درصد فراوانی
	بیشتر از 30 درجه سانتیگراد	26-30 درجه سانتیگراد	21-25 درجه سانتیگراد	16-20 درجه سانتیگراد	11-15 درجه سانتیگراد	0-10 درجه سانتیگراد	تخمین دمای هوای داخل
-	3	5	15	18	14	13	فراوانی
	2.8	4.6	13.9	16.7	13	12	درصد فراوانی
				بدون تفاوت	گرم تر از روز قبل	سردتر از روز قبل	وضعیت نسبت به روز قبل
				36.7	40	19	فراوانی
				45	49	17.4	درصد فراوانی

درصد دمای هوای را بین 0 تا 10 درجه سانتیگراد تخمین زده‌اند و 16.7 درصد افراد نزدیک به طیف دمایی واقعی تخمین زده‌اند. 46.3 زنان و 45.5 درصد مردان، شرایط را مشابه روز قبل توصیف نموده‌اند. 29.3 زنان و 40.9 درصد مردان نیز شرایط را سردتر از روز قبل دانسته‌اند. 19.5 درصد زنان دمای هوا را بین 16 تا 20 درجه سانتیگراد تخمین زده‌اند، در حالی که 53.7 درصد تصویری از دمای هوای نداشته و عددی را ذکر نموده‌اند. 16.7 درصد آقایان دمای هوا را بین 11 تا 15 درجه سانتیگراد و 16.7 دمای بین 22 تا 25 درجه سانتیگراد را تخمین زده‌اند. 22.2 درصد سنین 18 تا 30 سال، 19.4 سنین 31 تا 45 و 26.3 سنین 46 تا 60 سال اطلاعات هواشناسی را چک کرده‌اند. 44.4 درصد گروه سنی اول، 34.3 و 36.8 درصد گروه سنی دوم و سوم شرایط را سردتر گزارش نموده‌اند. این در حالی است که در گروه سنی دوم و سوم درصد بیشتری (به ترتیب 46.3 و 47.4 درصد)، شرایط را مشابه روز قبل توصیف کرده‌اند. 27.8 درصد از افراد گروه سنی اول دمای هوا را بین 11 تا 15 درجه سانتیگراد تخمین

حضور افراد در فضای باز با توجه به سرمای هوا برای حدود 10 درصد افراد در یک ساعت قبل از پاسخ به پرسشنامه رخ داده است و بقیه افراد در فضای بسته حضور داشته‌اند، هرچند در 21.3 درصد موارد سیستم گرمایش غیر فعال بوده است. اگر بین حالت تغییر دما (افزایش و کاهش) مقایسه‌ای باشد، افرادی که در فضای بدون سیستم گرمایش و یا در فضای باز و در آفتاب بوده‌اند نیاز به دمای بالاتر را احساس نموده‌اند. در حالی که گروهی که در فضای باز - در سایه حضور داشته‌اند تمایل به کاهش دمای محیط داخلی را نشان داده‌اند. ترجیح رطوبت، ترجیح جریان هوا و ترجیح تابش روند مشابهی مانند وضعیت مدت زمان حضور دارد. کمتر از یک سوم افراد، اخبار هواشناسی را دنبال نموده‌اند از این رو همان‌طور که در جدول 3 مشخص است در اغلب موارد تخمینی غیر واقعی از دمای هوای داخل داشته‌اند. 49 درصد افراد نیز شرایط دمایی را به نسبت روز قبل گرمتر توصیف نموده‌اند. 22 درصد زنان و 21 درصد مردان اطلاعات هواشناسی را چک نموده‌اند. از میان افرادی که اطلاعات را چک نموده‌اند، 29/2

قابل ذکر است جنسیت، سن و دمای بدن با ضریب همبستگی آتا، تخمین دما با مدت زمان حضور و ضربان قلب با ضریب همبستگی پیر سون گزارش شده‌اند. به نظر می‌رسد، سابقه ذهنی کوتاه مدت افراد با شرایط دمایی محیط ارتباط داشته باشد. ارتباط شرایط محیطی با وضعیت نسبت به روز قبل با ضریب همبستگی فی بیان شده است؛ که با رطوبت نسبی داخل شدت همبستگی بالاتری را نسبت به بقیه مؤلفه‌های محیطی نشان می‌دهد. تخمین دمای هوا نیز با ضریب پیر سون بیان شده است که تنها با رطوبت نسبی داخل ارتباط معنادار در سطح 0.05 و با شدت ضعیفی را نشان می‌دهد.

رفتارهای سازگاری بخشی از مؤلفه‌های فردی، جهت واکنش ارادی به عدم رضایت حرارتی است. 34.9 درصد از کل افراد باز کردن پنجره، 14.7 درصد بستن پنجره، 22.9 درصد کاهش دما، 14.7 درصد افزایش دما، 14.7 درصد نوشیدنی گرم، 39.4 درصد نوشیدنی خنک، 7.3 درصد خاموش کردن سیستم گرمایش، 11 درصد تغییر مکان، 7.3 درصد کاهش لباس، 11 درصد افزایش لباس، 14.7 درصد عدم امکان تغییر را به عنوان رفتارهای سازگاری انتخاب نموده‌اند! رابطه سابقه ذهنی کوتاه‌مدت با رفتارهای سازگاری در جدول 4 آمده است. همان‌طور که دیده می‌شود، شدت همبستگی بیشتری در خصوص مدت زمان حضور و تخمین دما با رفتارهای سازگاری دیده می‌شود. به گونه‌ای که با افزایش مدت زمان حضور افراد در محیط رفتارهای سازگاری در جهت تطبیق با نیاز حرارتی احتمال انتخاب بیشتری پیدا می‌کنند. افزایش مدت زمان حضور افراد، نیاز به خاموش نمودن سیستم گرمایش را بالا برده است. همین مسأله در خصوص تخمین دمای هوا نیز وجود دارد؛ به این ترتیب که افراد با تصویری که از شرایط دمایی دارند، به رفتارهای سازگاری دست می‌زنند. کاهش دما و کاهش لباس همبستگی بالاتری را به نسبت سایر رفتارهای سازگاری نشان داده‌اند. همان‌طور که در بالا اشاره شده، کاهش دما جز در صدهای بالای احتمال انتخاب نیز بوده است. البته با توجه به تخمین‌های دمایی پایین (هوای سرد) که در بالا اشاره

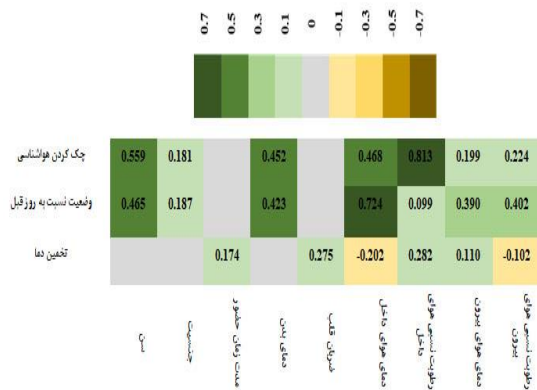
زده‌اند. در گروه سنی دوم 22.4 درصد دمای 16 تا 20 درجه سانتیگراد را گزارش نموده‌اند. در گروه سنی سوم 21.1 درصد دما بین 0 تا 10 و 21.1 دمای 21 تا 25 درجه سانتیگراد را متصور شده‌اند.

از میان افرادی که اطلاعات هواشناسی را چک نموده‌اند، 95.8 درصد شرایط دمایی خنثی داشته‌اند. از این گروه افراد 29.2 درصد شرایط دمایی سردتر، 50 درصد شرایط را بدون تغییر و 20.8 درصد شرایط را گرمتر ترجیح داده‌اند. این نسبت در خصوص ترجیح رطوبت نیز وجود دارد. با در نظر گرفتن فضای پیشین و شرایط نسبت به روز قبل نیز این تناسب تقریباً برقرار است و درصد بالایی از احساس حرارتی خنثی و شرایط آسایش دیده می‌شود.

38.5 درصد از افراد دارای فشارخون بالا، وضعیت را نسبت به روز قبل سردتر، 41 درصد مشابه روز قبل و 20.5 درصد گرم‌تر دانسته‌اند. در خصوص افراد با فشار خون بالا 48.9 درصد شرایط مشابه، 36.2 درصد سردتر و 14.9 درصد گرم‌تر از روز قبل توصیف نموده‌اند.

2-3- بررسی روابط دوگانه مؤلفه‌های مورد مطالعه

در جهت شناسایی مؤلفه‌های اثرگذار بر ادراک حرارتی فرد روابط همبستگی در این بخش مورد مطالعه قرار گرفته است. در شکل 5، روابطی که معنادار بوده‌اند به صورت گرافیکی از نظر شدت (رنگ و مقدار) و جهت (علامت مثبت و منفی) ارائه شده است.



شکل 5- همبستگی‌های معنادار در روابط مورد مطالعه
Fig. 5- Significant correlations in the studied relationships of components

یکی دیگر از واکنش های فردی که به صورت غیرارادی و ناخودآگاه در پاسخ به محرک های محیطی اتفاق می افتد، تغییر دمایی نقاطی خاص از بدن است که در این مطالعه نیز مد نظر قرار گرفته است. بیشترین احساس سرما در پاها (34.9 درصد) و پس از آن سر (14.7) افراد گزارش شده است. جدول 5 نیز، همبستگی سابقه ذهنی کوتاه مدت و احساس نقطه ای را نشان می دهد. همان طور که دیده می شود، شدت همبستگی بیشتری در خصوص مدت زمان حضور و تخمین دما با احساس نقطه ای گرما یا سرما دیده می شود.

شد، همبستگی کاهش لباس با تخمین دما نیز قابل توجه است. از این رو می توان مشاهده نمود که ممکن است رفتار سازگاری انتخاب شده، با شرایط محیطی واقعی درون فضا همخوان نباشد. چک کردن اطلاعات هواشناسی و همچنین وضعیت نسبت به روز قبل، تأثیر چندانی بر انتخاب رفتار های سازگاری ندارد. در خصوص نوع فضای پیشین در برخی موارد همبستگی ضعیفی مشاهده می شود، به طور مثال بستن پنجره، افزایش دما و یا نیاز به نوشیدنی خنک از این دست است.

جدول 4- همبستگی سابقه ذهنی کوتاه مدت و رفتارهای سازگاری

Tab 4. Correlation between short-term thermal history and conscious adaptive behaviors

	فی			اتا		
	وضعیت نسبت به روز قبل	چک کردن اطلاعات هواشناسی	نوع فضای پیشین	تخمین دمای هوای داخل	مدت زمان حضور در فضا در روز مطالعه	
	0.188	-0.026	0.051	0.654	0.667	بازکردن پنجره
	0.131	0.037	0.208	0.618	0.543	بستن پنجره
	0.127	0.029	0.089	0.708	0.613	کاهش دما
	0.0188	0.098	0.299	0.512	0.523	افزایش دما
	0.125	0.098	0.208	0.603	0.623	نوشیدنی گرم
	0.101	0.071	0.214	0.665	0.634	نوشیدنی خنک
	0.040	0.066	0.096	0.435	0.732	خاموش کردن سیستم گرمایش
	0.034	-0.236	0.127	0.665	0.640	تغییر مکان
	0.077	-0.104	0.124	0.763	0.703	کاهش لباس
	0.106	0.047	0.092	0.573	0.528	افزایش لباس
	0.131	0.098	0.159	0.453	0.539	عدم امکان تغییر

جدول 5- همبستگی سابقه ذهنی کوتاه مدت و احساس نقطه ای

Tab. 5- Correlation between short-term thermal history and Unconscious adaptive behaviors

	فی			اتا		نوع ضریب متغیر
	وضعیت نسبت به روز قبل	چک کردن اطلاعات هواشناسی	نوع فضای پیشین	تخمین دمای هوای داخل	مدت زمان حضور در فضا در روز مطالعه	
	0.251	0.580	0.179	0.683	0.534	احساس حرارتی در سر
	0.166	0.160	0.174	0.583	0.590	احساس حرارتی در پا
	0.070	-0.044	0.070	0.403	0.662	احساس حرارتی در گردن
	0.162	-0.065	0.190	0.428	0.530	احساس حرارتی در صورت
	0.080	0.105	0.144	0.653	0.592	احساس حرارتی در کمر
	0.151	-0.092	0.093	0.4744	0.581	احساس حرارتی در آرنج
	0.246	-0.023	0.205	0.442	0.683	احساس حرارتی در قفسه سینه

از آنجایی که در برخی موارد همبستگی در خصوص پاسخ‌های حرارتی و سابقه ذهنی دیده شده است، پیش‌بینی پاسخ‌های حرارتی به عنوان متغیر وابسته ترتیبی، براساس مؤلفه‌های مرتبط با سابقه ذهنی فرد توسط رگرسیون لجستیک ترتیبی انجام می‌شود. جدول 6، نتایج معناداری و درصد واریانس را نشان می‌دهد. نکوبی برآزش در صورت عدم معناداری، بیانگر ارائه مدل خوبی است که تناسب میان متغیرهای مستقل در پیش‌بینی متغیر وابسته را نشان می‌دهد. در مورد احساس حرارتی و آسایش حرارتی این نکوبی بر اساس هر دو ضریب پیرسون و انحراف غیر معنادار است و بیانگر قوت مدل در پیش‌بینی است. ضرایب تعیین نشان از درصد بالایی از قابلیت پیش‌بینی را در بر دارند. در خصوص احساس حرارتی از میان مؤلفه‌های سابقه ذهنی، آدرس محل سکونت در شهر شیراز براساس آماره والد قابلیت پیش‌بینی احساس حرارتی را دارا بوده است. مناطق شهرداری سکونت افراد 3، 4، 5، 7، 9، 10 و شهر صدرا با ضرایب -2.538، -2.346، -2.280، -2.233، -2.354 و -2.802 در این پیش‌بینی اثرگذارند. مدت زمان سکونت افرادی که در شهر شیراز کمتر از 5 سال بوده است نیز با ضریب -3.644 در این پیش‌بینی تأثیرگذار است. در مورد آسایش حرارتی، تنها چک کردن اطلاعات هواشناسی با ضریب 2.415 در پیش‌بینی مدل رگرسیون لجستیک ترتیبی نقش دارد. در خصوص رضایت حرارتی، ضرایب تعیین درصد بالایی را نشان نمی‌دهد، از این رو تنها مدت زمان سکونت افراد کمتر از 5 سال با ضریب 5.557 در پیش‌بینی اثرگذار است. ترجیح دمایی، ترجیح رطوبت، ترجیح جریان هوا هیچ ارتباط معناداری با سابقه ذهنی نشان نداده است. در خصوص ترجیح تابش مدل معنادار است ولی هیچ یک از ضرایب براساس آماره والد معنادار نیست. شرایط قابل قبول و آسایش حرارتی کلی نیز هیچ ارتباط معناداری جهت ارائه مدل پیش‌بینی در بر نداشتند است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، سابقه ذهنی کوتاه مدت در اغلب موارد در پاسخ حرارتی فرد اثرگذاری بیشتری دارد.

بیشترین همبستگی مدت زمان حضور در فضا با احساس حرارتی در آرنج دیده شده، در حالی که تنها 1.8 درصد از احساس سرما در این نقطه از بدن اشاره شده است. تخمین دمای هوا نیز بیشترین همبستگی را با احساس سرما در سر دارد که البته در صد بخشی از افراد نیز گزارش نموده‌اند.

آنچه در شکل 6، نشان داده شده است، ضرایب همبستگی پاسخ‌های حرارتی و سابقه ذهنی کوتاه‌مدت و بلندمدت است. در خصوص ضریب اسپیرمن چون باید معنی‌داری رابطه نیز مد نظر قرار گیرد، همان‌طور که مشخص است، تنها ترجیح رطوبت با مدت زمان سکونت افراد رابطه معنی‌دار (در سطح 0.05) و وضعیتی را نشان می‌دهد. در خصوص مدت زمان حضور نیز همین وضعیت مشابه وجود دارد. تخمین دمای هوای هیچ رابطه معنی‌داری را با پاسخ‌های حرارتی نشان نداده است. با توجه به تعداد گزینه‌های سابقه ذهنی محل تولد، محل سکونت، نوع فضای پیشین و وضعیت نسبت به روز قبل که به ترتیب 3، 3، 4 و 3 گزینه بوده است، رقم پایینی را نشان می‌دهد. اما به هر حال این همبستگی دیده می‌شود. در خصوص محل تولد، بالاترین همبستگی با احساس حرارتی ثبت شده است. در مورد محل سکونت، آسایش حرارتی کلی، نوع فضای پیشین بالاترین همبستگی را با آسایش حرارتی و وضعیت نسبت به روز قبل نیز با رضایت حرارتی بالاترین همبستگی را نشان داده است.

TSV	0.133	-0.074	0.071	0.142	0.655	0.340	0.456	0.383	
T _{conf}	-0.095	-0.050	0.090	0.155	0.310	0.245	0.390	0.219	0.7
T _{pleasure}	0.143	-0.035	0.028	0.165	0.368	0.333	0.288	0.349	0.5
T _{prefTemp}	-0.059	0.174	-0.024	0.131	0.203	0.395	0.273	0.215	0.3
T _{prefRH}	0.212	0.197	-0.006	0.098	0.347	0.170	0.172	0.210	0.1
T _{prefV}	0.138	0.077	0.024	0.150	0.236	0.170	0.182	0.296	0
T _{prefRA}	-0.025	0.062	-0.224	0.079	0.236	0.152	0.203	0.226	-0.1
T _{accept}	-0.151	0.029	0.093	0.019	0.240	0.298	0.107	0.235	-0.3
T _{Overallconf}	-0.088	-0.060	0.074	0.175	0.380	0.397	0.286	0.274	-0.5
	مدت زمان سکونت	مدت حضور در فضا	تخمین دمای هوای داخل	چک کردن هواشناسی	محل تولد	محل سکونت	نوع فضای پیشین	وضعیت نسبت به روز قبل	
	اسپیرمن			وی کرانر		ضریب نوقفی			

شکل 6- همبستگی پاسخ‌های حرارتی و سابقه ذهنی
 Fig. 6- Correlation between thermal response and thermal history

جدول 6- نتایج تحلیل رگرسیون لجستیک ترتیبی پاسخ‌های حرارتی و سابقه ذهنی

Tab. 6- Ordinal Logistic Regression Model of thermal response and thermal history

ضریب تعیین پزودو (%)			نکوبی برازش - مجذور کای		معناداری برازش - مجذور کای	متغیر وابسته / ضرایب تحلیل
مک فادن	نیچل کرک	کاکس و اسنل	انحراف	پیرسون		
79.8	93.7	85	84.114	116.483	152.015 **	TSV
66	88.4	81.7	103.864	138.282	134.008 **	T _{comf}
13.7	36.4	34.9	126.060	234.301	159.984 **	T _{pleasure}
18.9	36.3	31.2	57.578	59.457	83.427	T _{prefTemp}
19.7	33.2	26	48.192	58.166	65.796	T _{prefRH}
14.6	28.8	24.6	59.378	52.745	85.487	T _{prefV}
23.4	44.6	39.3	56.292	59.117	83.728 **	T _{prefRA}
58	63.6	23.8	1.882	1.245	5.898	T _{accept}
10.8	27.2	25.4	107.121	191.575	138.539	T _{Overall comf}

3-1- تحلیل یافته‌ها

یافته‌های کمی در بخش پیشین ارائه شد، در این مرحله سعی می‌شود دلایل روابط مختلف مورد تحلیل قرار گیرد. همان‌طور که ذکر شد، سابقه ذهنی بلندمدت و کوتاه مدت به عنوان مؤلفه فیزیولوژیکی، مؤلفه‌های فردی و محیطی با این پیش فرض که ممکن است بر پاسخ‌های حرارتی کاربران اثرگذار باشند، مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. در نهایت در این پژوهش مشخص شد، به دلیل محل تولد در شهر شیراز و یا در شهرستان‌های اطراف شیراز با طبقه‌بندی اقلیم مشابه از یک سو و سابقه طولانی مدت سکونت در شهر شیراز از سوی دیگر، می‌توان سابقه ذهنی بلندمدت افراد را یکسان تصور نمود. از میان مؤلفه‌های سابقه ذهنی بلندمدت، تنها تفاوت در محله سکونت شهر شیراز مشاهده می‌شود. علت اهمیت این مسأله بدان جهت است که تفاوت دمایی در شهر شیراز بر اساس نقشه طبقات دمایی ارائه شده، توسط (Ahmadi et al., 2015) متغیر است و طیف دمایی 20 تا 38 درجه سانتیگراد را در نقاط مختلف شهر می‌توان مشاهده نمود. از این‌رو افرادی که در مناطق نزدیک به منطقه دمایی موقعیت مورد مطالعه زندگی کرده‌اند شرایط مشابهی را خواستارند.

به دلیل تأمین شرایط آسایش دمایی کلی، درصد بالایی از عدم نیاز به تغییر در اغلب پاسخ‌های ترجیح حرارتی ثبت شده است. با این وجود در خصوص ارتباط مدت زمان حضور افراد با ترجیح حرارتی، و در تناسب با

فضای پیشین افراد، مشاهده شده است که در ابتدای صبح (به دلیل روشن بودن سیستم گرمایش پیش از ورود کارمندان)، افراد خواستار دمای پایین‌تر بوده و در نزدیکی ظهر تمایل به بالاتر رفتن دمای سیستم‌های تأسیساتی بوده‌اند؛ این دیدگاه خصوصاً در فضاهایی که در جبهه شمالی وجود دارند، بیشتر دیده شده است. از سویی چنانچه فرد پیش از این در فضایی گرم‌تر (وجود سیستم گرمایش و یا در آفتاب) حضور داشته است، نیاز به دمای بالاتری را گزارش نموده است و افرادی که در سایه یا فضای بدون سیستم گرمایش بوده‌اند، دمای پایین‌تر را نیز خواستار شده‌اند.

چک کردن اطلاعات هواشناسی توسط گروه کوچکی از افراد انجام شده است، با این وجود گروه سنی دوم، بیشتر بدان تمایل داشته‌اند. در کل مردان شرایط دمایی را سردتر تخمین زده‌اند؛ این دیدگاه با لحاظ نمودن نوع پوشش افراد در نتایج دیگر این پژوهش، قابل توجیه است. درصد بالایی از افراد، دما را پایین‌تر از واقعیت تخمین زده‌اند؛ با این وجود، افرادی که پیش از این در فضای گرم‌تر بوده‌اند، دمای بالاتری را نسبت به بقیه تخمین زده‌اند. وضعیت سلامتی افراد، سن و جنسیت، تأثیر چندانی بر سابقه ذهنی کوتاه مدت و تخمین دمایی و یا وضعیت نسبت به روز قبل نداشته است. رطوبت نسبی داخل، معیاری اثرگذار بر ترجیح حرارتی و سابقه ذهنی کوتاه مدت افراد است. سابقه ذهنی بر واکنش‌های ارادی فرد و انجام رفتارهای سازگاری مؤثر است، مدت زمان حضور افراد و تخمین دمای هوا

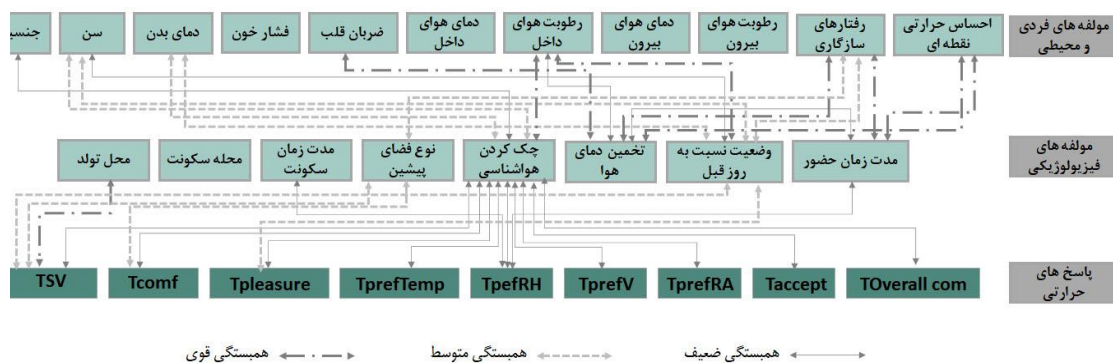
نکته دیگر در خصوص انتظارات فرد از محیط است که طبق نتایج تحقیقات پیشین (Knez and Thorsson, 2006; Taleghani et al., 2013) می‌تواند جنبه روان-شناختی داشته باشد. به همین دلیل است که در این پژوهش دیده می‌شود آسایش حرارتی فرد از نظر استانداردها در سطح قابل قبول است، ولی فرد نیاز به تغییر بیشتر دارد. این تأکید وجود دارد که تجربیات پیشین فرد منجر به تغییر در دامنه آسایش تا 2 درجه سانتیگراد می‌شود. از طرفی در محیط‌هایی که محدودیتی از نظر سازگاری وجود ندارد، گذر زمان منجر می‌شود، تا دمای خنثی با دمای ادراک شده در محیط یکسان شود (Castaño-Rosa et al., 2018). این مسأله در طیف تخمین دمایی توسط کاربران دیده می‌شود که ادراک دمایی 10 تا 30 درجه سانتیگراد مؤید این گستردگی طیف است و همچنان همه در سطحی از رضایت به سر می‌برند. البته مسأله سابقه ذهنی در تحقیقات پیشین عمدتاً بر اساس سابقه بلندمدت و همچنین آسایش حرارتی در فضاهای باز بیرونی مطرح بوده است. چراکه توجه می‌شود، فرد به دلیل شرایط متغیر فضای باز طبق پیش زمینه ذهنی خود راحتتر و سریعتر سازگار می‌شود. در حالی که در این پژوهش دیده شد که سابقه ذهنی کوتاه‌مدت نیز بی‌تأثیر نیست و عمده تغییرات لحظه‌ای در محیط را منجر می‌شود. شناسایی روابط مذکور از دو جنبه می‌تواند در روند طراحی و بهره‌برداری ساختمان‌های اداری کمک‌کننده باشد. یکی اتکا به استانداردهای متناسب و یا تغییر و اصلاح استانداردهای موجود، دوم طراحی متناسب با

بیشترین تأثیر را نشان داده است. این دو مؤلفه بر واکنش غیر ارادی و احساس حرارتی در نقاطی خاص از بدن نیز دیده شده است.

بر این اساس روابط سابقه ذهنی و پاسخ‌های حرارتی از یک سو و سابقه ذهنی و مؤلفه‌های فردی و محیطی از سوی دیگر به ترتیب شکل 6 خواهد بود. همان‌طور که دیده می‌شود، ارتباط با شدت‌های همبستگی متفاوت در خصوص این دسته مؤلفه‌ها وجود دارد. اما با توجه به ضرایب همبستگی، در بسیاری موارد اثر این ارتباط قابل اغماض است. نکته مهم آن است که برخلاف مدل‌های تعادل فردی که تنها شرایط محیطی و فردی را مبنای محاسبه شاخص‌های آسایش حرارتی دانسته‌اند، مطابق مدل ارتباطی ارائه شده در شکل 7، مؤلفه‌های دیگری نیز اثرگذارند.

انتخاب و انجام رفتارهای سازگاری پیش و پس از حضور در یک فضای مشخص بر مبنای تجربیات پیشین در منابع دیگری نیز مورد بررسی قرار گرفته است (Salata et al., 2016). همچنین تغییرات دمایی یکی از معیارهای محیطی است که تحت تأثیر تجربیات فرد قرار می‌گیرد مسأله مهم دیگر تفاوت‌های فردی در احساس حرارتی و ترجیح حرارتی است که به دلیل تجربیات متفاوت در مطالعات مختلف نیز دیده شده است.

مسأله دیگر نوع فضای پیشین از نظر سیستم تهویه است که سطح انتظارات فرد را تحت تأثیر قرار می‌دهد، این مسأله خصوصاً در ساختمان‌های با تهویه مکانیکی بیشتر دیده شده است. (Rupp et al., 2015; Salata et al., 2016; Taleghani et al., 2013)



شکل 7- نمودار روابط همبستگی مؤلفه‌های مورد مطالعه
Fig.7- Correlation diagram of components

نیازهای سازگاری فرد. بنابراین چنانچه در یک مکان سطح انتظارات و تجربیات فرد بر محیط اثر وزنی بالایی داشته باشد، می‌توان به استانداردهای کیفیت محیط داخلی متناسب همچون استاندارد EN 15251 (Fabbri, 2015) و یا (Chartered Institution of Building Services Engineers (CIBSE), 2015) مراجعه نمود که براساس آن دامنه دمایی آسایش در شرایط مختلف با میزان متفاوت اثرگذاری انتظارات، متفاوت است. این نگاه وجود دارد که در ساختمان‌هایی که انتظارات بالاتر و تجربیات خاص‌تری وجود داشته باشد، کاربران آن حساس‌ترند (Nicol, 2013) از اینرو در جهت تعیین دامنه آسایش در صورت وجود اکثریت حساس باید این گروه لحاظ گردند. از سویی افزایش انتظارات فرد ناشی از تجربیات وی، نیاز او را برای تسلط بیشتر بر محیط بالا می‌برد (Brager et al., 2015).

این نیاز منجر بدان می‌شود که طراحان زمینه رفتارهای سازگاری را برای فرد در نظر بگیرند و یا حتی در مقیاس خاص‌تر مدل‌های آسایش فردی اهمیت می‌یابد که آسایش حرارتی نه برای میانگین نظر افراد، بلکه به طور خاص برای رفع نیاز حرارتی هر شخص طراحی می‌شود. بخشی از مؤلفه‌های سابقه ذهنی و تجربیات فردی، خارج از کنترل طراح است (مواردی همچون سابقه ذهنی بلندمدت) و در برخی موارد زمینه طراحی و برنامه‌ریزی را فراهم می‌آورد. مواردی همچون نوع فضای پیشین، مدت زمان حضور و تخمین دمای هوا به عنوان سابقه ذهنی کوتاه‌مدت بر ادراک حرارتی فرد و تمایل به انجام رفتارهای سازگاری اثرگذارند. از این‌رو چند راهکار پیشنهاد می‌شود: فضای پیشین در یک سلسله مراتب طراحی می‌تواند فرد را برای حضور در فضا آماده نماید، از این‌رو محیط اطراف ساختمان، پیش فضای ورودی، سرسرا و راهروها، فضایی هستند که به ایجاد این روند تدریجی سازگاری کمک می‌نمایند. نمایش دما و رطوبت هوای داخل در فضاهای مختلف، امکان ادراک واقعی فرد و سازگاری روانی وی را فراهم می‌آورد. مدت زمان حضور فرد در فضا تأثیر به‌سزایی در آسایش حرارتی فرد دارد؛ چراکه منجر به افزایش تراکم رطوبت در محیط شده و نارضایتی کاربران را به همراه دارد. در این خصوص تأمین جریان هوای تازه با فن‌های

دستی یا مکانیکی و امکان ورود هوای تازه در صورت مناسب بودن دمای هوای بیرون می‌تواند، مؤثر واقع شود. نکته دیگر طراحی منعطف به‌گونه‌ای است که رفتارهای سازگاری برای فرد با لحاظ نمودن اثرات آن بر میزان مصرف انرژی فراهم باشد. به بیانی تغییر در ترموستات سیستم‌های گرمایش، بازشوها و سایبان‌های متحرک، فن‌های دستی و غیره برای کاربران ممکن باشد. اگر هدف فرایند برنامه‌ریزی دقیق‌تر باشد با وجود پیچیدگی، امکان اعمال سابقه ذهنی بلندمدت نیز فراهم است. در یک نگاه ساده، افراد با سابقه ذهنی مشابه، می‌توانند در یک محیط یکسان قرارگیرند (در صورت امکان در سلسله مراتب سازمانی). به این ترتیب در صورت نیاز به رفتارهای سازگاری (همچون تغییر وضعیت سیستم گرمایش و یا پنجره‌ها) تمایل‌ها نزدیک به یکدیگر خواهد بود. قابل ذکر است تأمین آسایش، روندی ایستا و مختص گام‌های ابتدایی روند طراحی و اجرای نیست، بلکه در کلیه مراحل بهره‌برداری نیز باید لحاظ گردد. جهت دستیابی بدین هدف سنجش مداوم از طریق سامانه‌های اداری می‌تواند به ارتقا وضعیت محیطی و در نتیجه کارایی کارکنان اداری کمک نماید.

4- نتیجه‌گیری

مدل‌های تعادل حرارتی بر شرایط خنثی دمایی تأکید دارند، با این حال در بسیاری موارد مشاهده می‌شود که با وجود احساس حرارتی خنثی، فرد رضایت حرارتی و یا آسایش حرارتی ندارد (Kim and de Dear, 2018). از این‌رو با مدل تعادل حرارتی و شاخص آسایش حرارتی آن یعنی متوسط دمای نظر و درصد نارضایتی نمی‌تواند، دامنه دمایی آسایش را تأمین نمود. در واقع شرایط خنثی، شرایط مورد تأیید فرد نیست؛ و چه بسا نیاز به اعمال تغییر در محیط را در خود احساس نماید. بنابراین در فضاهای اداری که اغلب سیستم تأسیسات گرمایش و سرمایش مکانیکی فعال است و شرایط دمایی براساس استانداردهای آسایش حرارتی در طیف قابل قبول در نظر گرفته می‌شود؛ با این حال نمونه‌های بسیاری از عدم رضایت کاربران همواره گزارش می‌شود. این موضوع همان مسأله‌ای است که محققین را وادار به مطالعات



- سابقه ذهنی بلندمدت کاربران تقریباً مشابه بوده و بدین ترتیب اثر چندانی بر ادراک حرارتی آنان نداشته است.

- از میان معیارهای سابقه ذهنی بلندمدت تنها محله سکونت افراد تأثیرگذاری بر ترجیح حرارتی کاربران نشان داده است.

- مطابق با نتایج، در خصوص سابقه ذهنی بلندمدت، جهت مقایسه ترجیح حرارتی، یکی از پاسخ‌های حرارتی اثرگذار و تعیین‌کننده در تصمیم‌گیری فرد و نهایتاً تنظیم سیستم‌های تأسیساتی به نظر می‌رسد، زیرا با مقیاس‌های احساس حرارتی، آسایش حرارتی، رضایت حرارتی و دمای قابل قبول، درصد بالایی از رضایت آسایش و یا شرایط خنثی مطابق با استانداردها مشاهده می‌شود، در حالی که ترجیح حرارتی تفاوت‌هایی را ایجاد می‌نماید. در واقع توجه و تمرکز بر گروه‌های ناراضی است تا بتوان درصد رضایت و آسایش را به صد درصد نزدیک نمود.

- نوع فضای پیشین و مدت زمان حضور فرد به عنوان سابقه ذهنی کوتاه مدت در ترجیح حرارتی آنان اثرگذارند.

- مؤلفه‌های فردی همچون سن، جنسیت، و وضعیت سلامتی بر تخمین دمایی توسط افراد تأثیری نداشته‌است.

- سابقه ذهنی کوتاه‌مدت افراد بر رفتارهای سازگاری خودآگاه آنان مؤثر بوده است.

- از میان مؤلفه‌های محیطی، رطوبت نسبی داخل تأثیر بیشتری بر سابقه ذهنی کوتاه‌مدت و در نتیجه ترجیح حرارتی داشته است.

- پاسخ‌های حرارتی نیز تحت تأثیر سابقه ذهنی است و باید در مدل‌های پیش‌بینی‌کننده لحاظ شود. البته میزان اثرگذاری در اغلب موارد ضعیف است و چه بسا تأثیر چندانی بر دامنه آسایش نداشته باشد.

قابل ذکر است در جهت تدقیق نتایج لازم است، این پژوهش در بسسترهای متفاوت و با اعمال تغییراتی تکمیل شود. این تحقیق به دلیل تعدد مؤلفه‌های مورد مطالعه، اثر برخی موارد را ثابت در نظر گرفته است که در قالب پژوهش‌های آتی قابل انجام است. به طور مثال:

اثرات سایر مؤلفه‌ها نموده است. جدای از مؤلفه‌های محیطی و اقلیمی، بسیاری مؤلفه‌های دیگر بر آسایش حرارتی فرد اثرگذارند. ویژگی‌هایی که در قالب ویژگی فردی (شامل وضعیت روانی فرد، دانش، تجربیات، وضعیت اجتماعی، اقتصادی) و یا ویژگی‌های محیط قابل دست‌نبرد است. انتظارات و تجربیات فرد یکی از ویژگی‌های روانی و فردی است که به در برخی منابع به عنوان مؤلفه اثرگذار بر ادراک حرارتی فرد مورد اشاره قرار گرفته است. طبق منابع مختلف، این رابطه دو سویه است، یعنی هم تجربیات و انتظارات بر ادراک حرارتی اثرگذارند و هم ادراک حرارتی تجربیات و انتظارات فرد را در کوتاه‌مدت و بلندمدت شکل می‌دهد. برای آنکه نقش این تجربیات پیشین در ادراک حرارتی فرد مشخص و قابل فهم گردد و قابلیت اعمال اثر آن در استانداردها وجود داشته باشد، لازم است به صورت کمی بیان شود. از این‌رو لازم است میزان اثر هر مؤلفه مشخص شود، سپس در قالب مدل‌های پیش‌بینی‌کننده ارائه شود. هدف این مقاله، تنها تعیین میزان اثرگذاری مؤلفه‌های فیزیولوژیکی (سابقه ذهنی کوتاه‌مدت و بلندمدت) است و مدل نهایی تحت تأثیر مجموع مؤلفه‌های فردی، اجتماعی، فیزیکی-محیطی و روانی در قالب پژوهش دیگری ارائه شده است. بنابراین 108 کارمند در ساختمان اداری مدیریت دانشگاه شیراز در بازه زمانی چهار روز، در دی ماه سال 1397، مورد مطالعه قرار گرفته است. نتایج این پژوهش به ترتیب زیر خواهد بود. روابط مؤلفه‌های فیزیولوژیکی (سابقه ذهنی کوتاه‌مدت و بلندمدت)، مؤلفه‌های فردی (سن، جنسیت، وضعیت سلامتی، رفتارهای سازگاری خودآگاه و ناخودآگاه) ضمن اثرگذاری بر پاسخ‌های حرارتی، اثرهایی بر یکدیگر دارند که می‌تواند در نهایت بر پاسخ حرارتی اثرگذار باشد. از این‌رو در این پژوهش سعی شد این روابط بررسی شوند. نتایج پژوهش به صورت خلاصه بدین ترتیب خواهد بود:

- احساس حرارتی افراد به طور عمده در شرایط خنثی (نه سرد و نه گرم است) با این حال گزینه‌های ترجیح حرارتی نیاز به تغییر را نشان می‌دهد.

opportunities for providing thermal comfort, (April), 37–41.

Candido, C., and Dear, R. De. (2012). From thermal boredom to thermal pleasure: a brief literature review. *Ambiente Construído*, 12(1), 81–90.

Castaño-Rosa, R., Rodríguez-Jiménez, C., and Rubio-Bellido, C. (2018). Adaptive Thermal Comfort Potential in Mediterranean Office Buildings: A Case Study of Sustainability, 10(9).

Chappells, H., and Shove, E. (2007). sustainability , energy consumption and the indoor environment Debating the future of comfort: environmental sustainability , energy consumption and the indoor environment, (May 2015), 37–41.

Chartered Institution of Building Services Engineers (CIBSE). (2015). Guide A: Environmental Design.

Chen, L., and Ng, E. (2012). Outdoor thermal comfort and outdoor activities: A review of research in the past decade. *Cities*, 29(2), 118–125.

Cheung, P. K., and Jim, C. Y. (2017). determination and application of outdoor thermal benchmarks. *Building and Environment*.

Chung, M. S. C., and Lau, K. K. L. (2018). Effects of environmental perception on thermal sensation in sub-tropical and high-density cities: a case study of Hong Kong. In *WiNDSOR Conference, Rethinking Comfort* (p. 506).

De Dear, R., Brager, G., and Cooper, D. (1998). Developing an Adaptive Model of Thermal Comfort and Preference. *ASHRAE Transactions* (Vol. 104).

Fabbri, K. (2015). Indoor Thermal Comfort Perception; A questionnaire approach focusing on children. *ANZ Journal of Surgery* (Vol. 83). London: Springer Cham Heidelberg.

Földváry, V., Cheung, T., Zhang, H., de Dear, R., Parkinson, T., Arens, E., ... and, and Li, P. (2018). Development of the ASHRAE Global Thermal Comfort Database II. *Building and Environment*, (June).

Foo, J., and Mavrogianni, A. (2018). Seeing is Believing, or is it? An assessment of the influence of interior finish characteristics on thermal

افزایش تعداد جامعه آماری می‌تواند در تحلیل‌ها کمک‌کننده باشد، هرچند در تحقیقات اخیر حداقل 50 نمونه موردی جهت اطمینان از روابط همبستگی کفایت می‌نماید و خصوصاً که در مدل‌های آسایش حرارتی فرد، دیگر جمعیت زیاد و تعریف شرایط میانگین معنادار نیست. سنجش همزمان دما و رطوبت هوای بیرون در نزدیکی محل مطالعه به جای اتکا به داده‌های ایستگاه‌های هواشناسی ضروری است. اثر متغیرهای محیطی دیگر همچون دمای تشعشی و دمای عامل نیز باید در مطالعات دیده شوند. سنجش در فصول دیگر سال از اهمیت به‌سزایی برخوردار است چراکه به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های سابقه ذهنی شناخته می‌شود. ساختمان‌های با نوع تهویه متنوع باید لحاظ شوند، زیرا نوع شرایط محیطی انتظارات فرد را تغییر خواهد داد.

پی‌نوشت

¹ کلیه گزینه‌های رفتارهای سازگاری برای افراد قابل انتخاب بوده است. از اینرو درصدهای ذکر شده در این بخش برای هر مورد از صد درصد است و درصد باقی مانده برای عدم انتخاب همان یک گزینه رفتار سازگاری است.

منابع

Ahmadi, A; Adholo, D. Narangifard, M. (2015). Temperatures the City of Shiraz in the Warm Seasons and Cold Using Statistical Analysis and Satellite Images. *GeoRes*. 30 (2). 147-160. [In Persian]

Auliciems, A. (1981). Towards a psychophysiological model of thermal perception. *International Journal of Biometeorology*, 25(2), 109–122.

Auliciems, Andris, and Szokolay, Steven, V. (1989). Thermal comfort. *Building design and human performance*.

Barthelmes, V. M., Andersen, R. K., Heo, Y., Knudsen, H., Fabi, V., and Corgnati, S. P. (2018). Introducing thermal comfort attitudes, psychological, social and contextual drivers in occupant behaviour modelling with Bayesian Networks. In *WiNDSOR Conference, Rethinking Comfort* (p. 972).

Brager, G., Zhang, H., Arens, E., Brager, G., Zhang, H., and Arens, E. (2015). Evolving



students. *Building and Environment*, 127(October 2017), 13–22. 1

Knez, I., and Thorsson, S. (2006). Influences of culture and environmental attitude on thermal, emotional and perceptual evaluations of a public square, 258–268.

Korsavi, S. (2018). Developing a Design Framework to Facilitate Adaptive Behaviours. *Energy and Buildings*.

Montazami, A., Gaterell, M., Nicol, F., Lumley, M., and Thoua, C. (2017). Impact of social background and behaviour on children's thermal comfort. *Building and Environment*, 122, 422–434.

Nicol, F. (2013). The limits of thermal comfort: avoiding overheating in European buildings. *CIBSE Tm52*, 1–25.

Nicol, J. F. (2011). Adaptive comfort. *Building Research and Information*, 39(2), 105–107.

Nikolopoulou, M., Baker, N., and Steemers, K. (1999). Thermal comfort in urban spaces: different forms of adaptation. In *Proc. REBUILD 1999: Shaping Our Cities for the 21st Century* (pp. 4–6).

Nikolopoulou, M., and Steemers, K. (2003). Thermal comfort and psychological adaptation as a guide for designing urban spaces. *Energy and Building*, 35(1), 95–101.

Nikolopoulou, Marialena, Baker, N., and Steemers, K. (2001). Thermal comfort in outdoor urban spaces: Understanding the Human parameter. *Solar Energy*, 70(3), 227–235.

Parsons, K. (2002). *Human Thermal Environments*. Taylor and Francis Group.

Rupp, R. F., Vásquez, N. G., and Lamberts, R. (2015). A review of human thermal comfort in the built environment. *Energy and Buildings*, 105, 178–205.

Salata, F., Golasi, I., de Lieto Vollaro, R., and de Lieto Vollaro, A. (2016). Outdoor thermal comfort in the Mediterranean area. A transversal study in Rome, Italy. *Building and Environment*, 96, 46–61.

Schweiker, M., Abdul-Zahra, A., André, M., Al-Atrash, F., Al-Khatri, H., Alprianti, R., and R., ... and Azadeh, M. (2019). The Scales Project, a

comfort perception at a University campus in a temperate climate. In *WiNDSOR Conference, Rethinking Comfort*.

Forgiarini, R., Kim, J., Dear, R. De, and Ghisi, E. (2018). Associations of occupant demographics, thermal history and obesity variables with their thermal comfort in air-conditioned and mixed-mode ventilation office buildings. *Building and Environment*, 135(March), 1–9.

Givoni, B., Noguchi, M., Saaroni, H., Pochter, O., Yaacov, Y., Feller, N., and Becker, S. (2003). Outdoor comfort research issues. *Energy and Buildings*, 35(1), 77–86.

Hall, E. (2016). *Textbook of medical physiology*. First edition. Andishe Rafi Publisher. [In Persian]

Halawa, E., and Van Hoof, J. (2012). The adaptive approach to thermal comfort: A critical overview. *Energy and Buildings*, 51, 101–110.

Hong, T., and Yan, D. (2018). IEA EBC Annex 66: A recently-completed international collaborative project, 28(2).

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

Humphreys, M. A., and Hancock, M. (2007). Do people like to feel “neutral”? Exploring the variation of the desired thermal sensation on the ASHRAE scale. *Energy and Buildings*, 39(7), 867–874.

Humphreys, M. A., Roaf, S., and Nicol, F. (2016). *Adaptive Thermal Comfort: Foundations and Analysis*.

Jowkar, M., and Montazami, A. (2018). Thermal Comfort in the UK Higher Educational Buildings: The Influence of Thermal History on Students' Thermal Comfort. In *WiNDSOR Conference, Rethinking Comfort* (p. 622).

Kim, Joyce, Zhou, Y., Schiavon, S., Raftery, P., and Brager, G. (2018). Personal comfort models: Predicting individuals' thermal preference using occupant heating and cooling behavior and machine learning. *Building and Environment*, 129(December 2017), 96–106.

Kim, Jungsoo, and de Dear, R. (2018). Thermal comfort expectations and adaptive behavioural characteristics of primary and secondary school



Taleghani, M., Tenpierik, M., Kurvers, S., and Van Den Dobbelsteen, A. (2013). A review into thermal comfort in buildings. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 26, 201–215.

Wagner, A., and Brien, W. O. (2018). Exploring Occupant Behavior in Buildings. *Methods and Challenges*.

Wagner, A., and O'Brien, W. (2018). Occupant behaviour-centric building design and operation EBC Annex 79 October 2018 , updated after approval by IEA EBC Prepared by: Energy in Building and Communities Programme(EBC), (October).

Wang, Z., Dear, R. De, Luo, M., Lin, B., He, Y., and Ghahramani, A. (2018). Individual Difference in Thermal Comfort: A Literature Review. *Building and Environment*, 138(June), 181–193.

cross-national dataset on the interpretation of thermal perception scales. *Scientific Data*, 6(1), 1–10.

Schweiker, Marcel, Fuchs, X., Becker, S., Shukuya, M., Dovjak, M., Hawighorst, M., and Kolarik, J. (2017). Challenging the assumptions for thermal sensation scales. *Building Research and Information*, 45(5), 572–589.

Schweiker, Marcel, Huebner, G. M., Kingma, B. R. M., and Kramer, R. (2018). Drivers of diversity in human thermal perception – A review for holistic comfort models. *Temperature*, 5(4), 1–35.

Shooshtarian, S., and Rajagopalan, P. (2017). Study of thermal satisfaction in an Australian education precinct. *Building and Environment*.