

مطالعات معماری ایران ۲۱

دوفصلنامه علمی دانشکده معماری و هنر، دانشگاه کاشان

سال یازدهم، شماره ۲۱، بهار و تابستان ۱۴۰۱



- ◆ **پایش تاریخی در ارزیابی اصالت آرایه‌های معماری مدرسهٔ رکنیهٔ یزد با نگاهی به اصول حفظ میراث جهانی**
 - فائزه اصفهانی پور هنزائی / امیرحسین کریمی
- ◆ **رباط سپنج، مطالعهٔ تطبیقی و تدقیق دورهٔ تاریخی**
 - وحید حیدری / امیرحسین صالحی
- ◆ **شفاهی و مکتوب در آموزش معماری دوران اسلامی، فرضیه‌ای در باب انتقال علم در حوزهٔ معماری**
 - روح‌الله مجتهدزاده
- ◆ **خوانش متن و شناسایی خوش‌نویس کتیبهٔ طوماری از دست‌رفتهٔ جلوخان مسجد شیخ لطف‌الله**
 - محمدصادق اکرامی / محمد غلامعلی فلاح
- ◆ **معماری، عدالت، تاریخ‌نویسی: چهارچوب مطالعهٔ تاریخ معماری بر پایهٔ پرسش از مفهوم عدالت**
 - محمد مهدی عبدالله‌زاده
- ◆ **شناسایی الگوهای ذهنی متخصصان در آموزش سواد بصری میراث معماری ایران به کودکان دورهٔ ابتدایی**
 - مانده غدیری‌نیا / فرهنگ مظفر / فاطمه مهدیزاده سراج / بهرام صالح صدق‌پور
- ◆ **سازگاری رفتاری ساکنان خانه‌های ویلایی و آپارتمانی شهر رشت در فصل تابستان**
 - نرگس رضازاده پیلهداربنی / شاهین حیدری / حسین سلطان‌زاده
- ◆ **معماری و مسیریابی: تحلیل اثر دسترسی بصری بر فرایند مسیریابی در فضاهای اداری**
 - سروناز شریفی / صالحه بخارائی / محمدعلی مظاهری تهرانی
- ◆ **معاصرسازی الگوی مسکن بومی اصفهان بر پایهٔ تحلیل روابط غیرشکلی پلان، نمونهٔ موردی: خانهٔ جنگجویان**
 - محمد لطیفی / محمدجواد مهدوی‌نژاد
- ◆ **توسعهٔ چهارچوب نظری ارزش در قنات ایرانی**
 - کاظم مختارنیا / محمدحسن طالبیان / پرستو عشرتی
- ◆ **سیر تحول حیاط در خانه‌های یزد از دورهٔ آل مظفر تا صفوی**
 - داوود امامی میبیدی
- ◆ **«هندسه» همان «قدر» است و «عاقلهٔ زنده و خلاق مهندسین» همان «لبلهٔ مبارکهٔ قدر»**
 - محمد علی آبادی

مطالعات معماری ایران

دوفصلنامه علمی دانشکده معماری و هنر، دانشگاه کاشان

سال یازدهم، شماره ۲۱، بهار و تابستان ۱۴۰۱
صاحب امتیاز: دانشگاه کاشان
مدیر مسئول: دکتر علی عمرانی پور
سر دبیر: دکتر غلامحسین معماریان
مدیر داخلی: دکتر بابک عالمی

هیئت تحریریه (به ترتیب الفبا):
دکتر ایرج اعتصام، استاد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات
دکتر عباس اکبری، دانشیار دانشگاه کاشان
دکتر حمیدرضا جیحانی، دانشیار دانشگاه کاشان
دکتر پیروز حناچی، استاد دانشگاه تهران
دکتر شاهین حیدری، استاد دانشگاه تهران
دکتر محمدصادق طاهر طلوع دل، دانشیار دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی
دکتر علی عبد الرئوف، استاد دانشگاه حمد بن خلیفه قطر
دکتر علی عمرانی پور، دانشیار دانشگاه کاشان
دکتر فاطمه کاتب، استاد دانشگاه الزهرا (س)
دکتر حسین کلانتری، استاد جهاد دانشگاهی
دکتر اصغر محمد مرادی، استاد دانشگاه علم و صنعت ایران
دکتر غلامحسین معماریان، استاد دانشگاه علم و صنعت ایران
دکتر محسن نیازی، استاد دانشگاه کاشان

درجه علمی پژوهشی دوفصلنامه مطالعات معماری ایران طی نامه شماره ۱۶۱۶۷۶ مورخ ۱۳۹۰/۰۸/۲۱ دبیرخانه کمیسیون نشریات علمی کشور، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ابلاغ گردیده است.

پروانه انتشار این نشریه به شماره ۹۰/۲۳۰۳۰ مورخ ۹۱/۹/۷ از وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی صادر شده است.

این نشریه حاصل همکاری مشترک علمی دانشگاه کاشان با دانشکده معماری دانشگاه تهران، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه الزهرا (س)،

دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه شهید رجایی و پژوهشکده فرهنگ، هنر و معماری جهاد دانشگاهی است.

نشریه مطالعات معماری ایران در پایگاه استنادی علوم کشورهای اسلامی (ISC)، پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی (SID)، پایگاه مجلات

تخصصی نور (noormags.ir)، پرتال جامع علوم انسانی (ensani.ir) و بانک اطلاعات نشریات کشور (magiran.com) نمایه می شود.

تصاویر بدون استناد در هر مقاله، متعلق به نویسنده آن مقاله است.

(نسخه الکترونیکی مقاله‌های این مجله، با تصاویر رنگی در تارنمای نشریه قابل دریافت است.)

ویراستار ادبی فارسی: معصومه عدالت پور

عکس روی جلد: عباس ظهیری فرد

ویراستار انگلیسی: غزل نفیسه تابنده

(سرای گمرک کاشان)

دورنگار: ۰۳۱-۵۵۹۱۳۱۳۲

همکار اجرایی: نغمه اسدی

نشانی دفتر نشریه: کاشان، بلوار قطب رواندی، دانشگاه کاشان، دانشکده معماری و هنر، کدپستی: ۸۷۳۱۷-۵۳۱۵۳

پایگاه اینترنتی: jias.kashanu.ac.ir

z.ir.arch.s@gmail.com

شاپای الکترونیکی: ۲۶۷۶-۵۰۲۰



دانشگاه تربیت مدرس

فهرست

- ۵ پایش تاریخی در ارزیابی اصالت آرایه‌های معماری مدرسهٔ رکنیهٔ یزد با نگاهی به اصول حفظ میراث جهانی
فائزه اصفهانی‌پور هنزائی / امیرحسین کریمی
- ۳۱ رباط سپنج، مطالعهٔ تطبیقی و تدقیق دورهٔ تاریخی
وحید حیدری / امیرحسین صالحی
- ۵۳ شفاهی و مکتوب در آموزش معماری دوران اسلامی، فرضیه‌ای در باب انتقال علم در حوزهٔ معماری
روح‌الله مجتهدزاده
- ۶۹ خوانش متن و شناسایی خوش‌نویس کتیبهٔ طوماری ازدست‌رفتهٔ جلوخان مسجد شیخ لطف‌الله
محمدصادق اکرامی / محمد غلامعلی فلاح
- ۹۱ معماری، عدالت، تاریخ‌نویسی: چهارچوب مطالعهٔ تاریخ معماری بر پایهٔ پرسش از مفهوم عدالت
محمد مهدی عبدالله‌زاده
- ۱۰۷ شناسایی الگوهای ذهنی متخصصان در آموزش سواد بصری میراث معماری ایران به کودکان دورهٔ ابتدایی
مانده غدیری‌نیا / فرهنگ مظفر / فاطمه مهدیزاده سراج / بهرام صالح صدق‌پور
- ۱۳۱ سازگاری رفتاری ساکنان خانه‌های ویلایی و آپارتمانی شهر رشت در فصل تابستان
نرگس رضازاده پيله‌دارینی / شاهین حیدری / حسین سلطان‌زاده
- ۱۵۹ معماری و مسیریابی: تحلیل اثر دسترسی بصری بر فرایند مسیریابی در فضاهای اداری
سروناز شریفی / صالحه بخارائی / محمدعلی مظاهری تهرانی
- ۱۸۵ معاصر سازی الگوی مسکن بومی اصفهان بر پایهٔ تحلیل روابط غیرشکلی پلان، نمونهٔ موردی: خانهٔ جنگجویان
محمد لطیفی / محمدجواد مهدوی‌نژاد
- ۲۰۵ توسعهٔ چهارچوب نظری ارزش در قنات ایرانی
کاظم مختارنیا / محمدحسن طالبیان / پرستو عشرتی
- ۲۲۵ سیر تحول حیاط در خانه‌های یزد از دورهٔ آل مظفر تا صفوی
داوود امامی میبیدی
- ۲۴۹ «هندسه» همان «قدر» است و «عاقلهٔ زنده و خلاق مهندسین» همان «لیلهٔ مبارکهٔ قدر»
محمد علی‌آبادی
- ۲۶۵ راهنمای تدوین و ارسال مقاله
- ۲۶۷ بخش انگلیسی

سازگاری رفتاری ساکنان خانه‌های ویلایی و آپارتمانی شهر رشت در فصل تابستان*

علمی پژوهشی

نرگس رضازاده پیلهدارینی**

شاهین حیدری***

حسین سلطانزاده****

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۳/۲۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۵/۲۵

چکیده

رفتار ساکنان یکی از عوامل اصلی تأثیرگذار بر مصرف انرژی و طراحی ساختمان‌هاست. با توجه به اینکه افراد بیشتر وقت خود را داخل خانه سپری می‌کنند، داشتن شناخت کافی از رفتارهای سازگارانه و چگونگی تعامل افراد با سیستم‌های ساختمان در راستای بهبود آسایش حرارتی ساکنان و کاهش مصرف انرژی، امری مهم و ضروری تلقی می‌شود. از این رو بررسی رفتارهای سازگارانه افراد در مقابل عدم آسایش حرارتی در خانه‌های ویلایی و آپارتمانی شهر رشت، هدف این پژوهش است. بر اساس مطالعه میدانی و از طریق پرسش‌نامه، اطلاعات مورد نیاز خانه‌ها در طی تابستان ۱۴۰۰ تهیه و از مدل رگرسیونی دومتغیره و چندمتغیره برای تحلیل داده‌ها استفاده شد. یافته‌ها نشان داد که ۴۸ و ۵۷ درصد ساکنان خانه‌های ویلایی و آپارتمانی دارای احساس حرارتی خنثی بوده و بر اساس استاندارد اشری (±۱)، آسایش حرارتی به ترتیب برابر با ۸۴ و ۸۰ درصد به دست آمد. همچنین محدوده آسایش حرارتی ساکنان نسبت به استانداردها بالاتر است. از جمله راهکارهای غیرفعال ساکنان برای دستیابی به آسایش حرارتی نیز کم کردن لباس، نوشیدن مایعات خنک، باز کردن پنجره‌ها و تغییر مکان در مقایسه با راهکارهای فعال برای مقابله با عدم آسایش حرارتی تعیین شد. تأثیرگذارترین متغیرها در معادله رگرسیونی چندگانه نیز دمای داخلی، سرعت جریان هوای بیرونی، تعداد فضای داخلی و ترجیح حرارتی در خانه‌های ویلایی و مساحت ساختمان و ترجیح حرارتی در خانه‌های آپارتمانی برای رضایت حرارتی ساکنان به دست آمد. در نتیجه قرارگیری محدوده آسایش حرارتی در دمای بالاتر از استانداردها به ما کمک می‌کند تا با شناخت کافی از رفتارهای واکنشی، غیرواکنشی و عادات فصلی ساکنان و به‌کارگیری آن‌ها در طراحی ساختمان‌ها، آسایش حرارتی حاصل شده و از هدررفت انرژی و مصرف بی‌رویه آن جلوگیری شود.

کلیدواژه‌ها:

آسایش حرارتی، دمای آسایش، دمای خنثی، سازگاری حرارتی، دوره گرم سال.

مطالعات معماری ایران

دو فصلنامه معماری ایرانی

شماره ۲۱ - بهار و تابستان ۱۴۰۱

صفحات ۱۳۱-۱۵۷ ۱۳۱

* مقاله حاضر برگرفته از رساله دکتری معماری نرگس رضازاده پیلهدارینی با عنوان تأثیر رفتار انسانی بر صرفه‌جویی در مصرف منابع انرژی در معماری (مطالعه موردی: معماری خانه‌های مسکونی گیلان) است که به راهنمایی دکتر شاهین حیدری و مشاوره دکتر حسین سلطانزاده در دانشگاه آزاد اسلامی قزوین در حال تدوین است.

** دانشجوی دکتری معماری، گروه معماری، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی

*** استاد، دانشکده معماری، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، نویسنده مسئول، shheidari@ut.ac.ir

**** استاد، گروه معماری، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی

پرسش‌های پژوهش

۱. کدام‌یک از الگوهای رفتاری ساکنان^۱ در خانه‌های ویلایی و آپارتمانی بر آسایش حرارتی و کاهش مصرف انرژی در دوره گرم سال تأثیر گذارند؟
۲. در دوره گرم سال و با روشن بودن تجهیزات سرمایشی، اولویت‌های رفتاری ساکنان خانه‌های ویلایی و آپارتمانی در صورت احساس سرما کدام‌اند؟
۳. سازگاری ساکنان خانه‌های ویلایی و آپارتمانی شهر رشت نسبت به دمای آسایش استاندارد در دوره گرم سال تا چه اندازه است؟

مقدمه

رضایت کاربر بخش مهمی از اندازه‌گیری عملکرد ساختمان است، زیرا مردم بیش از ۸۰ درصد از زمان خود را در محیط‌های داخلی سپری می‌کنند. بنابراین آسایش حرارتی ساکنان به‌عنوان یکی از معیارهای ضروری در ارزیابی عملکرد ساختمان در نظر گرفته می‌شود. ارزیابی ذهنی ساکنان از گرمایش یا سرمایش، که از طریق بررسی‌ها اندازه‌گیری می‌شود، معمولاً به‌عنوان شاخصی برای قضاوت و پیش‌بینی محیط حرارتی داخل ساختمان محسوب می‌شود. عوامل مؤثر بر آسایش حرارتی در تعیین مصرف انرژی سیستم‌های محیطی ساختمان مهم هستند، زیرا عوامل مورد نظر تا ۲۰ درصد از واریانس مصرف انرژی کلی ساختمان را تشکیل می‌دهند.

ساکنان معمولاً به دو روش سازگاری با محیط یا خودسازگاری به عدم آسایش پاسخ می‌دهند. ساکنانی که قادر به کنترل محیط خود هستند، از مسائل مربوط به ساختمان کمتر رنج می‌برند و درجات کمتری از عدم آسایش را گزارش می‌کنند. رفتار ساکنان منبع اصلی عدم قطعیت عملکرد ساختمان بوده و دلیل اصلی شکاف بین عملکرد انرژی پیش‌بینی‌شده و اندازه‌گیری‌شده آن است. در این راستا، نداشتن درک کافی از رفتار ساکنان منجر به افزایش مصرف انرژی و عدم آسایش در فضای داخلی ساختمان می‌شود. راحتی ساکنان می‌تواند تقاضای انرژی را به‌طور قابل توجهی تحت تأثیر قرار دهد. برای مثال، از یک‌طرف صرفه‌جویی در مصرف انرژی با کاهش میزان تهویه در مسکن اتفاق می‌افتد و از طرف دیگر وجود یک منبع تهویه کافی برای حفظ شرایط آسایش و سلامت ساکنان و جلوگیری از آسیب به بافت ساختمان در اثر رطوبت لازم و ضروری است (Korsavi, Montazami, and Brusey 2018)). بر اساس تئوری سازگاری، آسایش حرارتی ساکنان ساختمان‌های مسکونی از دو محرک محیط فیزیکی و مسائل غیرفیزیکی اطراف، از جمله سبک زندگی فردی، عوامل فرهنگی و اجتماعی-اقتصادی تأثیر می‌گیرد (Liu, Yao, and McCloy 2012). به عبارتی اصل سازگاری را می‌توان به‌گونه‌ای توضیح داد که گویی هر تغییری که باعث ایجاد عدم آسایش شود، افراد تمایل دارند، با واکنش‌های مختلف، شرایط عدم آسایش را به شرایط آسایش برگردانند. اگرچه بدن انسان به‌طور خودکار در حال حفظ تعادل حرارتی با محیط از طریق تعریق، لرز و... است، واکنش‌های سازگارانه به ساکنان اجازه می‌دهد تا با سازگاری فیزیولوژیکی، روان‌شناختی و رفتاری (لباس، پنجره، پتکه و...) با محیط منطبق شوند (De Dear and Brager 1998). سازگاری رویه‌ای دوطرفه بین افراد و محیط حرارتی است که به‌وسیله آن با محیط مجاور در تعادل پویا قرار می‌گیرند. افراد تمایل دارند با تغییر لباس، موقعیت و فعالیت بدن با محیط حرارتی خود سازگار شوند. از سوی دیگر، آن‌ها محیط حرارتی خود را بر اساس نیازهای فعلی‌شان از طریق تنظیم پرده‌ها، باز کردن پنجره‌ها و استفاده از سیستم‌های گرمایش یا سرمایش تعدیل می‌کنند (Humphreys, Rijal, and Nicol 2013). یکی از موضوعات مهم در آسایش ساکنان، تفاوت‌های فردی در ادراک شرایط حرارتی محیط است؛ از این‌رو ایجاد یک محیط حرارتی که هر ساکنی را راضی کند، عملاً غیرممکن خواهد بود. به‌عبارت دیگر، آنچه برای گروهی از ساکنان مناسب است می‌تواند برای دیگران نپذیرفتنی باشد (Nakano, Tanabe, and Kimura 2002). این موضوع از تفاوت‌های پدیدارشناختی از قبیل تفاوت‌های بین فردی دمای خنثی نسبت به سایر مردم، تفاوت‌های بین

فردی در تفسیر مفهوم طبقات مقیاس، و تغییر ادراک درونی فرد از این مفاهیم در زمان‌های مختلف ناشی می‌شود (Humphreys and Nicol 2002). همچنین تفاوت‌های فردی را می‌توان ناشی از ویژگی‌های فیزیولوژیکی و تفاوت‌های فرهنگی و رفتاری دانست (Rupp, Vásquez, and Lamberts 2015). تفاوت‌های بین فردی آسایش نیز به تنوع واکنش‌های بین افراد اشاره دارد، درحالی‌که تفاوت‌های درون فردی، احساس فرد به همان محیط را در موقعیت‌های مختلف بیان می‌کند (Wang et al. 2018).

مفهوم آسایش حرارتی سازگاران از چندین دهه پیش در ادبیات معماری مطرح و در مطالعات میدانی متعدد تأیید شده است. با توجه به تأثیر عوامل مختلف در آسایش ساکنان ساختمان‌های مسکونی آپارتمانی، اداری و آموزشی، در طی شصت سال گذشته مطالعات گسترده‌ای در سطح جهان و به‌طور محدود در ایران انجام شده است (جدول ۱ و ۲).

جدول ۱: نام محققان و نتایج تحقیقات آن‌ها درباره رفتارهای سازگاران ساکنان در راستای آسایش حرارتی (خارجی)

نویسنده	نتایج
(Brager and De Dear 1998)	مهم‌ترین نتیجه نیز تمایز بین پاسخ‌های آسایش حرارتی در ساختمان‌های دارای تهویه مطبوع و تهویه طبیعی است.
(De Dear and Brager 1998)	در نظر گرفتن مکانیسم‌های سازگاری گسترده‌تر در هنگام طراحی و راه‌اندازی ساختمان‌ها که فرصتی برای بهینه‌سازی مصرف انرژی و آسایش حرارتی است.
(Moujalled, Cantin, Guarracino 2008)	بیشتر افراد از شرایط حرارت درونی در فصل گرم ناراضی بودند و جریان هوا را لازم می‌دانستند. اما بیش از ۹۰ درصد افراد با شرایط حرارتی در طول فصل سرد راحت بودند.
(Schweiker and Shukuya 2009)	میانگین دمای هوای بیرون خانه در شب بر رفتار ساکنان در طی تابستان تأثیر داشته و تأثیر آن در زمستان نیز جزئی بود. تأثیر عوامل فردی در تابستان به‌اندازه عوامل خارجی بوده و در زمستان هشت برابر بیشتر تأثیر داشت.
(Hwang and Chen 2010)	استراتژی غالب سازگاری حرارتی برای افراد بالای ۶۵ سال نیز باز کردن پنجره در تابستان و تنظیم لباس در زمستان شناسایی شد. همچنین دمای خنثی برای تابستان و زمستان به‌ترتیب برابر با ۲۵/۲ و ۲۲/۲ درجه سانتی‌گراد به دست آمد.
(Lee, Cho, and Kim 2012)	رفتارهای سازگاران ساکنان به‌عنوان اطلاعات مؤثر در بهبود میزان آسایش و کاهش مصرف انرژی در آپارتمان عمل می‌کند.
(Fabi et al. 2012)	نیروهای محرک در باز و بسته کردن پنجره چندرشته‌ای بوده و در پنج گروه اصلی (فیزیکی، محیطی، زمینه‌ای، روانی، فیزیولوژیکی و اجتماعی) دسته‌بندی می‌شوند.
(Wu and Sun 2012)	مدل به‌دست‌آمده می‌تواند PMV را در اتاق‌های مختلف اداری به‌طور دقیق در کوتاه‌مدت و بلندمدت پیش‌بینی کند.
(Keyvanfar et al. 2014)	۱۸ رفتار سازگاران در مورد سیستم سرمایش و ۱۸ رفتار سازگاران در مورد سیستم روشنایی در محیط‌های داخلی ادارات برای کارایی انرژی شناسایی شد.
(Ninga et al. 2015)	تنظیم حرارتی رفتار ساکنان در ساختمان‌های مسکونی و کارکنان در ساختمان‌های اداری به‌صورت دوره‌ای متفاوت است.
(Hong et al. 2016)	ادغام رفتار ساکنان در طول مراحل طراحی، بهره‌برداری و مقاوم‌سازی برای دستیابی به هدف ساختمان‌های کم‌انرژی یا با انرژی خالص صفر حیاتی است.
(Zhao, Yu, and Tan 2017)	متداول‌ترین رفتار سازگاران نیز کاهش لباس در تمام مناطق است.
(Song et al. 2017)	دمای داخلی ۲۱ تا ۲۷/۳ درجه سانتی‌گراد برای ۸۰ درصد افراد قابل پذیرش بود.
(Wang et al. 2018)	نتیجه‌گیری منسجمی درباره اندازه و اهمیت تفاوت‌های بین گروهی در دمای ترجیحی/خنثی بین زنان، مردان، جوانان و افراد مسن نمی‌توان گرفت.
(Galassi and Madlener 2018)	ترکیبی از رفتارها از قبیل کج کردن پنجره و پوشیدن لباس‌های سبک‌تر باعث صرفه‌جویی در مصرف انرژی می‌شوند.
(Rijal, Humphreys, and Nicol 2018)	معادلات ارائه‌شده می‌توانند باز شدن پنجره و دمای آسایش را از طریق دمای بیرون پیش‌بینی کنند.
(Korsavi, Montazami, and Brusey 2018)	در فرایند طراحی برای دستیابی به آسایش حرارتی باید رفتار سازگاران در نظر گرفته شود.

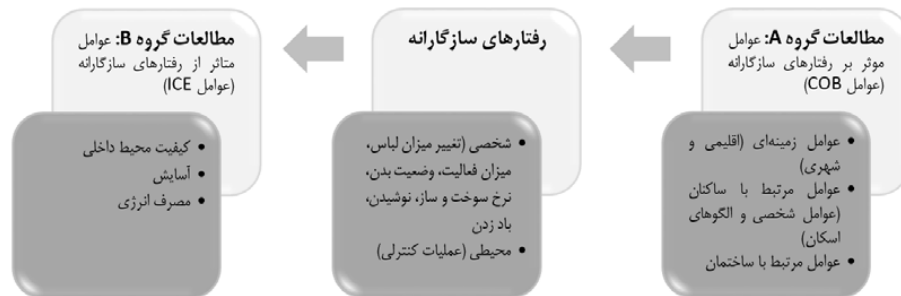
(Gou et al. 2018)	توجه به دو رفتار افزایش سرعت جریان هوای داخلی با فن‌های مکانیکی و باز کردن در و پنجره‌ها (تهویه) و کاهش لباس با تعویض و پوشیدن لباس‌های کمتر.
(Samsuddin, Durrani, and Eftekhari 2019)	در حدود ۰/۷ درجه سانتی‌گراد مدل LPMV در مقایسه با مدل معروف فانگر (PMV) در پیش‌بینی دمای خنثی ساکنان بهبود نشان داد.
(Ibrahim et al. 2019)	جابه‌جایی مکانی ساکنان در اثر عدم آسایش حرارتی و رفتارهای مختلف آن‌ها برای رضایت از شرایط حرارتی در داخل فضای مسکونی.
(Al-Absi and Abas 2019)	استفاده از پنکه و باز کردن پنجره به‌عنوان اولویت‌های آسایش در فضای داخلی در صبح و عصر و تهویه مطبوع در هنگام ظهر.
(Wang et al. 2020)	ترجیح روش سازگاری نشان داد که ویژگی‌های افراد مسن (از جمله جنس، سن، سابقه تحصیلی و زمان سپری‌شده در خانه) بر انتخاب روش آن تأثیر می‌گذارد.
(Korsavi and Montazami 2020)	آسایش حرارتی کودکان به ترتیب ۱/۹ K و ۲/۸ K کمتر از بزرگسالان در فصول غیرگرم و گرم است.
(Ryu and Kim 2021)	مشخص شد که استراتژی CC کارایی انرژی/آسایش بیشتری نسبت به OC دارد.
(Gong, Meng, and Yu 2021)	دمای خنثی با روش رگرسیون به ترتیب در تابستان و زمستان برابر با ۲۴/۲ و ۱۶/۲ درجه سانتی‌گراد به دست آمد. همچنین محدوده آسایش حرارتی در این دو فصل برابر با ۲۰/۹ تا ۲۷/۵ در تابستان و ۱۲/۲ تا ۲۰/۱ درجه سانتی‌گراد در زمستان مشاهده شد.
(Hailu, Gelan, and Girma 2021)	با توجه به TSV (۱ تا +۱)، ۸۸ درصد از پاسخ‌دهندگان از محیط داخلی خانه‌های سنتی راضی هستند، درحالی‌که در خانه‌های مدرن این رقم ۲۲ درصد است.
(Bannazadeh, Heidari, and Hadianfard 2022)	بر اساس روش گرفتیت، دمای آسایش داخل ساختمان برای اکثر ساکنان ۲۳/۷ درجه سانتی‌گراد شناسایی شد.

در مطالعات انجام‌شده مشخص شده است که درک محدود از رفتارهای سازگارانۀ ساکنان منجر به افزایش مصرف انرژی، کیفیت محیط داخلی ضعیف و عدم آسایش می‌شود (Montazami, Gaterell, and Nicol 2015; Carlucci et al. 2015). بنابراین آسایش از جنبه‌های مختلف مورد توجه بوده و مدل‌های مختلفی برای آن ارائه شده است. مهم‌ترین مسئله در مدل‌های طراحی شده برای رفتارهای سازگارانۀ نیز داشتن شناخت کافی از عوامل مؤثر بر این‌گونه رفتارها و عواملی است که تحت‌تأثیر رفتارهای سازگارانۀ قرار دارند. بیش از چهار دهه (۱۹۷۳ تا ۲۰۱۸) مطالعات در دو گروه A (عوامل مؤثر بر رفتارهای سازگارانۀ) و B (عوامل متأثر از رفتارهای سازگارانۀ) متمرکز شده‌اند. با مروری بر مطالعات گروه A مشخص می‌شود که تمام عوامل مؤثر بر رفتارهای سازگارانۀ در سه گروه اصلی یعنی زمینۀ ای، ساکنان و مرتبط با ساختمان قابل طبقه‌بندی هستند. عوامل زمینۀ ای نیز به دو زیرشاخه اقلیمی (دما، تغییرات فصلی، اثرات خورشید و جهت آن) و شهری (سطح صدای پس‌زمینه، سطح آلودگی و نماهای بیرونی) تقسیم می‌شود. همین‌طور عوامل ساختمانی شامل نوع و طراحی فضاها، کنترل‌ها و چیدمان داخلی را شامل شده و عوامل مربوط به ساکنان با ویژگی‌های ساکنان (یعنی زمینۀ روانی، فیزیولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی) و الگوهای اسکانشان در ساختمان مرتبط است. در این راستا مطالعات گروه B نشان می‌دهد که چگونه رفتارهای سازگارانۀ بر کیفیت محیط داخلی، احساس آسایش ساکنان و مصرف انرژی (عوامل ICE) تأثیر می‌گذارد. در تصویر (۱) رویکرد مطالعات در چند دهه اخیر آورده شده است.

جدول ۲: نام محققان و نتایج تحقیقات آن‌ها در ارتباط با رفتارهای سازگارانۀ ساکنان در راستای آسایش حرارتی (داخلی)

نویسنده	نتایج
(مرتبهب و حیدری ۱۳۹۴)	استفاده از تجهیزات ساده برای سرمایش و گرمایش، بی‌نیازی از تجهیزات خاص مکانیکی یا الکتریکی و استفاده از راهکارهای فعال در مجموعه‌های مسکونی.
(زارع مهدیه، شاهین، و شاه‌چراغی ۱۳۹۵)	اتاق‌های این خانه‌ها به‌لحاظ تأمین آسایش حرارتی عملکرد مناسبی داشته و به‌یقین در زمان گذشته، این عملکرد بهتر بوده است.
(هاشمی رفسنجانی و حیدری ۱۳۹۷)	همبستگی قابل قبولی بین دمای خنثی و میانگین دمای داخلی ساختمان و از آن مهم‌تر بین دمای خنثی و دمای خارجی ساختمان وجود دارد.

(مجیدی و دیگران ۱۳۹۷)	محلّه قدیمی جلفا در هر دو فصل سرد و گرم در محدوده آسایش بوده و محلّه جدید مردابویج در فصل سرد در محدوده آسایش و در فصل گرم خارج از آن است.
(مجیدی و دیگران ۱۳۹۸ الف)	وضعیت آسایش حرارتی فضاهای باز محلات مورد مطالعه در دو فصل سرد و گرم چندان مطلوب نبوده، ولی اعتبارسنجی و مقایسه آن‌ها با نتایج مطالعات میدانی، شرایط آن‌ها تغییر کرده و همه محلات به‌جز محلّه مردابویج در فصل گرم در محدوده آسایش‌اند.
(توکلی و دیگران ۱۳۹۸)	بهسازی انبیه تا ۴/۶ درصد و رفتار متصرفین بین سه تا ده برابر این مقدار کاهش در مصرف برق فراهم می‌کند.
(زارع مهذبیه، حیدری و شاهچراغی ۱۳۹۸)	نتایج متفاوت در اتاق‌های مختلف بنا به‌خاطر ویژگی‌های معماری، قرارگیری زیرزمین در ۱۰ ماه سال در محدوده آسایش و عدم روشنایی مناسب، قرارگیری اتاق شاهنشین در محدوده آسایش در ۸ ماه سال و کیفیت نور مطلوب در تمام سال.
(مجیدی و دیگران ۱۳۹۸ ب)	دمای آسایش و حدود آن در محلات منتخب به هم نزدیک بوده و در عین حال با یکدیگر متفاوت‌اند. این موضوع بیانگر تأثیر تفاوت دو نوع ساختار و بافت محل سکونت، شرایط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی بر احساس حرارتی افراد در محلات مختلف شهر اصفهان است.
(عیالی، کشمیری، و خسرو ۱۳۹۸)	اولویت اول در ماه‌های گرم نیز روشن کردن پنکه یا کولر، رابطه معنی‌دار بین ارتباط پوشش با ارزیابی حرارتی افراد در ماه‌های گرم در هر دو جنس مرد و زن.
(سرگزی، طاهباز، و زرگر ۱۳۹۹)	مهم‌ترین رفتار سازگاره نیز باز کردن کلک، باز کردن درجه و آبدهی خارخانه، آسایش حرارتی در ۵۱ درصد از اوقات روزهای مورد مطالعه بدون هیچ‌گونه وسایل سرمایشی مکانیکی. عملکرد حرارتی بهتر رفتار سازگاره آبدهی به خارخانه نسبت به رفتارهای باز کردن درجه و کلک.
(مرتضوی علوی، حیدری، نیکقدم، علوی ۱۴۰۰)	افراد در شرایط داخلی در محدوده آسایش بودند و در هر دو فصل از وسایل سرمایشی استفاده می‌کردند. سازگاری با شرایط حرارتی در این منطقه اثبات شد.
(عبداله‌زاده و دیگران ۱۴۰۰)	بالا تر بودن محدوده آسایش حرارتی ساکنان نسبت به استانداردها، نارضایتی ۴۵ درصد ساکنان از شرایط حرارتی به‌علت نبود طراحی مناسب اقلیمی، اولویت اول رفتاری در ماه‌های گرم نیز تغییر لباس و به‌کارگیری وسایل سرمایشی و اولویت دوم نیز باز کردن پنجره‌ها و در ماه سرد کشیدن پرده، بستن درب و پنجره و تغییر لباس.



تصویر ۱: رویکرد مطالعات در چهار دهه اخیر (Korsavi and Montazami 2020)

تحقیقات نشان می‌دهد که بیش از یک‌سوم انرژی هر کشوری در ساختمان‌ها مصرف می‌شود، به‌طوری که کمترین مقدار مصرف در حدود ۳۵ درصد بوده و مصرف بیشتر از ۵۰ درصد در برخی از کشورها گزارش شده است. مصرف انرژی ایران بین سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۹ بین ۵ تا ۸ درصد افزایش یافته، که تقریباً پنج برابر متوسط جهانی است. ساختمان‌ها به‌ویژه در مناطق شهری، مقداری قابل توجه مصرف انرژی دارند که حدود ۲/۵ تا ۴ برابر میانگین جهانی است و ۷۰ درصد از آن مربوط به ساختمان‌های مسکونی است که تا ۶۰ درصد انرژی خود را هدر می‌دهند. در ۲۰ سال اخیر مصرف انرژی در بخش خانگی به‌طور پیوسته افزایش یافته است. بنابراین مصرف انرژی کشور در بخش ساختمانی زیاد است و باید راهکارهای کاهش مصرف انرژی را جدی بگیریم (Rahmani et al. 2020). همچنین بر اساس ترازنامه انرژی ایران در سال ۱۳۹۶، نرخ رشد مصرف انرژی در ساختمان‌ها ۴/۲- درصد است. با وجود این، سرانه مصرف انرژی در بخش خانگی ۴/۶۶ بشکه بر نفر (۲/۲ برابر متوسط جهانی) را به خود اختصاص می‌دهد. سهم ساختمان از مصرف انرژی کشور ۳۴ درصد نیرو و ۳۲/۶ درصد نفت است. بنا بر سند ملی راهبرد انرژی کشور برای مدیریت بخش انرژی در یک بازه بیست‌ساله تا افق سال ۱۴۲۰ با بهره‌گیری از توان کامل کارشناسی همه دستگاه‌های اجرایی و نهادهای

مرتبط باید بخش انرژی کشور را مدیریت نمود. وجود یارانه حامل‌های انرژی در ایران و در نتیجه قیمت پایین آن‌ها، باعث کم‌توجهی ساکنان به مصرف انرژی می‌شود. نظر به سیاست حذف یارانه‌ها نمی‌توان تأثیر بهسازی انبیه و رفتار متصرفین بر مصرف را نادیده گرفت.

در این پژوهش از دو مقیاس احساس حرارتی اشری و دمای ترجیحی مک‌این‌تایر استفاده شده است. اشری (ASHRAE) به معنی انجمن گرمایش، سرمایش و تهویه مطبوع آمریکاست. این سازمان در سال ۱۸۹۴ تأسیس شد. مقیاس احساس حرارتی ASHRAE، که برای کمی کردن احساس حرارتی افراد ایجاد شده است. استاندارد اشری برای یک مقیاس ۷ نقطه‌ای از ۳- تا ۳+ با فواصل گام‌های ۱ محاسبه می‌شود، که در آن ۳- نشان‌دهنده احساس «خیلی سرد»، صفر مربوط به «خنثی» و ۳ نشان‌دهنده احساس «خیلی گرم» است. همان‌گونه که می‌دانیم انسان‌ها ممکن است از شرایط حرارتی محیط داخلی منزل مسکونی خود احساس ناراضی‌تی نداشته باشند، اما به تغییر آن در جهت بهبودی علاقه‌مند باشند. برای مثال فردی علاقه دارد که هوا کمی خنک‌تر باشد؛ این تقاضا در شرایطی است که اگر تغییری هم در شرایط محیط اتفاق نیفتد، فرقی در حالات روانی و حرارتی فرد به وجود نخواهد آمد. به شرایط مذکور «ترجیح حرارتی» و به میزان دمای درخواست‌شده «دمای ترجیحی» گفته می‌شود. ترجیح حرارتی معمولاً با مقیاس سه‌گانه مک‌این‌تایر [بله-گرم‌تر (+۱)]، [خیر- (۰)] و [بله-سردتر (-۱)] سنجیده می‌شود. در این مقیاس به جز انتخاب حالت «خیر»، فرد در دو حالت دیگر علاقه‌مند به استفاده از دمای ترجیحی است (جدول ۳).

جدول ۳: مقیاس اشری و مک‌این‌تایر

مقیاس اشری						
خیلی گرم	گرم	کمی گرم	خنثی	کمی سرد	سرد	خیلی سرد
۳	۲	۱	۰	-۱	-۲	-۳

مقیاس مک‌این‌تایر		
گرم‌تر شود	تغییری نکند	سردتر شود
+۱	۰	-۱

بنابراین استانداردهای آسایش حرارتی برای کمک به طراحان ساختمان با هدف تأمین شرایط راحتی در فضای داخلی لازم و ضروری هستند. از این‌رو شرایط خوب برای یک ساختمان، نه تنها از لحاظ آسایش، بلکه به‌خاطر مصرف بهینه انرژی و پایداری آن بسیار مهم تلقی شده و استاندارد که به دنبال تعریف قابل قبولی از آن باشد، باید همه این‌ها را به‌عنوان عوامل در نظر بگیرد. در نتیجه در نظر گرفتن کاهش مصرف انرژی و در عین حال بهبود آسایش حرارتی داخلی سرنشینان بسیار مهم است. با توجه به رشد اقتصادی، تقاضای مداوم و فزاینده‌ای برای بهبود محیط‌های حرارتی داخلی و در نتیجه رشد تقاضای انرژی برای گرمایش و سرمایش وجود داشته است. با توجه به مطالب بالا، پژوهش حاضر به بررسی رفتارهای سازگاران در راستای دستیابی به آسایش حرارتی فصلی (تابستانه) در خانه‌های مسکونی آپارتمانی و ویلایی شهر رشت می‌پردازد.

از ویژگی‌های مشترک خانه‌های ویلایی این ناحیه می‌توان به کرسی بلند بودن، داشتن حیاط، ایوان، سقف شیب‌دار و دارا بودن شرایط اقلیم یکسان و تفاوت‌های آن‌ها نیز به یک طبقه، یا دوبلکس بودن، قدمت بنا، دارا بودن آشپزخانه باز یا مستقل با درب، فضای ورودی با واسطه و بی‌واسطه و داشتن حیاط پشتی اشاره کرد. در همین راستا، از جمله ویژگی‌های مشترک خانه‌های آپارتمانی نیز دارا بودن آشپزخانه باز، ورودی بی‌واسطه، تراس و مستقل بودن واحد مربوط در آپارتمان‌های بالای سه طبقه و بیشتر و تفاوت‌های آن‌ها نیز استقرار در طبقه، جهت تراس و قدمت بنا شناسایی شد. همچنین در سایر ویژگی‌های معماری این دو گونه از خانه‌ها یعنی فاصله کف تا سقف، مساحت، تعداد فضاها و نوع مصالح به‌کاررفته در کف، سقف، نمای بیرونی و نوع پنجره تفاوت کاملاً آشکاری وجود دارد. در جدول ۴ نمونه‌ای از این دو گونه خانه‌ها نمایش داده شده است.

جدول ۴: نمونه خانه‌های مسکونی ویلایی و آپارتمانی مورد مطالعه در شهر رشت

نوع	آپارتمانی				
	ویلایی	دوبلکس	طبقه اول	طبقات میانی	طبقه آخر
فضا	یک طبقه (فلت)				
بیرونی					
داخلی					

مرور مطالعات پیشین بیانگر آن است که تاکنون مطالعه مدونی درباره ارتباط بین رفتارهای سازگاران و آسایش حرارتی در این منطقه صورت نگرفته است. از این رو شناخت رفتارهای سازگاران و بررسی نقش آن‌ها در آسایش حرارتی معماری ساختمان‌های مسکونی شهر رشت در محدوده زمانی گرم‌ترین روزهای سال، هدف مقاله حاضر است.

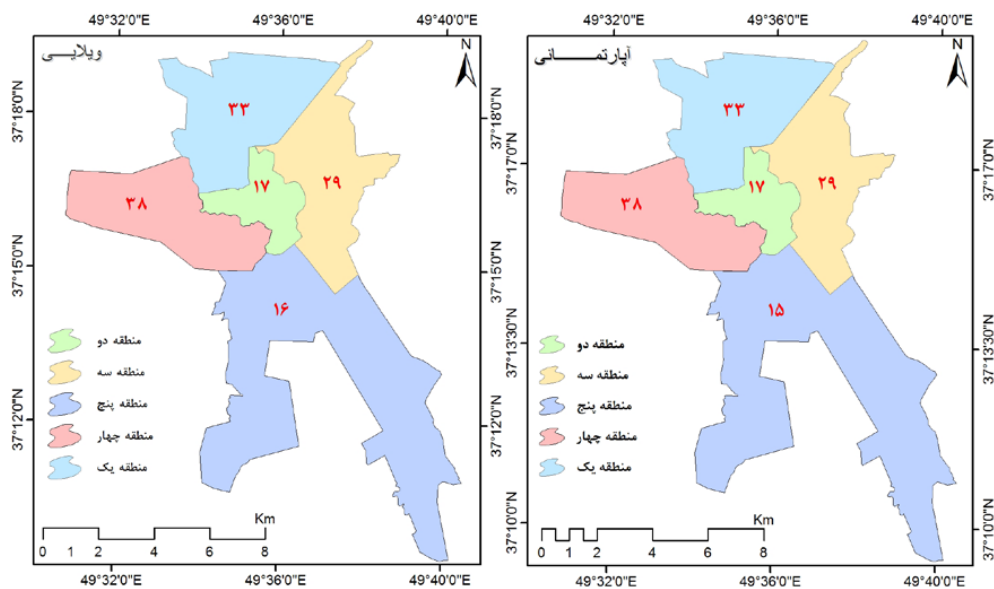
۱. روش پژوهش

این تحقیق از نوع پژوهش‌های کاربردی است و جمع‌آوری و اطلاعات مورد نیاز این پژوهش حال‌نگر می‌باشد. جمع‌آوری داده‌ها بر مبنای برداشت‌های میدانی، مشاهده، پرسش‌نامه و اندازه‌گیری پارامترهای اقلیمی خانه‌های شهر رشت در استان گیلان انجام شده است. پرسش‌نامه در این پژوهش به‌عنوان یک ابزار اصلی برای بررسی اولویت‌های رفتاری ساکنان ساختمان‌های مسکونی رشت با تمرکز بر تعیین محدوده آسایش حرارتی و دمای خنثی (سازگاری فیزیولوژیکی و روانی) به‌منظور بررسی سازگاری حرارتی فصلی استفاده شده است. همچنین از دو روش طولی و متقاطع به‌عنوان مکمل هم، در جمع‌آوری داده‌ها بهره گرفته شد. در روش طولی، جمع‌آوری داده‌های نظرسنجی از تعداد محدودی از پاسخ‌دهندگان در طول یک هفته یا یک ماه انجام می‌گیرد. در مدل طولی این امکان وجود دارد که میزان ثبات پاسخ‌دهندگان در پژوهش را بررسی کرده و روند سازگاری با شرایط در حال تغییر را مشاهده کنیم. اما به‌دلیل تعداد کم پاسخ‌دهندگان، امکان تعمیم نتایج به جامعه وسیع‌تر ممکن نیست. در حالت مقطعی، تعداد زیادی از پاسخ‌دهندگان و فقط یک بار در یک زمان خاص و فضای ارزیابی خاص می‌شوند. این نوع مطالعه نشان‌دهنده میزان تغییرات در پاسخ‌های افراد است و برآورد خوبی از یک جمعیت را نشان می‌دهد (Heidari 2000).



تصویر ۲: دستگاه‌های مورد استفاده برای اندازه‌گیری (A) دما و رطوبت (مدل DC103) و (B) سرعت جریان هوا (فلومتر AR816)

در راستای انجام پژوهش‌های میدانی در مطالعات آسایش حرارتی، نیکل و حیدری (2000; Nicol 1993) تکمیل یکصد پرسش‌نامه را کافی می‌دانند، حجم نمونه با احتساب نقصان احتمالی ۱۳۳ (ویلایی) و ۱۳۲ (آپارتمانی) به دست آمد که در مجموع ۲۶۵ پرسش‌نامه برای بررسی ادراک حرارتی افراد در وضعیت واقعی و اولویت‌های رفتاری ساکنان برای تأمین آسایش حرارتی و اولویت‌های رفتاری در نظر گرفته شده است و پس از آن با تحلیل همبستگی بین متغیرهای اندازه‌گیری شده و توصیف تحلیل و استنباطی اولویت‌های رفتاری به بررسی سازگاری حرارتی می‌پردازد. هم‌زمان با تکمیل پرسش‌نامه، از دستگاه دماسنج و رطوبت‌سنج دیجیتال رومیزی DC103 برای اندازه‌گیری دما و رطوبت و فلومتر AR816 برای اندازه‌گیری سرعت جریان هوا در فضای درونی و بیرونی استفاده شد (تصویر ۲ و ۳).



تصویر ۳: تعداد نمونه اخذ شده از مناطق پنج‌گانه شهر رشت با توجه به تراکم جمعیت به تفکیک خانه‌های آپارتمانی و ویلایی

شهر رشت دارای اقلیم معتدل و مرطوب بوده و متوسط درجه‌حرارت سالانه رشت ۱۵/۵، حداقل ۱۰/۶ و حداکثر ۲۰/۵ درجه سانتی‌گراد است. مهم‌ترین ویژگی اقلیمی شهر رشت، بارندگی آن است، که به‌طور متوسط به بیش از ۱۳۰۰ میلی‌متر در سال می‌رسد. مقدار رطوبت نسبی آن در تمام ماه‌های سال زیاد است، به‌طوری که میانگین رطوبت نسبی سالانه بیش از ۸۰ درصد به دست آمده است. رطوبت زیاد وقتی با دمای بالا همراه باشد، ناراحت‌کننده است، به‌طوری که در ماه‌های خرداد، تیر، مرداد و شهریور رطوبت و دمای زیاد محیط، هوا را نامطبوع می‌سازد. مطالعه میدانی برای تکمیل پرسش‌نامه و ثبت متغیرهای جوی در فضای بیرونی و درونی از ۸ تیر تا ۵ شهریور ۱۴۰۰ برای ساختمان‌های ویلایی و ۶ تیر تا ۳۰ شهریور ۱۴۰۰ برای ساختمان‌های آپارتمانی و در ساعت‌های ۱۰، ۱۲، ۱۴، ۱۶ و ۱۸ انجام شد (تصویر 5A). در تصویر 5B توزیع فراوانی پرسش‌نامه‌های تکمیل‌شده توسط افراد در واحدهای ویلایی و آپارتمانی نمایش داده شده است. چنان‌که مشاهده می‌شود بیشتر پرسش‌نامه‌ها در ماه‌های تیر و مرداد تکمیل شده و به‌نوعی این دو ماه معرف فصل گرم شهر رشت هستند. در تصویر ۴ چگونگی فرایند انجام پژوهش آورده شده است.

فرآیند انجام پژوهش

جمع آوری داده‌ها

- ✓ انتخاب نمونه: ۴۲ خانه آپارتمانی و ۳۷ خانه ویلایی
- ✓ پرسش‌نامه: ۱۳۲ نفر در خانه‌های آپارتمانی و ۱۳۳ نفر خانه‌های ویلایی.
- ✓ اندازه‌گیری پارامترهای محیطی: دما، رطوبت نسبی، سرعت جریان هوا (فضای داخلی و خارجی).
- ✓ اندازه‌گیری پارامترهای معماری: مساحت ساختمان، فاصله کف تا سقف، تعداد فضای درونی، جهت، نحوه دسترسی به فضا، جنس مصالح ساختمان، قدمت بنا.
- ✓ اندازه‌گیری متغیرهای فردی-جمعیتی: جنس، سن، قد، وزن، نرخ لباس، تحصیلات.

روش کار

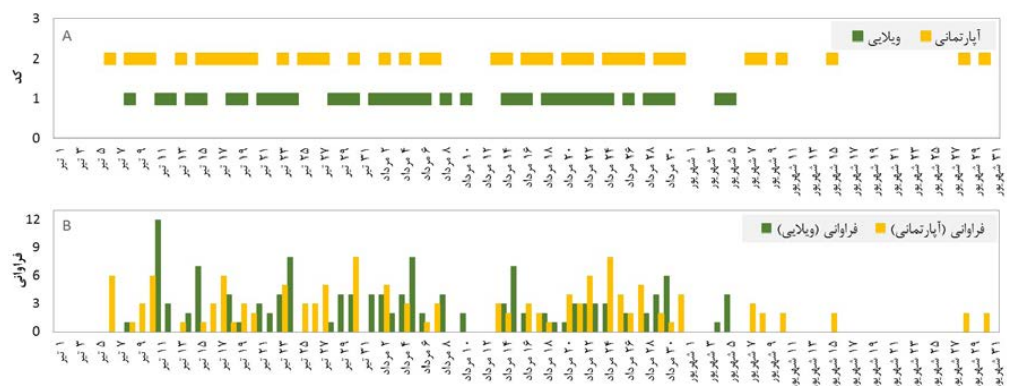
- ✓ رگرسیون دو متغیره، رگرسیون چندمتغیره، تحلیل مولفه‌های مینا (PCA)

تجربه و تحلیل

- ✓ ویژگی‌های ساکنان خانه‌های آپارتمانی و ویلایی و معماری ساختمان‌ها.
- ✓ نوع فعالیت افراد پاسخ‌گو در زمان پاسخ‌دهی.
- ✓ احساس حرارتی افراد.
- ✓ ترجیح حرارتی.
- ✓ سازگاری رفتاری و اولویت‌ها.
- ✓ فاکتورهای موثر بر آسایش افراد.

بحث و نتیجه‌گیری

تصویر ۴: دیاگرام فرایند پژوهش



تصویر ۵: دوره زمانی (A) و فراوانی (B) برداشت میدانی و اندازه‌گیری در خانه‌های مسکونی شهر رشت (ویلایی و آپارتمانی)

۲. یافته‌ها

۲.۱. ویژگی ساکنان و معماری ساختمان‌ها

در جدول ۵ و ۶ ویژگی‌های فردی-جمعیتی و معماری خانه‌های آپارتمانی و ویلایی مورد مطالعه در شهر رشت آورده شده است. چنان‌که مشاهده می‌شود، هر دو تیپ از خانه‌ها از موقعیت و شرایط آب‌وهوایی مشابهی برخوردارند. نتایج آزمون $p < 0.05$ متغیرهای مختلف مؤلفه‌های مختلف فردی-جمعیتی خانه‌های آپارتمانی و ویلایی یعنی جنس، سن، تعداد، قد، وزن و میزان تحصیلات بیانگر تفاوت معنی‌دار بین فراوانی مشاهده شده و مورد انتظار طبقات مختلف متغیرها در سطح $p < 0.05$ است. بررسی رابطه بین متغیرهای آپارتمانی و ویلایی نشان می‌دهد که رابطه بین متغیرهای متناظر در هر دو سطح $p < 0.05$ و $p < 0.01$ از نوع مستقیم و با شدت بسیار زیاد است؛ به عبارت دیگر، تغییرات فراوانی بین متغیرهای یکسان در هر دو تیپ از خانه‌ها هم‌سو و مشابه است. در همین راستا نتایج محاسبه آزمون t جفتی متغیرهای فوق حاکی از آن است که تفاوت معنی‌داری بین متغیر جنس و میزان تحصیلات افراد پاسخگو در خانه‌های آپارتمانی و ویلایی قابل تشخیص نیست و هر دو نمونه مورد مطالعه در این دو ویژگی یکسان هستند. اما در سایر متغیرهای فردی-جمعیتی از قبیل سن، تعداد افراد ساکن، قد و وزن افراد پاسخ‌دهنده در دو جامعه آماری تفاوت معنی‌داری در سطح $p < 0.05$ مشاهده شده و فرض صفر مبنی بر عدم تشابه ویژگی‌های فوق در این دو جامعه نمونه کاملاً واضح است (جدول ۵).

جدول ۵: ویژگی‌های پاسخ‌دهندگان خانه‌های آپارتمانی و ویلایی

متغیر	آپارتمانی			ویلایی			همبستگی آزمون t جفتی مقدار t	معنی‌داری
	جزئیات	فراوانی	درصد	جزئیات	فراوانی	درصد		
جنس	زن	۹۰	۶۸/۲	زن	۸۷	۶۵/۴	۰/۹۵**	-۱/۷۴
	مرد	۴۲	۳۱/۸	مرد	۴۶	۳۴/۶		
	کل	۱۳۲	۱۰۰	کل	۱۳۳	۱۰۰		
سن	۲۰ =>	۱۷	۱۲/۹	۲۰ =>	۱۰	۷/۵	۰/۸۹**	-۷/۶۸
	۲۱-۴۰	۴۱	۳۱/۱	۲۱-۴۰	۳۶	۲۷/۱		
	۴۱-۶۰	۴۳	۳۲/۶	۴۱-۶۰	۳۳	۲۴/۸		
	<= ۶۱	۳۱	۲۳/۵	<= ۶۱	۵۴	۴۰/۶		
تعداد افراد ساکن	کل	۱۳۲	۱۰۰	کل	۱۳۳	۱۰۰	۰/۷۳**	-۱۵/۳۴
	۳ =>	۱۰۸	۸۱/۸	۳ =>	۳۹	۲۹/۳		
	۴	۱۹	۱۴/۴	۴	۶۹	۵۱/۹		
	۵	۵	۳/۸	۵	۵	۳/۸		
قد	۶	۰	۰	۶	۲۰	۱۵	۰/۸۷**	۶/۷۴
	کل	۱۳۲	۱۰۰	کل	۱۳۳	۱۰۰		
	۱۶۰ =<	۵۳	۴۰/۲	۱۶۰ =<	۶۹	۵۱/۹		
	۱۷۰-۱۶۱	۴۱	۳۱/۱	۱۶۱-۱۷۰	۴۲	۳۱/۶		
وزن	۱۸۰-۱۷۱	۳۱	۲۳/۵	۱۷۱-۱۸۰	۱۵	۱۱/۳	۰/۹۶**	۳/۳۹
	<= ۱۸۱	۷	۵/۳	<= ۱۸۱	۷	۵/۲		
	کل	۱۳۲	۱۰۰	کل	۱۳۳	۱۰۰		
	۶۰ =>	۲۸	۲۱/۸	۶۰ =>	۳۸	۲۸/۶		
وزن	۷۰-۶۱	۳۸	۲۸/۸	۶۱-۷۰	۴۷	۳۵/۳	۰/۹۶**	۳/۳۹
	۸۰-۷۱	۳۳	۲۴/۲	۷۱-۸۰	۳۴	۲۵/۶		
	۹۰-۸۱	۲۰	۱۵/۲	۹۰-۸۱	۵	۳/۸		
	<= ۹۱	۴	۳	<= ۹۱	۹	۷/۶		
کل	۱۳۲	۱۰۰	کل	۱۳۳	۱۰۰			

	دپلم وزیر دپلم	۵۹	۴۴/۸		دپلم وزیر دپلم	۵۱	۳۸/۳						
	فوق دپلم	۹	۶/۸		فوق دپلم	۷	۵/۳						
میزان	کارشناسی	۲۷	۲۰/۴۵	۵۷/۳۹	کارشناسی	۴۷	۳۵/۴	۶۶/۲۹			۰/۹۵**	-۰/۱۶	۰/۸۷
تحصیلات	کارشناسی ارشد	۲۰	۱۵/۱۵		کارشناسی ارشد لیسانس	۱۹	۱۴/۳						
	دکتری	۱۷	۱۲/۸		دکتری	۹	۶/۷						
	کل	۱۳۲	۱۰۰		کل	۱۳۳	۱۰۰						

جدول ۶: ویژگی‌های معماری خانه‌های آپارتمانی و ویلایی

متغیر	آپارتمانی				گزینه	ویلایی				آزمون آ جفتی		
	جزئیات	فراوانی	درصد	آزمون		جزئیات	فراوانی	درصد	آزمون	همسنگی	مقدار	معنی‌داری
مساحت	۶۵ =>	۲۶	۱۹/۷	۴۷/۹۲	۶۵ =>	۵	۳/۸	۹۵/۰۸	۰/۸۳۵**	-۱۵/۸	۰/۰۰	
	۶۶-۹۰	۵۵	۴۱/۷		۶۶-۹۰	۱۰	۷/۵					
	۹۱-۱۱۵	۶	۴/۵		۹۱-۱۱۵	۳۹	۲۹/۳					
	۱۱۶-۱۴۰	۲۳	۱۷/۴		۱۱۶-۱۴۰	۱۴	۱۰/۵					
فضا	=<۱۴۱	۲۲	۱۶/۷		=<۱۴۱	۶۵	۴۸/۹					
	کل	۱۳۲	۱۰۰		کل	۱۳۳	۱۰۰					
مکان	نشیمن	۱۱۸	۸۹/۴	۸۱/۹۴	نشیمن	۱۲۵	۹۴	۱۰۲/۹۲	۰/۶۸۷**	۲/۷	۰/۰۰۸	
	آشپزخانه	۱۴	۱۰/۶		آشپزخانه	۸	۶					
	پاسخ‌دهی	کل	۱۳۲		۱۰۰	کل	۱۳۳					۱۰۰
نحوه دسترسی	با واسطه	۰	۰	۸۱/۹۴	با واسطه	۱۴	۱۰/۵	۱۱۰/۰۸	۰/۰۷۵	-۲۷	۰/۰۰	
	بی‌واسطه	۱۳۲	۱۰۰		بی‌واسطه	۱۱۹	۸۹/۵					
	به فضا	کل	۱۳۲		۱۰۰	کل	۱۳۳					۱۰۰
تعداد فضاهای خانه	۳ =>	۳	۲/۳	۱۲۵/۹۵	۳ =>	۲	۱/۵	۱۰۴/۰۷	۰/۸۴۶**	-۱۲/۹	۰/۰۰۰	
	۴	۱۲	۹/۱		۴	۱۲	۹					
	۵	۷۶	۵۷/۶		۵	۱۷	۱۲/۹					
	۶	۱۶	۱۲/۱		۶	۴۹	۳۶/۸					
	۷	۲۵	۱۸/۹		۷	۴۹	۳۶/۸					
	۸	۰	۰		۸	۴	۳					
	کل	۱۳۲	۱۰۰		کل	۱۳۳	۱۰۰					
فاصله کف تا سقف	۲/۴۰ =>	۱۰	۷/۶	۴۹/۲۱	۲/۴۰ =>	۵	۳/۸	۱۹۳/۲	۰/۷۴**	-۹/۵	۰/۰۰۰	
	۲/۴۱-۲/۵۰	۱۱	۸/۴		۲/۴۱-۲/۵۰	۲۵	۱۸/۸					
	۲/۵۱-۲/۶۰	۵۱	۳۸/۶		۲/۵۱-۲/۶۰	۹	۶/۸					
	۲/۶۱-۲/۷۰	۳۹	۲۹/۵		۲/۶۱-۲/۷۰	۵	۳/۸					
	=<۲/۷۱	۲۱	۱۵/۹		=<۲/۷۰	۸۹	۶۶/۸					
	کل	۱۳۲	۱۰۰		کل	۱۳۳	۱۰۰					
جهت	شمالی	۶۳	۴۷/۷	۰/۲۷	شمالی	۸۷	۶۵/۴	۱۲/۶۴	۰/۶۸۷**	۵/۳۹	۰/۰۰۰	
	جنوبی	۶۹	۵۲/۳		جنوبی	۴۶	۳۴/۶					
	کل	۱۳۲	۱۰۰		کل	۱۳۳	۱۰۰					

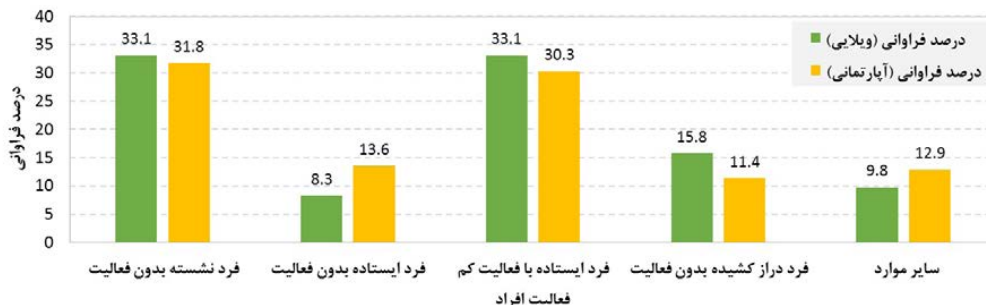
نوع مصالح	پارکت چوبی	۳۱	۲۲/۵	۳۷/۱۲	پارکت چوبی	۱۰	۷/۵						
	سرامیک	۱۰۱	۷۶/۵		سرامیک	۴۵	۳۳/۸						
کف	کل	۱۳۲	۱۰۰		سیمان	۳۵	۲۶/۳	۲۳/۳۶					
	طاق ضریبی، گچ و خاک	۴	۳		کاشی، موزائیک	۴۳	۳۲/۴		۰/۶۴۶**	-۱۶	۰/۰۰۰		
	تیرچه و بلوک، سقف کاذب، گچ و خاک	۲۱	۱۵/۹		کل	۱۳۳	۱۰۰						
	تیرچه و فوم، کتاف، گچ و خاک	۱۵	۱۱/۴		توفال و گچ	۱۵	۱۱/۴						
نوع مصالح	تیرچه و فوم، گچ و خاک	۱۰	۷/۶۵	۲۴۰/۶۹	تیر و تیرچه چوبی، گچ و خاک	۲۴	۱۸						
سقف	قالب تونلی و سیمان	۱	۰/۷۵		تیرچه و بلوک، گچ و خاک	۱۸	۱۳/۵						
	کامپوزیت، سقف کاذب	۲	۱/۵		تیرچه فوم، گچ و خاک	۱	۰/۸	۱۹۹/۳۷		۰/۹۵۱**	۱۶/۹	۰/۰۰۰	
	تیرچه و بلوک، گچ و خاک	۷۹	۵۹/۸		طاق ضریبی، گچ و خاک	۲	۱/۵						
	کل	۱۳۲	۱۰۰		لمبه کوبی چوبی	۷۱	۵۳/۳						
نوع مصالح	آجر سفالی، گچ	۱۹	۱۴/۴	۱۵۱/۴۱	لمبه کوبی چوبی، سقف کاذب	۲	۱/۵						
دیوار داخلی	آجر، گچ	۱۱۰	۸۳/۳		کل	۱۳۳	۱۰۰						
	بلوک سنگی، گچ	۳	۲/۳		نوع مصالح	بلوک سنگی، گچ	۷۵	۵۶/۴	۲/۱۷				
	کل	۱۳۲	۱۰۰		دیوار داخلی	آجر، گچ	۵۸	۴۳/۶		۰/۳۸۸**	۱۰/۳	۰/۰۰۰	
	آجر، نما آجر	۲۴	۱۸/۲		کل	۱۳۳	۱۰۰						
	آجر، نما سنگ	۶۸	۵۱/۵		آجر، نما آجر	۵	۳/۸						
	آجر، نما سیمان سفید	۱۹	۱۴/۴		آجر، نما سنگ	۴۸	۳۶						
نوع مصالح	بلوک سنگی، نما سیمان سفید	۱	۰/۷	۱۷۵/۵۸	نوع مصالح	آجر، نما سیمان سفید	۱	۰/۸					
دیوار خارجی	بلوک سنگی، نما سنگ	۲	۱/۵		دیوار خارجی	بلوک سنگی، نما سیمان سفید	۶۹	۵۱/۸	۱۹۰/۵۹		۰/۷۴۳**	-۵/۹	۰/۰۰۰
با نما	دوچاره آجری	۱۵	۱۱/۴		با نما	بلوک سنگی، نما سنگ	۹	۶/۸					
	دیوار دوچاره آجری، نما سنگ	۳	۲/۳		آجر، نما کامپوزیت	۱	۰/۸						
	کل	۱۳۲	۱۰۰		کل	۱۳۳	۱۰۰						

پنجره دوجداره				پنجره دوجداره			
نوع پنجره با	شیشه تک‌جداره با فریم آلومینیم	۵۸	۴۳/۹	نوع پنجره با	شیشه تک‌جداره با فریم آلومینیم	۷۶	۵۷/۱
جنس قاب	شیشه تک‌جداره با فریم چوبی	۳	۲/۳	جنس قاب	شیشه تک‌جداره با فریم چوبی	۴۴	۳۳/۱
	شیشه رفleks با قاب آلومینیومی	۱	۰/۸		شیشه مشجر با قاب آلومینیومی	۳	۲/۳
کل		۱۳۲	۱۰۰	کل		۱۳۳	۱۰۰
۱۰=>				۱۰=>			
		۶۲	۴۷			۵	۳/۸
۱۱-۲۰				۱۱-۲۰			
		۵۸	۴۳/۹			۲۵	۱۸/۸
قدمت ساختمان	۲۱-۳۰	۷	۵/۳	قدمت ساختمان	۲۱-۳۰	۲۲	۱۶/۵
	۳۱-۴۰	۳	۲/۳		۳۱-۴۰	۵۱	۳۸/۳
	=<۴۱	۲	۱/۵		=<۴۱	۳۰	۲۰/۳
کل		۱۳۲	۱۰۰	کل		۱۳۳	۲۲/۶

در همین راستا، ویژگی‌های معماری خانه‌های آپارتمانی و ویلایی در جدول ۶ آورده شده است. با توجه به این ویژگی‌ها می‌توان گفت تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های مختلف هریک از ویژگی‌ها در این دو تیپ از ساختمان‌ها وجود دارد. این مهم با استفاده از آزمون χ^2 برای تمامی این ویژگی‌ها به‌استثنای متغیر جهت در خانه‌های آپارتمانی و نوع مصالح دیوار داخلی در خانه‌های ویلایی در سطح $p < 0.05$ قابل اثبات است. به‌عبارتی عدم شباهت درون‌گروهی در هریک از متغیرهای معماری اعم از مساحت فضا، مکان پاسخ‌دهی، نحوه دسترسی به فضا، تعداد فضاهای خانه، فاصله کف تا سقف، نوع مصالح کف و سقف، نوع مصالح دیوار داخلی و خارجی، نوع پنجره و قدمت بنا نشان از تنوع معماری این دو تیپ از ساختمان‌ها دارد. همچنین رابطه دوجه‌دوی متغیرهای معماری خانه‌های آپارتمانی و ویلایی در تمامی موارد (به‌استثنای متغیر نحوه دسترسی به فضا و قدمت ساختمان) در هر دو سطح معنی‌داری $p < 0.05$ و $p < 0.01$ تأیید شده و این مهم بیانگر شدت و جهت مستقیم رابطه متغیرهای مورد نظر است. در نهایت نتایج آزمون t جفتی متغیرهای معماری این دو تیپ از ساختمان‌ها بیانگر عدم شباهت و تفاوت بین گروه‌های مختلف متغیرهای جفتی در مقایسه با هم است. بنابراین باید گفت که تعداد نمونه‌های مورد مطالعه این دو تیپ از ساختمان‌ها از تنوع معماری و فردی-جمعیتی برخوردار بوده است.

۲.۲. نوع فعالیت

در تصویر ۶ درصد فراوانی فعالیت افراد در هنگام پاسخگویی به سؤالات پرسش‌نامه نشان داده شده است. با توجه به این تصویر، ۳۳/۱ و ۳۱/۸ درصد افراد مورد سؤال در ساختمان‌های ویلایی و آپارتمانی در وضعیت «نشسته و بدون فعالیت» قرار داشتند. مجموع سهم افراد پاسخگو در سه وضعیت «فرد نشسته بدون فعالیت» و «دراز کشیده بدون فعالیت» و «ایستاده بدون فعالیت» برای ساختمان‌های ویلایی و آپارتمانی برابر با ۵۷/۲ و ۵۶/۸ درصد به دست آمد. علاوه بر این سهم گزینه «فرد ایستاده با فعالیت کم» و «سایر موارد»، روی هم رفته ۴۲/۹ و ۴۳/۲ درصد افراد پاسخگو در واحدهای ویلایی و آپارتمانی را در بر می‌گیرند. با توجه به گزینه‌های مورد بررسی در خصوص فعالیت افراد باید گفت تفاوت آشکاری بین این دو تیپ از ساختمان‌ها مشاهده نمی‌شود. بنابراین میزان فعالیت ساکنان آنقدر شدید نیست که باعث افزایش متابولیسم و تغییر احساس واقعی‌شان از شرایط فضای داخلی شود.



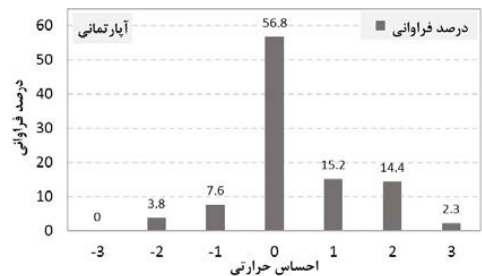
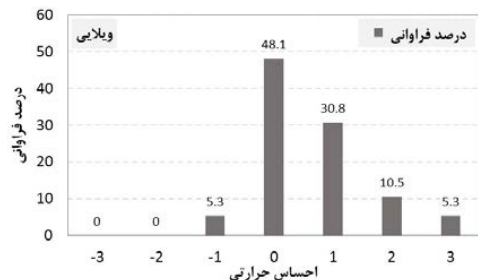
تصویر ۶: درصد فراوانی فعالیت افراد در زمان پاسخگویی به سوالات در واحدهای مسکونی ویلاهی و آپارتمانی شهر رشت

۳.۲. احساس حرارتی

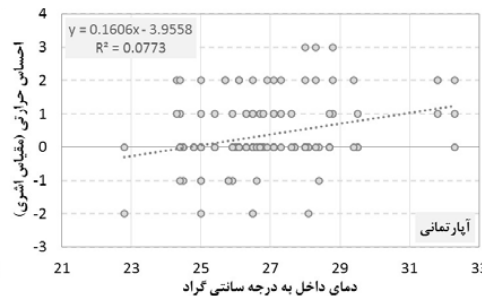
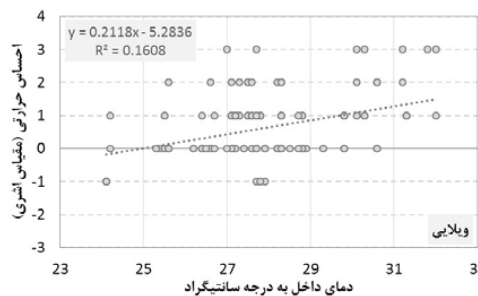
تصویر ۷ درصد فراوانی و احساس حرارتی افراد در مقیاس اشری را نشان می‌دهد. بر طبق پروتکل پیشنهادی استاندارد اشری ۵۵، احساس حرارتی بین ± 3 متغیر بوده و محدوده بین ± 1 را محدوده آسایش برای حداقل ۸۰ درصد افراد در نظر می‌گیرد. این روش دارای مقیاس ۷ نقطه‌ای خنثی (۰)، کمی خنک (-۱)، خنک (-۲)، سرد (-۳)، کمی گرم (۱)، گرم (۲) و خیلی گرم (۳) است. چنان که از تصویر ۵ پیداست، ۴۸/۱ و ۵۶/۸ درصد افراد ساکن در منازل ویلاهی و آپارتمانی دارای احساس حرارتی خنثی هستند. بر اساس استاندارد فوق، در این تحقیق محدوده بین ± 1 شرایط مناسب برای افراد در نظر گرفته شده و در صورت تغییر شرایط به بیشتر از +۱ و کمتر از -۱ نارضایتی در افراد ساکن در این گونه مساکن به وجود می‌آید. با این فرض، درصد فراوانی افراد واقع در محدوده آسایش حرارتی برای ساختمان‌های ویلاهی و آپارتمانی به ترتیب برابر با ۸۴/۲ و ۷۹/۶ به دست آمد.

در تصویر ۸ رابطه دمای هوای فضای داخلی در ازای مقیاس اشری نشان داده شده است. دامنه آسایش ساکنان بین ۲۴/۱ تا ۲۹/۸ درجه سانتی‌گراد در ساختمان‌های ویلاهی و بین ۲۲/۸ تا ۳۱ درجه سانتی‌گراد در ساختمان‌های آپارتمانی متغیر بوده است. بین دامنه دمای خنثی با دامنه دمای آسایش در واحدهای ویلاهی و آپارتمانی تفاوت اندکی وجود دارد، به طوری که این کمیت در این تیپ از ساختمان‌ها به ترتیب بین ۲۴/۲ تا ۳۰/۶ و ۲۲/۸ تا ۳۲/۳ تغییر می‌کند. تفاوت موجود بین دامنه دمایی آسایش ساکنان و دامنه دمای خنثی از این مسئله ناشی می‌شود که محور ۷ در نقطه +۱ و صفر توسط خط رگرسیون قطع و در نقطه -۱ قطع نشده است. از این رو حد پایینی دمای آسایش و دمای خنثی در هر دو تیپ از ساختمان‌ها با هم برابرند اما حد بالایی این دو کمیت نیز با هم تفاوت داشته و حد بالایی دمای آسایش در دمای پایین‌تر از حد بالایی دمای خنثی رخ می‌دهد.

در این راستا، دامنه آسایش دمایی ساکنان با توزیع نرمال (نمره Z) بررسی و مشخص شد که این دامنه در سطح اطمینان ۹۵ درصد و سطح معنی‌داری دوطرفه $\alpha = 0.025$ بین ۲۲/۶۱ تا ۳۳/۱۸ درجه سانتی‌گراد در ساختمان‌های ویلاهی بین ۲۱/۵۷۹ تا ۳۲/۱۳۳ درجه سانتی‌گراد در واحدهای آپارتمانی متغیر است. به نظر می‌رسد تفاوت بین دامنه آسایش به دست آمده از مقیاس اشری و میانگین به اضافه سه انحراف معیار مثبت و منفی ($\bar{x} \pm 3\sigma$) دمای داخلی فضای مسکونی ویلاهی نسبت به واحدهای آپارتمانی بیشتر است و در هر دو تیپ از ساختمان‌ها، به کارگیری توزیع نرمال دمای فضای داخلی به جای مقیاس اشری و عکس آن نمی‌تواند تبیین‌کننده احساس حرارتی افراد باشد (جدول ۷). بنابراین با مقایسه نتایج مقیاس اشری (± 1) با توزیع نمره Z ($\bar{x} \pm 3\sigma$)، نمی‌توان این دو را به جای هم استفاده کرد. همچنین قدرت سازگاری افراد شهر رشت نسبت به دمای آسایش استاندارد (۲۱ تا ۲۵ درجه) به میزان ۳/۱+ و ۴/۸+ درجه سانتی‌گراد در ساختمان‌های ویلاهی و ۱/۸+ و ۶+ درجه سانتی‌گراد در واحدهای آپارتمانی بالاتر از حد پایین و بالای دامنه استاندارد در دوره گرم سال قرار دارد. این مهم نیز با در نظر گرفتن مقیاس نمره Z برای ساختمان‌های ویلاهی برابر با ۱/۶۱+ و ۸/۱۸+ و برای واحدهای آپارتمانی برابر با ۵/۷۹+ و ۷/۱۳۳+ به دست آمد.



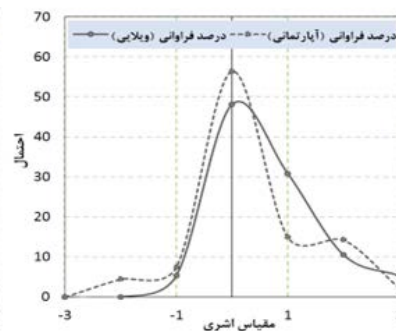
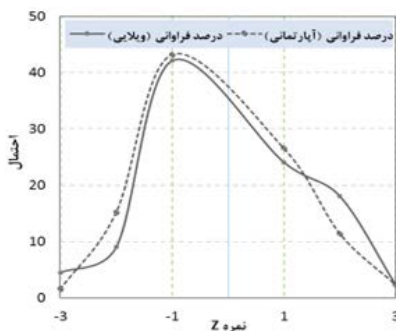
تصویر ۷: فراوانی احساس حرارتی افراد در واحدهای ویلابی و آپارتمانی شهر رشت



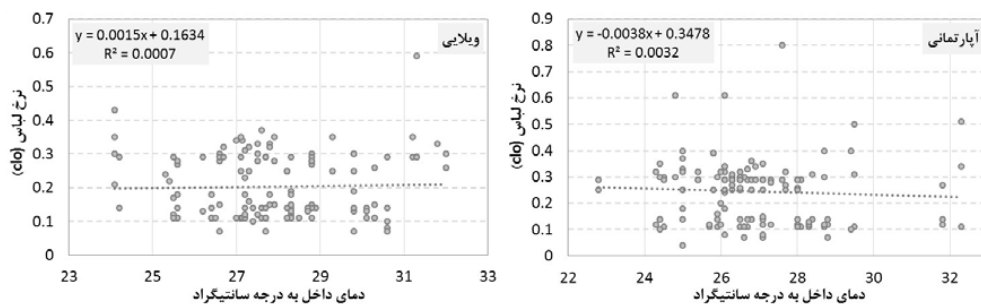
تصویر ۸: رابطه بین دمای فضای درونی و احساس حرارتی (مقیاس اشری) در واحدهای ویلابی و آپارتمانی شهر رشت

جدول ۷: توزیع احتمال دامنه آسایش حرارتی افراد در مقیاس اشری و توزیع نرمال (نمره Z) ساختمان‌های ویلابی و آپارتمانی شهر رشت

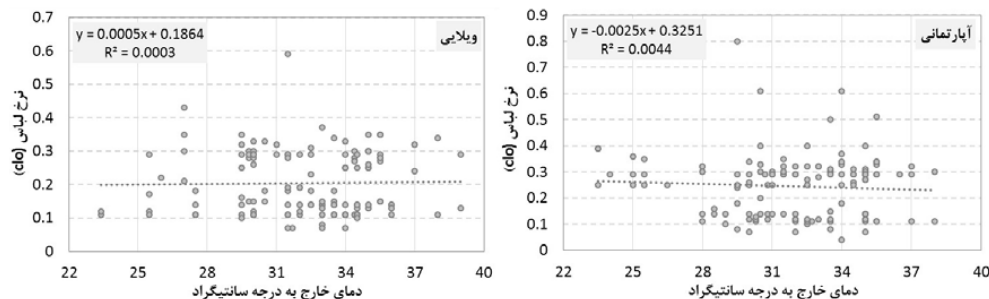
ویلابی				آپارتمانی			
ضرایب	% فراوانی (اشری)	نمره Z	مقدار دما (توزیع نرمال)	ضرایب	% فراوانی (اشری)	نمره Z	مقدار دما (توزیع نرمال)
-۳	۰	(-۳)-(-۲)	۲۲/۶۱	-۳	۰	(-۳)-(-۲)	۲۱/۵۷۹
-۲	۰	(-۲)-(-۱)	۲۴/۳۷	-۲	۵	(-۲)-(-۱)	۲۳/۳۳۸
-۱	۷	(-۱)-(۰)	۲۶/۱۳	-۱	۱۰	(-۱)-(۰)	۲۵/۰۹۷
۰	۶۴	(۰)-(۱)	۲۹/۶۶	۰	۷۵	(۰)-(۱)	۲۸/۶۱۵
۱	۴۱	(۱)-(۲)	۳۱/۴۲	۱	۲۰	(۱)-(۲)	۳۰/۳۷۴
۲	۱۴	(۲)-(۳)	۳۳/۱۸	۲	۱۹	(۲)-(۳)	۳۲/۱۳۳
۳	۷			۳	۳		
جمع	۱۳۳		$\sigma = 1.762$ $\bar{x} = 27.895$	جمع	۱۳۲		$\sigma = 1.759$ $\bar{x} = 26.856$



چنان که می‌دانیم لباس یکی از راهکارهای سازگاری افراد برای رسیدن به آسایش در فضای مسکونی است. لباس دارای خاصیت عایق است که یک عامل کلیدی برای تنظیم اتلاف گرما و راحتی حرارتی بدن انسان است. در این تحقیق، داده‌های عایق لباس (clo) از طریق پرسش‌نامه جمع‌آوری و بر اساس استاندارد ASHRAE55 برآورد شده است. در تصویر ۹ رابطه بین دمای داخل با نرخ لباس (clo) محاسبه و معادله رگرسیونی خطی آن نمایش داده شده است. در دوره گرم سال (تیر، مرداد و شهریور) نرخ لباس (clo) در دامنه بین ۰/۰۷ تا ۰/۵۹ با میانگین ۰/۲ و انحراف معیار ۰/۱ برای ساختمان‌های ویلایی و در دامنه ۰/۰۴ تا ۰/۸ با میانگین ۰/۲۴ و انحراف معیار ۰/۱۲ برای آپارتمانی در تغییر بوده است. چنان که مشاهده می‌شود با افزایش دمای فضای داخلی و بیرونی ساختمان‌های ویلایی تغییر قابل ملاحظه‌ای در مقدار نرخ لباس (clo) اتفاق نمی‌افتد و تغییرات با افزایش دما ثابت است. اما در واحدهای آپارتمانی روند کاهش نرخ لباس (clo) با افزایش دما رخ می‌دهد، زیرا شیب معادله رگرسیونی منفی است. در همین راستا، مقدار انحراف معیار نرخ لباس برای $\pm 3\sigma$ در حدود $\pm 0/3$ و $\pm 0/36$ برای ساختمان‌های ویلایی و آپارتمانی با دامنه تغییرات $-0/1$ تا $0/5$ و $-0/12$ تا $0/6$ از میانگین به دست آمد. در نتیجه مقایسه $\pm 3\sigma$ با مقدار حداقل و حداکثر نرخ لباس در هر دو تیپ از ساختمان‌ها نشان می‌دهد که انحراف معیار فوق دامنه تغییرات نرخ لباس را در بر نرفته و تخمین درستی از دامنه نوسان نرخ لباس ارائه نمی‌کند. در همین راستا، تصویر ۱۰ نیز نمودار پراکنش، ضریب همبستگی و معادله خط رگرسیونی نرخ لباس (clo) با دمای بیرونی را نشان می‌دهد، به طوری که روند تغییر نرخ لباس با تغییرات دمای فضای بیرونی در ساختمان‌های ویلایی ثابت بوده و در واحدهای آپارتمانی این نرخ با افزایش دما کاهش می‌یابد.



تصویر ۹: رابطه بین دمای فضای درونی و نرخ لباس (clo) در واحدهای ویلایی و آپارتمانی شهر رشت

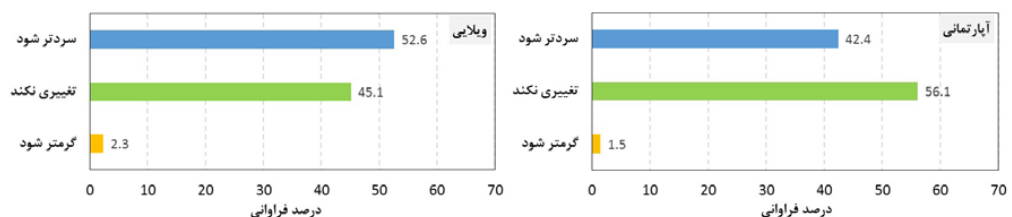


تصویر ۱۰: رابطه بین دمای فضای بیرونی و نرخ لباس (clo) در واحدهای ویلایی و آپارتمانی شهر رشت

۴.۲. ترجیح حرارتی

در این راستا، انسان‌ها ممکن است از شرایط حرارتی محیط داخلی منزل مسکونی خود احساس ناراضی‌تنبی نداشته باشند، اما به تغییر آن در جهت بهبودی علاقه‌مند باشند. برای مثال فردی علاقه دارد که هوا کمی خنک‌تر باشد. این تقاضا در شرایطی است که اگر تغییری هم در شرایط محیط اتفاق نیفتد، فرقی در حالات روانی و حرارتی فرد به وجود نخواهد

آمد. به شرایط مذکور «ترجیح حرارتی» و به میزان دمای درخواست شده «دمای ترجیحی» گفته می‌شود. ترجیح حرارتی معمولاً با مقیاس سه‌گانه مک‌این‌تایر [بله-گرمتر (+1)، [خیر- (0)] و [بله-سردتر (-1)] سنجیده می‌شود. در این مقیاس به‌جز انتخاب حالت «خیر»، فرد در دو حالت دیگر علاقه‌مند به استفاده از دمای ترجیحی است. در تصویر ۱۱ ترجیح حرارتی ساکنان ساختمان‌های ویلایی و آپارتمانی به تفکیک برای دوره گرم سال آورده شده است. در این راستا از ساکنان درباره ترجیح حرارتی دمای محیط مسکونی سؤال شد. نتایج نشان داد که در حدود ۴۵/۱ و ۵۶/۱ درصد افراد مورد سؤال در ساختمان‌های ویلایی و آپارتمانی، به تغییر دمای محیط علاقه‌مند نبوده و به‌نوعی شرایط خنثی (بدون تغییر) را انتخاب کردند. ۵۲/۶ درصد ساکنان ساختمان‌های ویلایی ترجیح حرارتی «سردتر شود» و ۲/۳ درصد افراد ترجیح حرارتی «گرم‌تر شود» را پیشنهاد کردند. این مهم در مسکن ویلایی برابر با ۴۲/۴ درصد، «سردتر شود» و ۱/۵ درصد «گرم‌تر شود» به دست آمد. در نتیجه می‌توان گفت درصد افراد علاقه‌مند به گزینه ترجیح حرارتی «سردتر شود» در واحدهای ویلایی بیشتر از ساختمان‌های آپارتمانی بوده و همین‌طور درصد افراد علاقه‌مند به گزینه ترجیح حرارتی «گرم‌تر شود» در ساختمان‌های ویلایی فرق چندانی با واحدهای آپارتمانی ندارد. در نتیجه نیاز به تنظیمات محیطی برای خنک کردن فضای داخلی در ساختمان‌های ویلایی بیشتر از واحدهای آپارتمانی است.



تصویر ۱۱: ترجیح حرارتی ساکنان ساختمان‌های ویلایی و آپارتمانی شهر رشت

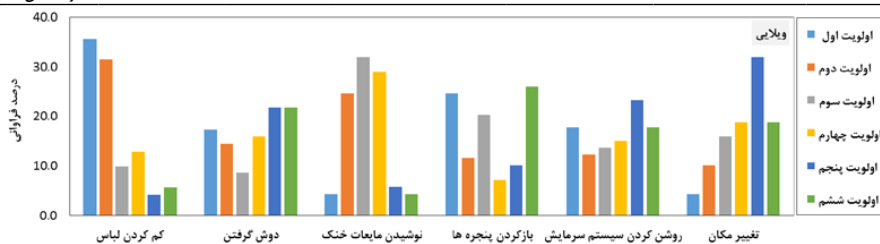
۲.۵. سازگاری رفتاری و اولویت‌ها

در این پژوهش فرض بر آن است که افراد برای کاهش اثرات عدم آسایش در فضای مسکونی، رفتارهای سازگارانۀ شخصی و محیطی از خود بروز می‌دهند. این موضوع از این اصل سازگاری مشتق شده است که «اگر تغییری در شرایط حرارتی رخ دهد که باعث عدم آسایش شود، مردم به شیوه‌های مختلف درصدد بازبایی آسایش خود هستند». از این‌رو ساکنان خودشان را با فضای درونی ساختمان با اتخاذ رفتارهای سازگارانۀ از قبیل باز کردن پنجره، تغییر لباس، تنظیم پرده‌ها، کنترل گرمایش و سرمایش و سیستم تهویه انطباق می‌دهند. بنابراین افراد در هنگام سازگاری با فضای درونی، رفتارهای تطبیقی مختلفی را انجام می‌دهند که این رفتارها همچنین می‌تواند بر میزان پذیرش محرک تأثیر بگذارد. بنابراین سازگاری رفتاری و روانی ساکنان بر میزان راحتی و رضایت آن‌ها در ارتباط با فضای داخلی ساختمان مهم است. در جدول ۸ اولویت‌های رفتار حرارتی افراد در صورت گرم‌تر شدن فضای داخلی مسکن ویلایی و آپارتمانی در ماه‌های گرم (تیر، مرداد و شهریور) آورده شده است. در این جدول، شش گزینه «کم کردن لباس»، «دوش گرفتن»، «نوشیدن مایعات خنک»، «باز کردن پنجره‌ها»، «روشن کردن سیستم سرمایش» و «تغییر مکان» برای پرسش‌شوندگان مطرح شده است، که افراد اولویت شخصی خود را به‌ترتیب از گزینه اول تا ششم مشخص کردند. نتایج این جدول نشان می‌دهد که گزینه «کم کردن لباس» با ۳۵/۷۱ و ۳۱/۴۳ درصد به‌عنوان اولویت اول و دوم و در مجموع ۶۷/۱۴ درصد افراد پاسخگو این گزینه را به‌عنوان اولین و دومین راهکار برای دستیابی به آسایش حرارتی در فضای داخلی ساختمان‌های ویلایی انتخاب کردند. همچنین ۳۱/۸۸ و ۲۸/۹۹ درصد افراد گزینه «نوشیدن مایعات خنک» را اولویت سوم و چهارم انتخاب کرده و در کل ۶۰/۸۷ درصد این گزینه را به‌عنوان راهکار سوم و چهارم برای مقابله با عدم آسایش حرارتی در خانه‌های ویلایی می‌دانند. در این راستا، اولویت پنجم این افراد با ۳۱/۸۸ درصد، گزینه «تغییر مکان» و در نهایت اولویت ششم افراد پاسخگو نیز گزینه «تنظیم ترموستات و روشن کردن سیستم سرمایش» در نظر گرفته شد.

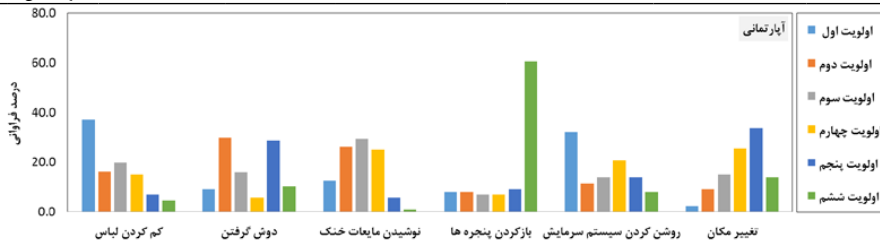
نتایج به‌دست‌آمده از اولویت‌های رفتاری افراد در واحدهای آپارتمانی نشان می‌دهد که گزینه «کم کردن لباس» با ۳۷/۲۱ درصد به‌عنوان اولویت اول و گزینه «دوش گرفتن» با ۲۹/۸۹ درصد به‌عنوان اولویت دوم توسط افراد انتخاب شد. در همین راستا سومین اولویت رفتاری افراد با ۲۹/۵۵ درصد گزینه «نوشیدن مایعات خنک»، اولویت چهارم و پنجم نیز گزینه «تغییر مکان» به‌ترتیب با ۲۵/۵۸ و ۳۳/۷۲ درصد و در نهایت گزینه «باز کردن پنجره‌ها» با ۶۰/۴۷ درصد به‌عنوان اولویت ششم توسط افراد ساکن در واحدهای آپارتمانی در نظر گرفته شدند. بر اساس نتایج، افراد ساکن در ساختمان‌های ویلایی و آپارتمانی از راهکارهای غیرفعال از قبیل کم کردن لباس، نوشیدن مایعات خنک، باز کردن پنجره‌ها و تغییر مکان در مقایسه با راهکارهای فعال از قبیل روشن کردن سیستم سرمایش برای مقابله با عدم آسایش حرارتی استفاده می‌کنند. بنابراین باید گفت در ساختمان‌های ویلایی و آپارتمانی انتخاب صحیح گزینه کم کردن لباس توسط ساکنان به‌عنوان اولویت اول، به‌نوعی نگاه هوشمندانه و سازگارانه آن‌ها را در مواجهه با عدم آسایش حرارتی در فضای داخلی نشان می‌دهد.

جدول ۸: اولویت رفتار حرارتی ساکنان واحدهای مسکونی ویلایی و آپارتمانی شهر رشت در فصل گرم

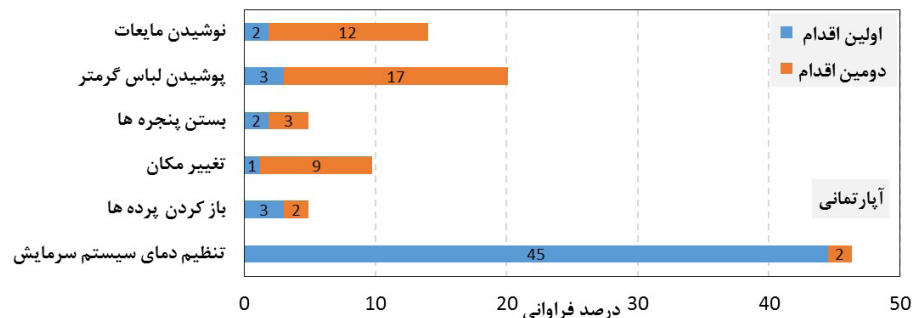
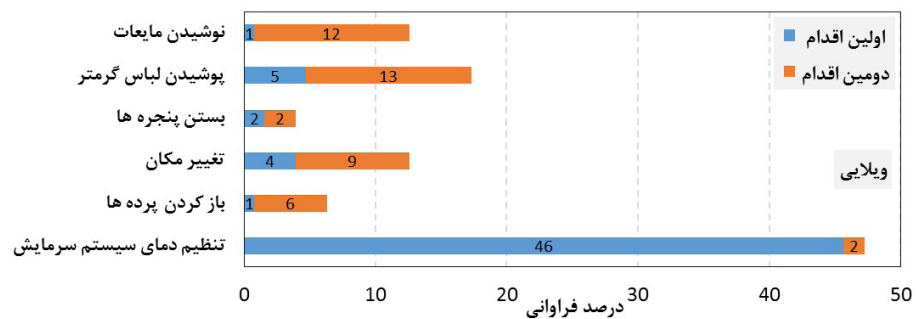
تغییر مکان	روشن کردن سیستم سرمایش	باز کردن پنجره‌ها	نوشیدن مایعات خنک	دوش گرفتن	کم کردن لباس	اولویت	نوع واحد
۴/۳۵	۱۷/۸۱	۲۴/۶۴	۴/۳۵	۱۷/۳۹	۳۵/۷۱	اول	ویلایی
۱۰/۱۴	۱۲/۳۳	۱۱/۵۹	۲۴/۶۴	۱۴/۴۹	۳۱/۴۳	دوم	
۱۵/۹۴	۱۳/۷	۲۰/۲۹	۳۱/۸۸	۸/۷	۱۰	سوم	
۱۸/۸۴	۱۵/۰۷	۷/۲۵	۲۸/۹۹	۱۵/۹۴	۱۲/۸۶	چهارم	
۳۱/۸۸	۲۳/۲۹	۱۰/۱۴	۵/۸	۲۱/۷۴	۴/۲۹	پنجم	
۱۸/۸۴	۱۷/۸۱	۲۶/۰۹	۴/۳۵	۲۱/۷۴	۵/۷۱	ششم	
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	درصد کل	



تغییر مکان	روشن کردن سیستم سرمایش	باز کردن پنجره‌ها	نوشیدن مایعات خنک	دوش گرفتن	کم کردن لباس	اولویت	نوع واحد
۲/۳۳	۳۲/۱۸	۸/۱۴	۱۲/۵	۹/۲	۳۷/۲۱	اول	آپارتمانی
۹/۳	۱۱/۴۹	۸/۱۴	۲۶/۱۴	۲۹/۸۹	۱۶/۲۸	دوم	
۱۵/۱۲	۱۳/۷۹	۶/۹۸	۲۹/۵۵	۱۶/۰۹	۱۹/۷۷	سوم	
۲۵/۵۸	۲۰/۶۹	۶/۹۸	۲۵	۵/۷۵	۱۵/۱۲	چهارم	
۳۳/۷۲	۱۳/۷۹	۹/۳	۵/۶۸	۲۸/۷۴	۶/۹۸	پنجم	
۱۳/۹۵	۸/۰۵	۶۰/۴۷	۱/۱۴	۱۰/۳۴	۴/۶۵	ششم	
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	درصد کل	



تصویر ۱۲ اولین و دومین اقدامی که ساکنان واحدهای مسکونی ویلایی و آپارتمانی در مواجهه با گرما انجام می‌دهند، نشان داده است. بیشتر افراد از شش گزینه «نوشیدن مایعات»، «پوشیدن لباس گرم‌تر»، «بستن پنجره‌ها»، «تغییر مکان» و «باز کردن پرده‌ها» و «تنظیم دمای سیستم سرمایش»، گزینه آخر را انتخاب کردند. به عبارتی اولین و مهم‌ترین اقدام ساکنان ساختمان‌های ویلایی و آپارتمانی نیز تنظیم دمای سیستم سرمایش است که به ترتیب ۴۶ و ۴۵ درصد فراوانی ساکنان را تشکیل می‌دهند. در همین راستا دومین اقدام مؤثر در صورت احساس سرما نیز پوشیدن لباس گرم‌تر بوده است که ۱۳ و ۱۷ درصد ساکنان از این روش برای گرم کردن خود استفاده می‌کنند. علاوه بر این، پوشیدن مایعات و تغییر مکان نیز نقش قابل ملاحظه‌ای در گرم شدن افراد دارند. بنابراین استفاده از روش‌های غیرفعال توسط ساکنان برای تأمین گرما و آسایش در دوره گرم سال بسیار چشمگیر بوده و باید گفت انتخاب راهکار غیرفعال در فصل گرم سال نشان از انتخاب هوشمندانه ساکنان واحدهای مسکونی بوده و منجر به کاهش و صرفه‌جویی در مصرف انرژی خواهد شد.



تصویر ۱۲: اولین و دومین اقدام در فصل گرم سال در صورت احساس سرما در واحدهای مسکونی ویلایی و آپارتمانی

۶.۲. عوامل مؤثر بر آسایش افراد

از مدل رگرسیون چندجانبه برای تعیین تأثیر عوامل محیطی، معماری و فردی و جمعیتی بر رضایت ساکنان از آسایش حرارتی فضای مسکونی ویلایی و آپارتمانی استفاده شد. در این مدل، آسایش ساکنان در مقیاس اشری به‌عنوان متغیر وابسته و متغیرهای مختلف عوامل محیطی، معماری و فردی و جمعیتی به‌عنوان متغیرهای مستقل در نظر گرفته شدند. در جدول ۹ نتایج مدل رگرسیونی چندجانبه آورده شده است. در این جدول، میزان ضریب همبستگی چندجانبه (R)، ضریب تبیین (R^2)، ضریب تبیین تنظیم شده $Adj.R^2$ ، آزمون دوربین-واتسون، مقدار F ، معنی‌داری ($Sig.$)، مقدار ثابت معادله رگرسیونی (Constant) و همچنین ضرایب آن برای متغیرهای مستقل معادله رگرسیونی ($\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$) آورده شده است. میزان R برای واحدهای مسکونی ویلایی و آپارتمانی برابر با ۰/۷۰۲ و ۰/۶۷۷ به دست آمد، این در حالی است ضریب تبیین این رابطه برای ساختمان‌های مورد نظر به ترتیب ۰/۴۹۳ و ۰/۴۵۹ به دست آمد؛ به عبارتی ۴۹ و ۴۶ درصد از تغییرات متغیر وابسته (آسایش حرارتی) توسط متغیرهای مستقل مورد بررسی قابل تبیین است. اما تفاوت

بین R^2 و $Adj.R^2$ بیانگر آن است که $Adj.R^2$ نسبت به R^2 از کارایی بیشتری برخوردار بوده و از ورود متغیرهای غیر مؤثر در رابطه جلوگیری می‌کند. بدین ترتیب مقدار $Adj.R^2$ رابطه رگرسیونی چندجانبه برای ساختمان‌های ویلایی و آپارتمانی $0/423$ و $0/383$ محاسبه شد. آزمون دوربین-واتسون که نشان‌دهنده استقلال باقی‌مانده‌هاست برای ساختمان‌های ویلایی و آپارتمانی برابر با 2 و $1/891$ محاسبه شد و چون مقدار این آزمون نزدیک به 2 است، استقلال باقی‌مانده‌ها از آن مستفاد می‌شود. همچنین بزرگی مقدار F در سطح معنی‌داری $0.05 < Sig = 0.000$ بیانگر آن است که مدل رگرسیونی مناسب بوده و بیشتر تغییرات متغیر وابسته در مدل رگرسیونی دیده شده است (جدول ۹).

ضرایب β نیز وزن مؤثر هر متغیر بر آسایش حرارتی در معادله رگرسیونی چندجانبه است. این ضریب برای دمای فضای داخلی ($0/352$)، سرعت جریان هوای بیرونی ($-0/15$)، تعداد فضای داخلی ($0/189$) و ترجیح حرارتی ($-0/484$) در ساختمان‌های ویلایی و مساحت ساختمان ($0/305$) و ترجیح حرارتی ($-0/524$) در ساختمان‌های آپارتمانی نیز برای رضایت حرارتی ساکنان در سطح معنی‌داری $\alpha = 0.05$ نسبت به سایر متغیرها مهم‌ترند. به‌طور خلاصه، در ساختمان‌های ویلایی نقش عوامل محیطی در آسایش حرارتی ساکنان بسیار مهم بوده و عوامل فردی و جمعیتی در مرتبه دوم قرار دارد. در واحدهای آپارتمانی نیز عوامل معماری و فردی-جمعیتی در آسایش حرارتی ساکنان مؤثر بودند.

جدول ۹: نتایج مدل رگرسیون چندجانبه متغیرهای مؤثر بر رضایت ساکن از آسایش در فضای مسکونی ویلایی و آپارتمانی شهر رشت

		ساختمان‌های ویلایی						ساختمان‌های آپارتمانی							
		R=0.702, R ² =0.493, Adjusted R ² =0.423, Durbin-Watson=2, F=7.047& Sig.=0.00						R=0.677, R ² =0.459, Adjusted R ² =0.383, Durbin-Watson=1.891, F= 6.087& Sig.=0.00							
عوامل	ضریب ثابت و متغیرها	ضرایب استاندارد نشده		t	p-value	Collinearity Statistics		ضرایب استاندارد نشده		t	p-value	Collinearity Statistics			
		B	SE			Beta	Tolerance	VIF	B			SE	Beta	Tolerance	VIF
	ثابت معادله (Constant)	-41.06	24.06	-1.687	0.094			-2.424	2.879	-0.842	0.402				
محیطی	دمای فضای درونی	0.186	0.048	3.897	0.000	0.535	1.869	-0.5	0.048	0.086	1.025	0.308	1.668	1.497	
	دمای فضای بیرونی	-0.032	0.033	-0.973	0.333	0.271	2.697	-0.201	0.033	0.065	0.637	0.526	0.447	2.235	
	رطوبت فضای درونی	0.001	0.01	0.005	0.957	0.449	2.226	-0.006	0.01	-0.06	-0.629	0.53	0.515	1.941	
	رطوبت فضای بیرونی	0.002	0.006	0.03	0.771	0.419	2.385	0.002	0.007	0.037	0.469	0.713	0.462	2.165	
	سرعت جریان هوا (بیرونی)	-0.221	0.045	-0.042	0.588	0.861	1.162	1.151	0.9	-0.097	1.279	0.203	0.821	1.218	
	سرعت جریان هوا (بیرونی)	-0.051	0.251	-0.105	0.923	0.805	1.243	1.05	0.72	-0.111	1.458	0.147	0.813	1.22	
معماری	مساحت ساختمان	0	0.002	0.014	0.162	0.871	0.618	1.618	0.006	0.003	0.305	2.103	0.038	0.224	4.666
	فاصله کف تا سقف	-0.03	0.289	-0.008	0.104	0.917	0.729	1.373	0.846	0.785	0.093	1.077	0.284	0.628	1.593
	تعداد فضای درونی	0.167	0.08	0.189	2.106	0.034	0.528	1.895	-0.171	-0.142	-0.162	0.201	0.232	0.258	3.871
فردی - جمعیتی	تعداد افراد خانوار	-0.097	0.082	-0.109	0.192	0.236	0.52	1.923	-0.05	-0.06	-0.035	-0.473	0.637	0.851	1.175
	سن	0.002	0.004	0.025	0.443	0.659	0.705	1.418	-0.003	0.005	-0.047	-0.563	0.575	0.667	1.499
	قد	-0.01	0.009	-0.108	0.133	0.259	0.479	2.086	-0.006	0.01	-0.055	-0.581	0.562	0.523	1.91
	وزن	0.011	0.006	0.186	1.77	0.079	0.56	1.784	0.002	0.008	0.03	0.322	0.748	0.561	1.784
	نرخ لباس	-0.235	0.228	-0.036	-0.481	0.632	0.794	1.259	-0.58	0.637	-0.068	-0.91	0.365	0.844	1.185
	ترجیح حرارتی	-0.829	0.128	-0.484	-6.489	0.000	0.787	1.271	-1.02	0.145	-0.024	-7.033	0.000	0.849	1.177
	میزان فعالیت	0.084	0.05	0.122	1.684	0.095	0.84	1.191	-0.076	-0.056	-0.102	-1.356	0.178	0.825	1.213

در همین راستا، ۱۶ متغیر محیطی، معماری و فردی-جمعیتی به‌همراه مقیاس هفت‌گانه اشرفی برای شناسایی متغیرهای هم‌گروه و مؤثر بر آسایش حرارتی (مقیاس اشرفی) با روش تحلیل عاملی بررسی شد. آزمون KMO برای

ساختمان‌های ویلایی و آپارتمانی به‌ترتیب برابر با ۰/۵۷۹ و ۰/۶۱۴ به دست آمد که بیانگر کافی بودن متغیرها برای تحلیل عاملی هستند. همچنین ۱۷ متغیر پس از دوران متعامد به روش واریمکس در شش مؤلفه قرار گرفتند که مؤلفه اول تا ششم ساختمان‌های ویلایی به‌ترتیب ۱۴/۷۲۸، ۱۲/۱۳۲، ۱۱/۵۸۷، ۱۰/۳۷۸، ۸/۹۳ و ۸/۰۲۴ درصد واریانس متغیرها و در مجموع ۶۵/۷۷۸ درصد واریانس کل را تبیین کردند. این مهم برای مؤلفه‌های اول تا ششم واحدهای آپارتمانی به‌ترتیب برابر با ۱۵/۰۶۱، ۱۳/۰۶۳، ۱۰/۷۵۲، ۱۰/۶۵۴، ۸/۲۱ و ۷/۰۹۲ درصد و در مجموع برابر با ۶۴/۸۳۲ درصد واریانس کل به دست آمد (جدول ۱۰ و ۱۱).

مهم‌ترین متغیرهای هم‌گروه با مقیاس هفت‌گانه اشری که معرف آسایش حرارتی در این دو تیپ از ساختمان‌ها هستند، به‌ترتیب مقیاس سه‌گانه مک‌اینیتر، مقیاس هفت‌گانه اشری، دمای هوای داخل و سرعت جریان هوای فضای داخلی با بار عاملی ۰/۸۳۴، ۰/۶۴۴، ۰/۳۲۶ و برای ساختمان‌های ویلایی مقیاس سه‌گانه مک‌اینیتر، مقیاس هفت‌گانه اشری و دمای هوای فضای داخلی با بار عاملی ۰/۸۶۸، ۰/۷۶۹ و ۰/۴۹۷ برای واحدهای آپارتمانی شناسایی شدند. در نتیجه تأثیر ترجیح حرارتی (مقیاس سه‌گانه مک‌اینیتر) در هر دو تیپ از ساختمان‌ها با بار عاملی منفی بیانگر آن است که شرایط آسایش حرارتی در ازای کاهش دما و منفی شدن این مقیاس اتفاق می‌افتد؛ به‌عبارتی علاقه ساکنان به گزینه ترجیح حرارتی «سردتر شود» نیز بیشتر بوده است. علاوه بر این در ساختمان‌های ویلایی تأثیر جریان هوای داخلی یا تهویه هوا تأثیر مستقیم بر آسایش ساکنان آن دارد (جدول ۱۲).

جدول ۱۰: آزمون کیز-میر-آلکین برای کفایت نمونه برای تحلیل عاملی

آپارتمانی	ویلایی	نوع آزمون
۰/۶۱۴	۰/۵۷۹	KMO
۶۵۷/۴۷۵	مربع کای	۶۲۰/۲۰۷
۱۳۶	df	۱۳۶
.	Sig.	.

جدول ۱۱: مؤلفه‌ها و درصد تبیین هر مؤلفه در حالت غیردورانی و دورانی در ساختمان‌های ویلایی و آپارتمانی شهر رشت

مؤلفه‌ها	کل واریانس تبیین شده (ویلایی)					
	مجموع مربع بارهای دوران یافته		مجموع مربع بارهای مستخرج (غیردورانی)		مقدار ویژه اولیه	
	درصد واریانس	کل	درصد واریانس	کل	درصد واریانس	کل
۱	۱۴/۷۲۸	۲/۵۰۴	۱۶/۵۴۲	۲/۸۱۲	۱۶/۵۴۲	۲/۸۱۲
۲	۲۶/۸۶	۲/۰۶۲	۲۹/۲۷۳	۱۲/۷۳۱	۲۹/۲۷۳	۲/۱۶۴
۳	۳۸/۴۴۷	۱/۹۷	۴۰/۵۹۶	۱۱/۳۳۳	۴۰/۵۹۶	۱/۹۲۵
۴	۴۸/۸۲۴	۱۰/۳۷۸	۵۱/۰۰۶	۱۰/۴۰۹	۵۱/۰۰۶	۱/۷۷
۵	۵۷/۷۵۵	۸/۹۳	۵۹/۴۴۲	۸/۸۳۶	۵۹/۴۴۲	۱/۴۳۴
۶	۶۵/۷۷۸	۸/۰۲۴	۶۵/۷۷۸	۶/۳۳۷	۶۵/۷۷۸	۱/۰۷۷
۱	۱۵/۰۶۱	۲/۵۶	۱۹/۳۰۷	۱۹/۳۰۷	۱۹/۳۰۷	۳/۲۸۲
۲	۲۸/۱۲۴	۱۳/۰۶۳	۳۱/۹۵۲	۱۲/۶۴۵	۳۱/۹۵۲	۲/۱۵
۳	۳۸/۸۷۶	۱۰/۷۵۲	۴۲/۵۷۴	۱۰/۶۲۲	۴۲/۵۷۴	۱/۸۰۶
۴	۴۹/۵۳	۱۰/۶۵۴	۵۱/۲۴۷	۸/۶۷۳	۵۱/۲۴۷	۱/۴۷۴
۵	۵۷/۷۴	۸/۲۱	۵۸/۴۳۴	۷/۱۸۷	۵۸/۴۳۴	۱/۲۲۲
۶	۶۴/۸۳۲	۷/۰۹۲	۶۴/۸۳۲	۶/۳۹۸	۶۴/۸۳۲	۱/۰۸۸

جدول ۱۲: بار عاملی هریک از متغیرها در حالت دورانی در ساختمان‌های ویلایی و آپارتمانی شهر رشت

متغیرها	مؤلفه‌ها (ویلایی)						مؤلفه‌ها (آپارتمانی)					
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۱	۲	۳	۴	۵	۶
دمای هوای بیرون	۰/۸۹۴						۰/۸۱۷					
رطوبت هوای بیرون	-۰/۸۱۲						۰/۷۳۴					
رطوبت هوای داخل	-۰/۷۹۷						-۰/۵۹۳					
مقیاس مکانیتایر		-۰/۸۳۴					۰/۵۷۵					
مقیاس اشری		۰/۸۲۶					۰/۵۰۲					
دمای هوای داخل		۰/۶۴۴					-۰/۴۷۷					
سرعت جریان هوای داخل		۰/۳۳۶						۰/۸۶				
تعداد اتاق			۰/۸۵۷					-۰/۷۵۹				
تعداد افراد			۰/۶۲۳					-۰/۷۳				
نرخ لباس clo			-۰/۵۷						-۰/۸۶۸			
قد				۰/۸۶۶					۰/۷۶۹			
وزن				۰/۸۲۸					۰/۴۹۷			
سرعت جریان هوای بیرون					۰/۶۸۷					۰/۸۵۶		
سن					۰/۶۳۳					۰/۸۳۴		
مساحت ساختمان					۰/۵۷۴						۰/۷۲۵	
فاصله کف تا سقف						۰/۷۴۹					-۰/۴۲۷	
میزان فعالیت						-۰/۵۵۴						۰/۶۰۷

نتیجه

آسایش حرارتی و چگونگی واکنش افراد ساکن در فضاهای مسکونی، یکی از موضوعات و مسائل مهم در خصوص مصرف بهینه انرژی محسوب می‌شود. در این پژوهش در ابتدا آسایش حرارتی و چگونگی سازگاری ساکنان واحدهای مسکونی ویلایی و آپارتمانی شهر رشت در فصل گرم مورد بررسی و سپس اولویت‌های رفتاری ساکنان این دو تیپ از ساختمان‌ها با هدف آسایش حرارتی شناسایی شد. همچنین با استفاده از مدل رگرسیون چندجانبه و تحلیل عاملی به روش مؤلفه‌های مینا (PCA) میزان رابطه و تأثیر عوامل محیطی، معماری و فردی-جمعیتی بر آسایش حرارتی افراد در مقیاس اشری تعیین شد. پاسخ پرسش‌های مطرح‌شده در این پژوهش نیز به شرح زیر ارائه می‌شود.

پاسخ پرسش اول: ساکنان ساختمان‌های ویلایی و آپارتمانی از راهکارهای غیرفعال از قبیل کم کردن لباس، نوشیدن مایعات خنک، باز کردن پنجره‌ها و تغییر مکان در مقایسه با راهکارهای فعال از قبیل روشن کردن سیستم سرمایش برای مقابله با عدم آسایش حرارتی کمک می‌گیرند. همچنین کاهش نرخ لباس (clo) با افزایش دمای فضای داخلی و بیرونی ساختمان‌های آپارتمانی اتفاق می‌افتد و این موضوع در مورد ساختمان‌های ویلایی مصداق ندارد. پاسخ پرسش دوم: در صورت احساس سرما، اولین اقدام ساکنان ساختمان‌های ویلایی و آپارتمانی نیز تنظیم دمای سیستم سرمایش و دومین اقدام مؤثر در صورت احساس سرما نیز پوشیدن لباس گرم‌تر بوده است. علاوه بر این، نوشیدن مایعات و تغییر مکان نیز نقش قابل ملاحظه‌ای در گرم شدن افراد دارند. انتخاب راهکارهای غیرفعال در فصل گرم سال برای مواجهه با سرما بیانگر انتخاب هوشمندانه ساکنان بوده و باعث صرفه‌جویی در مصرف انرژی می‌شود. پاسخ پرسش سوم: در دوره گرم سال، سازگاری افراد شهر رشت نسبت به دمای آسایش استاندارد (۲۱ تا ۲۵ درجه) به میزان $+3/1$ و $+4/8$ درجه سانتی‌گراد در ساختمان‌های ویلایی و $+1/8$ و $+6$ درجه سانتی‌گراد در واحدهای

آپارتمانی بالاتر از حد پایین و بالای دامنه استاندارد آن قرار دارد. همچنین با مقیاس نمره Z ، دامنه آسایش استاندارد ساختمان‌های ویلایی برابر با $+1/61$ و $+8/18$ و برای واحدهای آپارتمانی برابر با $+0/579$ و $+7/133$ از دامنه استاندارد آن به دست آمد. در کل $48/1$ و $56/8$ درصد ساکنان منازل ویلایی و آپارتمانی دارای احساس حرارتی خنثی بودند. بر اساس استاندارد ± 1 اشتری که دامنه شرایط مناسب برای آسایش حرارتی است و در صورت تغییر شرایط به بالاتر یا پایین‌تر از ± 1 نارضایتی در افراد به وجود می‌آید. در نتیجه درصد فراوانی افراد واقع در محدوده آسایش حرارتی برای ساختمان‌های ویلایی و آپارتمانی به ترتیب برابر با $84/2$ و $79/6$ به دست آمد و این نشان از سازگاری مطلوب افراد با شرایط حرارتی ساختمان دارد. دامنه آسایش ساکنان بین $24/1$ تا $29/8$ و $22/8$ تا 31 درجه سانتی‌گراد در ساختمان‌های ویلایی و آپارتمانی تغییر می‌کند. همچنین دامنه دمای خنثی در این تیپ از ساختمان‌ها به ترتیب بین $24/2$ تا $30/6$ و $22/8$ تا $32/3$ در تغییر بوده است. در این راستا، دامنه آسایش دمایی ساکنان با استفاده از نمره Z و در سطح اطمینان 95 درصد و معنی‌داری دوطرفه $\alpha = 0.025$ بین $22/61$ تا $33/18$ و $21/579$ تا $32/133$ درجه سانتی‌گراد در ساختمان‌های ویلایی و آپارتمانی به دست آمد. بنابراین در هر دو تیپ از ساختمان‌ها، به‌کارگیری نمره Z دمای فضای داخلی به‌جای مقیاس اشتری و عکس آن نمی‌تواند تبیین‌کننده احساس حرارتی افراد باشد. در این راستا، درصد افراد علاقه‌مند به گزینه ترجیح حرارتی «سردتر شود» در ساختمان‌های ویلایی بیشتر از واحدهای آپارتمانی است. از این‌رو تنظیم محیطی دما برای خنک کردن فضای داخلی در ساختمان‌های ویلایی بیشتر از واحدهای آپارتمانی احساس می‌شود. باید گفت درک رفتار ساکنان در ارتباط با آسایش حرارتی فضای داخلی مسکن ویلایی و آپارتمانی بسیار با اهمیت است؛ به‌عبارتی دریافت اطلاعات از رفتارهای سازگاران، ویژگی‌های محیطی، معماری و فردی و جمعیتی ساکنان می‌تواند در راستای بهبود میزان آسایش فضای درونی و کاهش مصرف انرژی و همچنین مدیریت آن مؤثر باشد. نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش با کارهای تحقیقاتی عبدالعزیزه و دیگران (۱۴۰۰) و همچنین عیالی و دیگران (۱۳۹۸) تفاوت نسبتاً آشکاری را نشان می‌دهد؛ زیرا اولویت‌های رفتاری ساکنان با توجه به تفاوت‌های اقلیمی در دو شهر شیراز و رشت با هم فرق می‌کند و رفتار ساکنان در مواجهه با عدم آسایش در فضای داخلی متفاوت است. این مسئله نیاز به درک و شناخت رفتارهای سازگاران افراد در محیط‌های مسکونی اقلیم مختلف ایران را دوچندان می‌کند.

در نهایت باید متذکر شد که رفتارهای تنظیمی ساکنان به‌عنوان اطلاعات ملموس و مؤثر برای بهبود سطوح آسایش داخل خانه و کاهش مصرف انرژی در خانه عمل کرده و می‌تواند به‌عنوان یک مرجع مفید برای ایجاد دستورالعمل‌های مدیریتی برای افزایش آسایش داخلی، رضایت ساکنان و کمک به طراحی یک محیط مسکن سالم بر اساس رویکرد کاربر محور در این ناحیه از کشور باشد. با توجه به شرایط کرونایی در دوره آماربرداری و فشار روانی حاکم بر جامعه، امکان جمع‌آوری اطلاعات با مشکلات عدیده‌ای از جمله همکاری نکردن برخی از افراد در اثر مراجعات متعدد مواجه شد. شایان ذکر است این پژوهش برای اولین بار در این منطقه از کشور اجرا می‌شود و از نظر به‌کارگیری روش‌های تأکیدشده در ساخت و ایجاد بنا و بنیان‌های فیزیولوژیکی و روانی چون آسایش حرارتی منجر به رهاوردهای مثبت اقتصادی خواهد شد.

تقدیر

از تمامی شهروندان عزیز شهر رشت که در تکمیل پرسش‌نامه‌ها و اندازه‌گیری‌های میدانی در شرایط سخت کرونا به پژوهشگران کمک نمودند کمال تشکر و قدردانی می‌شود.

پی‌نوشت‌ها

1. Occupant
2. Indoor Environment Quality
3. Contextual
4. Flat
5. Open

منابع

- توکلی، الهه، زهراسادات زمردیان، محمد تحصیل دوست، و محمدرضا حافظی. ۱۳۹۸. ارزیابی نحوه رفتار بر مقدار مصرف انرژی؛ نمونه موردی: مجموعه مسکونی شهید پاکدل در شهر اصفهان. نشریه انرژی ایران ۲۲ (۳): ۲۹-۷.
- زارع مهدیه، آیدا، شاهین حیدری، و آزاده شاهچراغی. ۱۳۹۵. بررسی کیفیت محیطی فضاهای داخلی با تأکید بر آسایش حرارتی در خانه‌های سنتی؛ نمونه‌های موردی: دو خانه قجری در شیراز. مطالعات معماری ایران ۵ (۹): ۸۵-۱۰۰.
- زارع مهدیه، آیدا، شاهین حیدری، و آزاده شاهچراغی. ۱۳۹۸. بررسی کیفیت محیطی داخلی خانه‌های قاجاری شیراز با تأکید بر آسایش حرارتی و نور روز؛ نمونه موردی: خانه نعمتی. معماری اقلیم گرم و خشک ۷ (۱۰): ۲۶۹-۲۹۱. Doi: 10.29252/ahdc.2020.12108.1261
- سرگزی، محمدعلی، منصوره طاهباز، و اکبرحاج ابراهیم زرگر. ۱۳۹۹. رفتارهای سازگارانه و آسایش حرارتی تابستانه در فضاهای داخلی معماری بومی منطقه سیستان. معماری اقلیم گرم و خشک ۸ (۱۲): ۱۶۹-۱۹۶. Doi: 10.29252/ahdc.2021.15847.1489
- عبداله‌زاده، سیده مهسا، شاهین حیدری، و علیرضا عینی‌فر. ۱۴۰۰. بررسی سازگاری حرارتی در آپارتمان‌های اقلیم گرم و خشک: مطالعه آسایش و رفتار حرارتی در آپارتمان‌های شیراز. فصلنامه علمی پژوهشی نقش جهان ۱۱ (۳): ۳۳-۴۸.
- عیالی، حامد، هادی کشمیری، و خسرو موحد. ۱۳۹۸. بررسی سازگاری رفتار حرارتی ساکنان آپارتمان در راستای دستیابی به آسایش حرارتی در ماه‌های گرم؛ مطالعه موردی: شهر شیراز. معماری و شهرسازی پایدار ۷ (۱): ۱-۱۲. Doi: 10.22061/jsaud.2019.3652.1158
- مجیدی، فاطمه‌السادات، شاهین حیدری، محمود قلعه‌نویی، و مریم قاسمی سیچانی. ۱۳۹۸. الف. ارزیابی و تحلیل وضعیت آسایش حرارتی فضای باز محلات مسکونی با استفاده از شاخصه‌های حرارتی (نمونه موردی: محلات منتخب شهر اصفهان). معماری و شهرسازی ایران، ۱۰ (۲): ۱۱۳ تا ۱۲۶. Doi: 10.30475/isau.2020.103467
- مجیدی، فاطمه‌السادات، شاهین حیدری، محمود قلعه‌نویی، و مریم قاسمی سیچانی. ۱۳۹۸. ب. ارزیابی و مقایسه آسایش حرارتی در محلات مسکونی شهر اصفهان؛ مطالعه موردی: محلات علی‌قلی آقا و دشتستان. مطالعات معماری ایران ۸ (۱۵): ۴۷-۶۴. Doi: 10.22052/1.15.47
- مجیدی، فاطمه‌السادات، شاهین حیدری، محمود قلعه‌نویی، و مریم قاسمی سیچانی. ۱۳۹۷. تفاوت فصلی حدود آسایش حرارتی در محلات قدیم و جدید شهر اصفهان؛ مطالعه موردی: محلات جلفا و مرداوینج. نشریه هنرهای زیبا-معماری و شهرسازی ۲۳ (۲): ۳۱-۴۲. Doi: 10.22059/jfaup.2018.255768.672006
- مرتضوی علوی، هدا، شاهین حیدری، و نیلوفر نیکقدم. ۱۴۰۰. ارزیابی میزان آسایش حرارتی کاربران در اقلیم گرم و مرطوب؛ مطالعه موردی: مسکن بومی جزیره کیش. فصلنامه مسکن و محیط روستا ۴۰ (۱۷۴): ۲۹-۴۴. URL: <http://jhre.ir/article-1-2131-fa.html>
- مرتضی، رامتین، و شاهین حیدری. ۱۳۹۴. ارائه الگوی صرفه‌جویی در مصرف انرژی با استفاده از معادله آسایش حرارتی در مجموعه‌های مسکونی اصفهان. کنفرانس بین‌المللی معماری، شهرسازی، عمران، هنر و محیط زیست؛ افق‌های آینده (ICAU-CAE01)، تهران.
- هاشمی رفسنجانی، لیلی‌السادات، و شاهین حیدری. ۱۳۹۷. ارزیابی آسایش حرارتی تطبیقی در خانه‌های مسکونی اقلیم گرم و خشک؛ مطالعه موردی: استان کرمان. معماری اقلیم گرم و خشک ۶ (۷): ۴۳-۶۵. Doi: 10.29252/ahdc.2018.1422
- Al-Absi, Z. A., and N. F. Abas. 2019. Adaptive Behavior of Residents for Thermal Comfort in High-Rise Residential Building, Malaysia. 4th International Conference on Rebuilding Place (ICRP), <https://doi.org/10.15405/epms.2019.12.39>.
- Bannazadeh, B., Heidari Sh. and Hadianfard H. 2022. Personal Thermal Comfort through Psychological Adaptation: The Effects of Cognitive Flexibility and Resilience. *International Journal of Architectural Engineering & Urban Planning* 32 (1): 1-21.

- Brager, G. S., and R. J. De Dear. 1998. Thermal Adaptation in the Built Environment: A Literature Review. *Energy and Buildings* 27 (1): 83-96. [https://doi.org/10.1016/S0378-7788\(97\)00053-4](https://doi.org/10.1016/S0378-7788(97)00053-4).
- Carlucci, S., G. Cattarin, F. Causone, and L. Pagliano. 2015. Multi-Objective Optimization of a Nearly Zero-Energy Building Based on Thermal and Visual Discomfort Minimization Using a Non-Dominated Sorting Genetic Algorithm (NSGA-II). *Energy and Buildings*, 104: 378-394.
- De Dear, R., and G. S. Brager. 1998. Developing an Adaptive Model of Thermal Comfort and Preference. *ASHRAE Transactions* 104 (1): 145-167.
- Fabi, V., R. V. Andersen, S. Corgnati, and B. W. Olesen. 2012. Occupants' Window Opening Behaviour: A Literature Review of Factors Influencing Occupant Behaviour and Models. *Building and Environment*, 58: 188-198, <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2012.07.009>.
- Galassi, V., and R. Madlener. 2018. Shall I Open The Window? Policy Implications of Thermal-Comfort Adjustment Practices in Residential Buildings. *Energy Policy*, 119: 518-527. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.03.015>.
- Gong, Xi., Meng Q. and Yu Y. 2021. A Field Study on Thermal Comfort in Multi-Storey Residential Buildings in the Karst Area of Guilin, *Sustainability* 13 (22): 1-15, <https://doi.org/10.3390/su132212764>.
- Gou, Z., W. Gamage, S. S. Y. Lau, and S. S. Y. Lau. 2018. An Investigation of Thermal Comfort and Adaptive Behaviors in Naturally Ventilated Residential Buildings in Tropical Climates: A Pilot Study. *Buildings* 8 (1): 5. <https://doi.org/10.3390/buildings8010005>.
- Hailu, H., Gelan E. and Girma Y. 2021. Indoor Thermal Comfort Analysis: A Case Study of Modern and Traditional Buildings in Hot-Arid Climatic Region of Ethiopia. *Urban Science* 5 (3): 53. <https://doi.org/10.3390/urbansci5030053>.
- Heidari, SH. 2000. *Thermal comfort in Iranian Courtyard housing*. PhD thesis, University of Sheffield.
- Hong, T., S. C. Taylor-Lange, S. D'Oca, D. Yan, and S. P. Corgnati. 2016. Advances in Research and Applications of Energy-Related Occupant Behavior in Buildings. *Energy and Building*, 116: 694-702. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2015.11.052>.
- Humphreys, M. A., and J. F. Nicol. 2002. The Validity Of ISO-PMV for Predicting Comfort Votes in Everyday Thermal Environments, *Energy Build* 34 (6): 667-684.
- Humphreys, M A., Rijal H B. and Nicol J F. 2013. Updating the Adaptive Relation between Climate and Comfort Indoors; New Insights and an Extended Database. *Building and Environment*, 63: 40-55. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2013.01.024>.
- Hwang, R. L., and C. P. Chen. 2010. Field Study on Behaviors and Adaptation of Elderly People and Their Thermal Comfort Requirements in Residential Environments. *Indoor Air* 20 (3): 235-245. Doi: 10.1111/j.1600-0668.2010.00649.x.
- Ibrahima, A., H. Ali, F. Abuhendi, and S. Jaradat. 2019. Thermal Seasonal Variation and Occupants' Spatial Behaviour in Domestic Spaces. *Building Research & Information* 48 (4): 364-378, DOI: 10.1080/09613218.2019.1681928.
- Keyvanfar, A., A. Shafaghat, M. Z. Abd Majid, H. B. Lamit, M. W. Hussin, K. N. B. Ali, and A. D. Saad. 2014. User Satisfaction Adaptive Behaviors for Assessing Energy Efficient Building Indoor

- Cooling and Lighting Environment. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 39: 277-295, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.07.094>.
- Korsavi, S. S., and A. Montazami. 2020. Children's Thermal Comfort and Adaptive Behaviours; UK Primary Schools during Non-Heating and Heating Seasons. *Energy and Buildings*, Vol: 214, Page: 109857. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.109857>.
- Korsavi, S. S., Montazami A. and Brusey J. 2018. Developing a Design Framework to Facilitate Adaptive Behaviours. *Energy & Buildings*, 179: 360-373.
- Lee, T K., Cho S H. and Kim J T. 2012. Residents' Adjusting Behaviour to Enhance Indoor Environmental Comfort in Apartments. *Indoor and Built Environment* 21 (1): 28-40. <https://doi.org/10.1177/1420326X11420120>.
- Liu, J., Yao R. and McCloy R. 2012. A Method to Weight Three Categories of Adaptive Thermal Comfort. *Energy and Buildings*, 47: 312-320. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2011.12.007>.
- Montazami, A., Gaterell M. and Nicol F. 2015. A Comprehensive Review of Environmental Design in UK Schools: History, Conflicts and Solutions. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 46: 249-264. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.02.012>.
- Moujalled, B., Cantin R. and Guarracino G. 2008. Comparison of Thermal Comfort Algorithms in Naturally Ventilated Office Buildings. *Energy and Buildings*. 40 (12): 2215-2223. doi:10.1016/j.enbuild.2008.06.014.
- Nakano, J., Tanabe S I. and Kimura K I. 2002. Differences in Perception of Indoor Environment Between Japanese and Non-Japanese Workers, *Energy Build*. 34 (6): 615-621.
- Nicol. J. F. 1993. *Thermal comfort – A handbook for Field studies toward an adaptive model*, School of Architecture, University of East London, UK.
- Ninga, H., Wang Z. Ren J. and Ji Y. 2015. Thermal Comfort and Thermal Adaptation between Residential and Office Buildings in Severe Cold Area of China. *9th International Symposium on Heating, Ventilation and Air Conditioning (ISHVAC) and the 3rd International Conference on Building Energy and Environment (COBEE)*, PP: 65 – 373.
- Rahmani, O., Sh. Rezaia, A. Beiranvand Pour, Sh. M. Aminpour, M. Soltani, Y. Ghaderpour, and B. Oryani. 2020. An Overview of Household Energy Consumption and Carbon Dioxide Emissions in Iran. *Processes* 8 (8): 994. <https://doi.org/10.3390/pr8080994>.
- Rijal, H. B., M. A. Humphreys and J. F. Nicol. 2018. Development of a window opening algorithm based on adaptive thermal comfort to predict occupant behavior in Japanese dwellings. *Architectural Institute of Japan* 1 (3): 310-321. <https://doi.org/10.1002/2475-8876.12043>.
- Rupp, R F., Vásquez N G. and Lamberts R. 2015. A Review of Human Thermal Comfort in Thebuilt Environment, *Energy Build*. 105: 178-205.
- Ryu, J., and J. Kim. 2021. Effect of Different HVAC Control Strategies on Thermal Comfort and Adaptive Behavior in High-Rise Apartments. *Sustainability* 13 (21): 1-20, <https://doi.org/10.3390/su132111767>.
- Samsuddin, S., Durrani F. and Eftekhari M. 2019. Adaptive Comfort Model Incorporating Temperature

- Gradient for a UK Residential Building. *Journal of Architectural Engineering Technology* 8 (1): 227. DOI: 10.4172/2168-9717.1000227.
- Schweiker, M., and M. Shukuya. 2009. Comparison of Theoretical and Statistical Models of Air-Conditioning-Unit Usage Behaviour in a Residential Setting under Japanese Climatic Conditions. *Building and Environment* 44 (10): 2137-2149, <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2009.03.004>.
- Song, Y., Y Sun. Sh Luo. J Hou. J Kim. T Parkinson. and R De Dear. 2017. Indoor Environment and Adaptive Thermal Comfort Models in Residential Buildings in Tianjin, China. *10th International Symposium on Heating, Ventilation and Air Conditioning (ISHVAC2017)*, 205, 1627-1634, 19-22 October 2017, Jinan, China.
- Wang, Z., B. Cao, B. Lin, and Y. Zhu. 2020. Investigation of Thermal Comfort and Behavioral Adjustments of Older People in Residential Environments in Beijing. *Energy and Buildings*, 217, DOI: 10.1016/j.enbuild.2020.110001.
- Wang, Z., R. De Dear, M. Luo, B. Lin, Y. Hea, A. Ghahramani, and Y. Zhu. 2018. Individual Difference in Thermal Comfort: A Literature Review. *Building and Environment*, 138: 181–193.
- Wu, S., and J. Q. Sun. 2012. Two-Stage Regression Model of Thermal Comfort in Office Buildings. *Building and Environment*, 57: 88-96. doi:10.1016/j.buildenv.2012.04.
- Zhao, X., Yu W. and Tan D. 2017. Thermal Comfort Study Based on Questionnaire Survey Among Occupants in Different Climate Zones In China. *International Journal of Environmental Science and Development* 8 (6), 430-434. Doi: 10.18178/ijesd.2017.8.6.992.

■ Behavioral Adaptation in Villas and Apartments of Rasht during Summer

Narges Reza-zadeh Pileh-Dar-Boni

Ph.D. Candidate, Department of Architecture, Qazvin Branch, Islamic Azad University

Shahin Heidari

Professor, School of Architecture, College of Fine Arts, University of Tehran

Hossein Soltan-zadeh

Professor, Department of Architecture, Central Tehran Branch, Islamic Azad University

Resident behavior is one of the main factors influencing energy consumption and building design. Since residents spend most of their time indoors, it is both important and necessary to have sufficient knowledge of their adaptive behaviors and interactions with building systems in order to improve thermal comfort and reduce energy consumption. This research aims to investigate the adaptive behaviors of people in conditions of thermal discomfort in villas and apartments of Rasht. The data was prepared during the summer of 2021 from the selected dwellings based on field studies and through questionnaires, and bivariate and multivariate regression models were used for data analysis. The findings show that 48% and 57% of the residents of villa and apartment dwellings had neutral thermal sensations, and according to the ASHRAE standard (+-1), thermal comfort was determined as 84% and 80%, respectively. The thermal comfort range for the residents was higher than the standards. Among the foremost passive solutions of residents to achieve thermal comfort were taking off clothes, drinking cold beverages, opening windows, and changing places. The most influential variables in the multiple regression equation were indoor temperature, outdoor air speed, number of indoor spaces, thermal preference in villas, building area, and thermal preference and satisfaction in apartments. Knowledge of the thermal comfort range being at higher temperatures than the standards and the reactive and interactive behaviors and seasonal habits of residents helps to properly design for thermal comfort and energy efficiency.

Keywords: thermal comfort, comfort temperature, neutral temperature, thermal adaptation, warm period of the year

JIAS

Journal of Iranian Architecture Studies

21

University of Kashan
School of Architecture and Art
Vol. 21, Spring and Summer 2022
E-ISSN: 2676-5020

-
- **Historical Monitoring for Authenticity Assessment of Architectural Decorations in Seyyed Rokn ad-Din Madrasa according to the Principles of World Heritage Preservation**
Fa'ezeh Isfahani-pour Hanzaei, Amir-Hossein Karimy
 - **Ribat of Sepanj, Comparative Study and Dating**
Vahid Heidary, Amir-Hossein Salehi
 - **The Oral and the Written in Architecture Education of the Islamic Era: Hypotheses about the Transmission of Architectural Knowledge**
Rouhollah Mojtahed-zadeh
 - **Text Recognition and Identification of the Calligrapher of the Lost Inscription at the Forecourt of the Sheikh Lotfollah Mosque**
Mohammad-Sadeq Ekrami, Mohammad Gholam-'Ali Fallah
 - **Architecture, Justice, Historiography: A Framework for the Study of Architecture History Based on Justice**
Mohammad-Mahdi 'Abdollah-zadeh
 - **Identifying the Subjective Patterns of Experts Regarding Visual Literacy in Iranian Architectural Heritage Education for Elementary School Children**
Ma'edeh Ghadiri-nia, Farhang Mozaffar, Fatemeh Mehdi-zadeh Saradj, Bahram Saleh Sedq-pour
 - **Behavioral Adaptation in Villas and Apartments of Rasht during Summer**
Narges Reza-zadeh Pileh-Dar-Boni, Shahin Heidari, Hossein Soltan-zadeh
 - **Wayfinding and Architectural Design: Analytical Study of the Effects of Visual Accessibility on Wayfinding**
Sarvenaz Sharifi, Saleheh Bokharaei, Mohammad-'Ali Mazaheri Tehrani
 - **Contemporizing Isfahan's Indigenous Housing Model By Analysis of Non-Morphological Relationships in the Plan (Case Study: Jangjouian House)**
Mohammad Latifi, Mohammad-Javad Mahdavi-nejad
 - **Developing a Theoretical Framework of Heritage Value for the Persian Qanat**
Kazem Mokhtar-nia, Mohammad-Hassan Talebian, Parastoo 'Eshrati
 - **Courtyard Evolution in Houses of Yazd from the Muzaffarid to the Safavid Era**
Davood Emami Meybodi
 - **"Geometry" (in Islam) is "al-Qadr" and "The Living Heart/Mind of Artists, Architects, Craftsmen and Engineers" is "the Laylat al-Qadr"**
Mohammad 'Ali-abadi