ISSN: 2538-3019, EISSN: 2676-4806
DOI: 10.30479/AT.2020.10904.1245
دوفصلنامهٔ اندیشهٔ معماری، نشریهٔ علمی، سال پنجم، شمارهٔ دهم، پاییز و زمستان ۱۴۰۰، صص۲۳۷-۲۵۶

شناسایی و تحلیل رویکرد متناهی آمیخته در تحلیل ناهمگنی درمطالعه رابطه شدت روشنایی نور روز در فضاهای مسکونی و شادمانی ساکنان

زهرا جوانی*[۱] ،سیده فاطمه موسوی نیا[۲]

تاریخ دریافت مقاله : ۱۳۹۸/۰۴/۰۴
تاریخ پذیرش مقاله : ۱۳۹۹/۱۰/۰۷

چکیده

بیان مساله: در مدل‌سازی معادلات ساختاری، رویکرد متناهی آمیخته بعنوان یکی از انواع روش‌های آماری (در تحلیل ناهمگنی)، ابزاری برای محققین جهت بررسی ارتباطات میان چندین متغیر در یک مدل محسوب می‌شود. درعین‌حال چگونگی انتخاب جامعه و نمونه آماری، یکی از مهمترین موضوعات پیش روی پژوهشگران در فرآیند تحقیق است. در بسیاری از روش‌های تحلیل آماری، اینگونه فرض می‌گردد که داده‌ها، از یک جامعه آماری مشخص انتخاب شده‌اند، درحالی‌که این فرض اغلب غیرواقعی بوده و داده‌های گردآوری‌شده، الزاما از یک گروه مشابه افراد حاصل نشده و مشارکت‌کنندگان اغلب از چند گروه مختلف هستند. منظور از این گروه‌ها، متغیرهای جمعیت‌شناختی نیست؛ زیرا این متغیرها را به‌راحتی می‌توان کنترل نمود. بلکه گروه‌های دیگری در نمونه آماری پژوهش قرار دارند که شناسایی و کنترل آن‌ها به‌سادگی امکان‌پذیر نیست. تحلیل ناهمگنی داده‌ها به همین موضوع اشاره دارد که ممکن است داده‌های جمع‌آوری‌شده، همگی از یک جنس و خانواده نباشند؛ بنابراین تحلیل آن‌ها تحت یک گروه، درنهایت به نتایج غیردقیق و سردرگمی محقق در تفسیر نتایج منجر می‌شود.

سؤال تحقیق: این پژوهش با دیدگاهی انسان‌محور و رویکردی روش‌شناسی در تحلیل و آنالیز رابطه شدت نور روز و شادمانی ساکنان در واحدهای مسکونی، به‌واسطه دو روش تحلیل همگنی و ناهمگنی، سعی در پاسخ به این پرسش دارد که «شدت روشنایی‌های گوناگون نور روز در فضای نشیمن مجتمع‌های مسکونی چه تأثیراتی بر سلامت روان و شادمانی ساکنان دارد».

اهداف تحقیق: مقاله حاضر با ارائه یک پژوهش نمونه، ضمن معرفی تحلیل ناهمگنی آمیخته به‌عنوان روشی تأثیرگذار در تفسیر نتایج، نحوه کاربرد آن را در پژوهش‌های حوزه معماری و محیط ساخته‌شده تبیین می‌نماید.

روش تحقیق: جامعه آماری پژوهش، واحدهای مسکونی ۱۸۰-۸۰ مترمربعی در مجتمع‌های مسکونی کوتاه‌مرتبه شهر اصفهان هستند که به کمک چک‌لیست مشاهده و پرسشنامه شادمانی آکسفورد، اطلاعات مرتبط با پیکره‌بندی واحدهای مسکونی و نمرات شادمانی ساکنان گردآوری و سپس شبیه‌سازی فضای نشیمن واحدها در نرم‌افزار رادیانس و از طریق کدهای برنامه‌نویسی پایتون (به‌منظور استخراج sDA) صورت گرفته است. درنهایت با استفاده از رویکرد متناهی آمیخته در نرم‌افزارSmartPls 3.2.3 به شناسایی و تفسیر ناهمگنی آمیخته در مدل‌سازی معادلات ساختاری پرداخته‌شده است.

مهم‌ترین یافته‌ها و نتیجه‌گیری تحقیق: تجزیه‌وتحلیل داده‌ها نشان‌دهنده تأثیر ناشی از فرض همگنی یا ناهمگنی نمونه آماری بر نتایج است. تا آنجا که اگرچه فرض همگنی بر عدم تأثیر شدت روشنایی‌های گوناگون بر شادمانی ساکنان دلالت دارد، اما فرض ناهمگنی، حاکی از تأثیرات مثبت و قوی روشنایی ۵۰۰ لوکس بر شادمانی و تأثیرات منفی و معکوس نور ۲۰۰۰ لوکس بر شادمانی ساکنان در گروهی از داده‌ها است.

کلمات کلیدی: روش‌شناسی، تحلیل ناهمگنی آمیخته، مجتمع‌های مسکونی، نور روز، شدت روشنایی سالانه فضایی(sDA) ، شادمانی.

[۱]* دکتری معماری،دانشکده معماری و شهرسازی ،دانشگاه هنر اصفهان،ایمیل:javani.zahra@gmail.com
[۲]دکتری معماری،دانشکده معماری و شهرسازی ،دانشگاه هنر اصفهان

۱- مقدمه

مدل‌سازی معادلات ساختاری در حوزه‌های مختلفی ازجمله اقتصاد، مدیریت، آموزش، بازاریابی و حوزه‌های متعدد دیگر علوم اجتماعی، مورد استفاده محققین قرار می‌گیرد. در این مقاله کوشش شده تا کاربرد این روش در حوزه تحقیقات معماری و شهرسازی با ارائه نمونه‌ای پژوهشی تشریح گردد. یکی از مهم‌ترین دلایل استفاده پژوهشگران از مدل‌سازی معادلات ساختاری، جامع بودن این روش برای آزمون تئوری‌ها است. به‌گونه‌ای که می‌توان با استفاده از مدل‌یابی معادلات ساختاری، روابط پیچیده میان متغیرهای پنهان و مشاهده‌شده و یا میان چند متغیر پنهان را مورد آزمون قرار داد. همچنین این روش با لحاظ نمودن خطای اندازه‌گیری، به محقق اجازه می‌دهد تا تجزیه‌وتحلیل داده‌های خود را با احتساب خطای اندازه‌گیری گزارش دهد.

بررسی مقالات چاپ‌شده در دهه اخیر، نشان از استفاده‌ی وسیع پژوهشگران از مدل‌یابی معادلات ساختاری برای تجزیه‌وتحلیل داده‌های پژوهش دارد. دلایل زیادی برای استفاده از این روش ذکرشده است که ازجمله می‌توان به برتری آن نسبت به سایر روش‌ها برای نمونه‌های کوچک، مواجهه با داده‌های غیر نرمال (نظیر آنچه عموماً در داده‌های پژوهش‌های معماری وجود دارد) و درنهایت سروکار داشتن با مدل‌های اندازه‌گیری از نوع سازنده اشاره نمود(Ringle et al., 2012). بنابراین برای تحلیل و ارزیابی پرسش‌های حوزه معماری و شهرسازی، نظیر پژوهش پیش رو، ابزاری مناسب است.

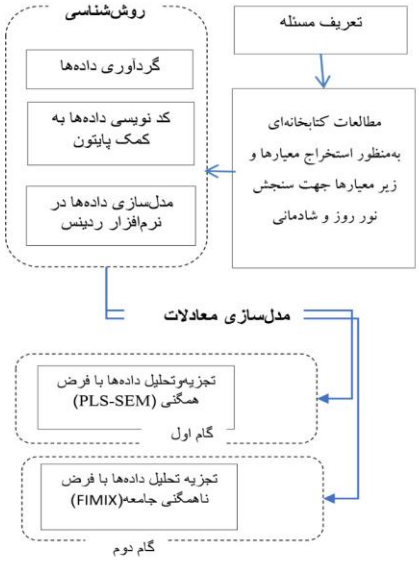
بسیاری از پژوهش‌های معماری، بر رابطهٔ تعاملی میان انسان و محیط متمرکزند و بر این باورند که کیفیت و چگونگی طراحی محیط می‌تواند مولد و یا بازدارنده بیماری یا آسیب‌های جسمی باشد و بر احساسات، هیجانات و عملکرد انسان نیز تأثیر بگذارد. یکی از جنبه‌های محیطی مؤثر بر سلامت انسان، نور روز است (Ne'eman et al., 1976). نور روز، بدن انسان را از دو طریق (بصری و غیربصری) تحت‌تأثیر قرار می‌دهد. تأثیرات بصری و غیربصری نور روز بر بدن انسان، از جنبه‌های فیزیولوژیکی تا روانی و رفتاری، نشان‌دهنده تنوع و پیچیدگی‌های تأثیرات آن فرای بینایی است (Stone, 1999; Kuller et al., 2000; Veitch, ۲۰۰٤; Kuller et al., 2006). تأثیرات نور روز بر سلامت، خوشی، هوشیاری و حتی کیفیت خواب بسیار فراتر از پیش‌بینی‌های صورت گرفته در ۲۵ سال گذشته است (Bommel et al., 2004; Wang, 2001). شرایط نور روز در محیط‌های گوناگون علائمی همچون کاهش خستگی، کاهش علائم افسردگی، بهبود وضعیت پوستی، بینایی بهتر، تأثیر مثبت بر اختلالات رفتاری در بیماری آلزایمر و چندین مزیت دیگر سلامتی را به همراه دارد (Butler, 1989). تأثیرات غیربصری نور روز بر سلامت روانی و شرایط خلقی افراد، از طریق تأثیر بر سیستم شبانه‌روزی بدن، متابولیسم و سیستم غدد درون‌ریز و هورمون‌ها اعمال می‌شود (Czeisler, 2007; Lockley, 2002). سیستم شبانه‌روزی بدن، کنترل بسیاری از جنبه‌های رفتاری، فیزیولوژی و متابولیک نظیر ترشح برخی از هورمون‌ها، تنظیم دمای بدن، چرخه خواب و بیداری، هوشیاری و الگوهای عملکردی را بر عهده دارد (Pechacek et al., 2008; Zeitzer et al., ۲۰۰۰).

اگرچه مطالعات پیشین بر ارتباط مؤثر نور روز و شرایط سلامت روانی دلالت دارند ولیکن از منظر روش‌شناسی، در بسیاری از مطالعات، تعریف جامعه و انتخاب افراد نمونه آماری یکی از مشکلاتی است که همواره پژوهشگران در فرآیند تحقیق با آن مواجه‌اند. داده‌های گردآوری‌شده با استفاده از پرسشنامه، همیشه از یک گروه مشابه افراد گردآوری نمی‌شوند و نمونه‌های آماری اغلب شامل چند گروه مختلف هستند. منظور از این گروه‌ها، متغیرهای جمعیت‌شناختی مثل سن، جنسیت و... نیست؛ زیرا این متغیرها را به‌راحتی می‌توان کنترل نمود. بلکه گروه‌های دیگری در نمونه آماری پژوهش قرار دارند که شناسایی و کنترل آن‌ها به‌سادگی امکان‌پذیر نیست(Sarstedt et al., 2009). ازاین‌رو به‌واسطه روش‌های تحلیل آماری، محقق می‌تواند نتایج تحلیل داده‌ها را با توجه به تفکیک افراد در گروه‌های مختلف تفسیر نماید.

در حقیقت در بسیاری از روش‌های تحلیل آماری ازجمله PLS، فرض می‌شود که داده‌های گردآوری‌شده برای تحلیل از یک جامعه آماری مشخص انتخاب می‌شوند. درحالی‌که در عمل، می‌توان این فرض را غیرواقعی

دانست. تحلیل ناهمگنی به این موضوع اشاره دارد که ممکن است داده‌های به‌دست‌آمده، همگی از یک جنس و از یک خانواده نباشند؛ بنابراین تحلیل آن‌ها در قالب یک گروه درست نیست. زیرا نتایجی که به دست خواهد آمد دقیق نبوده و محقق را دچار اشتباه و سردرگمی در تفسیر نتایج می‌سازد (Hair et al., 2016).

بر اساس آنچه در بالا به آن اشاره شد، هدف از پژوهش حاضر تمرکز بر روش تحلیل داده‌ها و شناخت تأثیر روش تحلیل انتخابی بر نتایج نهایی است. ازاین‌رو در ادامه، پس از مروری بر ادبیات موضوع در زمینه ارتباط میان نور روز و سلامتی و تعاریف مرتبط با شادمانی، به کمک روش‌شناسی موضوعی (از منظر تحلیل همگنی و یا ناهمگنی)، به بررسی تأثیرات ناشی از انتخاب هر دو روش در تحلیل داده‌ها و تفسیر نتایج هریک پرداخته می‌شود. بدین منظور پس از ارائه روند مدل‌سازی و جمع‌آوری داده‌های مرتبط با هریک از متغیرهای پژوهش، داده‌های گردآوری‌شده از منظر تحلیل همگنی و ناهمگنی آنالیز و نتایج به‌دست‌آمده موردقیاس قرارگرفته است.



شکل ۱- دیاگرام فرآیند پژوهش. (مآخذ: نگارندگان)

۲- پرسش‌های تحقیق

۲-۱- پرسش اصلی:

شدت روشنایی‌های گوناگون نور روز در فضای نشیمن مجتمع‌های مسکونی چه تأثیراتی بر سلامت روان و شادمانی ساکنان بر اساس شرایط داخلی واحدها دارد؟

۲-۲- پرسش فرعی:

فرض همگنی و ناهمگنی جامعه آماری چگونه تفسیر نتایج حاصل از تجزیه‌وتحلیل داده‌ها را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد؟

۳- فرضیه تحقیق

۳-۱- فرضیه اصلی:

شدت روشنایی‌های گوناگون نور روز در فضای نشیمن مجتمع‌های مسکونی به‌واسطه مؤلفه‌های کالبدی واحد مسکونی سلامت روان و شادمانی ساکنان را بر اساس شرایط داخلی واحدها تحت‌تأثیر قرار می‌دهد.

۳-۲- فرضیه فرعی:

فرض همگنی و ناهمگنی جامعه آماری نتایج حاصل از تجزیه‌وتحلیل داده‌ها را به‌شدت تحت‌تأثیر قرار می‌دهد.

۴- پیشینه تحقیق

۴-۱- مدل‌سازی معادلات ساختاری و ناهمگنی داده‌ها در PLS

مدل‌یابی معادلات ساختاری با حداقل مربعات جزئی، معمولاً مجموعه‌ای کامل از داده‌ها را تجزیه‌وتحلیل کرده و به‌طور ضمنی بر این فرض استوار است که داده‌ها از یک جمعیت واحد همگن تشکیل‌شده‌اند (Jedidi et al., 1997). این فرض همگنی داده‌ها اغلب غیرواقعی است. افراد (مثلاً در رفتار آن‌ها) یا ساختمان‌ها (به‌عنوان‌مثال در ساختار آن‌ها) با یکدیگر متفاوت هستند و جمع‌آوری داده‌های حاصل از مشاهدات، احتمالاً نتایج گمراه‌کننده‌ای به همراه خواهد داشت (Sarstedt et al., ۲۰۰۹). در مواجه با چنین داده‌هایی، گروه‌های ناهمگنی می‌توانند به کمک روش تجزیه‌وتحلیل سیستماتیک رویکرد متناهی آمیخته ، شناسایی، ارزیابی و تعدیل شوند(Hair et al., 2016). درنهایت، تجزیه‌وتحلیل رویکرد متناهی آمیخته بر مبنای ضرایبی نظیر ضریب مسیر، احتمالاتی مبنی بر تعلق داده‌ها را به هریک از گروه‌های ارائه داده و مدل خاص مرتبط با هریک از گروه-ها را برآورد می‌کند. این ضرایب مسیر بر اساس رگرسیون حداقل مربعات وزن[1] با استفاده از احتمال عضویت داده‌ها در هریک از گروه‌ها بر مبنای داده‌های ورودی دسته‌بندی می‌شوند (Ringle, 2005; Hahn, ۲۰۱۲).

درباره اهمیت توجه به ناهمگنی داده‌ها، محققین زیادی اظهارنظر نموده‌اند. از نظر ویلیامز و همکاران (۲۰۰۲)، عدم توجه به موضوع ناهمگنی داده‌ها در دو قسمت مدل‌سازی معادلات ساختاری یعنی بخش مدل‌های اندازه‌گیری و بخش مدل‌های ساختاری، محقق را دچار مشکل می‌سازد. در مطالعات مربوط به سنجش رضایت مشتری، جدیدی و همکاران (۱۹۹۷)، هان و همکاران (۲۰۰۲) و همچنین سار ستد و همکاران (۲۰۰۹) نشان داده‌اند که نتایج تحلیل داده‌ها در مواقعی که تفاوت معناداری بین مقادیر تخمین زده شده در گروه‌های مختلف وجود دارد، می‌تواند گمراه‌کننده باشد؛ بنابراین توجه به این موضوع و بررسی ناهمگنی داده‌ها، بسیار حائز اهمیت است. لذا پژوهشگرانی که از روش مدل‌سازی معادلات ساختاری استفاده می‌کنند، باید برای اطمینان از اینکه تحلیل کل داده‌های تحقیق، تحت‌تأثیر ناهمگنی داده‌ها قرار نگرفته است، از این روش استفاده کرده و نتایج را گزارش دهند (Sarstedt et al., 2009). سار ستد بیان می‌کند که رویکرد متناهی آمیخته پرکاربردترین و رایج‌ترین روش برای بررسی وجود ناهمگنی در داده‌ها به شمار می‌رود. رویکرد متناهی آمیخته ابتدا توسط هان و همکاران (۲۰۰۲) ابداع گردید. البته این روش قبلاً توسط جدیدی و همکاران (۱۹۹۷) برای مدل‌سازی معادلات ساختاری معرفی‌شده بود ولی هان و همکاران این رویکرد را مختص روش PLS ارائه دادند. رویکرد متناهی آمیخته به محقق کمک می‌کند تا گروه‌های مختلف افراد در نمونه آماری پژوهش را تشخیص داده و نتایج را برای هریک از این گروه‌ها به‌طور مجزا ارائه دهد. بدین‌وسیله محقق قادر خواهد بود برای هر گروه، نتایج مختص آن گروه را تفسیر نماید (Hahn et al., 2012).

سه‌گام اصلی برای اجرای پژوهش متناهی آمیخته در پژوهش حاضر به شرح زیر هست. ابتدا تعداد گروه‌هایی که افراد نمونه آماری به آن تعلق دارند مشخص شده است (گام اول). سپس ویژگی‌های مشترک و متمایزکننده داده‌ها معین گردید. ازاین‌رو در ابتدا تعداد گروه‌های مدل تحقیق با وارد نمودن تمامی داده‌ها از همه افراد نمونه آماری اجرا (گام دوم) و سپس با مشخص شدن شرایط گروه‌بندی داده‌ها، تک‌تک داده‌های هم‌گروه به‌صورت مجزا تفسیر گردیده است (گام سوم و چهارم).

جدول ۱- گام‌های تحلیل رویکرد متناهی آمیخته در تحلیل ناهمگنی جامعه آماری

مراحل	روش
گام اول	اجرای مدل با تمامی داده‌ها به روش مدل‌سازی واریانس محور
گام دوم	تعیین تعداد دسته‌ها یا گروه‌ها برای طبقه‌بندی داده‌ها
گام سوم	تخصیص افراد نمونه آماری به گروه تعیین‌شده و اجرای مدل به روش مدل‌سازی واریانس محور به‌صورت مجزا برای هر گروه
گام چهارم	انجام عملیات، استخراج نتایج و تفسیر نتایج

به‌منظور تشریح کاربرد رویکرد متناهی آمیخته در تحلیل ناهمگنی در پژوهش نمونه، نظریات و مطالعات مرتبط با داده‌های تحقیق شامل شدت نور روز و مؤلفه‌های واحد مسکونی به‌عنوان متغیرهای مستقل و شادمانی ساکنان به‌عنوان متغیر وابسته پژوهش، به تفکیک در ادامه ارائه گردیده است.

۴-۲- نور روز و سلامت روان

در بسیاری از مطالعات تجربی، مزایای فیزیولوژیکی و روانی نور روز در انواع مختلف ساختمان‌ها، ازجمله مدارس، دفاتر کاری (Heschong, 1999; Romm, ۱۹۹۴) و بیمارستان‌ها (Benedetti, 2001; Heerwagen, 1986) موردبررسی قرارگرفته است. اگرچه این محیط‌ها تأثیر شایانی بر سلامت و زندگی روزمره دارند؛ ولیکن بررسی فضای سکونتی به‌عنوان عامل اصلی در حفظ و نگهداری ریتم شبانه‌روزی بدن و شرایط شب بیولوژیکی و درنتیجه تأمین سلامت جسمی و روانی اهمیت ویژه‌ای دارد (Pechacek, 2008). ارتباط میان مسکن غیراستاندارد و سلامت، مدت‌زمان طولانی شناخته‌شده است (Sharfstein et al., 2001; Thomson, 2001). بااین‌حال، اخیراً شواهد گسترده‌ای مبنی بر ارتباط میان محیط مصنوع به‌ویژه برنامه‌ریزی شهری ضعیف و مسکن نامناسب و مشکلات سلامت

جسمی و روانی، اضطراب، افسردگی، اختلال نقص توجه، سوءمصرف مواد، رفتار پرخاشگرانه، آسم، بیماری قلبی و چاقی گزارش‌شده است (Raffestin, 1990; Fullilove, 2000). برای مثال، مسکن نامناسب ممکن است نشان‌دهنده فشارهای شدید جسمی و روانی ساکنان باشد (Bashir, 2002; Sharfstein, 2001). به‌طور عمده، برای جمعیت‌هایی که اغلب وقت خود را در خانه صرف می‌کنند (خانم‌های خانه‌دار، کودکان، افراد سالخورده و افراد معلول)، میزان قرارگرفتن در معرض نور، توسط طراحی خانه و محیط زندگی آن‌ها تعیین می‌شود. از آنجائی که نور روز با سلامت روان (به‌ویژه برای جمعیت‌های آسیب‌پذیر) مرتبط است، طراحی محیط مصنوع مناسب می‌تواند تعیین‌کننده سلامت عمومی باشد.

از سوی دیگر در میان اثرات متعدد غیربصری نور روز، افسردگی یک تهدید مهم و نیازمند مقابله جهانی است. به گزارش سازمان بهداشت جهانی، افسردگی یکی از شایع‌ترین مشکلات سلامتی به‌ویژه در ایران است (WHO, 1998; Inghart, 1994). با توجه به شاخص رشد سالیانه سلامت، در ایران افسردگی رتبه سوم را در بین سایر مشکلات سلامتی دارد(Naghavi, 2009) .

مطالعات گسترده در حوزه تأثیرات بصری و غیر بصری نور نشان می‌دهد، مؤلفه‌های روشنایی نور روز در فضاهای داخلی (شدت، توزیع طیفی و الگوهای زمانی) بر روی افراد به روش‌های مختلف تأثیر می‌گذارد. دوارت و همکاران (۱۹۹۳) دریافتند که افراد زیر نور ۲۰۰۰lux خلق مثبت بیشتری را به نسبت افراد زیر نور ۳۰۰lux گزارش کردند (Daurat, 1993). بلچر و همکاران (۲۰۰۶)، با ارائه مدلی نشان دادند خلق‌وخو، عملکرد بصری و استراتژی‌های تصمیم‌گیری به‌شدت از محیط بصری تأثیر می‌گیرد و ظرفیت پردازش ذهنی را بالا می‌برد (Kuller et al., 2006). مطالعات تأثیرات طیف نور بر سلامت روانی نتایج بحث‌برانگیزی را به همراه داشته است (Boray, 1989; Baron, 1992; Kuller et al., 1993; Rusak, 1996; Veitch, 2001). مک کلوگان (۱۹۹۹) وجود تأثیرات سیستماتیک نور روز بر خلق‌وخوی را به‌واسطه مؤلفه‌های نور در فضاهای داخلی بیان می‌کند (Mccloughan, 1999). ازجمله تأثیرات قابل‌ملاحظه نور روز بر خلق‌وخوی، شیوع اختلال خلقی–فصلی[۲]در کشورهای دور از خط استوا و در طول فصول تاریک است. در میان علائم شناخته‌شده اختلال خلقی–فصلی، کاهش فعالیت، انزوای اجتماعی[۳] و تغییرات خلقی، مانند افزایش افسردگی بسیار مشهود است. کولر و همکاران (۲۰۰۲) در پژوهشی تأثیرات درمانی ناشی از شدت نورهای بالا بر درمان اختلال خلقی–فصلی را بررسی کردند (Kuller, 2002). همچنین پورتونن (۲۰۰۰) نشان داد که قرار گرفتن در معرض نور روز، خلق‌وخوی را بهبود می‌بخشد و نشانه‌های افسردگی را در میان افراد در داخل خانه، به‌خصوص در زمستان و برای ساکنان مناطق با عرض‌های جغرافیای بالا، کاهش می‌دهد (Partonen, ۲۰۰۰).

۳-۴- تندرستی ذهنی، شادمانی و اهمیت پرداختن به آن

واکنش ساکنان فضاها به درک آن‌ها از محیط مصنوع می‌تواند به شکل تغییر رفتار یا تغییر خلق‌وخوی بروز نماید. در واقع خلق‌وخو واسط میان محیط و رفتار انسان است (Hesselgren, 1975) و بر فرآیندی که مردم در حل مسائل، تصمیم‌گیری‌ها و ارزیابی‌ها از آن استفاده می‌کنند، تأثیر می‌گذارد(Isen, 1982) .

در طبقه‌بندی مطالعات صورت گرفته در حوزه مسکن، عوامل مؤثر بر سلامت در فضای سکونتی در چهار دسته کلی نوع مسکن، طبقه ساختمان، کیفیت کلی ساختمان و سازه و چگونگی تعمیر و نگهداری قابل‌پیگیری است.

مطالعات گوناگون در زمینه رابطهٔ نوع مسکن و سلامت نشان می‌دهد، افراد ساکن در ساختمان‌های بلند به نسبت افراد ساکن در ساختمان‌های کوتاه‌مرتبه و نیز خانه‌ها بیشتر در معرض آسیب‌های روانی قرار دارند و افراد ساکن در خانه‌های تک‌خانواری از نظر سلامت روان در وضعیت بهتری نسبت به ساکنان دیگر انواع مسکن قرار دارند (Ewards, 2002). همچنین تأثیرات منفی ساختمان‌های بلندمرتبه به‌واسطه عواملی نظیر انزوای اجتماعی و یا نبود دسترسی مناسب و کافی به فضای بازی کودکان افزایش می‌یابد (Bonnefoy, ۲۰۰۷). وضعیت اجتماعی–اقتصادی خانوار[۴] نوع مالکیت و کیفیت همسایگی نیز با سلامت ارتباطی تنگاتنگ دارد (Evans et al., 2003). ویژگی‌های متفاوتی نظیر

اضطراب از خطرات سازه ساختمان، نگرانی و نبود کنترل نسبت به ورودی‌ها، شیوه‌های مدیریتی و ترس از جرائم در ارتباط کیفیت کلی مسکن و سلامت قابل پی‌جویی است(WHO, 2004).

مطالعاتی که به بررسی و تجزیه‌وتحلیل مسکن و شرایط سلامت پرداخته‌اند، در خصوص سلامت روان به ابعاد گوناگونی همچون افسردگی، اضطراب و انزوا اشاره داشته‌اند. در این میان افسردگی به‌عنوان شاخص بهزیستی روانی به نسبت سایر عوامل قابل‌تأمل‌تر است. در ارتباط با افسردگی در فضای سکونت، نبود نور روز کافی (افزایش شانس افسردگی تا ۶۰٪) منظر نامطلوب بیرون پنجره (۴۰٪ افزایش) سروصدای مزاحم (۴۰٪ افزایش) و اختلال خواب با سروصدا (دو برابر شدن شانس افسردگی) نبودن جایی در خانه برای خلوت (افزایش تا ۵۰٪) قرار گرفتن در معرض رطوبت و قارچ (۶۰٪ افزایش) از مهم‌ترین موارد مرتبط با محیط ساخته‌شده هستند (LARES, 2007). سازمان بهداشت جهانی با کمک مالی وزارت بهداشت آلمان، مطالعه‌ای مقطعی در سال ۲۰۰۳-۲۰۰۲ در جهت تکمیل اطلاعات در زمینه تأثیرات مسکن بر آسایش و سلامت جسمی و روانی ساکنان انجام دادند. نتایج این مطالعه حاکی از افزایش ۱/۴ برابری میزان افسردگی در خانه‌هایی با نور ناکافی (گزارش‌شده به‌وسیله ساکنان) بود. همچنین ازنظر براون و همکاران، میزان نور ناکافی در فضای سکونت، ارتباط مستقیم با افسردگی و خودکشی دارد (Brown et al., 2011).

اگرچه تا سال‌های اخیر در حیطهٔ روان‌شناسی، احساسات منفی انسان مثل افسردگی، غم، عصبانیت، خشم و اضطراب بیشتر موردمطالعه قرار می‌گرفتند، اما اخیراً مطالعات مربوط به شادمانی به‌طور قابل‌توجهی افزایش‌یافته است. یکی از دلایل اینکه افراد باید سطح شادی خود را افزایش دهند این است که ارتباطی نسبتا قوی میان سطح شادمانی و سلامتی وجود دارد (Argyle, 2001). احساس درماندگی و ناامیدی از عوامل بیماری افسردگی محسوب می‌شود. ازاین‌رو یافتن راهکارهایی مداخله‌گرانه به‌منظور ارتقاء میزان شادمانی افراد، ضروری به نظر می‌رسد (حاجی میرزاعلیان، ۱۳۸۹).

شادمانی یک ساختار مثبت برای اندازه‌گیری خلق‌وخو است (Argyle, 1989) که در این مطالعه مورداستفاده قرارگرفته است. از اواخر قرن بیستم، محققان از شادمانی، به‌عنوان معیاری مهم در مطالعه روانشناسی، جامعه‌شناسی و حتی پزشکی استفاده کرده‌اند. اصطلاح تندرستی ذهنی، اصطلاح روان‌شناختی معادل شادمانی است (Diener, 1996) که به دلیل مفاهیم بسیاری که در خود نهفته دارد ارجح است؛ اما بااین‌وجود در ادبیات مربوطه به‌جای یکدیگر بکار می‌روند. شوارتز و استراک (۱۹۹۱) معتقدند که افراد شادمان کسانی هستند که در پردازش اطلاعات در جهت خوش‌بینی و خوشحالی سوگیری دارند؛ یعنی اطلاعات را طوری پردازش و تفسیر می‌کنند که به شادمانی و شادکامی آن‌ها منجر می‌شود (Myers, 2004).

شادمانی یکی از شش احساس عمومی بشر است، همراه با خشم، ترس، غم و اندوه، نفرت و تعجب. این مفهوم سه عنصر اساسی دارد: احساسات مثبت، رضایت از زندگی و فقدان احساسات منفی، ازجمله افسردگی و اضطراب (Argyle, 1989). بطورکلی جامع‌ترین تعریف از شادمانی توسط وینهوون (۱۹۹۴) ارائه‌شده است: شادمانی به درجه و میزانی اطلاق می‌گردد که شخص درباره مطلوبیت کیفیت کل زندگی خود قضاوت می‌کند. به‌عبارت‌دیگر به این معنی است که فرد به چه میزان زندگی خود را دوست دارد (Veenhoven, 1988).

از سوی دیگر شادمانی و خلق مثبت اثرات خوبی برای افراد دارد. ازجمله اینکه باعث تعامل اجتماعی بیشتر آنان می‌شود و کیفیت ارتباطات را بالا می‌برد. افراد نوع‌دوست می‌شوند و به دیگران کمک می‌کنند، عملکرد شغلی بهتری دارند، بهتر فکر می‌کنند و بهتر قادر به حل مسئله می‌شوند (آرگایل، ۱۳۸۲). شادی صرف‌نظر از چگونگی کسب آن، می‌تواند سلامت جسمانی را بهبود بخشد. افراد شاد احساس امنیت بیشتری می‌کنند، آسان‌تر تصمیم می‌گیرند، روحیه مشارکتی بیشتری دارند و نسبت به کسانی که با آن‌ها زندگی می‌کنند بیشتر احساس رضایت می‌کنند (جعفری، ۱۳۸۱).

شادی از نظر کارکردی اهمیتی دوگانه دارد: از یک طرف، شادی احساس مثبتی است که از حس ارضا و پیروزی حاصل می‌شود و زندگی را خوشایند می‌کند.

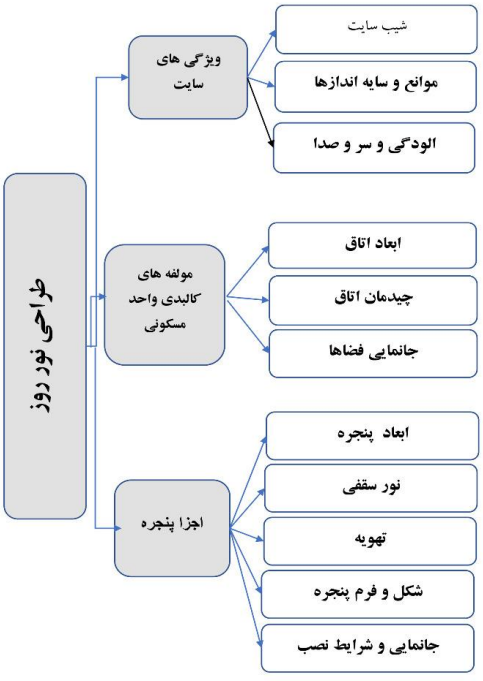
خوشایندی شادی، تجربه‌های زندگی غیرقابل‌اجتناب، ناکامی، ناامیدی و در مجموع عواطف منفی را بی‌اثر می‌سازد. از طرف دیگر شادی، اشتیاق انسان‌ها را برای پرداختن به فعالیت‌های اجتماعی آسان می‌کند. بنابراین شادی ابرازشده، چسب اجتماعی است که روابط را تقویت می‌کند (نصرآبادی، ۱۳۹۱). جریان خون در موقع خوشحالی، در سطح بدن افزایش و در حالت غم و نگرانی کاهش می‌یابد. در حقیقت شادمانی به‌عنوان سپری در مقابل استرس عمل می‌کند (مختاری، ۱۳۸۵). شاید در نگاه اول، بیشتر افراد از ثروت به‌عنوان عامل اصلی شادی نام ببرند و یا به سلامتی، تحصیلات، ازدواج و... به‌عنوان علل اصلی شادمانی اشاره کنند؛ اما تحقیقات گسترده در خصوص ارتباط بین عوامل دموگرافی، محیطی و شادمانی بر تأثیرات شرایط محیطی بر سلامت روانی و شادمانی افراد دلالت دارند. تفاوت‌های جنسیتی و وضعیت تأهل، تفاوت معناداری در میزان شادمانی ایجاد نمی‌کنند. به‌زعم آیزنگ مردان و زنان از نظر شادی تفاوت کمی باهم دارند (آیزینگ، ۱۳۷۵). مطالعات کنونی متفق‌القول هستند که رضایت از زندگی با بالا رفتن سن افزایش می‌یابد (رئیسی، ۱۳۸۳). از طرفی میان تحصیلات، درآمد و شادمانی همبستگی معنادار ولی بسیار ضعیفی وجود دارد. درواقع برخلاف تصور عمومی که افراد با درآمد بالا شادتر از افراد با درآمد پایین هستند، این رابطه آن اندازه که تصور می‌شود آشکار و صریح نیست (Diener, 2000).

بر اساس نتایج موج چهارم پیمایش ارزش‌های اینگهات، جایگاه ایران از بین ۶۹ کشور به لحاظ شادمانی ۶۱ام است (هاشمیان، ۱۳۸۶). نتایج نشان می‌دهد اگرچه بسیاری از کشورهای پردرآمد از سطح شادمانی بالاتری برخوردارند، بااین‌حال کشورهایی مانند اندونزی و تانزانیا با وجود قرار گرفتن در دسته کشورهای کم‌درآمد، دارای سطح شادمانی در حد کشورهای پردرآمد هستند و در رتبه‌های ۷ و ۹ قرارگرفته‌اند. این در حالی است که کشورهای پردرآمد یونان، آلمان و ایتالیا دارای کمترین میزان شادمانی در دسته خود و دارای رتبه‌های ۴۹، ۳۹ و ۴۱ هستند (چلپی، ۱۳۸۷). بسیاری از مطالعات که بر روی نمونه‌های ملی صورت گرفته حاکی از رابطه معنادار بین مذهب و شادمانی است تا جایی که روش‌هایی همچون دعا درمانی مطرح‌شده‌اند (شجاعیان، ۱۳۸۱). بر این اساس در مطالعه پیش رو تنها مؤلفه سن به‌عنوان عامل دموگرافیک مؤثر بر شادمانی، موردنظر قرارگرفته است.

۴-۴-مؤلفه‌های کالبدی ساختمانی مؤثر بر طراحی نور روز

طراحی معماری به‌عنوان یک عامل مهم در طراحی نور روز از طریق تمامی اجزا کمّی نور روز شامل شدت، زمان و طیف نوری به‌واسطه فرم سازه‌های مجاور، اثرگذار است. پژوهش‌ها نشان می‌دهد طراحی اجزاء حیاتی نور روز، شامل شدت، زمان‌بندی و طیف نوری، از طریق فرم ساختارهای محیطی اطراف مانند اندازه استاندارد دیوارها (اندازه اتاق) و محل قرارگیری آن‌ها، پیکربندی و جهت‌گیری پنجره، ارتفاع سقف و بافت شهری (ارتفاع و فاصله موانع مجاور ساختمان‌ها) می‌تواند پیامدهای مهمی در زمان‌بندی و هماهنگ‌سازی ریتم‌های روزانه بدن انسان داشته باشد(Czeisler, 2005) .

کیفیت نور انتقال پیداکرده، به نوع بازشوها، حضور و میزان سایه، اندازه و فرم فضای روشن‌شده، جانمایی اقلیمی و محل قرارگیری کلی ساختمان، عمق و جهت گیرنده‌های نور نظیر چشم و یا لوکسی‌متر بستگی دارد. زمان‌بندی دریافت نور روز نیز به‌واسطه جهت ساختمان و شکل بازشوها قابل‌تنظیم است. نور دریافت‌شده در ساختمان‌ها در دو دسته کلی نور در فضاهای داخلی و نور محیط بیرون قابل دسته‌بندی است. شرایط نور در فضای بیرونی بشدت شرایط نور روز در فضاهای داخلی را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد. به‌طورکلی دسته‌بندی مؤلفه‌های مؤثر بر شرایط نور روز در ساختمان‌ها در سه دسته کلی ویژگی‌های سایت، مؤلفه‌های کالبدی ساختمان و اجزا و عناصر بازشوها قابل دسته‌بندی است (شکل ۲). ویژگی‌های سایت شامل مؤلفه‌های شیب سایت، شرایط همسایگی‌ها (ارتفاع و فاصله موانع) و شرایط جوی است. مؤلفه‌های کالبدی واحد مسکونی، عمق و چیدمان فضا و جانمایی فضاها را شامل می‌شود و درنهایت اجزا پنجره مؤلفه‌هایی نظیر ابعاد، شکل و محل قرارگیری پنجره و شرایط تهویه هستند (CIBSE, ۱۹۹۹).



شکل ۲- مؤلفه‌های طراحی نور روز در ساختمان‌ها. (CIBSE, 1999)

۵-۴-اندازه‌گیری نور روز

به‌منظور اندازه‌گیری نور روز در ساختمان، انواع مختلفی از معیارهای عملکردی نور روز گسترش‌یافته‌اند. اکثر روش‌های موجود با هدف تعیین نور روز مناسب، برای انجام یک کار مشخص تنظیم شده‌اند. معمولاً ابزارهای ردیابی معتبر مانند ردینس[5] دیسیم[6] برای محاسبه روشنایی در راستای یک شبکه حسگر مجازی پیش‌رونده، استفاده می‌شود. سپس نتایج آن‌ها توسط معیارهای اندازه‌گیری نور روز (DPM) به‌منظور تسهیل تفسیر آن‌ها تطبیق داده می‌شود.

فاکتور نور روز (DF) بعنوان یکی از پرکاربردترین معیارها، نسبت بین روشنایی یک نقطه خاص در فضای داخلی را به روشنایی فضای بیرون (تحت شرایط بدون مانع و زیر آسمان تمام ابری) محاسبه می‌کند. البته شرایط آب و هوایی متغیر، موقعیت خورشید، جهت‌گیری ساختمان و موقعیت مکانی آن را در نظر نمی‌گیرد (Moon, 1942). بنابراین توانایی آن برای ارزیابی تغییرات فضایی و زمانی و مکانی نور روز به‌شدت محدود است. با این وجود، فاکتور نور روز می‌تواند بازخوردی سریع در مورد پیش‌بینی میزان نور مورد انتظار دریک فضا در بدترین شرایط ارائه دهد. به همین خاطر در عمل به‌طور گسترده‌ای در دستگاه‌های رتبه‌بندی ملی مانند BREEAM در انگلستان، DGNB در آلمان و TQB در اتریش مورد استفاده قرار می‌گیرد.

اخیراً، معیارهای مبتنی بر شرایط اقلیمی و اطلاعات آب و هوایی سالانه به‌منظور افزودن شرایط مختلف آسمان در یک مکان جغرافیایی خاص مورداستفاده قرارگرفته است. معیارهایی نظیر شدت روشنایی سالیانه، فاکتور نور روز سالیانه، روشنایی فضایی سالیانه، نور روز مفید ازجمله این معیارها هستند که در جدول ۲ به تشریح هر یک پرداخته شده است.

از میان معیارهای گوناگون نور روز، معیار sDA که توسط راهبرد انرژی و محیط زیست[7]استفاده می‌شود، در پژوهش حاضر مدنظر قرارگرفته است که به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

شدت روشنایی فضایی سالانه[8](sDA) درصدی از سطح کف فضا را نشان می‌دهد که نور روز (به‌طورمعمول ≤ ۳۰۰ لوکس) را حداقل برای بیش از ۵۰٪ از تمام ساعات طول سال دریافت می‌کند. علاوه بر این، sDA استفاده از یک سیستم سایه‌انداز دینامیکی را برای محدود کردن نور مستقیم خورشید پیشنهاد می‌کند.

جدول ۲- معیارهای اندازه‌گیری نور روز.

	معیار اندازه‌گیری نور روز	علامت اختصاری	تعریف عملکردی
۱	شدت نور روز سالیانه Autonomy Daylight	**DA**	درصدی از طول سال را که در آن‌یک کار مشخص می‌تواند تنها به‌وسیله نور روز انجام شود
۲	شدت نور روز مستمر سالیانه Continuous Daylight Autonomy	**cDA**	شبیه به DA است با این تفاوت که درصد زمانی که نور روز کمتر از آستانه مجاز است را نیز ارائه می‌دهد

۳	شدت روشنایی فضایی سالانه Spatial Daylight Autonomy	**sDA**	درصدی از سطح کف فضا را اندازه‌گیری می‌کند که نور روز را (به‌طورمعمول ≤۳۰۰ lx) و حداقل برای بیش از ۵۰٪ از تمام ساعات طول سال دریافت می‌کند
۴	نور روز مفید Illuminance Daylight	**UDI**	درصد ساعاتی که نور روز در محدوده ۱۰۰ Lx تا ۳۰۰۰ Lx قرار دارد را اندازه‌گیری می‌کند. فرض بر این است که شدت روشنایی کمتر از این محدوده نمی‌تواند مؤثر باشد؛ و شدت روشنایی بالاتر از این مقدار نیز از آستانه مجاز تجاوز می‌کند که باعث خیرگی می‌شود. علاوه بر این، فرض می‌شود که محدوده بین ۱۰۰-۳۰۰ lxاحتمالاً نیاز به نور اضافی دارد (UDI-complemental)، درحالی‌که در محدوده بین ۳۰۰-۳۰۰۰ lx (UDI-autonomous) بین ۳۰۰ lx تا ۳۰۰۰ این‌طور نیست.
۵	قرارگیری سالانه در معرض نور خورشید Annual Sunlight Exposure	**aSE**	درصدی از کف فضا که بیشتر از تعداد مشخصی از روزهای سال (معمولاً ۲۵۰) نور مستقیم بیشتر از حد آستانه نور روز (معمولاً ۱۰۰۰ Lx) دریافت می‌کند

۵- روش تحقیق

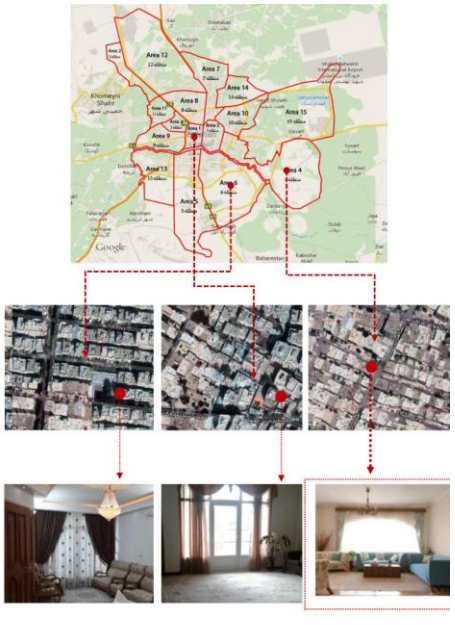
۵-۱- جامعه آماری

نمونه موردمطالعه شامل فضای نشیمن و ساکنان واحدهای مسکونی در مجتمع‌های مسکونی کوتاه‌مرتبه اصفهان است. از آنجا که به گزارش مرکز آمار ایران (۲۰۱۱) ۷۳ درصد از مجموع ۹۹۴/۵ هزار ساختمان شهر اصفهان دارای سه طبقه یا بیشتر و ۲۷ درصد آن‌ها دارای یک یا دوطبقه هستند و حدود ۶۷ درصد از خانوارها در واحدهای بین ۱۸۰-۸۰ مترمربع، ۲۳ درصد در واحدهای کمتر از ۸۰ مترمربع و ۱۰ درصد در واحدهایی با بیش از ۱۸۰ مترمربع زندگی می‌کنند (GIS, 2011)، از این‌رو با توجه به تعداد حداکثری واحدهای ۸-۳ طبقه و با حدود متراژ ۱۸۰-۸۰ مترمربع، نمونه آماری از میان آن‌ها انتخاب گردیده است.

همچنین در انتخاب واحدهای مسکونی، لزوم نورگیری تنها از یک جبهه ملاک عمل بوده است. شکل ۳ شبیه‌سازی چند نمونه از فضاهای نشیمن و پنجره‌ها را نشان می‌دهد. همچنین اقامت بیش از ۵ سال در هر واحد به‌منظور ثبات نسبی بیولوژیکی به نسبت شرایط محیطی مورد تأکید بوده است.

شکل ۳- مدل کلی جانمایی پنجره نسبت به فضای نشیمن در واحدها.

واحدهای مسکونی با استفاده از روش خوشه‌چینی تصادفی دومرحله‌ای انتخاب شدند. ابتدا، ۱۳ منطقه شهری انتخاب و درون ناحیه‌های مشخص‌شده، یک نمونه تصادفی از واحدهای مسکونی مشخص گردید. سپس طی تماس با ساکنان، از آن‌ها برای شرکت در این مطالعه دعوت شد. روش نمونه‌گیری تصادفی تا مجموع ۲۸۶ واحد مسکونی ادامه پیدا کرد (شکل ۴).



شکل ۴- نمونه‌گیری

۵-۲- جمع‌آوری داده‌ها

۵-۲-۱- معیارهای پژوهش

۵-۲-۱-۱- شدت نور روز[۹] و پیکره‌بندی فضای نشیمن[۱۰] (متغیر مستقل)

با تنظیم چک‌لیست مشاهده در سه بخش سایت پلان، شرایط گشودگی و شرایط فضای داخلی به جمع‌آوری اطلاعات مربوط به‌شدت روشنایی نور روز و پیکره‌بندی فضایی نشیمن پرداخته شد. این اطلاعات عبارت‌اند از: کروکی اولیه سایت، ارتفاع و فاصله مانع مقابل ساختمان و مصالح غالب آن، ابعاد گشودگی (پنجره)، شرایط جانمایی آن به نسبت سطح دیوار، سایه‌اندازها و تراس‌ها، تناسبات فضای داخلی نشیمن، عمق فضا، رنگ و جنس دیوارها، کف و سقف و نحوه استفاده از پرده.

برای اندازه‌گیری شدت روشنایی نور روز دستورالعمل‌های طراحی عموماً به‌کارگیری فاکتور نور روز[۱۱]را توصیه می‌کنند (IES, 2013) .فاکتور نور روز بیش از پنجاه سال پیش در انگلستان تعیین گردید و اشاره به نسبت روشنایی داخلی فضا به روشنایی منتشرشده در سطوح به‌صورت عمودی با شرایط آسمان تمام ابری دارد (Hopkinson, 1963). اخیراً مشخص گردیده است که فاکتور نور روز ابزاری مناسب برای تخمین دقیق روشنایی نیست زیرا فاکتورهای جهات جغرافیایی، اقلیم و دینامیک نور روز را در روند تحلیل وارد نمی‌کند(Mardaljevic, 2006). برای مثال، احتمالاً برای نمای جنوب‌شرقی در استرالیا با نمای شمالی در انگلستان، فاکتور نور روز برابری ارائه می‌دهد. این در حالی است که روش‌های اندازه‌گیری نظیر شدت روشنایی سالانه فضایی تمامی این مؤلفه‌ها را در روند تحلیل ملاک ارزیابی قرار می‌دهد. ازاین‌رو روش اندازه‌گیری نور روز در پژوهش حاضر، شدت روشنایی سالیانه فضایی (sDA) است(Wagdy, 2017) .

۵-۲-۱-۲- شادمانی[۱۲](متغیر وابسته)

میانگین نمره شادمانی ساکنان مجتمع‌های مسکونی، متغیر وابسته پژوهش است. برای سنجش شادمانی، پرسشنامه شادمانی آکسفورد[۱۳] (OHI) بین شرکت‌کنندگان توزیع گردید. این ابزار در مقایسه با دیگر ابزارهای اندازه‌گیری شادمانی، شیوه‌ای جامع و چندمنظوره فراهم می‌کند (Eddington, 2004; Kashdan, 2004; Veenhoven, 1988) . از آنجا که ویژگی‌های جمعیت‌شناختی (شامل جنسیت، درآمد و تحصیلات) با شادمانی همبستگی اندکی دارد (Eddington, 2004; Argyle, 1989)، در نمونه‌گیری این تحقیق، ویژگی‌های دموگرافیک لحاظ نگردیده است.

برای اندازه‌گیری شادمانی شیوه‌های گوناگونی از قضاوت دوستان و معلمان تا پرسشنامه‌های خود سنجی وجود دارند. در بین پرسشنامه‌هایی که برای سنجش شادمانی استفاده شده است، پرسشنامه شادمانی آکسفورد جایگاه ویژه‌ای دارد (عابدی، ۱۳۸۵). ازاین‌رو، این پرسشنامه در بین افراد بالای ۱۶ و زیر ۶۵ سال مجتمع‌های مسکونی توزیع گردید. این پرسشنامه از سری آزمون‌های روانشناسی با ۲۹ ماده است. آرگایل و همکاران با تحلیل عاملی فهرست شادمانی آکسفورد را با پنج خرده مقیاس: رضایت؛[۱۴] عزت‌نفس؛[۱۵] کارآمدی؛[۱۶] سلامت[۱۷] و خلق مثبت[۱۸]به دست آوردند که آلفای کرونباخ این عوامل ۶۴٪ و ۸۴٪ بود (Argyle, 2001). ابزار مذکور در سال ۱۹۸۹ توسط آرگایل و لو تهیه‌شده است. چون آزمون «بک» یکی از موفق‌ترین مقیاس‌های افسردگی بوده است، آرگایل پس از رایزنی با «بک» بر آن شده تا جملات مقیاس بک را معکوس کند (علی‌پور و نوربالا، ۱۳۸۰). فرم نهایی پرسشنامه آکسفورد ۲۹ ماده دارد که ۲۱ ماده آن از آزمون بک اقتباس‌شده و بقیه مواد توسط «آرگایل و همکاران» به آن اضافه‌شده است. پایایی آزمون را آرگایل و همکاران با ضریب آلفای کرونباخ ۰/۹ گزارش کرده‌اند (علی‌پور و نوربالا، ۱۳۸۰). پایایی این ابزار را «والیانت»(۱۹۹۳) پس از سه هفته با روش باز آزمایی ۰/۸۳ محاسبه کرده است. وی نتیجه‌گیری کرده که پایایی پرسشنامه آکسفورد از پرسشنامه سلامت عمومی و افسردگی بک بیشتر است (Argyle, 2001). در ایران آزمون آکسفورد توسط علی‌پور و نوربالا (۱۳۷۸) ترجمه‌شده و درستی برگردان و روایی صوری پرسشنامه به تائید ده نفر از متخصصان امر رسیده است. به‌منظور بررسی پایایی و روایی پرسشنامه، در پژوهش علی‌پور و نوربالا (۱۳۷۸)، ۱۰۱ دانشجوی کارشناسی دانشگاه‌های

علامه طباطبائی و شاهد تهران مورد آزمون قرار گرفتند. نتایج حاکی از آن بود که تمام مواد ۲۹ گانه پرسشنامه با نمره کل، همبستگی بالایی دارند، آلفای کرونباخ ۰/۹۸ و پایایی تضمینی ۰/۹۲ بوده و همچنین بازآزمایی پس از سه هفته ۰/۷۹ محاسبه‌شده است (علی‌پور و نوربالا، ۱۳۸۰).

۶- مبانی نظری

پاسخ‌های فیزیولوژیکی متفاوت افراد در مقابل ویژگی‌های نور روز از یک‌سو و لزوم توجه به سلامت جسمی و روانی ساکنان کاربری‌های گوناگون به‌ویژه مسکن، لزوم تدوین راهکارهایی قانونمند و انسان‌محور در طراحی نور روز را آشکار می‌سازد.

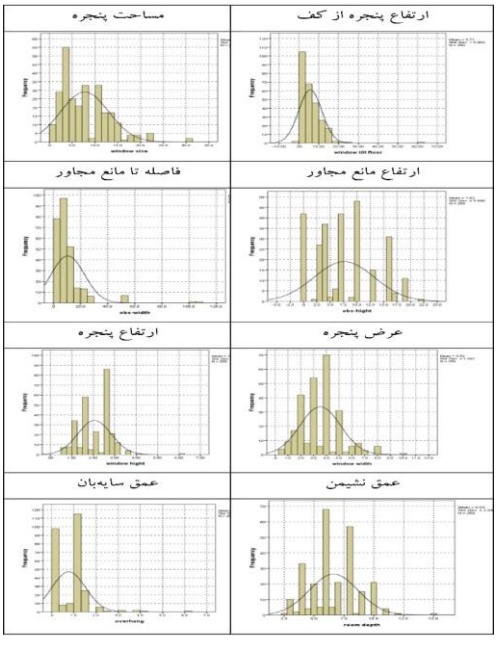
ازاین‌رو مطالعه حاضر می‌کوشد تا با تمرکز بر رویکردی انسان‌محور (به‌جای رویکرد کل‌گرایانه) به رابطه شدت نور روز در فضای نشیمن و میزان شادمانی ساکنان به‌عنوان نقطه مقابل افسردگی بپردازد. درعین‌حال انتخاب روش تحلیل مناسب می‌تواند نتایج حاصل از پیمایش را به‌طورجدی تحت تأثیر قرار دهد. هدف کلی، توسعه دانش روش‌شناسی در حوزه تحلیل و آنالیز داده‌ها و کاهش پیامدهای ناشی از تحلیل و تفسیر نامناسب متأثر از روش تحلیل است.

روش‌شناسی کاربردی را می‌توان به شرح زیر خلاصه کرد: در این تحلیل سه متغیر شدت روشنایی نور روز، پیکره‌بندی مجتمع مسکونی به‌عنوان متغیرهای مستقل و شادمانی به‌عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شد. درگام اول داده‌های حاصل از توزیع چک‌لیست مشاهده و پرسشنامه شادمانی آکسفورد به منظور تعیین پیکره‌بندی واحدها و نمرات شادمانی ساکنان گردآوری شد. در گام دوم به‌منظور تعیین میزان روشنایی فضاهای نشیمن به کمک نرم‌افزار مدل‌سازی رادیانس[۱۹] پلاگین استدیک[۲۰] تک‌تک واحدها مدل‌سازی شده‌اند؛ که از طریق لینک زبان برنامه‌نویسی پایتون با رادیانس مدل سازی به‌صورت اتوماتیک انجام شد. روش اندازه‌گیری نور روز در مطالعه حاضر، شدت روشنایی سالانه فضایی[۲۱] است. از همین رو شدت روشنایی‌های ۳۰۰lux، ۵۰۰lux، ۷۵۰lux، ۱۰۰۰lux و ۲۰۰۰lux موردبررسی قرار گرفته‌اند. در گام بعدی با انتقال داده‌ها به نرم‌افزار SmartPlS 3.2. ، دو روش آماری مدل‌یابی معادلات ساختاری با رویکرد حداقل مربعات جزئی و تحلیل ناهمگنی مورد نظر بوده است. تجزیه‌وتحلیل داده‌ها با استفاده از رویکرد متناهی آمیخته به شناسایی و تفسیر ناهمگنی در مدل‌سازی معادلات ساختاری با حداقل مربعات جزئی می‌پردازد. در روش حداقل مربعات جزئی، کل جامعه آماری با فرض همگنی مورد تحلیل قرارگرفته و در روش دوم با فرض ناهمگنی جامعه نتایج حاصل از مرحله اول در گروه‌بندی‌های همگن تجزیه و تحلیل شده‌اند.

۷- مطالعات و بررسی‌ها

۷-۱- مدل‌سازی معادلات ساختاری با رویکرد حداقل مربعات جزی و تحلیل ناهمگنی

ضرورت به‌کارگیری روش مدل‌سازی معادلات ساختاری در پژوهش حاضر با توجه به عدم نرمالیتی داده (شکل ۵) قابل‌تفسیر است. ازاین‌رو به‌منظور تحلیل داده‌ها بر مبنای مدل‌سازی معادلات ساختاری دو رویکرد در نظر گرفته شد.



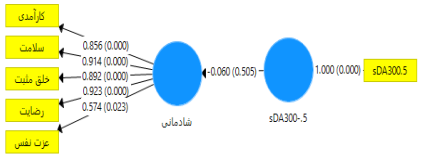
شکل ۵- هیستوگرام مؤلفه‌های پیکربندی فضای نشیمن.

مرحله اول استفاده از تحلیل حداقل مربعات جزئی به‌منظور تحلیل کل جامعه آماری است. بدین منظور

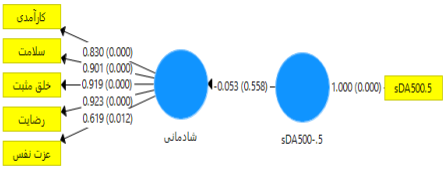
مدل‌های مختلفی برای ارتباط شدت روشنایی نور روز فضاهای نشیمن با نمرات شادمانی ساکنان در مجتمع‌های مسکونی (تصویر شماره ۵) ترسیم شد. ازآنجاکه به‌منظور جمع‌آوری داده‌های مرتبط با شادمانی، پرسشنامه شادمانی آکسفورد در میان تمام افراد (میانگین ۴۵+_) واحدها توزیع گردیده بود و با توجه به حضور تمامی افراد در فضای نشیمن، نمره شادمانی منتصب به هریک از واحدها، به‌صورت نمره میانگین نمرات شادمانی افراد درنظرگرفته شد. همچنین برای داده‌های مرتبط با شدت نور روز نتایج حاصل از مدل‌سازی با استخراج ۵ مدل متفاوت از شرایط نور روز شامل شدت نورهای ۳۰۰lux، ۵۰۰lux، ۷۵۰lux، ۱۰۰۰lux و ۲۰۰۰lux موردبررسی قرار گرفت (جدول ۳). مدل‌های پیشنهادشده، تأثیر روشنایی سالانه فضایی (sDA) را بر روی شادمانی توضیح دادند. لازم به ذکر است شادمانی با استفاده از پنج خرده مقیاس (کارآمدی، عزت‌نفس، سلامت، خلق مثبت و رضایتمندی) اندازه‌گیری شد. مرحله دوم به‌منظور قیاس با خروجی‌های مرحله اول، بررسی ناهمگنی ناشناخته در نمونه آماری به‌واسطه تحلیل متناهی آمیخته و گروه‌بندی داده‌ها بر اساس همانندی ضرایب مسیر، مجدداً ارتباط میان شدت نورهای متفاوت و شادمانی ساکنان در گروه‌بندی‌هایی مجزا به تفکیک بررسی گردید.

جدول ۳- مدل‌های ساختاری و اندازه‌گیری روشنایی سالانه فضایی (sDA) و شادمانی.

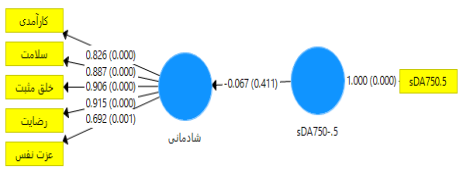
sDA300 -%50



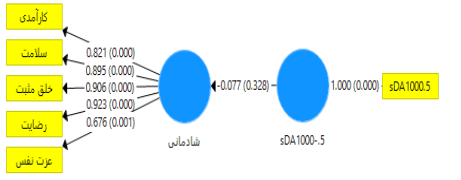
sDA500 -%50



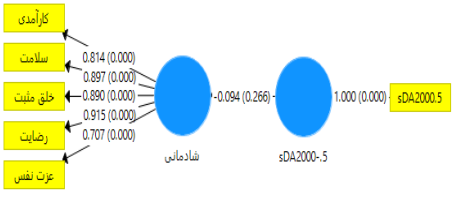
sDA750 -%50



sDA1000 -%50



sDA2000 -%50



۸- یافته‌های تحقیق

۸-۱-فرضیه اول تحقیق

شدت روشنایی‌های گوناگون نور روز در فضای نشیمن مجتمع‌های مسکونی بر سلامت روان و شادمانی ساکنان، بر اساس شرایط واحدهای مسکونی اثرات متفاوتی دارد.

جدول (۴) نتایج حاصل از مدل‌سازی معادلات ساختاری با رویکرد حداقل مربعات جزئی را ارائه می‌دهد. بعد از اجرای مدل، تمامی مشخصات فنی مدل‌ها نشان از عدم پایایی و روایی مناسب سازه دارد و مقادیر معناداری t شاخص‌ها، همگی پایین‌تر از ۱/۹۶ در سطح اطمینان ۹۵٪ و مقادیر R^2 مربوط به سازه‌ها کمتر از ۰/۱۹ است. مقادیر ضریب مسیر حدود ۰/۱۳، بیانگر این مطلب است که شدت نور روزهای مختلف حدود ۱۳ درصد از تغییرات شادمانی را تبیین می‌نماید که حاکی از عدم برازش مدل ساختاری است. اگرچه در بسیاری از موارد، امکان اتمام تحلیل داده‌ها و تفسیر نتایج در این مرحله فراهم است

ولیکن تحلیل ناهمگنی داده‌ها به تفسیر دقیق‌تر و نتایج قابل استنادتری می‌انجامد.

جدول ۴-شاخص‌های برازش مدل شدت روشنایی نور روز و شادمانی.

		sDA_{2000} -%50	sDA_{1000} -%50	sDA_{750} -%50	sDA_{500} -%50	sDA_{300} -%50
۱	T values	۱/۱۲	۰/۹۶۷	۰/۸۱۶	۰/۶۰۱	۰/۶۶۶
۲	Path coefficient	۰/۱۲۸	۰/۱۲۵	۰/۱۲۸	۰/۱۴۰	۰/۱۴۶
۳	R^2	۰/۰۵۲	۰/۰۴۳	۰/۰۳۹	۰/۰۰۳	۰/۰۳۷

۸-۲-فرضیه دوم تحقیق

فرض ناهمگنی جامعه آماری و تفسیر نتایج حاصل آن تفسیری دقیق‌تر از جامعه ارائه می‌دهد.

اگرچه نتایج حاصل از سوال اول حاکی از عدم رابطه بین نور روز و شادمانی ساکنان بوده است؛ اما بررسی ناهمگنی ناشناخته برای اطمینان حاصل کردن از باطل نبودن نتایج حاصل از تجزیه‌وتحلیل کلی داده‌ها با احتمال وجود دو یا چند گروه ناشناس و متفاوت در مجموعه داده، ضروری به نظر می‌رسد.

جدول (۵) نتایج تجزیه‌وتحلیل رویکرد متناهی آمیخته را با یک راه‌حل دوگروهی نشان می‌دهد. ضریب استانداردشده مسیر میان متغیر شدت روشنایی ۵۰۰ و شادمانی (۰/۸۶۱-) بیانگر این مطلب است که در گروه دوم، با اندازه ۴۰٪ از کل نمونه آماری، متغیر شدت روشنایی ۵۰۰ لوکس در شرایطی که در بیش از ۵۰٪ طول سال و در طول ساعات ۸ صبح الی ۱۸ در داخل فضا می‌تابد، به میزان ۰/۸۶۱ تغییرات متغیر شادمانی ساکنان را تبیین می‌کند. به صورتی که با افزایش شدت روشنایی ۵۰۰ لوکس، شادمانی ساکنین افزایش می‌یابد. برازش ساختاری مدل با معیار R^2 بالاتر از ۰/۷۴ به‌عنوان ملاک قوی تأثیر متغیر مستقل بر متغیر وابسته شادمانی است. از سوی دیگر، ضریب استانداردشده مسیر میان متغیر شدت روشنایی ۲۰۰۰ لوکس و شادمانی (۰/۶۰۸-) بیانگر این مطلب است که در گروه دوم با اندازه ۷۰٪ از کل نمونه آماری، متغیر شدت روشنایی ۲۰۰۰ لوکس در شرایطی که در بیش از ۵۰٪ طول سال و در طول ساعات ۸ صبح الی ۱۸ در داخل فضا می‌تابد به میزان ۰/۶۰۸ تغییرات متغیر شادمانی ساکنان را تبیین می‌کند. برازش ساختاری مدل با معیار R^2 بالاتر از ۰/۶۷ به‌عنوان ملاک قوی تأثیر متغیر مستقل بر متغیر وابسته شادمانی است. این در حالی است که تأثیر شدت روشنایی ۲۰۰۰ لوکس در فضای نشیمن تأثیری معکوس بر شادمانی ساکنان دارد. بدین معنی که افزایش نور روز در این شرایط، کاهش شادمانی ساکنان را به همراه دارد که با توجه به شرایط اقلیمی اصفهان و عواقب ناشی از شدت نورهای بالا همچون خیرگی و یا تغییر شرایط آسایشی قابل توجیه است. لازم به ذکر است اگرچه در برخی از گروه‌های دیگر نیز به نظر می‌رسد که تأثیرات معکوس نور روز بر شادمانی وجود دارد (به‌عنوان‌مثال sDA_{750})، اما بر اساس حداقل عضویت داده‌ها در این گروه‌ها، تجزیه‌وتحلیل آن‌ها غیرممکن است.

جدول ۵-نتایج اجرای مدل در سه حالت (تمام داده‌ها، داده‌های گروه اول و داده‌های گروه دوم).

متغیر مستقل	ضریب مسیر کلی	شماره گروه	ضریب مسیر	اندازه گروه	R Square
sDA_{300} -%50	-۰/۰۶۶	۱	-۰/۲۱	۰/۹۰۷	۰/۰۴۴
		۲	۰/۹۲۶	۰/۰۹۳	۰/۸۵۸
sDA_{500} -%50	۰/۰۵۳	۱	۰/۰۳۲	۰/۷۹۹	۰/۰۰۱
		۲	۰/۸۶۱	۰/۲۰۱	۰/۷۴
sDA_{750} -%50	-۰/۰۶۷	۱	۰/۰۱۶	۰/۸۷۷	۰/۰۰
		۲	-۰/۷۵۳	۰/۱۲۳	۰/۵۶
sDA_{1000} -%50	-۰/۰۷۷	۱	-۰/۰۳۹	۰/۹۵۵	۰/۰۰۲
		۲	-۰/۹۴۱	۰/۰۴۵	۰/۸۸۵
sDA_{2000} -%50	-۰/۱۰۳	۱	۰/۰۳۷	۰/۲۳۳	۰/۰۰۱
		۲	-۰/۶۰۸	۰/۷۶۷	۰/۳۷

۹- نتیجه تحقیق

پژوهش کمّی حاضر ضمن تشریح نحوه کاربرد تحلیل متناهی آمیخته در تحلیل ناهمگنی نمونه آماری به کاوش ارتباط میان شدت نور روز و شادمانی ساکنان پرداخته است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد، از آنجا که نور روز فاکتوری مهم در تعیین سلامت روحی ساکنان

است (Aries et al., 2015; Baker, 2002; Bonnefoy, 2007; Boubekri, 2014; Boyce, ۲۰۰۳; Brown, 2011; Edwards, 2002) و نور روز ناکافی منجر به پیامدهای منفی سلامتی در جوامع می‌شود و با علائم افزایش افسردگی ارتباط دارد (Evans et al., 2003)، ساختمان‌ها به‌ویژه فضاهای سکونتی به‌عنوان تعیین‌کننده میزان نور روز ورودی به فضاهای گوناگون، در تعیین حدود و شرایط مؤلفه‌های اصلی نور روز همچون شدت، طیف نوری و الگوی زمانی دریافت نور توسط ساکنان نقشی اساسی دارند. یافته‌های پژوهش با مطالعاتی که از نور روز به‌عنوان فاکتور ضدافسردگی یاد می‌کنند(Tuunainen, 2004) و نیز مطالعاتی که به پیامدهای منفی ناشی از نور ناکافی همچون افزایش افسردگی اشاره دارند (Aries et al., ۲۰۱۵; Evans et al., 2003) هم‌راستا است. از طرفی با توجه به نقش نور در حفظ ریتم شبانه‌روزی بدن، مطالعاتی که بیان‌کننده تأثیرات مفید سلامتی نور روز بر خلق‌وخو و سلامت روانی است را نیز تائید می‌نماید (Daurat, 1993; Webb, 2006).

۹-۱-تحلیل یافته‌های پژوهش

۹-۱-۱- پرسش اول:

بزرگ‌ترین چالش در زمینهٔ مسکن و سلامت در اختیار داشتن مجموعه‌ای شواهد واضح و سرراست است. ولی از آنجا که مسکن همواره تحت‌تأثیر فاکتورهای مختلفی قرار دارد، رفع ابهام و ارزیابی شرایط مسکن بر سلامتی به‌سادگی امکان‌پذیر نیست. اگرچه نتایج تحلیل رگرسیونی مربوط به پرسش اول، حاکی از عدم تأثیر معنی‌دار شدت روشنایی‌های گوناگون نور روز بر شادمانی ساکنان است؛ ولیکن از آنجا که در ارزیابی‌های صورت‌گرفته، تحلیل جامعه با رویکرد ناهمگنی ضروری است، استنباط و تحلیل درست پاسخ پرسش اول منوط به دریافت پاسخ پرسش دوم خواهد بود.

۹-۱-۲- پرسش دوم:

به‌منظور یافتن پاسخ پرسش دوم، دو روش آماری مدل‌یابی معادلات ساختاری با رویکرد حداقل مربعات جزئی و تحلیل ناهمگنی مورداستفاده قرارگرفته است. درواقع ازآنجا که مبنای تحلیل واریانس‌محور و به‌طورکلی اکثر تحلیل‌ها در نظر گرفتن فرض همگن بودن جامعه آماری است؛ ولی در بسیاری از موارد ممکن است متغیرهای پنهان، مؤثر بر شرایط نمونه آماری بوده و منجر به تأثیر بر شرایط همگنی جامعه داشته باشد ازاین‌رو به‌تنهایی نتایج به‌دست‌آمده از فرض همگنی قابل‌استناد نبوده و نیاز به بررسی ناهمگنی در نمونه آماری ضرورت داد. ازاین‌رو به کمک تحلیل نامتناهی آمیخته، از رویکرد متناهی آمیخته به شناسایی و تفسیر ناهمگنی در مدل‌سازی معادلات ساختاری با حداقل مربعات جزئی پرداخته شده است. نتایج این مرحله نیز حاکی از وجود عدم ارتباط در درصدی از نمونه آماری است اما نتایج نشان می‌دهد با ضرایب تعیین قوی در بخشی از نمونه آماری، امکان تأثیر نور روز بر شادمانی ساکنان وجود دارد که به‌واسطه تحلیل ناهمگنی این ارتباط مشخص‌شده است. این در حالی است که با فرض همگنی، عدم وجود ارتباط استخراج گردیده بود. نتایج حاصل، از یک‌سو به‌نوعی به اثبات و تأیید نظریات پیشین درزمینهٔ ارتباط سلامت و شادمانی و از سوی دیگر در نظر گرفتن شادمانی به‌عنوان معیار و شاخص اصلی سلامت روان اشاره دارد. با توجه به اینکه نتایج حاصل از پیمایش مرحله دوم (برخلاف مرحله اول) با پژوهش‌های پیشین نیز هم‌راستا بوده که خود دلیلی بر اثبات صحت پیمایش حاضر است، لزوم به‌کارگیری روش‌های صحیح و متناسب با موضوع پژوهش در تحلیل‌های آماری را آشکار می‌سازد. به‌ویژه ازآنجا که در بسیاری از موارد، پژوهشگران در تحلیل‌های آماری پس از لحاظ کردن گروهی از محدودیت‌های دموگرافیک به‌نوعی سعی در تحدید داده‌های پیمایش دارند، ولیکن پژوهش حاضر نشان می‌دهد در نظر گرفتن ناهمگنی‌های آمیخته در داده‌ها چطور می‌تواند نتایج پیمایش را تحت‌تأثیر قرار دهد.

به‌طور کلی می‌توان گفت تأثیرات مثبت و منفی بهره‌مندی از نور روز بر شرایط سلامت روانی و شادمانی ساکنان مجتمع‌های مسکونی و عواقب نامطلوب ناشی از عدم کفایت نور در این فضاها، ضرورت به‌کارگیری روشنایی طبیعی و بهره‌مندی از مواهب ویژه آن در بهبود و ارتقا سلامت روانی ساکنان را آشکار می‌سازد. در کشورهایی همچون ایران و در اصفهان با توجه به شرایط اقلیمی و میزان حضور حداکثری برخی گروه‌ها

(خانم‌های خانه‌دار، کودکان و سالمندان) در فضاهای سکونتی در طول روز، پرداختن به چگونگی طراحی نور روز در فضاهای سکونتی و به‌واسطه آن کنترل شرایط سلامت عمومی، می‌تواند شرایط بهره‌مندی از مزایای نور روز را فراهم سازد. ازاین‌رو همچنان که امکان تنظیم شدت روشنایی ورودی به فضا به کمک مؤلفه‌های فاصله‌گذاری و ارتفاع موانع مقابل، مساحت نشیمن و گشودگی‌ها، نسبت سطح پنجره به دیوار و عمق سایه‌بان قابل‌تنظیم است، می‌توان به کمک آن‌ها حداقل شدت روشنایی و درصد فضای بهره‌مند از شدت روشنایی مشخص را معین نمود.

تحلیل یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد اگرچه سطح گسترده‌ای از نتایج با پیشینه پژوهش هم‌راستا است ولیکن فقدان توجه به شادمانی در این مطالعات و تمرکز بر افسردگی در جهت یافتن راهکارهای حل مشکل و درمان آن بیشتر موردتوجه بوده است. از سویی با توجه به اینکه فضای سکونتی به نسبت سایر کاربری‌ها انعطاف‌پذیری عملکردی گسترده‌تری دارد و تنوع فعالیت‌های انجام‌شده در آن بسیار بیشتر است، قابلیت شکل‌گیری به‌گونه‌ای که امکان بهره‌مندی از شدت روشنایی‌های گوناگون را برای ساکنان فراهم آورد، دارد. ازاین‌رو می‌توان با تعیین میزان نور ورودی به فضای گوناگون از جمله نشیمن درصد بهره‌مندی فضاها از میزان نور روز را مشخص و شرایط دریافت شدت روشنایی‌های گوناگون در فضای سکونتی را برای ساکنان ارزیابی و فراهم نمود.

ازاین‌رو بر مبنای اهمیت نور روز در تأمین سلامت جسمی و روانی، بازنگری و تکمیل استراتژی‌ها و استانداردهای طراحی پیکره‌بندی ساختمانی و مؤلفه‌های مؤثر بر میزان، طیف و الگوی زمانی دریافت نور روز همچون جهت‌گیری ساختمان، گشودگی‌ها و سایه‌اندازها و شرایط موانع مجاور ساختمان در ساختمان‌های گوناگون به‌ویژه ساختمان‌های مسکونی، می‌تواند راهکاری مؤثر در ارتقا سلامت عمومی جامعه، افزایش شاخص‌های شادمانی و کاهش افسردگی باشد.

۱۰- تشکر و قدردانی

مطلبی توسط نویسنده ذکر نشده است.

۱۱- پی‌نوشت‌ها

[1] Weighted least squares regression
[2] Seasonal affective disorder
[3] Social isolation
[4] social
[5] Radiance
[6] Daysim
[7] Leadership in energy and environmental design (LEED v4)
[8] Spatial Daylight Autonomy
[9] Daylight Illuminance
[10] Building configuration
[11] Daylight Factor
[12] Happiness
[13] Oxford Happiness Inventory
[14] Satisfaction
[15] Self-esteem
[16] Efficiency
[17] Health
[18] Positive mood
[19] Radiance
[20] STADIC
[21] Spatial Daylight Autonomy

۱۲- منابع فارسی و لاتین

- علی‌پور، احمد. نوربالا، علی. مطیعیان، ع. (۱۳۸۰). شادمانی و عملکرد ایمنی بدن (جلد ۴).
- حاجی میرزاعلیان، تابان. (۱۳۸۹, بهمن). مقایسه تاثیر راهبردهای شادی لیوبومیرسکی و آموزش فوردایس بر شادی و رضایت از زندگی مراجعان مراکز مشاوره شهر اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته روان‌شناسی.
- عابدی، محمدرضا (۱۳۸۵). مطالعه آموزش شناختی – رفتاری فوردایس بر شادمانی، افسردگی و اضطراب. مجموعه مقالات پژوهشی دانشگاه اصفهان.
- هریس، مژگان، علی پور. احمد (۱۳۸۶). اعتبار و روایی فهرست شادکامی آکسفورد در ایرانینها. فصلنامه روانشناسان ایرانی، سال سوم، شماره ۱۲، ۳۰۴-۲۷۸. http://journals.iau.ir/?_action=xml&article=512394
- Andersen, M., Sharon, J.G., Steven, W.L. (2013). Modelling ‘non-visual’ effects of daylighting in a residential

266.10.1191/1365782804li122oa (researchgate.net)
- Bonnefoy, X. (2007). Inadequate housing and health: an overview. International Journal of Environment and Pollution, Vol.30, No. 3/4, pp.411-429.10.1504/IJEP.2007.014819 (researchgate.net)
- Boray, P., Gifford, R., Rosenblood, L. (1989). Effects of warm white, cool white and full spectrum fluorescent lighting on simple cognitive performance, mood, and ratings of others. Journal of Environmental Psychology, Vol.9, pp.297–308. https://doi.org/10.1016/S0272-4944(89)80011-8
- Boubekri, M., Cheung, I., Reid, K., Wang, C., Zee, P.C. (2014). Impact of windows and daylight exposure on overall health and sleep quality of. Journal of Clinical Sleep Medicine, Vol.10, pp.603–611https://doi.org/10.4324/9780080940717
- Boyce, P., Hunter, C., Howlett, O. (2003). The Benefits of Daylight Through Windows. Rensselaer polytechnic institue. lighting research center. Microsoft Word - Daylight lit final.doc (thedaylightsite.com)
- Brown, M.J., Jacobs, D. (2011). Residential Light and Risk for Depression and Falls: Results from the Lares Study of Eight European Cities. Columbia: National Center for Healthy Housing. 10.1177/00333549111260S117 (researchgate.net)
- Butler, D.L., Biner, P.M. (1989). Effects of setting on window preferences and factors associated with those preferences. Environment and Behavior, Vol.21, No.17, pp.31-

environment. Building and Environment, Vol.70, pp.138-149.
- https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2013.08.018
- Argyle, M. (2001). The Psycology of Happiness. London: Routledge.
- Aries, M.B.C., Aarts, M. ,Van Hoof, J. (2015). Daylight and health:A review of the evidence and consequences for the built environment. Lighting Research and Technology, Vol.47, pp.6-27.https://doi.org/10.1177/1477153513509258.
- Baker, N., Steemers, K. (2002). Daylight Design of Buildings. london.
- Baron, R.A., Rea, M.S., Daniels, S.G. (1992). Effects of indoor lighting illuminance and spectral distribution on the performance of cognitive tasks and interpersonal behaviors: The potential mediating role of positive affect. Motivation and Emotion, pp.96-102.
https://doi.org/10.1007/BF00996485
- Bashir, S.A. (2002). Home is where the harm is: inadequate housing as a public health crisis. American Journal of Public Health, Vol.92, pp.733–738.
https://doi/10.2105/AJPH.92.5.733 (researchgate.net)
- Benedetti, F., Colombo, C., Barbini, B., Campori, E., Smeraldi, E. (2001). Morning sunlight reduces length of hospitalization in bipolar depression. Journal of Affective Disorders, Vol. 62, pp.221–223.https://doi/10.1016/S0165-0327(00)00149-X (doi.org)
- Bommel, W.J.M. van, Beld, G.J. van den (2004). Lighting for work: a review of visual and biological effects. Lighting Research and Technology, Vol.36, No.4, pp.255-

pp.183–184. https://doi.org/10.2105/AJPH.90.2.183

- GIS, geographic information system (2011). General population and housing census. Isfahan: Isahan governor.
- Graw P., Recker S., Sand, L., Krauchi, K., Wirz-Justice, A. (1999). Winter and summer outdoor light exposure in women with and without seasonal affective disorder. Journal of Affective Disorders, Vol.56, pp. 163–169.

https://doi.org/10.1016/S0165-0327(99)00037-3

- Hahn, C., Johnson, M.D., Herrmann, A., Huber, F. (2012). Capturing customer heterogeneity using a finite mixture PLS approach. Schmalenbach Business Review, Vol.54, No.3, pp.243-269.

10.2139/ssrn.321004 (researchgate.net)

- Hair, J.F., Sarstedt, M., Matthews, L., Ringle, C.M. (2016b). Identifying and treating unobserved heterogeneity with FIMIX-PLS: part I - method". European Business Review, Vol.28, No.1, pp.63-https://doi.org/10.1108/EBR-09-2015-0094
- Heerwagen, J.H., Heerwagen, D.R. (1986). Lighting and psychological comfort. Lighting Design and Application, Vol.16, pp.47–51.
- Hesselgren, S. (1975). Man's Perception of Man-Made Environment. Lund, Sweden: Student litteratur ab.
- Heschong Mahone Group, (1999). Skylight and Retail Sales: An Investigation into the Relationship Between Daylighting and Human Performance. California, USA: Pacific Gas and Electric Company. 10.13140/RG.2.2.28809.29288 (researchgate.net)

27. https://doi.org/10.1177/0013916589211002

- Czeisler, C.A., Duffy, J.F., Shanahan, T.L., Brown, E.N., Mitchell, J.F., Rimmer, D.W., et al.. (2005). Stability, precision, and near-24-hour period of the human circadian pacemaker. Science, Vol. 284, No.5423, pp.2177e81. https://doi.org/10.1126/science.284.5423.2177
- Daurat, A., Aguirr, E.A., Foret, J., Gonne, T.P., Kerome, S.A., Benoit, O. (1993). Bright light affects alertness and performance rhythms during a 24-h constant routine. Physiology and Behavior, Vol.53, pp.929–936.

https://doi.org/10.1016/0031-9384(93)90271-G

- Diener, E., Suh, E., Oishi, S. (1996). Recent findings on subjective well-being. Indiana Journal of Clinical Psychology, Vol.24, pp.25-41. 10.4236/psych.2018.97102 (doi.org)
- Eddington, N., Shuman, R. (2004). Subjective Well-Being. continuing psychology education.
- Edwards, L., Torcellini, P. (2002). A Literature Review of the Effects of Natural Light on Building Occupants. Colorado: National Renewable Energy Laboratory. https://doi.org/10.1.1.505.7585
- Evans, G.W. (2003, december). The built environment and mental health. Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicin, Vol.80, No.4. http://la570.willsull.net/ewExternalFiles/EvansG2003.pdf
- Fullilove, M.T., Fullilove, R.E. (2000). What's housing got to do with it? Journal of Public Health, Vol.90,

- Kuller, R., Kuller, M. (2000). The influence of daylight and artificial light on diurnal and seasonal variations in humans. a bibliography, Technical report of CIE No 139. International Commission on Illumination, (p. 139). Vienna. http://lup.lub.lu.se/record/3626596. (accessed 29 June 2020)
- Kuller, R., Wetterberg, L. (1993). Melatonin, cortisol, EEG, ECG and subjective comfort in healthy humans: Impact of two fluorescent lamp types at two light intensities. Lighting Research and Technology. Vol. 25, pp.71–81. https://doi.org/10.1177/096032719302500203
- Lockley, S.W., Dijk, D.J. (2002). Integration of human sleep-wake regulation and circadian rhythmicity. Journal of Applied Physiology, pp.85-92. https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00924.2001.
- Matthews, L., Sarstedt, M., Hair, J., Ringle, C.M. (2016). Identifying and treating unobserved heterogeneity with FIMIX-PLS, Part II – A case study. European Business Review, Vol.28, No. 2,pp.208-224. 10.1108/EBR-09-2015-0094 (researchgate.net)
- Mccloughan, C.L.B., Aspinall, P.A. and Webb, R.S. (1999). The impact of lighting on mood. Lighting Research and Technology, Vol.31, pp. 81–88. https://doi.org/10.1177/096032719903100302
- Myers, D.G. (2004). Happiness. Excerpted from Psychology (7th edition ed.). New York: Worth Publisher.
- Naghavi, M., Abolhassani, F., Pourmalek, F. (2009). The burden of
- Hopkinson, R.G. (1963). Architectural Physics - Lighting. London: Her Majesty's Stationery Office.
- IES. (2013). Recommended Practice for Daylighting Buildings. Illuminating Engineering Society.
- Inghart, R. (1994). Cultural Development in Advanced Industrial Society. kavir publication.
- Isen, A.M., Means, B., Patrick, R., Nowicki, G.P. (1982). Some factors influencing decision-making strategy and risk taking. (F. S. Clark M, Ed.) Affect and Cognition., pp.243–261.
- Jedidi, K., Jagpal, H.S., DeSarbo, W.S. (1997). “Finite-mixture structural equation models for response-based segmentation and unobserved heterogeneity. Marketing Science, Vol.16, No.1, pp.39-59. https://doi.org/10.1287/mksc.16.1.39
- Kashdan, B.T. (2004). The assessment of subjective well-being (issues raised by the Oxford Happiness Questionnaire). Personality and Individual Differences, pp. 1225-1232. https://doi.org/10.1016/S0191-8869(03)00213-7
- Kuller, R. (2002). The influence of light on circa rhythms in humans. Journal of Physiological Anthropology and Applied Human Science, Vol. 21, pp.87–91. http://lup.lub.lu.se/record/3626596. (accessed 29 June 2020)
- Kuller, R., Seifeddin B., Laike, T., Mikellidesx, B., Tonello, G. (2006). The impact of light and colour on psychological mood: a cross-cultural study of indoor work environmen. Ergonomics, Vol.49, pp.1496–1507. . https://doi.org/10.1080/00140130600858142

Energy-Efficient Design. Snowmass, Colorado: Rocky MountainInstitute. https://www.terrapinbrightgreen.com/wp-content/uploads/2015/05/Greening_the_Building_and_the_Bottom_Line.pdf. (accessed 29 June 2020)

- Rusak, B., Eskes, G.A., Shaw, S.R. (1996). Lighting and Human Health. A Review of the Literature. Ottawa, Ontario:: Canada Mortgage and Housing Corporation. http://publications.gc.ca/collections/collection_2011/schl-cmhc/nh18-1/NH15-235-1996-eng.pdf. (accessed 29 June 2020)
- Sarstedt, M., Schwaiger, M., Ringle, C.M. (2009). Do we fully understand the critical success factors of customer satisfaction with industrial goods? Extending Festge and Schwaiger's model to account for unobserved heterogeneity". Journal of Business Marketing, Vol.3, No.3, pp.185-206. https://doi.org/10.1007/s12087-009-0023-7.
- Sharfstein, J., Sandel, M., Kahn, R., Bauchner, H. (2001). Is child health at risk while families wait for housing vouchers? American Journal of Public Health, Vol.91, pp.1191–1192. https://doi.org/10.2105/ajph.91.8.1191
- Stone, P.T. (1999). The effects of environmental illumination on melatonin, bodily rhythms and mood states : A review. Lighting Research and Technology, Vol.31, pp. 71–79. https://doi.org/10.1177/096032719903100301
- Thomson, H., Petticrew, M., Morrison, D. (2001). Health effects of housing improvement: systematic review of intervention studies. BMJ, Vol.323, pp.187–190. https://doi.org/10.1136/bmj.323.7306.187

disease and injury in Iran 2003. Population Health Metrics, pp. 3-7. https://doi.org/10.1186/1478-7954-7-9

- Ne'eman, E., Craddock, J., Hopkinson, R.G. (1976). Sunlight requirements in buildings I – Social survey. Building and Environment, Vol. 11, pp.217–238. https://doi.org/10.1016/0360-1323(76)90030-5
- Partonen, T., Lonnqvist, J. (2000). Bright light improves vitality and alleviates distress in healthy people. Journal of Affective Disorders, Vol.57, pp.1-3. https://doi.org/10.1016/S0165-0327(99)00063-4
- Pechacek, C.S., Andersen, M., Lockley, S.W. (2008). Preliminary method for Prospective Analysis of the Circadian Efficacy of daylight with applicants to healthcare architecture. EUKOS – The Journal of the Illuminating Engineering Society of North America,, Vol.5,No. 1, pp.1-26. https://doi.org/10.1080/15502724.2008.10747625
- Potkin, S.G., Zetin, M., Stamenkovic, V., Kripke, D., Bunney, W.E.J. (1886). Seasonal affective disorder: Prevalence varies with latitude and climate. Clinical Neuropharmacology, Vol.9, pp.181–183. https://doi.org/10.1017/S1121189X00000312
- Raffestin, C., Lawrence, R. (1990). An ecological perspective on housing, health and well-being. Journal of Sociol and Sociol Welfare, Vol. 17, pp.143–160.
- Ringle, C.M., Wende, S., Will, A. (2005). SmartPLS 2. Hamburg: SmartPLS.
- Romm, J.J., Browning, W.D. (1994). Greening the Building and the Bottom Line: Increasing Productivity through

- Tuunainen, A., Kripke, D.F., Endo, T. (2004). Light Therapy for Non-Seasonal Depression. Helsinki: University of Helsinki, Department of Psychiatry. https://doi.org/10.1002/14651858.CD004050.pub2
- Veenhoven, R. (1988). The utility of happiness. Social Indicators Research, 20, pp.254-333. https://doi.org/10.1007/BF00302332
- Veitch, J., Mccoll, S. (2001). A critical examination of perceptual and cognitive effects attributed to fullspectrum fluorescent lighting. Ergonomics, Vol.44, pp.255–279. https://doi.org/10.1080/00140130121241
- Veitch, J.A., Van Den Beld, G. Brainard, G., Roberts, J.E. (2004). Ocular lighting effects on human physiology, mood and behaviour. Technical report of CIE No. 158. International Commission on Illumination. Vienna. https://doi.org/10.4224/20377921(researchgate.net)
- Wagdy, A., Ahmed, S., Hanan, S., Rasha, A., Islam, M. (2017). Daylighting simulation for the configuration of external sun-breakers on south oriented windows of hospital patient rooms under a clear desert sky. Solar Energy, Vol.149, pp.164-175. https://doi.org/10.1016/j.solener.2017.04.009
- Wang, N., Boubekri, M. (2011). Design recommendations based on cognitive, mood and preference assessments in a sunlit workspace. Lighting Research and Technology ,Vol.43, pp. 55–72. https://doi.org/10.1177/1477153510370807
- Ward, L.G., Shakespeare, R. (1998). Rendering With Radiance: The Art And Science of Lighting Visualization. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Webb, R.A. (2006). Considerations for lighting in the built environment: Non-visual effects of light. Energy and Buildings, Vol.38, pp.721–727. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2006.03.004
- WHO. (1998). World Health Organization. Guidelines for Healthy Housing.
- Zeitzer, J.M., Dijk, D.J., Kronauer, R.E., Brown, E.N., Czeisler, C.A. (2000). Sensitivity of the human circadian pacemaker to nocturnal light: melatonin phase resetting and suppression. Journal of Physiology, Vol.526, No. 3, pp. 695-702. https://doi.org/10.1111/j.1469-7793.2000.00695.x

۱۳-چکیده تصویری