7th International Conference on

Health, Treatment and Health Promotion

2022/05/25

Dear authors: Yasamin Miri* , Hamed Kamelnia

Greeting and respect,

This is to certify that your article under the title of

"Analysis and study of health characteristics in the architecture of residential towers in Mashhad"

has been finalized for admission and will be in Proceedings in " 7th International Conference on Health, Treatment and Health Promotion " in the georgia in October 2021.

Conference Secretary

Dr. Sohrab Asadollahzade

7th International Conference on
Health, Treatment and Health Promotion

تحلیل و بررسی شاخصه‌های سلامت در معماری برج‌های مسکونی مشهد

یاسمین میری
دانشجو کارشناسی ارشد معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه فردوسی مشهد
حامد کامل نیا
دانشیار و عضو هیئت علمی دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده

مشهد به عنوان دومین کلان شهر ایران با مشکلات جدی رشد سریع جمعیت و به تبع آن رشد عمودی شهرها روبه-رو است. مردم ٪۶۵ از زمان خود را در خانه‌ها سپری می‌کنند و محیط‌های ساخته شده ٪۱۷ بر سلامت ساکنان تاثیرگذار است. کیفیت نامناسب محیط‌های ساخته شده می‌تواند باعث ایجاد بیماری‌های مزمن روحی و جسمی ساکنان شود. مشکلاتی از قبیل سردرد، تنگی نفس، افسردگی، خستگی، اختلالات خواب، انزوا، عدم تمایل به مشارکت، چاقی بیش از حد، اگزما، حساسیت‌های پوستی و فصلی همه تحت تاثیر کیفیت محیط داخلی و خارجی هستند. در این مقاله عوامل مهم و تاثیرگذار در ارتقا سلامت ساکنان ساختمان‌های بلندمرتبه مسکونی مشهد بررسی می‌شود. برای نیل به این هدف، ۴ فاکتور اصلی شامل ۳۴ زیرفاکتور تحلیل شده‌است. این بررسی نشان می‌دهد در طراحی معماری برج‌های مسکونی بیشترین توجه به سلامت جسمی ساکنان با رعایت اهمیت فاکتورهای فیزیکی بوده‌است. این درحالی است که به عوامل بیولوژیکی و کیفیت محیط داخلی چندان توجهی نشده‌است.

واژگان کلیدی: سلامت، ساختمان‌های بلند مرتبه، مسکونی

مقدمه

به طور متوسط، مردم ۶۵٪ زمان خود را در خانه سپری می‌کنند که این مقدار می‌تواند بسته به سن و نوع شغل آن-ها افزایش یابد. بنابراین دستیابی به حصول اطمینان برای تاثیر محیط‌های مسکونی بر ارتقا سلامت امری مهم است. با پیشرفت استانداردهای زندگی و آگاهی عمومی، مطالعات برای ارزیابی فاکتورهای تاثیرگذار بر سلامت ساکنان در ساختمان-های مسکونی به طرز چشمگیری افزایش یافته است. به طوری که امروزه مهم‌ترین عامل بعد از سبک زندگی (۶۰٪) در ارتقا سلامت ساکنان، محیط‌های ساخته شده (۱۷٪) می‌باشد.

پس از شتاب شهرنشینی در قرن بیستم، در سرتاسر جهان، تا سال ۲۰۱۵ میلادی، ۵۴٪ از جمعیت جهان در شهرها زندگی می‌کردند؛ که انتظار می‌رود این رقم تا سال ۲۰۵۰ به ۶۶ درصد افزایش یابد (Organization, 2019a). همگام با این نیاز، مشکلات کمبود زمین شهری، تغییر تفکر انسان به سمت استقلال، رشد استفاده از تکنولوژی نیز جدی شد. رشد عمودی شهرها پاسخی به این مشکلات بود. اما بلندمرتبه‌سازی علاوه بر مزایای آن، به طور جدی با نقدهایی مواجه شده‌است. در هر حال، بهبود طراحی و به تبع آن ارتقا سبک زندگی سالم در ساختمان‌های بلندمرتبه از موضوعاتی است که امروزه ضرورت توجه به آن به ویژه توسط سیاستمداران و طراحان شهری بر کسی پوشیده نیست.

در این پژوهش به بررسی فاکتورهای موثر بر سلامت ساکنان در ساختمان‌های بلند مرتبه مسکونی مشهد می-پردازیم. در این مطالعه به اختصار عوامل اصلی موثر بر کیفیت طراحی محیط داخلی و خارجی در سلامت و آسایش ساکنان ساختمان‌های بلندمرتبه بیان می‌شود و سپس چارچوب روش بررسی آن ارائه می‌گردد. در نهایت، فاکتورهای اصلی میزان سلامت در طراحی برج‌های مسکونی مشهد نتیجه‌گیری می‌شود. امید است با آگاهی از مزایای سبک زندگی سلامت محور در ساختمان‌های بلند مرتبه، گام اساسی برای ارتقا سلامت عمومی در سطح جامعه رخ دهد.

روش تحقیق

این مقاله با بررسی منابع مختلف بین سال‌ها ۱۹۹۵ تا ۲۰۲۱ از جمله مقالات، کتاب‌ها تدوین شده‌است. داده‌ها از طریق پایگاه‌های اطلاعاتی مانند Google Scholar، Science Direct، Elsevier با کلید واژگان برج‌های مسکونی، کیفیت محیط داخلی، سلامت ساکنان، ساختمان سالم جستجو شده‌اند. در نهایت مطالعات و پژوهش‌های انجام شده، فاکتورهای بالقوه سلامت ساکنان مشخص و در ۱۰ نمونه برج مسکونی در مشهد بررسی شده است.

سبک زندگی سلامت‌محور

بر اساس تعریف سازمان بهداشت جهانی[1](۲۰۰۶)، مفهوم سلامت وضعیتی کامل از نظر جسمی و فیزیکی، روحی و روانی و اجتماعی است. در این تعریف، صرفا عدم وجود بیماری یا ناتوانی، مفهوم سلامت را به همراه ندارد (Organization, 2006). در این راستا، مفهوم سلامتی[2] یا تندرستی یک فرآیند پویا برای آگاهی و انتخاب آگاهانه نسبت به یک سبک زندگی متعادل و سالم است. این مفهوم شامل یادگیری مهارت های جدید کنار آمدن و ارتباطات است که جنبه های مثبت و منفی وجود انسان را برطرف می کند. این مفهوم را نمی‌توان به عنوان رهایی از بیماری تلقی کرد چراکه یک وضعیتی از تعادل بین فرآیند سلامتی و فرآیند بیماری است که از عوامل روانی- اجتماعی، سبک زندگی، احساسات و تجربه تشکیل شده‌اند و فرآیندهای سلامتی را ایجاد می‌کنند (Dilani, 2004). بنابراین، مفهوم سلامت طبق تعاریف بررسی شده مفهومی چند بعدی و چند علتی است. این مفهوم از سه بعد جسمانی، روانی، اجتماعی تشکیل شده است (Huber et al., 2011). ایجاد هرگونه آسیب و نقص به هر یک از این ابعاد تعادل فرد را برهم زده و عدم وجود سلامت منجر می گردد.

پیامدهای تاثیرگذار بر سلامت انسان

همان گونه که در دهه‌های گذشته بارها تأکید و تکرار گردیده است، عوامل محیطی ۱۷٪ در سلامت افراد و جامعه نقش دارد. این میزان اثربخشی در کنار تاثیر سبک زندگی ۶۰٪ عوامل ژنتیکی و بیولوژیکی ۱۵٪ و بخش بهداشت و درمان ۸٪ تاثیرگذاری معناداری پیدا می‌کند (Organization, 2019b). محیط پیرامون ما (ساخته شده و طبیعی) به عنوان یکی از عوامل تاثیرگذار بر سلامت انسان بررسی می‌شود. دکتر ابوت و جونز نیز در دانشگاه ویسکانسین سلامت محیط زندگی را یکی از ۷ بعد مفهوم سلامت تعریف کرده است (R.A. Abbott & Ph.D).

پیامدهای طراحی ساختمان ناسالم

یک وضعیت منفی در ساختمان می‌تواند به یک اثر خطرناک بر سلامتی تبدیل شود. تحقیقات دولتی چین نشان می‌دهد که هرساله بیش از دو میلیون از جوانان چینی بر اثر آلودگی‌های داخلی ساختمان‌ها کشته می‌شوند که ۵۰٪ از آنان کودکان زیر پنج سال هستند. این تحقیقات هم‌چنین منتشر می‌کند که خطرناک‌ترین آلودگی‌های داخلی ساختمان فرمالدهیدها، بنزن، آمونیاک و رادون هستند که در مصالح و مبلمان جدید ساختمانی یافت می‌شوند. طبق برخی دیگر از گزارشات، بسیاری از ساختمان‌ها حاوی مواد خطرناکی هستند که با تهویه مناسب این آلاینده‌های نامناسب از بین می‌رود. خانه های سیمانی تازه ساخته شده دارای رطوبت بالایی هستند ، خانه هایی که در دهه ۱۹۶۰ ساخته شده اند حاوی سیمان آزبست هستند که به عنوان سرطان شناخته می شود و سیستم های لوله کشی قدیمی اغلب با رنگ های سربی رنگ آمیزی می شوند. علاوه بر آن مواد ضدعفونی کننده خانگی، اسپری‌های مگس، رنگ، لاک الکل و سایر بخارات منتشر شده از طیف

1 WHO: The World Health Organization

2 Wellness

وسیعی از وسایل و کالاها برای سلامتی سرنشین بسیار خطر ناک است. طبق جامع مطالعاتی که بر پیامدهای تاثیر گذار بر سلامتی افراد گزارش شده است (Forooraghi, Miedema, Ryd, & Wallbaum, 2020)، این پیامدها را به چهار دسته‌ی پیامدهای فیزیکی، پیامدهای روانی، پیامدهای تندرستی و به‌زیستی و پیامدهای ساتولوژی تقسیم بندی می‌کند.

ساختمان بلندمرتبه مسکونی

قرن بیستم، فرآیند شهرنشینی را در سرتاسر جهان سرعت بخشید. تا سال ۲۰۱۵ میلادی، ۵۴٪ از جمعیت جهان در شهرها زندگی می کردند؛ که انتظار می رود این رقم تا سال ۲۰۵۰ به ۶۶ درصد افزایش یابد (Organization, 2019a). با ادامه روند شهر نشینی و کمبود زمین در شهرها، استفاده از تکنولوژی جدید در جهت ایجاد فضاهای عمودی در شهر افزایش می-یابد. بنابراین، مفهوم فضاهای عمودی در شهر به یک موضوع اصلی برای نظریه پردازان سیاسی، معماری و طراحی شهری تبدیل گشته است. در دهه های اخیر، تحقیقات گسترده‌ای در مورد تاثیرات زندگی و کار روزمره در ساختمان های بلند مرتبه انجام شده است. بیشتر تحقیقات انجام شده، اکثرا بر موضوعات تاثیرات المان‌های طراحی این بناها (ارتفاع، آسانسور، الگوهای طراحی، لابی بناها) در تاکید بر بخشی از جمعیت (کودکان، سالمندان) متمرکز است. در مطالعات مروری جامع که در سال ۲۰۲۰ در خصوص انواع مقالات ارزیابی پس از سکونت در ساختمان های بلند انجام شد نشان داد مشکلات روحی و روانی، تمایلات کم به تعاملات اجتماعی، مشارکت کم در فعالیت‌های اجتماعی، نگرانی نسبت به میزان جرم و حس امنیت، حس ایزوله شدن و گیر افتادن در واحد مسکونی، حس ازدحام و شلوغی بیش از حد و عدم حس تعلق به مکان و ارتباط کم با المان‌های طبیعی از مشکلات اصلی گزارش شده در ساختمان‌های مسکونی است (Kalantari & Shepley, 2020). همچنین این مطالعات نشان داد که پژوهشگران بیشتر بر تاثیر تهویه، کیفیت هوای داخلی و دما، نور طبیعی و دید و منظر، طراحی پلان بهینه و مسیریابی راحت در این گونه بناها بعد از عوامل ذکر شده متمرکز هستند. در هر حال، بهبود طراحی ساختمان های بلند مرتبه و به تبع آن بهبود سبک زندگی در ساختمان های بلند مرتبه از موضوعاتی است که باید به آن توجه ویژه شود.

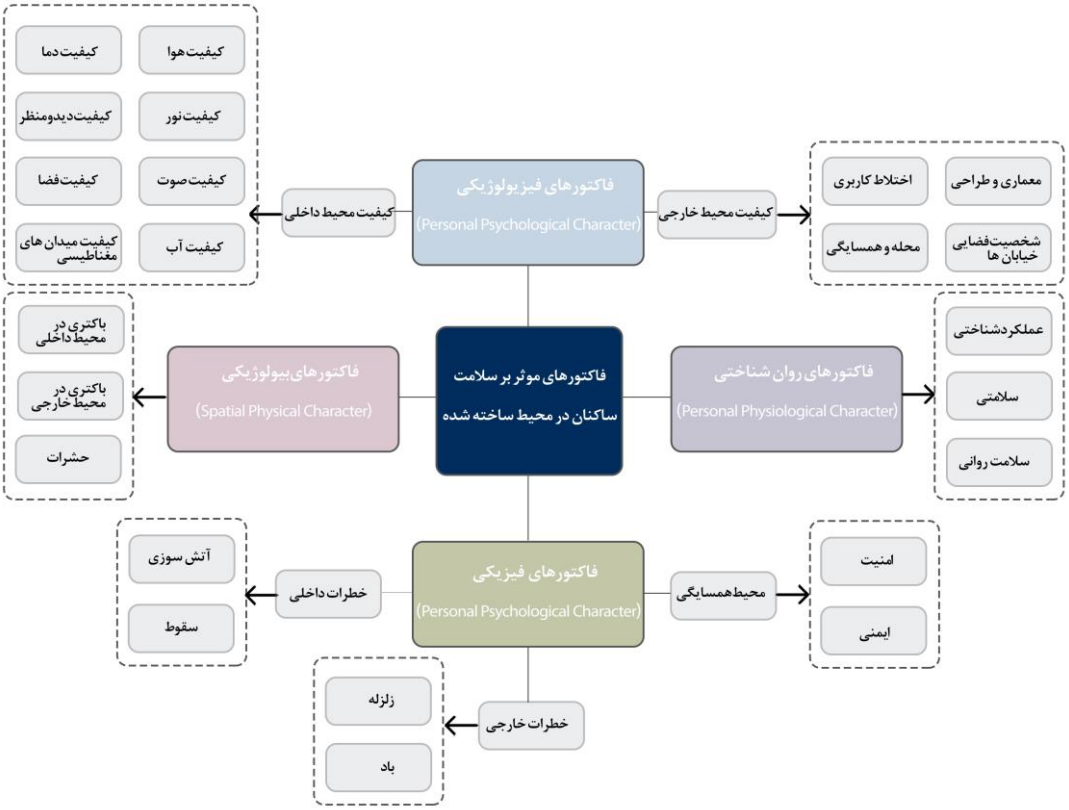
هیچ تعریف پذیرفته شده جهانی از ساختمان بلند وجود ندارد. واژه‌ی «بلند» در کلمه «بلند مرتبه» مشخصا به ارتفاع بنا مرتبط می‌گردد. البته باید به این نکته توجه داشت که مفهوم ارتفاع علاوه بر کمیت کمی آن، کمیتی کیفی بوده و یک فاکتور ذهنی است که می‌تواند به شکل کلی ساختمان و محیط فیزیکی اطراف آن و همچنین تجربه‌های مخاطب بستگی داشته باشد. به عنوان مثال پژوهشگران در تحقیقات نشان دادند که حداقل ارتفاع یک ساختمان بلند مرتبه در هنگ کنگ خیلی بیشتر از سنگاپور است (Yeh & Yuen, 2011). عده‌ای ساختمان بلند مرتبه را ساختمان‌هایی تلقی می‌کنند که به آسانسور برای دسترسی عمودی خود احتیاج دارند (Challinger, 2008)، و عده‌ای دیگر ساختمانی که تجهیزات اطفا حریق به طبقات بالای آن دسترسی ندارد (Knoke, 2006)، به عبارت دیگر ارتفاع آن از ۲۳ متر بیشتر باشد (کلانتری, ۱۳۹۴)، تعریف می‌کنند. بنابریان، تعریف ساختمان بلند مرتبه، در موضوعات مختلف مانند سازه، معماری، طراحی شهری، حریق و مسائل اجتماعی و خانواده و همچنین در کشورهای مختلف و حتی محدوده های مختلف شهری نیز متفاوت است.

فراتر از ساختمان‌های سبز

در تعاملات معماران و طراحان شهری به نظر می‌رسد هنگامی که بر روی بهره‌وری انرژی تاکید می‌کنیم، مفهوم ساختمان سبز بیش از حد مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این مفهوم سلامت محیط داخلی بنا اکثرا در حاشیه قرار می‌گیرد (Hendry, 2011). درک این مفهوم در زیر مجموعه توسعه‌های پایدار قابل درک است اما ساختمان لزوما ماشینی برای زندگی نیست بلکه مامن و پناهگاه انسان برای کسب آرامش جسمی و روانی نیز است. محققان معتقدند که ساختمان پایدار مفهومی کامل و گسترده است در حالی که ساختمان سبز مفهومی مبهم است (Xie, Clements-Croome, & Wang, 2017). بنابراین معتقد هستند که زمان آن رسیده است که مفهوم ساختمان سبز را به ساختمان سالم گسترش دهیم (Cedeño-Laurent et al., 2018) (Ramanujam, 2014).

فاکتورهای سلامت در طراحی ساختمان‌های بلندمرتبه مسکونی

سازمان جهانی بهداشت در اواخر دهه ۱۹۸۰ میلادی، مفهوم ساختمان سالم را تعریف کرد: ساختمان سالم ساختمانی است که قادر به ارتقا سلامت و آسایش ساکنان در چرخه طول عمر آن‌ها باشد و علاوه بر ارتقا نیازهای اجتماعی، بهره‌وری آنان را نیز ارتقا دهد؛ همچنین بنا فاقد مواد خطرناک (به عنوان مثال سرب و آزبست) باشد (Barton & Grant, 2008). ساختمان سالم نه تنها برای سلامت فیزیولوژیک و روان‌شناختی مناسب است، بلکه باعث بهبود رفاه و آسایش ساکنان، ارتقا بهره‌وری و عملکرد نیز می‌شود (Xie et al., 2017). این‌گونه بناها پاسخگوی تغییرات نامشخص در آینده (تغییر اقلیم، جامعه چند بعدی و چند فرهنگی) نیز از طریق بهینه کردن انرژی هستند.



تصویر ۱: فاکتورهای موثر بر سلامت ساکنان در ساختمان های بلند مرتبه مسکونی

دانشکده سلامت عمومی دانشگاه هاروارد[3]، برای ارتقا سلامت در ساختمان‌ها ۹ شاخصه در نظر گرفته است: آسایش حرارتی، کیفیت هوا، تهویه، روشنایی و منظر، سر و صدا، کیفیت آب، ایمنی و امنیت، گرد و غبار و آفات، رطوبت (Team, 2017).

همچنین موسسه سلامت عمومی در ایرلند[4](۲۰۰۶)، علاوه بر عوامل بالا با کمی پس و پیش (کیفیت هوا، دما، رطوبت، سر و صدا، نور، ایمنی) به عواملی همچون فضا، دسترسی، محیط حسی[5]، موقعیت قرارگیری سایت[6] به ویژه در ساختمان‌های مسکونی اشاره کرده‌اند (Lavin, Higgins, Metcalfe, & Jordan, 2006).

موسسه معماران آمریکا[7](Architects, 2018)، سلامت را یکی از اولویت‌ها برای پیشرفت در زمینه معماری می‌داند. این موسسه برای این منظور در سال ۲۰۱۴، انجمن دانشکده‌های معماری، گروهی از شرکت‌های طراحی و سیاست و سلامت

3 Harvard School of Public Health
4 Institute of Public Health in Ireland
5 Immediate Surroundings
6 Locality

عمومی را برای کشف ارتباط بین سلامت و طراحی محیط دعوت کرد. بدین ترتیب، شش روش مبتی بر شواهد که طراحان برای ارتقا سلامت در محیط می توانند استفاده کنند، ظاهر شد. این شش روش عبارتند از: کیفیت محیطی، ایمنی، ارتباط اجتماعی، محیط های حسی، فعالیت بدنی، سیستم‌های طبیعی.

در تحقیق جامع دیگری که مینگ هو (۲۰۲۱)، در کتاب تکنولوژی و طراحی‌های هوشمند برای محیط ساخته سالم، انجام می‌دهد؛ چهار فاکتور اساسی را به عنوان فاکتورهای تاثیر گذار بر سلامت محیط ساخته شده تعریف می‌کند. این فاکتورها عبارت‌اند از فاکتورهای فیزیکی، فاکتورهای فیزیولوژیکی، فاکتورهای روانشناختی و فاکتورهای بیولوژیکی (Hu, 2021a). به طور کلی این چهار عامل به مرتبط بوده است. به عنوان مثال، وجود میزان سر و صدای بیش از حد در محیط ناشی از عایق صوتی ناکافی، یک عامل فیزیکی است، اما منجر به محرومیت از خواب می‌شود که که اساساً می تواند باعث استرس روانی و فعال شدن محور هیپوتالاموس-هیپوفیز- فوق کلیه و سیستم عصبی سمپاتیک شود. همچنین، آلودگی‌ها در محیط داخی می‌تواند از طریق تاثیر بر عملکردهای شناختی باعث ایجاد ناراحتی و تاثیر بر بهره‌وری شود. در این مدل مفهومی آلودگی‌های الکترومغناطیسی، کیفیت آب در نظر گرفته نشده است. با اجماع نظر پژوهشگران این حوزه دسته زیر در ۴ فاکتور فیزیکی، فیزیولوژیکی، بیولوژی و روان شناختی و ۲۴ زیر فاکتور اصلی در ساختمان‌های بلند مرتبه قابل بررسی است.

فاکتورهای فیزیولوژیکی

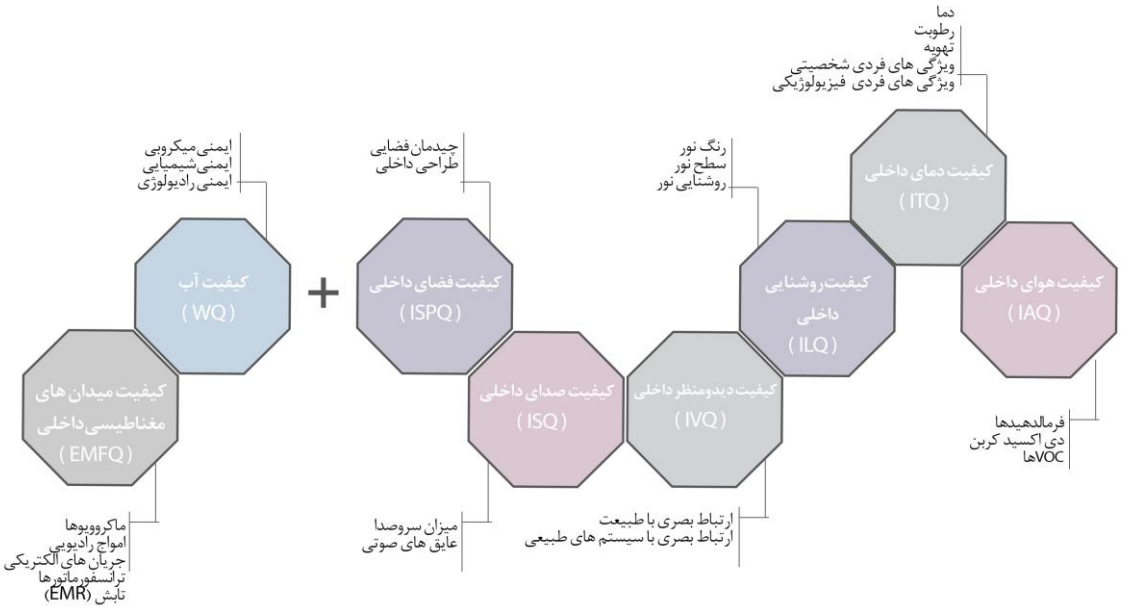
عوامل فیزیولوژیکی در محیط ساخته شده عواملی هستند که باعث تحریک تغییرات جسمی کاربران می‌شوند و بر سلامتی یا آسایش ساکنان تأثیر می‌گذارند (Hu, 2021a). عوامل فیزیولوژیکی می‌تواند در محیط داخلی یا در محیط خارجی ساختمان باشد. این عوامل که با عنوان کیفیت محیط داخلی (IEQ[8]) بررسی می‌شوند و با طراحی محیط داخلی در ارتباط هستند عبارتند از: دما، رطوبت، تهویه، کیفیت هوا، میزان روشنایی و سطح صوتی. همچنین، عوامل فیزیولوژیکی که در محیط-های خارجی ساختمان بررسی می‌شوند اکثرا به ارتباط بین ویژگی‌های محیط ساخته شده و فعالیت فیزیکی بدنی اشاره می-کنند.

کیفیت محیط داخلی (IEQ)

بیشترین مطالعات انجام شده در زمینه تاثیر سلامت بر ساکنان در زمینه کیفیت محیط داخلی صورت گرفته‌است. رویکردهای مختلف در زمینه مطالعات تاثیرات کیفیت محیط داخلی بر کاربران، به دو روش دسته‌بندی می‌گردد. دسته اول مطالعات و تحلیل‌های مربوط به عوامل اقلیم، ویژگی‌ها، کیفیات و آلودگی‌های محیط داخلی و دسته دوم مطالعات مربوط تاثیرات کیفیت محیط داخلی بر سلامت روانی و جسمی (J. Kim, Hong, Kong, Jeong, & Environment, 2020). این عوامل می‌تواند هم به صورت کوتاه‌مدت و هم بلندمدت بر کاربران تاثیر بگذارد. اثرات کوتاه مدت شامل تاثیرات بر خلق و خوی کاربران است (Hu, 2021b). به طور کلی، اتفاق نظر بین محققان این رشته نشان می‌دهد که متغیرهای اصلی در این حوزه به ۶ دسته از جمله کیفیت هوای‌داخلی (IAQ)، کیفیت حرارت داخلی (ITQ)، کیفیت روشنایی داخلی(ILQ)، کیفیت دید

7 AIA (American Institute of Architects)
8 Indoor Environmental Quality

داخلی(IVQ)، کیفیت صوتی داخلی(ISQ)، کیفیت فضایی داخلی(ISPQ) دسته بندی می‌شود. علاوه بر این، عده‌ای دیگر از پژوهشگران به اهمیت دو فاکتور کیفیت آب مصرفی و کیفیت میدان‌های مغناطیسی نیز اشاره کرده‌اند (طبق تصویر ۲).



تصویر ۲: متغیرهای کیفیت محیط داخلی

کیفیت محیط داخلی در ساختمان‌های بلند مرتبه با افزایش ارتفاع با چالش‌های مهمی رو به رو می‌شود. نتایج متناقضی در بررسی تاثیر طبقات مختلف ساختمان بر کاربران به دست آمده‌است. این موضوع در فضاهای اداری و مسکونی نتایج مشابهی داشته است. پانچاک و همکاران (۲۰۱۳) دریافتند که ساکنانی که در طبقات پایین‌تر ساختمان-های بلند مرتبه مسکونی زندگی می‌کنند، از سلامت عمومی بهتری (در مقایسه با طبقات بالاتر) برخوردار هستند. همچنین، در این افراد میزان مرگ و میر کمتری مشاهده شده است (Panczak, Galobardes, Spoerri, Zwahlen, & Egger, 2013). کیم (۱۹۹۷) در مطالعات دیگری نشان داد که ساکنان، طبقات بالاتر را دارای امنیت بیشتر، حریم خصوصی بیشتر و از نظر اجتماعی مطلوب‌تر می‌دانند (W. Kim, 1997). پژوهش دیگری نیز نشان می‌دهد که کیفیت هوا (آلودگی سطح خیابان) عامل دیگری برای ترجیح طبقات بالاتر توسط ساکنان است (Brown, Lam, & van Kamp, 2015). یکی از بهترین مزیت طبقات بالاتر در محیط‌های مسکونی، داشتن مناظر گسترده و دیدومنظر بدون مانع توسط ساکنان گزارش شده است (Lee & Development, 2014) (Yeh & Yuen, 2011). البته دید و منظر قابل دسترس از عامل ارتفاع طبقه تاثیرگذاری بیشتری بر قیمت واحدهای مسکونی دارد (Hui, Zhong, Yu, & planning, 2012). بنابراین، کیفیت محیط داخلی در ساختمان‌های بلندمرتبه از ساختمان‌های معمولی پیچیده‌تر باشد.

- **کیفیت هوای داخلی** (IAQ)[۹]

9 Indoor Air Quality

کیفیت هوای داخلی از مهمترین عوامل موثر بر سلامت ساکنان است چراکه برخلاف تصور، آلودگی هوا در داخل محیط ساخته‌شده بسیار بیشتر از خارج ساختمان است و به همان اندازه نیز مضر هستند (Agency), 2021). کیفیت هوای داخلی میزان فراوانی آلاینده‌های موجود در هوای داخلی بنا و چگونگی تاثیر آن بر سلامتی، بهره‌وری و آسایش کاربران ساختمان را مورد بررسی قرار می‌دهد (Singh, 1996). از آن‌جا که انسان‌ها ۹۰٪ زمان خود در محیط‌های بسته ساختمانی و قرار گرفتن در معرض استنشاق مداوم هوای داخلی هستند، این فاکتور که می‌تواند تهدیدی بالقوه برای سلامت ساکنان به شمار رود و باعث بروز بیماری‌هایی نظیر مانند آسم، خستگی، تحریک و سردرد را شود. که این بیماری مزمن را به عنوان سندروم ساختمان بیمار یاد می‌کنند. اهمیت این فاکتور تا آن‌جایی است که سازمان بهداشت جهانی در گزارشی داشتن هوای سالم در محیط داخلی را حق انسان دانسته و اظهار کرده‌است: "کیفیت هوای داخلی تعیین کننده مهم سلامت و رفاه است ..." این موضوع بازتاب‌های جهانی بسیاری داشته است. علی رغم نقش چشمگیر این موضوع در تعیین سلامت، اغلب ناکافی و مناسب است (Organization, 2010). امروزه، بیش از نیمی از بیماری‌های تنفسی به دلیل کیفیت ناکافی هوای داخلی ایجاد می‌شوند (Abdel, 2020).

در گزارشی که محققان دانشکده سلامت عمومی هاروارد ارائه داده‌اند، تاثیر این آلاینده‌ها بر سلامت کاربران ساختمان را در سه عامل خلاصه کرده‌اند: ۱. آلاینده‌های تولید شده در داخل خانه از مواد ساختمانی و محصولات ۲. آلاینده‌های تولیدشده در فضای باز که به داخل خانه نفوذ می‌کنند. ۳. سیستم‌های ساختمانی که باعث کاهش یا تشدید این آلودگی‌ها می‌شوند (Team, 2017). آژانس حفاظت از محیط‌زیست ایالات متحده تاثیرات ناشی از کیفیت هوای داخلی بر کاربران را به دو دسته تاثیرات آنی و تاثیرات طولانی مدت دسته‌بندی می‌کند (Agency), 2021). آلاینده‌های هوا را می توان در تمام فضاهای داخلی در سراسر جهان یافت. ما آن‌ها را از طریق تنفس جذب بدن خود می‌کنیم، بلعیده و برخی از طریق پوست وارد می‌شوند. این آلاینده‌ها می‌تواند شامل آلاینده‌های شیمیایی و بیولوژیکی در حالت گاز، مایع و جامد باشد. برخی از این آلاینده‌ها مانند دی-اکسیدکربن، مونوکسیدکربن، اکسیدهای نیتروژن، ازن، رادون، ذرات معلق (PM) و ترکیبات آلی فرار (VOC) مانند فرمالدئید، لیمونن و بنزن اشاره کرد (Team, 2017).

تحقیقات در ساختمان‌های بلند مرتبه نشان می‌دهد که کیفیت هوای داخلی همچنین به ارتفاع بستگی دارد زیرا در طبقات بالاتر بهتر از طبقات پایین است (Fu, Kim, Chen, & Sharples, 2020). در کیفیت هوای داخلی فصل نیز تاثیر گذار است چراکه در فصل زمستان کمترین کیفیت هوای داخلی وجود دارد (Fu et al., 2020). استفاده از مصالح با VOC کم، تهویه هوا و چیدمان بازشوها می‌تواند به حرکت هوا و کاهش آلودگی‌ها کمک کند. بسیار مهم است که اجازه نفوذ کنترل نشده هوا را به داخل بنا ندهیم چراکه این امر به طور بالقوه آلودگی‌های اضافی (آلودگی ترافیک و سایر ریزگردها) را به همراه خواهد داشت. همچنین، یک فیلتر با کارایی بالا برای حفظ کیفیت هوای داخلی سالم در ساختمان‌های بلند مرتبه و در زمستان یک سیستم دو فیلتر توصیه می‌شود (Fu et al., 2020).

- **کیفیت دمای داخلی** (ITQ) [۱۰]

10 Indoor Thermal Quality

استاندارد ۵۵ اشری آسایش حرارتی را وضعیت ذهنی می‌داند که میزان رضایت از دمای محیط را ارزیابی می‌کند. این فاکتور که در طی سده‌های مختلف در تحقیقات جامع ابعاد و تاثیرات آن بر روی انسان بررسی شده‌است، متاثر از سه فاکتور کارکتر فضایی-فیزیکی، کارکتر فیزیولوژیکی فردی، کارکتر روانی فردی می‌باشد. این موضوع در بخش کارکتر فضایی-فیزیکی شامل دما، رطوبت و تهویه می‌شود در حالی که در بخش کارکتر فیزیولوژیکی فردی شامل پوشش، فعالیت، جنسیت و سن می‌باشد. تقریبا ۷۵٪ اوقات در یک سال، دما و رطوبت هوا خارج از منطقه آسایش حرارتی در نموندار اشری است. این فاکتور که در توسعه و ساخت مسکن‌های بلند مرتبه به طور کامل در نظر گرفته نمی‌شود علاوه بر تاثیرات گسترده بر سلامتی و آسایش ساکنان، بر بالا بردن مصرف انرژی، تولید دی‌اکسید کربن اضافی و هزینه‌های هر خانوار با استفاده از سیستم‌های تهویه مطبوع موثر است. سحاب‌الدین (۲۰۲۰)، در مقاله‌ای چندین سیستم را برای ایجاد کیفیت دمایی و هوایی مطلوب مورد ارزیابی قرار می‌دهد. او در این پژوهش به این نتیجه می‌رسد که سقف نفوذپذیر هیبریدی پویا (a Dynamic-Hybrid Air Permeable Ceiling) و سقف تیرآهن سرد ترکیبی پویا می‌تواند با جذب آلاینده‌های محیطی (تا تقریبا ۹۰٪) و همچنین نرخ مناسب جریان هوا آسایش حرارتی و کیفیت هوایی داخلی بهتری را در واحدهای مسکونی به خصوص در ساختمان‌های بلند مرتبه ایجاد کند (Sahabuddin, 2020).

الف- دما

در بین تمام عوامل موثر بر آسایش حرارتی، بیشتر مطالعات بر روی فاکتور دما انجام شده‌است. طی گزارشی در انگستان در مورد عوامل اجتماعی و زیست محیطی مرگ‌ومیر بیش از حد در زمستان در طی یک دوره ۱۰ ساله نشان داد که دمای پایین محیط داخلی باعث افزایش مرگ و میر به ویژه در افراد مسن می‌شود (Team, 2017). در مطالعات زیادی که همچنین طی تجزیه و تحلیل های انجام شده توسط LARES در ارتباط با بهداشت و وضعیت مسکن در اروپا، ارتباط معناداری از تاثیرات دمای دالی بر مشکلات قلبی، عروقی و آرتروز نشان داد (Lavin et al., 2006).

ب- رطوبت

رطوبت به عنوان منبع اصلی بیماری های مربوط به داخل ساختمان ها توسط سازمان ایمنی و بهداشت شغلی[11] شناخته شده است (Cedeño-Laurent et al., 2018). گرما و رطوبت هوای بیش از حد باعث رشد کپک و قارچ می‌شود که مشکلات تنگی نفس و سرفه را ایجاد می کند. همچنین دما و رطوبت کم نیز انتقال ذرات بیماری عفونی را افزایش می دهد.

ج- تهویه

از دیگر خصوصیات حرارتی نامطلوب، تهویه می‌باشد. تبادل هوای کافی رطوبت و آلاینده های محیطی را از بین می برد، سطح اکسیژن را افزایش می‌دهد و غلظت میکروارگانیسم ها در هوارا کاهش می‌دهد (Ece, 2018). تهویه نامناسب از

11 OSHA: Occupational Safety and Health Administration

فاکتورهای مهمی است که خطر ابتلا به سندروم بیماری ساختمان را افزایش می‌دهد (Mendell, Lei-Gomez, Mirer, Seppanen, & Brunner, 2007). علیرغم این واقعیت که تهویه طبیعی به دلیل فاقد دی اکسید کربن هستند و اکثر سیستم های مکانیکی استاندارد از انرژی زیادی استفاده می کنند ترجیح داده می‌شوند سیستم تهویه ترکیبی (تهویه متقابل و برج‌های خنک کننده) می‌تواند در این امر تاثیر گذار باشد. ایزوله کردن مسیرهای دسترسی عمودی و افقی در سطح پلان از دیگر راهکارهای برای کاهش آلودگی فضای داخلی است. موثرترین روش می‌تواند اجرا کردن سیستم های تهویه مکانیکی/تهویه مطبوع هوشمند را با فیلتراسیون مناسب و بازیابی گرما/سرما باشد.

ساختمان‌های بلند مرتبه چالش‌های پیچیده‌ای برای تهویه موثر و چرخش هوای تازه دارند. یافته ها نشان می‌دهد که تهویه نامناسب در ساختمان‌های بلند مرتبه شلوغ، احتمال گسترش انواع عفونت ها و بیماری‌های تنفسی را گسترش می‌دهد (Li et al., 2007). تحقیقات دیگری نشان می‌دهد که تهویه مناسب در ساختمان های بلند مرتبه مسکونی، باعث افزایش سطح رضایت مندی و آسایش نیز می‌شود (Fisk, 2009). علاوه بر استفاده از سیستم‌های مکانیکی برای تنظیم دما و رطوبت و ایجاد تهویه مطلوب، تهویه طبیعی با طراحی نوع، اندازه و محل قرارگیری پنجره‌ها و همچنین، ارتفاع و جهت‌گیری ساختمان‌های بلندمرتبه و استفاده از ویژگی‌های فضایی مانند بالکن‌ها تاثیر به سزایی در ایجاد تهویه طبیعی دارد. بالکن‌ها که میتواند یک فضای بافر بین آلودگی‌های محیطی و محیط داخلی باشد اگر که با فیلترهای مناسب طبیعی (استفاده از گیاهان) و همچنین المان‌ها فضایی طراحی شود. عمق فضایی بالکن‌ها و همچنین طول آن‌ها نیز موثر است (Omrani, Garcia-Hansen, Capra, Drogemuller, & Environment, 2017).

- **کیفیت نور داخلی**12 (ILQ)

عدم آسایش بصری ساکنان که معمولا به دلیل روشنایی ناکافی و خیرگی ایجاد می‌شود، به عنوان یکی از مهمترین متغیر کیفیت محیط داخلی در ساختمان‌های بلند مرتبه مسکونی شناخته شده‌است (Kwong, 2020). میزان روشنایی و نحوه نورپردازی طبیعی و مصنوعی علاوه بر تاثیرات جسمی شامل فشار بینایی، تاری دید و تحریک چشم ناشی از سطح ناکافی نور(میزان روشنایی)، خیرگی و سطح کنتراست بین داخل و خارج (Roberts et al., 2018)، بر چرخه شبانه‌روزی مغز ساکنان و در نتیجه سلامت آن‌ها تاثیرگذار است (Hu, 2021a). خستگی و خواب‌آلودگی بی از اندازه می‌تواند با میزان نور ناکافی مرتبط دانست و بی‌خوابی و سایر اختلالات خواب را با نورپردازی طبیعی و مصنوعی در واحدهای مسکونی درمان کرد. این ویژگی بسیار مهم بر اختلالات روحی مانند افسردگی فصلی و همچنین کارکرد مغز مانند بیماری آلزایمر تاثیرگذار است (Hu, 2021a). ویژگی‌های اصلی نورپردازی مانند سطح نور، رنگ نور، توزیع طیفی و الگوهای زمانی متغیرهای اصلی این پارامتر است. مطالعات همچنین نشان می دهد که سرنشینان از میزان روشنایی پایین تر از حد توصیه شده برای مناطق مختلف مانند اتاق خواب و اتاق خانواده راضی هستند (Andargie, Touchie, O'Brien, & Environment, 2019). لی و همکاران (۲۰۰۹) در تحقیقات در ساختمان‌های مسکونی نشان داد که سطوح پایین ۵۰ لوکس برای ساکنان رضایت بخش است (Lai, Mui, Wong, Law, & Buildings, 2009).

در ساختمان‌های بلند مرتبه معمولا واحدها به واحدهای شمالی و جنوبی و یا شرقی و غربی تقسیم بندی می‌شود که این موضوع خود در رنگ نور واحدها و در نتیجه میزان سلامت روحی ساکنان تاثیرگذار است. همچنین استفاده از مصالح در ایجاد روشنایی و سطح خیرگی بیشتر و یا کمتر موثر است که باید به آن نیز توجه شود.

ساختمان‌های بلند مرتبه می‌تواند بر محیط اطراف بنا تاثیرگذار باشد. سطوح بازتابنده نمای ساختمان‌های بلندمرتبه می‌تواند نور خورشید را در محیط شهری بازتاب دهد و چشم رانندگان ماشین، عابران پیاده و حتی ساکنان بنا را اذیت کند و حتی منجر به اختلالات بینایی شود. پیشرفت فناوری‌های جدید در انواع شیشه‌ها منجر به افزایش استفاده از نمای شیشه‌ای در ساختمان‌ها و به خصوص در ساختمان‌های بلند مرتبه شده است. به علاوه طراحان از تکنیک به کار بردن نماهای شیشه‌ای با بازتاب بالا برای کاهش مصرف انرژی و تسهیل خنک‌سازی داخلی ساختمان در تابستان استفاده می‌کنند. عدم شناخت کافی به مصالح بنا و انتخاب نادرست این مصالح می‌تواند میزان انعکاس را افزایش داده و موجب آزار همسایگان شود (Farahani, Mahdavine, & Pilechiha). در برخی موارد شدید گزارش سوختگی بدن، مو و یا ذوب شدن شیشه‌های پلاستیکی و بسیاری دیگر از خسارت اموال دیده شده است. علاوه بر اهمیت این موضوع که در طراحی بسیار کم به آن پرداخته می‌شود، فرآیند تست و ارزیابی میزان بازتاب نما بر محیط افراد بسیار پیچیده و حتی غیرممکن است (Danks, Good, Sinclair, & Environment, 2016). بنابراین نمای ساختمان‌های بلند مرتبه تاثیرات مختلفی بر آسایش بصری و حرارتی ساکنان داخل بنا و همچنین آسایش افراد در خارج از ساختمان دارد که باید در طراحی به آن توجه کرد.

- **کیفیت دید و منظر داخلی[13](IVQ)**

علاوه بر روشنایی، دیدومنظر از محیط داخلی به درون و به خارج بنا نیز در سلامت انسان نقش مهمی دارد. با توجه به نظریه ارائه شده توسط پیشگامان رواشناسان محیطی (راشل و استیون کاپلان)، در سال ۱۹۸۹، محیط طبیعی و عناصر توانایی بازیابی توجه افراد و کاهش استرس را دارند. دید و منظر از محیط داخلی را می‌توان به سه نوع تقسیم کرد. دسته اول، ارتباط بصری مستقیم با محیط طبیعی بیرون بنا است. عدم وجود سبزینگی و دیگر المان‌های طبیعی در محیط‌های ساخته شده می‌تواند باعث ناپایداری احساسی و اضطراب شود (Ulrich, 1993). بسیاری از پژوهشگران وجود این المان‌ها را در ساختمان‌های بلند مرتبه، باعث افزایش سلامت روانی ساکنان و کاربران بنا می‌دانند (Wener & Carmalt, 2006). دسته دوم، ارتباط بصری با عناصر طبیعی داخل محیط مانند دیوارهای سبز و آبنماها و غیره است. محققان دیگر شواهدی ارائه داده‌اند که دسترسی به فضاهای سبز می‌تواند مشکلات رفتاری و رشدی کودکانی را که در ساختمان های بلند مرتبه زندگی می‌کنند، بهبود ببخشد (Aziz & Ahmad, 2017). این موضوع در رشته بیوفیلیا به صورت دقیق بررسی می‌شود (Team, 2017). دسته سوم، ارتباطات بصری بین سرنشینان و سایر موجودات زنده (انسان یا حیوانات) یا فرآیندهای طبیعی[14] است. به عنوان مثال، یک راهرو با اتصال به چندین مکان، عمومی یا خصوصی، از محیط زیست در طبیعت تقلید می‌کند، بنابراین به کاربران این امکان را می‌دهد تا احساس تعامل بیشتری داشته باشند (Hu, 2021b).

13 Indoor View Quality (IVQ)

14 lifelike processes

- **کیفیت صوت داخلی(ISQ) ۱۵**

تاثیر مستقیم کیفیت و کنترل صوت بر بیماری های قلبی و عروقی ثابت شده است. سر و صدا۱۶ به عنوان «صدای ناخواسته یا مزاحم» تعریف می‌شود که در فعالیت‌های عادی مانند کار، خواب و مکالمه اختلال ایجاد می‌کند (Team, 2017). برخلاف میزان روشنایی داخلی، ساکنان واحدهای مسکونی کنترل بسیار کمی بر میزان سروصدای دارند. منابع اصلی سر و صدا را می‌توان به دو دسته منابع داخلی مانند از سیستم‌های مکانیکی و تهویه مطبوع ساختمان، تجهیزات آبرسانی، مکالمه بین همسایگان و فعالیت کودکان سایر طبقات و خارجی مانند سرو صدای ناشی هواپیما، ترافیک، تجهیزات سنگین ساختمان دسته‌بندی کرد (Andargie et al., 2019). این موضوعات علاوه بر تاثیرات بر التهابات دستگاه شنوایی و ایجاد کم شنوایی، بر حس خلوت و کنترل‌پذیری در واحدهای مسکونی تاثرگذار است که به دلیل عدم عایق-بندی مناسب در دیوارها و کف‌های مشترک به وجود می‌آید (Lai et al., 2009). این فاکتور در رده های سنی متفاوت تاثیرات متفاوتی می‌گذارد. در بزرگسالان، علائم اصلی شامل افسردگی و تاثیر گذاری بر سیستم های قلبی و عروقی، تنفسی، عضللانی و اسکلتی بوده‌است. در افراد مسن، این موضوع باعث افزایش سکته مغزی شده است در حالی که در کودکان در علائم تنفسی اختلال ایجاد می‌شود (Lavin et al., 2006). به این منظور استانداردهای مهمی در راستای طراحی عایق‌بندی صوتی در این راستا پایه گذاری شده است. درمورد میزان قابل تحمل برای سروصداهای مزاحم، نتایج مختلفی یافت شده است. برخی از تحقیقات نشان می‌دهد این میزان نباید بیشتر از ۷۰ دسیبل و برخی دیگر از ۴۲ تا ۴۳ دسیبل را مجاز می‌دانند (Lai et al., 2009). همچنین در مورد میزان تاثیرگذاری منابع داخلی و خارجی سروصدا بر ساکنان برخی منابع خارجی را آزاردهنده‌تر از منابع داخلی می‌دانند و برخی دیگر، برعکس (Andargie et al., 2019).

- **کیفیت فضای داخلی۱۷(ISPQ)**

مشخصا برای سلامتی و تندرستی ساکنان، فضا مهم است (Colenberg, Jylhä, Arkesteijn, & Information, 2021). کیفیت فضای داخلی در محیط‌های ساخته‌شده سالم متشکل از دو جز طراحی داخلی و چیدمان فضایی آن است (Forooraghi et al., 2020). طراحی داخلی متشکل از ویژگی بافت مصالح، زیبایی شناختی، رنگ، سبزینگی، طراحی فضاهای عملکردی مرتبط مانند فضای نگه‌داری مدارک، ارگنومی در طراحی و مبلمان می‌باشد. در چیدمان فضایی۱۸ نیز به عواملی مانند مجاورت عملکردهای مختلف، طراحی چیدمان پویا و فعال ، دسترسی فیزیکی و بصری و همچنین مسیریابی اشاره شده‌است (Forooraghi et al., 2020). مقیاس بررسی این موضوع در ساختمان‌های بلند مرتبه متفاوت است. در طراحی داخلی این دسته از بناها سبزینگی نقش مهم‌تری پیدا می‌کند. طراحی فضای ورودی و لابی مرکزی نقش بسیار مهمی را در ایجاد روابط اجتماعی موثر ایفا می‌کند. در چیدمان فضایی ساختمان‌های بلند مرتبه عملکردهای مختلف در طبقات مختلف جانمایی می-

15 Indoor Sound Quality

16 Noise

17 indoor spatial quality

18 Spatial Layout

شوند و زمان دسترسی فیزیکی و مسیریابی به عنوان عوامل بسیار تاثیر گذار بر سلامت، حس تعلق و آسایش ساکنان تلقی می‌شود.

- **کیفیت آب**

کیفیت آب آشامیدنی که یک حق برای تمامی انسان‌ها می‌باشد به شدت بر افراد ضعیف جامعه، کودکان و کهنسالان تاثیرگذار است. در نیل به این کیفیت باید ایمنی شیمیایی، میکروبی و رادیولوژی آن در هر منطقه و هر کشور مورد بررسی قرار گیرد (میرزایی, نیا, & حامد, ۲۰۲۰).

- **کیفیت میدان‌های الکترومغناطیسی داخلی**

ده‌ها سال است که پزشکان به شدت نگران شیوع گسترده سرطان‌های غیرقابل توضیح در بین مردم هستند. تشعشعات الکترومغناطیسی (EMR) به‌عنوان یکی از عوامل اصلی آن مشخص شده‌است. بیش از ۴۰ مطالعه نشان می دهد امواج الکترومغناطیسی باعث افزایش سرطان مغز می‌شود. علائم کاهش توانایی سیستم ایمنی، مشکلات قلبی، به ویژه از نوع آریتمی و سرطان‌ها ، به ویژه تومور مغزی و سرطان خون محتمل است (Benson, 2007). میدان الکترومغناطیسی می‌تواند شامل میدان‌های الکتریکی، امواج مایکروویوها، امواج رادیویی و ترانسفورماتورها ایجاد شود. پرتوهای الکترومغناطیسی با فرکانس پایین غالبا در داخل خانه‌ها (به دلیل وسایل برقی، رایانه، دستگاه‌های بی سیم و غیره) می‌تواند اثرات مضر برای سلامتی انسان داشته باشد.

کیفیت محیط خارجی

معماران و برنامه ریزان شهری از چهار دسته برای تعریف و تعیین کمیت ویژگی‌های محیطی ساخته شده در فضای باز استفاده می کنند: (الف) شکل و تراکم شهری: مسکن ، محل کار یا جمعیت؛ (ب) اختلاط کاربری زمین: کاربری و عملکرد یک منطقه؛ ج) ویژگی های معماری و طراحی: پوشش پیاده رو ، ویژگی های معماری و ارزش های زیبایی شناختی ؛ و (د) مشخصات خیابان: ویژگی های اتصال و دسترسی (به عنوان مثال ، اندازه بلوک و روش حمل و نقل). سایر ویژگی های مهم شامل حالت های حمل و نقل و فضای سبز شهری است.

تاثیرات ساختمان‌های بلند مرتبه بر زندگی شهری در خارج از بنا در پژوهش‌های بسیار کمی مطالعه شده است. وایت(۱۹۸۰)، که فضاهای عمومی شهری و پارک‌های ایجاد شده در سایه‌ی ساختمان‌های بلد مرتبه را بررسی کرد نشان داد، ساختمان‌هایی بدون جذابیت بصری و عملکردی تاثیر دلمردگی بر زندگی شهری دارند (Kalantari , Shepley, 2020).

نحوه اختلاط کاربری های در محیط خارجی از موضوعاتی است که در ساختمان های بلند مرتبه در جهت عمودی اتفاق می افتد. این موضوع یکی از مزایای ساختمان بلند مرتبه است به صورتی که عملکردهای متعدد در مجاورت یکدیگر فراهم می شود که به تبع کاهش رفت‌وآمد شهری را به همراه دارد. در این مورد گزارش کاربران اغلب مثبت است (Kalantari Shepley, 2020). در مطالعاتی محققان دریافته‌اند که ساکنان در ساختمان‌های بلند مرتبه چند عملکردی، احساس ایمنی، اجتماع

پذیری و زندگی سالم را از محیط ساخته شده بنا دریافت می‌کنند (Conway & Adams, 1977). وایت (۱۹۸۰) نشان داد، اگرچه زندگی یا کار در ساختمان‌های بلندمرتبه چندعملکردی میزانی ایزوله شدن اجتناب ناپذیری را درپی دارد اما این بناها می‌تواند زندگی اجتماعی پویایی را در سطح خیابان و در ارتباط با مردم شهر برقرار کنند (Kalantari , 2020). امنیت محله و همسایگی، فضای سبز شهری بر کاهش استرس زندگی شهری و کاهش مشکلات روانی و بالا رفتن کیفیت زندگی، ویژگی‌های زیباشناسی در طراحی مسیرهای دسترسی و دسترسی به سیستم حمل و نقل عمومی، طراحی مسیر دوچرخه و پیاده‌روها نیز به فعالیت اجتماعی و بدنی بیشتر افراد کمک کند (میرزایی, ۲۰۲۰).

فاکتورهای فیزیکی

عوامل فیزیکی مستقیما به نحوه طراحی جزئیات در محیط داخلی و خارجی بنا مربوط می گردد. این عوامل در محیط داخلی بیشتر مربوط به کاهش سقوط از ارتفاع و افتادن از پله‌ها و بالکن‌ها، سر خوردن بر روی سطوح و خطرات آتش سوزی است و در محیط‌های خارجی تاثیرگذاری زلزله و باد بر ساختمان بررسی می‌گردد. عوامل فیزیکی را میتوان با طراحی درست به خوبی از جان و روان ساکنان محافظت کرد. تحقیقات نشان می‌دهد، کهنسالان و کودکان بیشتر از سایر گروه های سنی در معرض این خطرات هستند. در سراسر جهان، عوامل فیزیکی مرتبط با ایمنی در استانداردها و ضوابط ساختمانی در نظر گرفته شده است، این در حالی است که برخورد طراحان و معماران با این موضوع تا حدی سهل انگارانست.

یکی از موضوعات مهم در ساختمان بلند مرتبه تاثیر باد بر بنا و ایجاد حرکت‌های ناخواسته است. این حرکت‌ها می‌تواند تاثیرات منفی بر ساکنان از احساس ناخوشایند خفیف گرفته تا تهوع آشکار، سرگیجه و اضطراب را ایجاد کند (Kalantari & Shepley, 2020). تحقیقات نشان می‌دهد که حرکات ناخواسته در ساختمان‌های بلند مرتبه باعث ایجاد مشکلات طولانی مدت از جمله اختلال در تمرکز، احساس ضعف عمومی و بیحالی در ۵٪ از افراد شود (Lamb, Kwok, & Walton, 2014). این موضوع در طبقات بالای ساختمان‌های بسیار بلند و در بادهای شدیدتر به موضوع شایع و مهمی تبدیل می‌شود.

در محیط‌های خارج از بنا و محیط‌های همسایگی، این عوامل که در دو بخش ایمنی و امنیت بررسی می گردد، که دو بعد جسمی و روانی انسان را تحت تاثیر خود قرار می دهد. بر اساس سلسله مراتب نیازهای آبراهام مازلو، ایمنی و امنیت برای رشد توانایی های انسان پس از آب و خوراک یک نیاز اساسی است (Kunc, 1992). هنگامی که انسان تهدید و خطر را درک می‌کند، منجر به استرس طولانی مدت می شود (Team, 2017) . که این موضوع خود باعث ایجاد اختلالات سلامت روانی و استرس و اضطراب می گردد.

فاکتورهای بیولوژیکی

عوامل بیولوژیکی به باکتری‌های داخلی و خارجی، کپک‌ها، قارچها و سایر حشرات و کنه‌ها که میتوانند سلامتی و تندرستی کاربران را به خطر بیندازنند، مرتبط است (Ece, 2018). رشد این عوامل در داخل ساختمان می‌تواند ناشی از استفاده ناسالم و نامناسب از مصالح ساختمانی باشد. این موضوع در دوحالت پدیدار می گردد؛ اول، تهویه ناکافی که باعث ایجاد رطوبت

داخلی و تخریب مصالح می‌گردد. دوم، تعمیر و نگه‌داری ناکافی از بنا . قرار گرفتن مداوم در معرض چنین عواملی می‌تواند باعث بروز بیماری‌های تنفسی و آلرژی شود (Hu, 2021a). از آن جایی که عوامل بیولوژیکی کاملا با شرایط فیزیکی ساختمان ها به ویژه محیط داخلی مرتبط است؛ اخیرا، این موضوع تحت عنوان «میکروبیولوژی در محیط‌های ساخته شده» مورد بررسی قرار می‌گیرد.

فاکتورهای روان شناختی

فاکتورهای روان‌شناختی برای درک بهینه عملکرد کاربران از نظر سلامت روانی و اجتماعی مورد بررسی قرار می‌گیرند (Hu, 2021b). این فاکتور در سه بخش تقسیم‌بندی می‌شود: بخش اول مربوط به سلامت روانی کاربران از طریق طراحی زیرساخت-های اجتماعی و فرهنگی است که سال‌هاست که این سوال آیا زندگی در ساختمان‌های بلند مرتبه موجب تفرقه و انزوای اجتماعی می‌شود و یا خیر مورد بحث بوده است. بخش دوم به تندرستی و تسهیل سبک زندگی سالم می‌باشد. بخش سوم به تقویت عملکردهای شناختی از طریق طراحی محیط‌های حسی برمی‌گردد.

موردپژوهی

پژوهش صوررت گرفته در بخش‌های قبل نشان داد که سلامت در طراحی برج‌های مسکونی دارای ابعاد مختلفی است که غایت یک بنای سالم است. تاکنون به خصوص در معماری معاصر ایران به بخش‌های محدودی از آن‌ها توجه شده‌است. هدف پژوهش در این بخش بررسی فاکتورهای سلامت در طراحی برج‌های مسکونی ایران در دهه اخیر می‌باشد. برای رسیدن به این هدف تعدادی نمونه از پروژه‌های ساخته شده و نشده انتخاب و در جدولی میزان عملیاتی بودن هر یک از فاکتورهای سلامت در طراحی آن‌ها در مشهد بررسی می‌شود. موقعیت قرارگیری، تعداد طبقات، خدمات، ویژگی‌های هر یک از این بناها به صورت جدول (۱) به صورت خلاصه مشخص شده‌است.

جدول ۱: توضیحات مختصر برخی از برج‌های مسکونی مشهد

ردیف	نام	موقعیت	زیربنای کل	تعداد طبقات	سال ساخت	ویژگی‌های پروژه
۱	قصر سفید	مشهد، هفت تیر	۱۹۰۰۰	۲۸	درحال ساخت	توجه به کودکان در طراحی، دیدو منظر مناسب، عملکردهای متنوع، توجه به اصول زیبا شناسی و رنگ
۲	مانیا	مشهد،	۶۰۰۰	۱۶	۱۳۹۳	قفل هوشمند دربهای ورودی، مستقل سازی گرمایش و سرمایش، سیستم اعلام حریق، اطفا حریق خشک، ترکیب سیستم های مقاوم در برابر زلزله، طرح سازه‌ای لوله ای، توجه به عملکردهای متنوع، طراحی مبتنی بر انسان، سیستم دوربین مدار بسته تحت شبکه در کلیه فضاهای عمومی، سیستم فاضلاب ونت و آب باران

۳	باران ۱	مشهد، هاشمیه	۱۶۵۰۰	۱۸	۱۳۹۰	کاهش زمان دسترسی به امکانات، توجه به عملکردهای متنوع، طراحی مبتنی بر انسان، لابی ورودی طراحی شده، کاهش مصرف و افزایش راندمان انرژی، مخزن ذخیره آب آتش نشانی، دستگاه های کامل تصفیه آب، دستگاه های هواساز جهت تامین هوای تازه، سیستم مانیتورینگ آدرس پذیر اعلام حریق، استفاده از شیشه های دوجداره در پنجره ها، سیستم حفاظتی دوربین های مدار بسته، امنیت ساکنین برج را با تاکید بر حفظ حریم های خصوصی، سیستم BMS جهت کنترل نور واحدها، درب ضد سرقت ورودی
۴	باران ۲	مشهد، هاشمیه	۳۱۰۰۰	۲۹	۱۳۹۳	مانیتورینگ شبانه روزی حفاظتی، توجه به عملکردهای متنوع، طراحی مبتنی بر انسان
۵	باران ۳	مشهد، کوهسنگی	۴۲۰۰۰ متر مربع	۳۰	۱۴۰۰	پیوند با طبیعت(هر خانه، یک حیاط)، حرکت به سوی معماری پایدار، استفاده حداکثری از نور طبیعی، حجم قابل توجهی از فضای سبز در نما، کاهش قابل ملاحضه سوخت های فسیلی، حفاظت از محیط زیست در ساخت و بهره برداری، داشتن تجهیزات آب خاکستری، عملکردهای متنوع
۶	رز آرمیتاژ	مشهد، صارمی		۱۵		سیستم اعلان و اطفاء حریق هوشمند، سیستم اعلان سرقت، سیستم کنترل هوشمند (BMS)، دوربین مداربسته در فضاهای عمومی، ورودی مستقل برای سواره و پیاده، استفاده از مصالح و تجهیزات مرغوب مطابق با استانداردهای بین المللی، دید وسیع با چشم اندازی باز به منطقه کوهستانی آب و برق، نورگیری مناسب فضاهای آپارتمانی از ۳ جهت، عملکردهای متنوع
۷	سبز کوثر	مشهد، کوثر	۶۵۰۰۰	۲۲و۱۸	درحال ساخت	استفاده از انرژی‌های پاک، صرفه جویی در مصرف سوخت فسیلی، توجه به جوانب اجتماعی و فرهنگی توسعه پایدار، فضاهای سبز در هر طبقه حدود ۲۵ درصد فضای هر واحد، سیستم های هوشمند BMS برای هر واحد مسکونی، کاهش زمان دسترسی، عملکردهای متنوع، باغ زمستانی، سیستم هوشمند آبیاری و نمای دوپوسته
۸	مینیاتور	مشهد، لادن	۱۵۰۰۰	۲۷	درحال ساخت	دیدو منظر مناسب، عملکردهای متنوع، طراحی مبتنی بر انسان
۹	الیزه	مشهد، ملاصدرا		۲۱	۱۳	دسترسی به بزرگراه‌های مراکز شهری، دسترسی به ایستگاه‌های مترو و وسایل حمل و نقل عمومی، امکانات متنوع، طراحی مبتنی بر انسان

۱۰	خورشید	مشهد، هاشمیه	۲۶۰۰۰	۱۱	درحال ساخت	توجه به عملکردهای متنوع، طراحی مبتنی بر انسان، عایق صوت و حرارت، جلوگیری از نفوذ رطوبت و حشره، تثبیت رنگ و عدم پوسته پوسته شدن در مصالح مصرفی، استفاده از شیشه ها دو جداره، نورپردازی مصنوعی مناسب، درب ضدحریق، دربهای ورودی واحدها ضدسرقت، عایق بندی رطوبتی، اطفاء حریق، منبع آب ذخیره بتنی آب مصرفی، منبع آب ذخیره بتنی آب آتشنشانی، منبع ذخیره آب باران، سیستم آبگرمکن خورشیدی، پیش بینی B.M.S جهت مشاعات و راهروها، نورپردازی نما و محوطه

در ادامه جدول (۲) به بررسی فاکتورهای سلامت در طراحی ۱۰ برج مسکونی انتخاب شده در مشهد می‌پردازد. این بررسی نشان می‌دهد طراحی برج‌های مسکونی سبز کوثر بیشتر به فاکتورهای سلامت نزدیک بوده است. و در ادامه دو برج باران ۳ و خورشید که به گفته طراحان این دو پروژه به سمت اصول پایدار حرکت کرده‌اند، تقریبا ۵۰٪ از فاکتورهای سلامت را در طراحی بناهای خود درنظر گرفته‌اند.

یافته‌ها

مهمترین دستاورد این پژوهش ضمن دسته بندی فاکتورهای تاثیرگذار بر سلامت، نحوه و میزان اعمال فاکتورهای سلامت در برج‌های مسکونی در مشهد است. از آن‌جایی که توجه به این فاکتورها در ارتقا سلامت در طراحی برج‌های مسکونی ضروری است اما پیشرفت در اعمال راهکارهای متنوع این فاکتورها بسیار کم بوده‌است. از ۱۰ برج بررسی شده، برج‌های سبز کوثر، خورشید و باران۳ به ترتیب با کسب ۸۲٪، ۵۵٪ و ۴۷٪ از فاکتورهای سلامت بیشترین کیفیت را در طراحی خود لحاظ کرده‌اند. با توجه به جدول (۲) در بررسی تمامی برج‌ها به این نتیجه می‌رسیم که رعایت فاکتورهای فیزیکی نسبت به سایر فاکتورها مطابق با مقررات ملی ساختمان از اهمیت بیشتری برخوردار است. در اغلب برج‌ها، این فاکتورها توسط نصب درهای ضدسرقت، دوربین‌های مدار بسته و حفاظت شبانه‌روزی، سیستم اطفا حریق و درنظرگرفتن استانداردهای ایمنی رعایت شده‌است. اما برای مهار زلزله توجه به سیستم‌های سازه‌ای نوین به صورت بسیار محدود دیده می‌شود. علاوه بر آن درنظر گرفتن باد به عنوان فاکتور تاثیرگذار در حرکات ناخواسته‌ی برج‌ها و طراحی سیستمی برای مهار آن دیده نشده‌است.

توجه به فاکتورهای روان‌شناختی، در بخش تندرستی با درنظر گرفتن فضاهایی برای سلامت جسمی مانند سالن‌های ماساژ درمانی، ورزشی ، مجموعه آبی، فضای درمانی اعمال شده است. در تمامی برج‌ها با درنظر گرفتن عملکردهای مانند فضاهایی برای بازی کودکان، سوپرمارکت، پارکینگ، خانه‌داری، کارواش و سایر خدمات به صورت نیازهای پایه و محدود برای توجه به سلامت روانی و آرامش ساکنان شده است. اما تنها در برج سبز کوثر توجه به طراحی اجتماعی و فرهنگی در غالب طراحی فضاهای اجتماعی در محیط‌های باز شهری، محوطه، عملکردهای فرهنگی به صورت متنوع در غالب پل‌فضا، فضای سبز شهری، طراحی پیاده‌روهای اطراف صورت گرفته است که باعث افزایش حس تعامل و مشارکت‌پذیری در ساکنان می‌شود. توجه به عملکردهای شناختی از طریق طراحی محیط‌های حسی بویایی، شنوایی و بینایی تنها در برج سبز کوثر و باران۳ با طراحی فضاهای سبز خصوصی و شهری صورت گرفته‌است. بنابراین می‌توان اظهار کرد که ۱۰٪ برج‌های مسکونی به بخش

سلامت روانی و ۱۰۰٪ برج‌های مسکونی به بخش تندرستی و ۲۰٪ درصد آن‌ها به بخش عملکردهای شناختی در اعمال فاکتور روان‌شناختی توجه داشته‌اند. همچنین، بررسی‌ها نشان می‌دهد ۹۰٪ ساختمان‌ها توجهی به فاکتورهای بیولوژیکی از طریق استفاده از مصالح برای دفع حشرات، باکتری‌ها در محیط‌ها داخلی و خارجی نداشته‌اند.

جدول۲: بررسی میزان سلامت در طراحی برج‌های مسکونی

فاکتورهای سلامت			ریز مولفه ها		برج های مسکونی مشهد									
					قصر سفید	مانیا	باران ۱	باران ۲	باران ۳	دز آرمیتاژ	کوثر	مینیاتور	الیزه	خورشید
فاکتورهای روان شناختی			سلامت روانی											
			تندرستی											
			عملکرد شناختی											
فاکتورهای فیزیکی	خطرات داخلی		سقوط											
			آتش سوزی											
	خطرات خارجی		باد											
			زلزله											
	محیط همسایگی		ایمنی											
			امنیت											
فاکتورهای بیولوژیکی			باکتری در محیط خارجی											
			باکتری در محیط داخلی											
			حشرات											
فاکتورهای فیزیولوژیکی	کیفیت محیط داخلی		کیفیت هوای داخلی											
			کیفیت دمای داخلی											
			کیفیت نور داخلی											
		کیفیت دید و منظر داخلی	دید به طبیعت بیرون بنا											
			دید به عناصر طبیعی داخل											
			ارتباطات بصری بین سرنشینان											
			کیفیت صوت داخلی											
		کیفیت فضای داخلی	مصالح											
			زیبایی شناختی											
			رنگ											
			سبزینگی											
			فضاهای عملکردی											
			ارگنومی در مبلمان											
			طراحی فعال											
			دسترسی											
			مسیریابی											
			کیفیت میدان های مغناطیسی											
			کیفیت آب											
	کیفیت محیط خارجی		شکل و تراکم شهری											
			اختلاط کاربری زمین											
			مشخصات خیابان ها											
			ویژگی معماری و طراحی											
میزان سلامت در طراحی برجهای مسکونی					٪۳۵	٪۳۵	٪۳۸	٪۲۹	٪۴۷	٪۳۸	٪۸۲	٪۲۹	٪۳۲	٪۵۵

بررسی فاکتورهای فیزیولوژیکی درمحیط‌های داخلی برج‌ها، کمی پیچیده‌تر به نظر می‌آید. این برج‌ها که برای قشر مرفه جامعه به مثابه طراحی هتل‌های پنج ستاره طراحی می‌شوند، کیفیت فضاهای داخلی آن‌ها نیز از طریق اصول زیبایی شناختی و استفاده از مصالح لوکس و رنگ برای جلب توجه این قشر طراحی می‌شود که البته در سلامت روحی و روانی افراد نیز بی تاثیر نیست. اکثر این برج‌ها به صورت مبلمان شده به خریدار ارائه می‌شود. استفاده از مبلمان لوکس که در طراحی آن اصول ارگونومی لحاظ شده‌است از ویژگی‌های این برج‌ها است. مجاورت فضاهای عملکردی و طراحی نگهبان، پذیرش، رستوران، کافی‌شاپ و فضاهای عمومی مانند ورودی اصلی و لابی در طراحی این برج‌ها در نظر گرفته‌شده‌است. البته میزان کیفیت در این برج‌ها متغیر است. طراحی فعال مانند طراحی مسیرهای دسترسی در داخل و خارج بنا برای تشویق استفاده از پلکان در ۱۰٪ برج‌ها دیده شده‌است. طراحی مسیرهای دسترسی به منظور کاهش زمان دسترسی به انواع خدمات و واحدها نیز در ۲۰٪ برج‌ها مسئله اساسی طراحان بوده است. مسیریابی از طریق طراحی المان‌ها و استفاده از رنگ و یا مصالح مختلف در دیواره‌ها نیز در ۱۰٪ دیده می‌شود.

کیفیت آب مصرفی با درنظرگرفتن فیلترهای مناسب در ۲۰٪ از برج‌ها مورد توجه بوده‌است. اما توجهی به تاثیر میدان مغناطیسی بر سلامت ساکنان نشده‌است. استفاده از عایق‌های صوتی به صورت دغدغه‌مند (۲۰٪)، بافرهای صوتی مانند استفاده از فضای سبز (۲۰٪) و فضاهای عملکردی بین فضاهای خصوصی (۸۰٪) در این برج‌ها رعایت شده است. برج‌های مسکونی به دلیل ارتفاع بلند اکثرا دارا دید و منظر به فضاها ومحیط‌های اطراف خود هستند. اما تنها ۲۰٪ از آن به محیط‌ها و المان‌های طبیعی دید و منظر دارند. ارتباطات بصری بین ساکنان از طریق طراحی وید بین طبقات و در سطوح مختلف تنها در برج سبز کوثر دیده‌می‌شود. دید به عناصر طبیعی داخلی مانند سبزینگی و آبنماها در ۲۰٪ این برج‌ها دیده می‌شود. اگرچه استفاده از نور طبیعی روز در تمامی فضاها در همه برج‌ها رعایت شده‌است، اما تنها در ۵۰٪ این برج‌ها از طریق سیستم BMS نور طبیعی روز کنترل می‌شود. کیفیت دما و هوای داخلی از طریق هواسازها و چیلرهای در ۸۰٪ برج‌ها درنظر گرفته شده است. اما نرخ تهویه طبیعی و میزان رطوبت برای ساکنین به صورت هوشمند قابل کنترل و ارزیابی نیست. از جدول (۲) می‌توان کیفیت محیط خارجی در طراحی پیاده‌روها و فضاهای سبز را تنها در برج مسکونی سبز کوثر مشاهده کرد.

منبع

Abdel, H. (2020). How to Transform a Polluted Indoor Environment into a Healthy Home .

Agency), E. U. S. E. P. (2021). Introduction to Indoor Air Quality. Retrieved from https://www.epa.gov/indoor-air-quality-iaq/introduction-indoor-air-quality

Andargie ,M. S., Touchie, M., O'Brien, W. J. B., & Environment. (2019). A review of factors affecting occupant comfort in multi-unit residential buildings. 160, 106182 .

Architects, A. I. o. (2018). AIA's design and health initiative. Retrieved from https://www.aia.org/pages/3461-aias-design-health-initiative

Aziz, A. A., & Ahmad, A. S. J. A. J. o. E.-B. S. (2017). Flat layouts and children outdoor activities. 2(3), 57-66 .

Barton, H., & Grant, M. J. T. j. o. t. R. S. f. t. P. o. H. (2008). Testing time for sustainability and health: striving for inclusive rationality in project appraisal. 128(3), 130-139 .

Benson, S. (2007). Electromagnetic Radiation (EMR) And Potential Adverse Health Affects. In: Ecolibria.

Brown, A. L., Lam, K. C., & van Kamp, I. J. E. h .(٢٠١٥) .Quantification of the exposure and effects of road traffic noise in a dense Asian city: a comparison with western cities. 14(1), 1-11 .

Cedeño-Laurent, J., Williams, A., MacNaughton, P., Cao, X., Eitland, E., Spengler, J., & Allen, J. J. A. r. o. p. h . .(٢٠١٨)Building evidence for health: green buildings, current science, and future challenges. 39, 291-308 .

Challinger, D. J. C. R., ASIS International, Alexandria, VA. (2008). From the ground up: Security for tall buildings .

Colenberg, S., Jylhä, T., Arkesteijn, M. J. B. R., & Information. (2021). The relationship between interior office space and employee health and well-being–a literature review. 49(3), 352-366 .

Conway, J., & Adams, B. J. H. I. (1977). The social effects of living off the ground∗. 2 .٦١٤-٥٩٥ ,(٦-٥)

Danks, R., Good, J., Sinclair, R. J. B., & Environment. (2016). Assessing reflected sunlight from building facades: A literature review and proposed criteria. 103, 193-202 .

Dilani, A. J. H. p. t. e. d. (2004). A new paradigm of design and health. 1525 .

Ece, N. (2018). A Book about Building Biology. In Building Biology (pp. 8-10): Birkhäuser.

Farahani, M., Mahdavine, M., & Pilechiha, P. A Framework for Optimizing Tall Building Form to Reduce Solar Reflection Impacts .

Fisk, W. J .(٢٠٠٩) .Quantitative relationship of sick building syndrome symptoms with ventilation rates .

Forooraghi, M., Miedema, E., Ryd, N., & Wallbaum, H. J. J. o. C. R. E. (2020). Scoping review of health in office design approaches .

Fu, N., Kim, M. K., Chen, B., & Sharples, S. (2020). How do outdoor air pollutants affect the indoor air quality in a high-rise building? A case study in Suzhou, China. Paper presented at the 16th Conference of the International Society of Indoor Air Quality and Climate: Creative and Smart Solutions for Better Built Environments, Indoor Air 2020.

Hendry, P. (2011). San Francisco's Innovation Green Homes. Building Biology .

Hu, M. (2021a). Factors That Impact Human Health in the Built Environment. In Smart Technologies and Design For Healthy Built Environments (pp. 37-56): Springer.

Hu, M. (2021b). Smart Technologies and Design For Healthy Built Environments: Springer.

Huber, M., Knottnerus, J. A., Green, L., van der Horst, H., Jadad, A. R., Kromhout, D., . . . van der Meer, J. W. J. B. (2 .(٠١١How should we define health? , 343 .

Hui, E. C., Zhong, J. W., Yu, K. H. J. L., & planning, u. (2012). The impact of landscape views and storey levels on property prices. 105(1-2), 86-93 .

Kalantari, S., & Shepley, M. J. H. S. (2020). Psychological and social impacts of high-rise buildings: a review of the post-occupancy evaluation literature. 1-30 .

Kim, J., Hong, T., Kong, M., Jeong, K. J. B., & Environment. (2020). Building occupants' psycho-physiological response to indoor climate and CO2 concentration changes in office buildings. 169, 106596 .

Kim, W. (1997). Effects of dwelling floor level on factors related to residential satisfaction and home environment in high-rise apartment buildings: Texas A&M University.

Knoke, M. J. P. o. A. M. A. I. A .(٢٠٠٦) .High-rise structures: Life safety and security considerations .

Kunc, N. (1992). The need to belong: Rediscovering Maslow's hierarchy of needs .

Kwong, Q. J. J. J. o. B. E. (2020). Light level, visual comfort and lighting energy savings potential in a green-certified high-rise building. 29, 101198 .

Lai, A., Mui, K. W., Wong, L. T., Law, L. J. E., & Buildings. (2009). An evaluation model for indoor environmental quality (IEQ) acceptance in residential buildings. 41(9), 930-936 .

Lamb, S., Kwok ,K. C., & Walton, D. (2014). The effects of wind-induced building motion on occupant wellbeing and work performance. Paper presented at the Wind Engineering in Italy: Proceedings of the XIII Conference of the Italian Association for Wind Engineering (In-Vento 2014), Genova, Italy, 22-25 June 2014.

Lavin, T., Higgins, C., Metcalfe, O., & Jordan, A. J. A. R. D. I. o. P. H. i. I. (2006). Health Impacts of the Built Environment .

Lee, H. J. I. J. o. S. B. T., & Development, U. (2014). Psychological characteristics of high-rise residents. 5(1), 10-20 .

Li, Y., Leung, G. M., Tang, J., Yang, X., Chao, C., Lin, J. Z., . . . Qian, H. J. I. a. (2007). Role of ventilation in airborne transmission of infectious agents in the built environment-a multidisciplinary systematic review. 17(1), 2-18 .

Mendell, M., Lei-Gomez, Q., Mirer, A., Seppanen, O., & Brunner, G. (2007). Risk Factors in Heating, Ventilating, and Air-Conditioning Systems for Occupant Symptoms in .

Omrani, S., Garcia-Hansen, V., Capra, B., Drogemuller, R .J. B., & Environment. (2017). On the effect of provision of balconies on natural ventilation and thermal comfort in high-rise residential buildings. 123, 504-516 .

Organization, W. H. (2006). The world health report 2006: working together for health: World Health Organization.

Organization, W. H. (2010). WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants .

Organization, w. H. (2019a). Global Health Observatory (GHO) data .

Organization, W. H. (2019b). Monitoring Health for the SDGs, Sustainable Development Goals, World Health Organization. World Health Statistics 2019 .

Panczak, R., Galobardes, B., Spoerri, A., Zwahlen, M., & Egger, M. J. E. j. o. e. (2013). High life in the sky? Mortality by floor of residence in Switzerland. 28(6), 453-462 .

R.A .Abbott, P. D., & Ph.D, a. J. J. Are You Balancing the 7 Dimensions of Wellness? , from University of Wisconsin https://www.who.int/management/general/self/Are%20You%20Balancing%20the%207%20Dimensions%20of%20Wellness.doc

Ramanujam, M. (2014). Healthy buildings and healthy people: The next generation of green building. Retrieved from https://www.usgbc.org/articles/healthy-buildings-and-healthy-people-next-generation-green-building

Roberts, J. D., Hu, M., Saksvig, B. I., Brachman, M. L., Durand, C. P. J .I. j. o. e. r., & health, p. (2018). Examining the influence of a new light rail line on the health of a demographically diverse and understudied population within the Washington, DC metropolitan area: a protocol for a natural experiment study. 15(2), 333 .

Sahabuddin, M. F. M. (2020). Investigating design solutions for high-rise social housing in Kuala Lumpur with reference to thermal comfort and indoor air quality. University of Strathclyde ,

Singh, J. J. A. (1996). Impact of indoor air pollution on health, comfort and productivity of the occupants. 12(1), 121-127 .

Team, H. B. J. B. H. T. C. S. o. P. H. (2017). The 9 Foundations of a Healthy Building .

Ulrich, R. S. J. T. b. h. (1993). Biophilia, biophobia, and natural landscapes. 7, 73-137 .

Wener, R & ,.Carmalt, H. J. T. i. S. (2006). Environmental psychology and sustainability in high-rise structures. 28(1-2), 157-167 .

Xie, H., Clements-Croome, D., & Wang, Q. J. I. B. I. (2017). Move beyond green building: A focus on healthy, comfortable, sustainable and aesthetical architecture. 9(2), 88-96 .

Yeh, A. G., & Yuen, B. (2011). Tall building living in high density cities: a comparison of Hong Kong and Singapore. In High-rise living in Asian cities (pp. 9-23): Springer.

کلانتری, ژ. ط. ا. (۱۳۹۴). راهنمای طراحی معماری ساختمان های بلند مسکونی. تهران: مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن.

میرزایی, ن., نیا, ک., & حامد. (۲۰۲۰). بررسی رابطه بین محیط مصنوع و پیامدهای سلامت.

7th International Conference on
Health, Treatment and Health Promotion

Analysis and study of health characteristics in the architecture of residential towers in Mashhad

Yasamin Miri
Master student of Architecture, Faculty of Architecture and Urban Planning, Ferdowsi University of Mashhad
Hamed Kamelnia
Associate Professor and Faculty Member, Faculty of Architecture and Urban Planning, Ferdowsi University of Mashhad

Abstract

Mashhad, as the second largest city in Iran, is facing serious problems of rapid population growth and, consequently, the vertical growth of cities. People spend 65% of their time in homes, and built environments have a 17% impact on residents' health. Inadequate quality of built environments can cause chronic mental and physical illness of residents. Problems such as headaches, shortness of breath, depression, fatigue, sleep disorders, isolation, unwillingness to participate, obesity, eczema, skin and seasonal allergies are all affected by the quality of indoor and outdoor environments. In this article, important and effective factors in promoting the health of the residents of high-rise residential buildings in Mashhad are examined. To achieve this goal, 4 main factors include 34 analyzed sub-factors. This study shows that in the architectural design of residential towers, most attention has been paid to the physical health of residents, taking into account the importance of physical factors. However, little attention has been paid to biological factors and the quality of the indoor environment.

Keywords: Health, High Rise Building, Residential