کد مجوز نمایه
۰۱۲۱۱-۸۲۱۸۷

تاریخ: ۱۴۰۱/۰۶/۰۹

شماره: ۹۶۲۱۷۴

پیوست:

گواهینامه پذیرش، چاپ و ارائه مقاله

سرکار خانم / جناب آقای سارا گلستانی ،جعفر طاهری

بدینوسیله به استحضار می رساند مقاله جنابعالی با کد پیگیری B-01917-AB و تحت عنوان:

مقابله با بیماری‌های فراگیر و محدود در معماری فضاهای عمومی

با توجه به نظر کمیته داوری دومین کنفرانس بین المللی معماری، عمران، شهرسازی، محیط زیست و افق های هنر اسلامی در بیانیه گام دوم انقلاب جهت چاپ و ارائه در این کنفرانس که در تاریخ ۱۷ آذر ماه ۱۴۰۱ با نمایه و مجوز رسمی برگزاری از پایگاه استنادی علوم جهان اسلام(ISC)، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری به شماره اختصاصی ۰۱۲۱۱-۸۲۱۸۷ توسط دانشگاه هنر اسلامی تبریز برگزار خواهد شد پذیرفته گردیده است.

توفیق روزافزون حضرتعالی را از درگاه خداوند متعال مسئلت می نماییم.

با تقدیم احترام

دکتر آزیتا بلالی اسکویی

دبیر علمی کنفرانس

2nd.International Conference on Architecture, Civil Engineering, Urban Development, Environment and Horizons of Islamic Art in the Second Step Statement of the Revolution
Tabriz Islamic Art University / 08 Dec. 2022
کد اختصاصی نمایه ISC ۰۱۲۱۱-۸۲۱۸۷

مقابله با بیماری‌های فراگیر و محدود در معماری فضاهای عمومی*

سارا گلستانی[۱]، جعفر طاهری[۲] **

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد معماری، دانشگاه فردوسی مشهد، saragolestani11@um.ac.ir
۲- استادیار گروه معماری، دانشگاه فردوسی مشهد، j.taheri@um.ac.ir

چکیده

گسترش پاندمی کووید-۱۹ از اواخر نوامبر سال ۲۰۱۹ میلادی، تاثیرات زیادی بر جنبه‌های مختلف زندگی افراد داشته است. یکی از مهم‌ترین تاثیرات این پاندمی، نیاز به تغییر در روش زندگی و طراحی فضاهای عمومی است؛ زیرا در بیشتر اوقات این فضاها محل تجمع تعداد زیادی از کاربران هستند که خود عاملی مهم در بالابردن سرعت انتقال ویروس می‌باشند. بحران‌های بهداشت عمومی دائماً جدید و متفاوت پدیدار می‌شوند و همان‌طور که متفاوت هستند، قابلیت تکرارپذیری بالایی دارند. وجه اشتراک این بحران‌ها یک مشکل بهداشتی است که جمعیتی را تهدید می‌کنند، به گونه‌ای که نیاز به پاسخ فوری دارد. پاسخ به این مشکل علاوه بر مباحث پزشکی و درمانی نیازمند سیاست‌گذاری عمومی و راه‌حل‌های فرهنگی، اجتماعی، طراحی محیطی، کالبدی و ... نیز می‌باشند تا با رفع مشکلات موجود برای هر مولفه، زمینه‌ی پیشگیری از بحران‌های آینده فراهم شود. موضوع مقابله با بیماری‌های فراگیر که شیوع گونه‌های جدیدی از آن در آینده در بین جوامع دور از انتظار نیست، بخشی از پدافندغیرعامل برای کشورها محسوب می‌شود. در شرایط کنونی بیماری فراگیر ویروس کووید-۱۹ تأثیر شگرفی بر نحوه‌ی تعامل افراد در جامعه و در فضاهای عمومی داشته‌است. به همین دلیل، طراحی یا استفاده‌ی مجدد از این محیط‌ها به رویکردهای جدیدی نیاز دارد. براین اساس نیاز به تدوین دستورالعمل‌هایی جهت اجرایی شدن ملاحظات معماری در فضاهای عمومی برای کاهش تاثیرات بیماری در ساختمان‌ها بیش از پیش احساس می‌شود که در این پژوهش با توجه مطالعات انجام شده توسط صاحب‌نظران این حوزه، دستورالعمل‌ها و الزامات مورد نیاز برای مواجهه با بیماری‌های فراگیر در فضاهای عمومی گردآوری شده است.

واژه‌های کلیدی: معماری فضاهای عمومی، کووید-۱۹، بیماری‌های فراگیر، طراحی محیط‌های سالم

* این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد نگارنده اول با عنوان « طراحی کتابخانه مرکزی و مرکز اطلاع رسانی شهر سبزوار با تاکید بر پاندمی» است که با راهنمایی دکتر جعفر طاهری در دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه فردوسی مشهد به انجام رسیده است.

۱- مقدمه

در اواخر نوامبر سال ۲۰۱۹ میلادی ویروس جدیدی موسوم به کروناویروس-۲۰۱۹ (کووید-۱۹) باعث آغاز شیوع بیماری از شهر ووهان به سراسر کشور چین شد که در حال حاضر سویه‌های مختلف آن تهدیدات بهداشتی بزرگی را برای سلامت عمومی جهان ایجاد کرده و در سراسر جهان در حال گسترش است[۱]. در آن زمان برای کاهش شیوع کووید-۱۹، بسیاری از مناطق جهان در قرنطینه قرار گرفتند. برای هفته‌ها و ماه‌ها، مردم در خانه‌های خود پناه گرفته و فقط برای تدارکات یا ورزش به بیرون می‌رفتند که در این دوره مسکن تبدیل به دفترکار، کلاس و دیگر فعالیت‌های ساکنین خود شد[۲]. در گذشته شیوع بیماری‌ها باعث تحول در ساختار طراحی شهری و معماری شده‌اند؛ به طور مثال تاریخ‌نگاران معماری معتقداند که سل به معماری مدرن کمک کرد به طوری که دیوارهای سفید، کف‌های ساده و وسایل فلزی تمیز همه سطوحی هستند که نشان‌گر پاکیزگی آن‌ها در معماری مدرن است[۳]. انتظار می‌رود تاثیری که بیماری سل بر معماری و محیط‌های شهری داشت، کرونا ویروس نیز داشته باشد. با توجه به این‌که محیط ساخته شده به عنوان بستر وقوع زندگی می‌توانند نقش مهمی در ارتقاء سلامت و رفاه ساکنان خود ایفا کنند، ازاین رو برنامه‌ریزی و طراحی فضاهای هدفمند می‌توانند به پیشگیری، مقابله و اقدامات پس از بحران پاندمی کنونی یا دیگر بحران‌ها کمک کنند[۴]. بنابراین پاندمی کووید-۱۹ آخرین پاندمی جهان نخواهد بود و از آن جایی که شیوع بیماری‌های بیولوژیک می‌تواند به عنوان پدافندغیرعامل در بین جوامع گسترش یابد، لزوم تدوین دستورالعمل‌های طراحی به خصوص حوزه‌ی معماری فضاهای عمومی بیش از پیش احساس می‌شود.

هر موجودی که بتواند بیماری ایجاد کند یک پاتوژن است. پاتوژن می‌تواند یک عامل عفونی مانند میکروب در علم زیست‌شناسی باشد. پاتوژن‌ها به دسته‌های جلبک، باکتری، قارچ، پریون، ویروئید، ویروس و انگل‌ها تقسیم می‌شوند. انتقال پاتوژن‌ها از راه‌های مختلفی از جمله از طریق هوا، تماس مستقیم یا غیرمستقیم یا از طریق خون، شیر مادر و ... صورت می‌گیرد. انواع مختلفی از گزینه‌های پیشگیری و درمان برای برخی از پاتوژن‌های ویروسی وجود دارد و واکسن‌ها یکی از اقدامات پیشگیرانه‌ی رایج و موثر در برابر انواع پاتوژن‌های ویروسی هستند. واکسن‌هایی برای انواع ویروس‌ها مانند سرخک، اوریون، سرخجه و ویروس آنفولانزا وجود دارد، اما برای برخی از ویروس‌ها مانندHIV واکسن در دسترسی وجود ندارد. درمان عفونت‌های ویروسی اغلب شامل درمان علائم عفونت به جای ارائه‌ی هر گونه دارویی است که بر عامل بیماری‌زای ویروسی تأثیر می‌گذارد[۵].

سازمان بهداشت جهانی(WHO) در ۱۱ فوریه سال ۲۰۲۰ به طور رسمی بیماری ایجاد شده توسط کرونا ویروس نوین-۲۰۱۹ را بیماری کووید-۱۹(COVID-19) نامگذاری کرد[۱]. از زمان ظهور ویروس کووید-۱۹ در ووهان چین در دسامبر ۲۰۱۹، این ویروس در سراسر جهان گسترش یافته است و تا اوت ۲۰۲۲ بیش از ۵۹۹ میلیون نفر مبتلا و ۶ میلیون و ۴۰۰هزار نفر بر اثر این ویروس جان خود را از دست داده اند[۶]. روش‌های انتقال و گسترش بیماری با گذشت زمان و تحقیقات بیشتر در حال تغییر است اما طبق آخرین تحقیقات انجام شده، دانشمندان معتقداند انتقال کووید-۱۹ توسط مجاورت در محیط و تماس‌ها انجام می‌شود، اما با توجه به مقیاس پاندمی کووید۱۹، تاکنون تحقیقات ادامه داشته و نتایج به روزرسانی می‌شوند[۷].

انتقال ویروس شامل دو عامل است: ۱-مدت و میزان از بین رفتن ویروس و ۲- پایداری ویروس در سطوح[۱] و عفونت در میزبان دیگر. انتقال ویروس کووید-۱۹ بیشتر از طریق راه‌های هوایی و سپس تماس مستقیم انجام می‌شود. انتقال هوایی را می‌توان انتقال انسان به انسان از طریق قرار گرفتن در معرض ذراتی که از طریق هوا منتقل می‌شوند تعریف کرد که در نتیجه‌ی دفع ترشحات تنفسی عفونی یا قطرات خارج شده و ایجاد آلودگی می‌باشد [۷].

[۱] با توجه به شرایط خاص ویروس جدید کووید-۱۹ و به افزایش پژوهش‌ها در طول زمان در این زمینه، برخی از اطلاعات منتشر شده از سوی منابع رسمی بهداشتی در جهان، تحت شرایطی تغییر و یا به روزرسانی می‌شوند. به طور مثال روش انتقال ویروس کووید-۱۹ از طریق اشیا در سال ۲۰۲۱ با اعلام سازمان های مرتبط بهداشتی به طور دقیق‌تر منتشر شد.

پس از شیوع همه گیری تحقیقات مختلفی درباره این بیماری و تأثیرات آن بر انسان و محیط انجام شد. به طور مثال در ارتباط با تاثیرات کووید-۱۹ نتایج تحقیقات اولیه لی و همکاران (۲۰۲۰) نشان می‌دهد که احساسات منفی مانند اضطراب، افسردگی و خشم، حساسیت به خطرات اجتماعی افزایش یافته، در حالی که احساسات مثبت مانند شادی و رضایت از زندگی کاهش یافته است. مردم بیشتر نگران سلامتی خود و خانواده‌ی خود بوده، در حالی که کمتر به اوقات فراغت و تعاملات با دوستان مشغول اند[۸]. همچنین اختلال افسردگی و استرس پس از بحران ناشی از فقدان عزیزان که ممکن است در اثر پاندمی باشد، تشدید شده است[۹]. تأثیرات روانی برای افراد مسن و همچنین افرادی که دارای بیماری‌های زمینه ای هستند می‌تواند شامل اضطراب و احساس استرس باشد. تأثیرات آن می‌تواند به ویژه برای افراد مسن که ممکن است دچار اختلال شناختی یا زوال عقل هستند، دشوار بوده و برخی از افراد مسن ممکن است از نظر اجتماعی منزوی شده و احساس تنهایی کنند[۱۰]. با توجه نتیجه‌ی تحقیقات انجام شده در مورد شناخت و تاثیرات ویروس کووید-۱۹ و همچنین سایر عوامل بیماری زای دیگر، لزوم توجه و تصمیم‌گیری در ارتباط با فضاهای جمعی و عمومی معماری بیش از پیش احساس می‌شود؛ زیرا ارائه‌ی راه‌حل‌های طراحی و استفاده‌ی مجدد از فضاها، علاوه بر کاهش اضطراب ناشی از انتشار عامل بیماری در این کاربری‌ها، باعث بازگشت افراد به روال عادی زندگی گذشته و پرداختن به فعالیت‌های روزمره‌ی خود در ساختار این فضاها می‌شود. به همین دلیل در این پژوهش پس از بررسی نتایج تحقیقات صاحب نظران این حوزه، به ارائه‌ی دستورالعل‌هایی جهت اجرا و سازماندهی فضاهای عمومی معماری پرداخته می‌شود. به این ترتیب در این پژوهش در ابتدا به مطالعه‌ی یافته‌های پزشکی در حوزه‌ی پاندمی کووید-۱۹ و راه‌های جلوگیری از انتقال و شیوع ویروس، تاریخچه‌ی پاندمی‌های گذشته در دنیا و تاثیرات آن و همچنین سایر عوامل بیماری‌زا که می‌توانند منجر به پاندمی‌های جدید شوند پرداخته شده، سپس مطالعات مرتبط با طراحی محیطی طبقه‌بندی و راهکارهایی که مربوط به معماری فضاهای عمومی است تحلیل و در قالب دستورالعمل‌های پیشنهادی ارائه می‌شوند. در انتها نیز به جمع‌بندی از این راهکارها پرداخته خواهد شد. به‌این ترتیب بخش‌های این مطالعه شامل جمع‌آوری اطلاعات، طبقه بندی و تحلیل مطالب است.

در حوزه‌ی طراحی محیطی، فضاهای عمومی بیشترین تاثیر را در شیوع و گسترش بیماری‌های فراگیر دارند زیرا افراد با جمع شدن در این فضاها، تعاملات اجتماعی و پرداختن به فعالیت‌های فردی یا گروهی سرعت انتشار هر نوع عفونت یا عامل بیماری‌زای دیگری را افزایش می‌دهند. به همین دلیل به دست آوردن یک چارچوب کلی مبتنی بر کاهش شیوع یا مقابله با بیماری فراگیر به خصوص ویروس کووید-۱۹ از اهداف این پژوهش به شمار می‌آید. هرچند خطر شیوع بیماری واگیر توسط طراحی محیطی تاحدودی قابل کنترل است؛ اما به طور کامل قابل حذف نیست. بر همین اساس مهمترین اهداف این تحقیق به شرح زیر می‌باشد:

۱-آماده‌سازی برای اجرای اقدامات پیشگیری از عفونت و امکان حضور افراد در ساختمان‌ها

۲-توسعه و انعطاف‌پذیری فضاهای معماری برای حفاظت از کاربران فضاهای عمومی

۳-ارائه‌ی سازماندهی‌ها و دستورالعمل‌های معماری برای استفاده‌ی مجدد از فضاها در مقابله با بیماری‌های فراگیر

۴- ارائه‌ی ملاحظات معماری برای کنترل و مقابله با بیماری‌های فراگیر در فضاهای عمومی معماری

۱-۱- روش تحقیق

در این تحقیق با استفاده از روش مروری، مقالات و مجلات و پایگاه‌های علمی در حوزه‌ی طراحی محیطی و سایر علوم مرتبط از زمان شیوع پاندمی کووید-۱۹ مورد مطالعه قرار گرفته و در ادامه حدود ۴۰ تحقیق که به طور تخصصی در زمینه‌ی معماری فضاهای عمومی در شرایط پاندمی منتشر شده‌اند انتخاب و مورد بررسی قرار گرفته‌اند تا بتوان از این متون، دستورالعمل‌هایی اجرایی برای طراحی و همچنین استفاده‌ی مجدد از فضاهای موجود برای دوران پس از پاندمی کووید-۱۹ استخراج کرد. بر این اساس روش تحقیق در این پژوهش از نوع تحقیقات کاربردی و توسعه‌ای است که سعی در جمع‌آوری

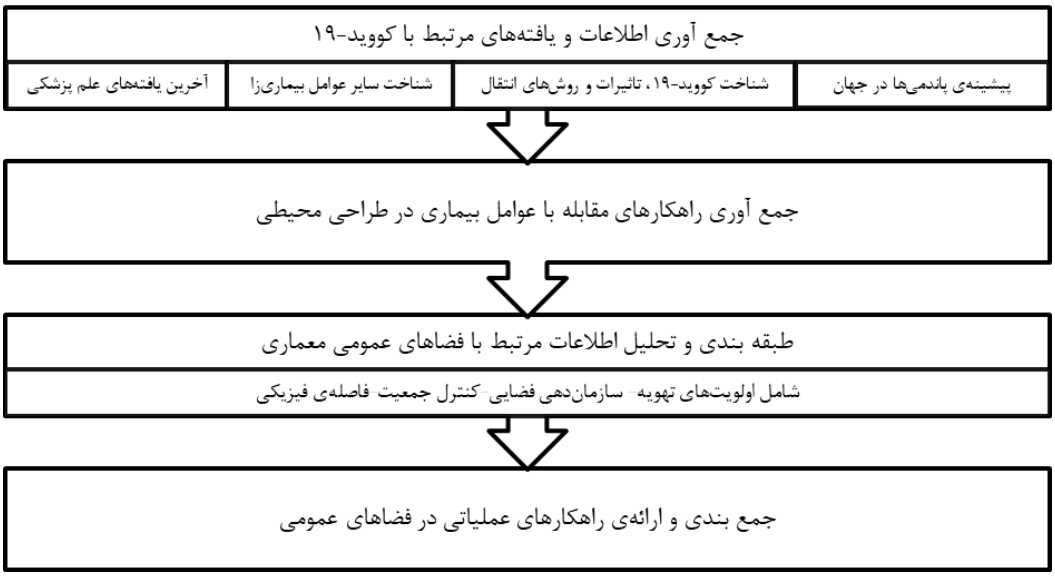
راه‌حل‌های فوری با ماهیت مسائل اجرایی در زمینه‌ی معماری دارد. همچنین توسعه و به روزرسانی یافته‌ها با توجه به پیچیدگی و متغیر بودن مباحث جدید در مباحث پزشکی، توسط مجریان این تحقیق یا سایر پژوهشگران ضروری است. به طور کلی در تحقیقات مرتبط با کووید-۱۹ در حوزه‌ی طراحی محیطی به خصوص معماری فضاهای عمومی، و روش‌های گردآوری اطلاعات در متون منتشر شده را می‌توان به سه دسته زیر طبقه‌بندی کرد:

- ارتباط با مخاطبان از طریق طرح پرسش‌نامه و یا مصاحبه به صورت مجازی: در این روش با توجه به حساسیت زمانی مانند قرنطینه شهرها و ممنوعیت تردد و تجمع در فضاهای عمومی، محققین از طریق ارتباطات مجازی با مخاطبین پژوهش ارتباط برقرار کرده و از ارتباط رودرو با افراد پرهیز می‌کنند. به‌طور مثال مقاله‌ی علی چشمه زنگی از دانشگاه ناتینگهام نینگبو چین نظرات متخصصان را به صورت پرسشنامه‌ی آنلاین در قالب پیش‌بینی تغییرات برای توسعه دو بخش طراحی و محیط‌های ساخته شده گرداوری کرده است[۱۱] و همچنین در مقاله‌ی Yanqing و همکاران (۲۰۲۱) در تایوان با انتشار پرسشنامه‌های آنلاین و مطالعات دیگر پژوهشگران به استراتژی‌هایی برای طراحی واحدهای مسکونی در دوران پساکرونا رسیده‌اند[۱۲].
- تحقیق بر روی نمونه‌های موردی: محققین در این روش یک یا چندفضای معماری عمومی را انتخاب و با توجه به مولفه‌های درنظر گرفته، به بررسی و گردآوردی اطلاعات می‌پردازند. برای مثال در تحقیق Demet Dincer و همکاران (۲۰۲۱) در استرالیا با پژوهش بر هتل‌های محل قرنطینه‌ی مسافران، سازگاری این فضاها را مورد تحقیق قرار داده‌اند[۱۳]. همچنین ChunyingLi و همکاران (۲۰۲۱)، بیمارستانی را از نظر میزان تهویه و امکان خطر انتقال ویروس کووید-۱۹ را نسبت به اطلاعات قبل از پاندمی در این بیمارستان بررسی کرده‌اند[۱۴].
- شبیه‌سازی و مدل‌سازی فضایی: از آنجایی که ماهیت بیماری‌های فراگیر در آزمایشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی مشخص و مورد پژوهش قرار می‌گیرند، تاثیرات ویروس در طراحی محیطی و نوع رفتار آن در شرایط گوناگون نیز در قالب شبیه‌سازی و مدل‌سازی‌ها مشخص می‌شوند. به همین دلیل گروهی از پژوهشگران، فضایی را به عنوان نمونه از یک محیط کل فراهم کرده و بر اساس مولفه‌هایی مورد بررسی قرار می‌دهند. به طور مثال در مقاله‌ی Frantisek Vranay و همکاران (۲۰۲۱) در اسلواکی، ساختمانی اداری جهت شبیه‌سازی و اندازه‌گیری سیستم HVAC در جهت رسیدن به روش‌های مقابله با ویروس کووید-۱۹ مورد مطالعه قرار گرفته‌است [۱۵].

به این ترتیب در این پژوهش اطلاعات جمع‌آوری شده، در مقیاس کل تا جزء فضاهای معماری دسته‌بندی و طبقه‌بندی شده و بر پایه اولویت‌های تهویه، سازمان‌دهی فضایی، کنترل جمعیت و فاصله‌ی فیزیکی تحلیل می‌شوند.

۱-۲- چارچوب نظری تحقیق

با توجه به حساسیت موضوع پاندمی کووید-۱۹ و ضرورت تصمیم‌گیری در سطوح مختلف برای مقابله با این ویروس، نیاز به شناخت ساختار ویروس و روش‌های شیوع و جلوگیری از انتقال آن یکی از اولویت‌های اصلی پژوهش‌ها به شمار آمده تا بتوان در جهت کنترل بیماری تصمیم‌گیری‌های لازم را انجام داد. در این تحقیق با استناد به آخرین یافته‌های پزشکی تایید شده توسط سازمان بهداشت جهانی و مقالات منتشر شده در ژورنال‌های معتبر بین المللی از ابتدای شیوع کووید-۱۹ تاکنون و همچنین مطالعه‌ی تاریخچه‌ی سایر پاندمی‌های جهان و تأثیرات آن‌ها در طراحی محیطی، طبقه‌بندی از راهکارهای مناسب جهت کنترل و کاهش شیوع این بیماری انجام شده است. در این طبقه بندی با درنظر گرفتن اولویت‌ها و راهکارهای مهم و اثرگذار در حوزه‌ی معماری فضاهای عمومی راهکارهای عملیاتی جهت اجرایی شدن در قالب جداول دستورالعمل‌های مورد نیاز در بخش ملاحظات معماری فضاهای عمومی ارائه شده‌است. بدین ترتیب ساختار این پژوهش از ابتدا متشکل از اقدامات لازم جهت مقابله با بیماری‌های فراگیر در معماری فضاهای عمومی در دو بخش طراحی و استفاده‌ی مجدد از فضاها، در ساختار شکل۱ به شرح زیر است:



شکل۱: ساختار پژوهش و چارچوب نظری تحقیق(منبع: نگارندگان)

۱-۳- پیشینه‌ی تحقیق

کلمه‌ی جهان‌گیری(پاندمی) طبق فرهنگ لغت اپیدمیولوژی یک اپیدمی[۲] است که در سراسر جهان یا در یک منطقه بسیار وسیع رخ می‌دهد، از مرزهای بین‌المللی عبور می‌کند و معمولاً تعداد زیادی از مردم را تحت تأثیر قرار می‌دهد[۱۶]. براساس این تعریف می‌توان گفت پاندمی همه ساله در هر بخشی از جهان رخ می‌دهد. اپیدمی‌های فصلی از مرزهای بین المللی عبور کرده و تعداد زیادی از مردم را تحت تأثیر قرار می‌دهد اما از آن جایی که تعریف این اصطلاح بسیار گسترده است، پاندمی‌های فصلی، پاندمی محسوب نمی‌شوند[۱۷].

در تاریخ بشر شماری از بیماری‌های فراگیر قابل توجه از جمله آبله، وبا، طاعون، ایدز، آنفولانزا، سندرم حاد تنفسی (سارس) و سل ثبت شده است. پاندمی‌های آنفولانزا، رویدادهای غیرقابل پیش‌بینی اما مکرر هستند که می‌توانند پیامدهای شدیدی برای جوامع در سراسر جهان داشته باشند[۱۷]. پاندمی‌های آنفولانزا از حدود ۱۵۰۰ میلادی تقریبا سه بار در هر قرن یا حدودا هر ۱۰-۵۰ سال اتفاق افتاده است. در قرن بیستم، سه بیماری فراگیر آنفلوانزا وجود داشت که در سالهای ۱۹۱۸-۱۹۱۹ «آنفولانزای اسپانیایی» ، در ۱۹۵۷-۱۹۵۸ «آنفولانزای آسیایی» و در ۱۹۶۸-۱۹۶۹ «آنفولانزای هنگ کنگ» نامگذاری شد. هر بیماری همه‌گیر می‌تواند به زندگی و توسعه‌ی اقتصادی انسان آسیب برساند. به عنوان مثال، پاندمی آنفولانزا در سال‌های ۱۹۱۸-۱۹۱۹، که بیش از ۲۰ میلیون نفر در جهان بر اثر آن کشته شدند، به عنوان ویرانگرترین پاندمی در تاریخ ثبت شده جهان نامیده شد[۱۸].در طول تاریخ تاثیرات پاندمی‌ها بر طراحی محیطی در زمان خودکاملا مشهود بوده است. به طور مثال بسیاری از معماری‌های دوران مدرن را می‌توان در نتیجه‌ی ترس از بیماری، تمایل به از بین بردن اتاق‌های تاریک و گوشه‌هایی با گرد و خاک که باکتری‌ها در آن تجمع کرده‌اند، دانست. لوکوربوزیه برای جلوگیری از آلودگی، خانه‌های خود را از زمین مرطوب بلند کرد. ویلا مولر آدولف لوس در پراگ در سال ۱۹۳۰، دارای فضایی جداگانه بود که کودکان بیمار را در آن قرنطینه می‌کردند. معماران با پزشکان برای ساخت آسایشگاه‌هایی در سراسر اروپا همکاری می‌کردند. به همین دلیل تاریخ‌نگاران معماری معتقداند که سل به معماری مدرن کمک کرد و به عبارتی دیوارهای سفید خالی، کف‌های ساده و وسایل فلزی تمیز همه سطوحی هستند که نشان‌گر پاکیزگی آن‌ها است [۳]. به این ترتیب در طول تاریخ عوامل بیماری‌زای متخلفی

[2]Epidemic

باعث به وجود آمدن پاندمی‌های گسترده در سرتاسر جهان شده‌اند. شماری از مهم‌ترین پاندمی‌ها که تاثیرات گسترده‌ای در زمان شیوع داشته‌اند در جدول ۱ به شرح زیر است.

جدول۱: خلاصه‌ی پاندمی‌های گذشته تاکنون [۱۹]

نام بیماری	بازه زمانی(میلادی)	نوع/ میزبان پیش از انسان	میزان مرگ و میر
طاعون آنتونین	۱۶۵-۱۸۰	آبله یا سرخک	۵ میلیون نفر
آبله ی ژاپنی	۷۳۵-۷۳۷	ویروس واریولا ماژور	۱میلیون نفر
طاعون ژوستینین	۵۴۱-۵۴۲	موش، کک، باکتری Yersinia pestis	۵۰-۳۰ میلیون نفر
مرگ سیاه	۱۳۴۷-۱۳۵۱	موش، کک، باکتری Yersinia pestis	۲۰۰میلیون نفر
آبله ی جدید	۱۵۲۰ به بعد	ویروس واریولا ماژور	۵۶ میلیون نفر
طاعون لندن	۱۶۶۵	موش، کک، باکتری Yersinia pestis	۱۰۰۰۰۰نفر
طاعون ایتالیایی	۱۶۲۹-۱۶۳۱	موش، کک، باکتری Yersinia pestis	۱ میلیون نفر
وبا	۱۸۱۷-۱۹۲۳	باکتری V. cholerae	بیش از یک میلیون نفر
طاعون سوم	۱۸۸۵	موش، کک، باکتری Yersinia pestis	۱۲میلیون نفر
تب زرد	اواخر ۱۸۰۰	ویروس و پشه	۱۰۰۰۰۰تا۱۵۰۰۰۰ نفر
آنفولانزای روسی	۱۸۸۹-۱۸۹۰	(منشا پرندگان) H2N2	۱ میلیون نفر
آنفولانزای اسپانیایی	۱۹۱۸-۱۹۱۹	خوک و ویروس H1N1	۴۰ تا ۵۰ میلیون نفر
آنفولانزای آسیایی	۱۹۵۷-۱۹۵۸	ویروس H2N2	۱.۱ میلیون نفر
آنفولانزای هنگ کنک	۱۹۶۸-۱۹۷۰	ویروس H3N2	۱ میلیون نفر
HIV/AIDS	۱۹۸۱ تا کنون	ویروس، شانپانزه‌ها	۲۵ تا ۳۵ میلون نفر
آنفولانزای خوکی	۲۰۰۹-۲۰۱۰	خوک و ویروس H1N1	۲۰۰۰۰۰ نفر
سارس	۲۰۰۲-۲۰۰۳	کرونا، خفاش، سیوتس	۷۷۰
ابولا	۲۰۱۴-۲۰۱۶	ویروس ابولا و حیوانات وحشی	۱۱۰۰۰
مرس	۲۰۱۵ تا کنون	کرونا، خفاش، شتر	۸۵۰
کووید- ۱۹	**۲۰۱۹ تاکنون**	**ویروس کرونا، ناشناخته**	**۶میلیون نفر تاکنون[۳]**

۱-۳-۱-آخرین یافته‌های مربوط به کووید-۱۹

از ابتدای شیوع ویروس کووید-۱۹ در جهان تحقیقات گسترده‌ای در زمینه‌های مختلفی آغاز شد. اساس استناد این پژوهش‌ها گزارشات سازمان بهداشت جهانی(WHO) و همچنین تحقیقات علم پزشکی در زمینه‌ی شناخت و جلوگیری از انتشار این ویروس است که با گذشت زمان به روزرسانی می‌شوند. در اواخر ماه می ۲۰۲۰، موسسه معماران آمریکا (AIA) سندی را منتشر کرد که به معماران، اشخاص و جوامع چارچوبی از استراتژی‌هایی برای استفاده از ساختمان‌ها وشروع مجدد مشاغل می‌دهد. ابزار ارزیابی AIA چارچوب سلسله مراتب مدلCDC به عنوان یک هرم معکوس با اطلاعات نمایش داده شده

[3] 6,467,264 Deaths worldwide - August 19, 2022

در جهت نزولی اثربخشی نشان داده شده است (درCDC، موثرترین روش‌های کنترل خطرات، حذف سیستماتیک آن‌ها به جای تکیه بر مردم برای کاهش ارتباطات خود است)[۲۰]. به عقیده‌ی Zhai (۲۰۲۰) با توجه به اینکه پاندمی فعلی بعید به نظر می‌رسد در کوتاه مدت به پایان برسد، رعایت فاصله‌ی اجتماعی ایمن از دیگران در فضاهای عمومی و محل کار و توجه به تهویه‌ی مناسب از اقدامات کلیدی برای حفاظت در برابر عفونت است. Navaratnam و همکاران (۲۰۲۲) اظهار نمودند که کاهش انتقال از طریق سیستم‌های گرمایش، تهویه و تهویه مطبوع اصلاح شده (HVAC) و طراحی مناسب ساختمان راه‌حل‌های الزامی در کاهش شیوع بیماری هستند. ایشان در پژوهش خود به بررسی جامع اقدامات پیشگیرانه کنترل مهندسی برای کاهش شیوع کووید ۱۹، طراحی ساختمان سالم و مصالح پرداخته اند. اقدامات پیشگیرانه کنترل مهندسی مانند تابش میکروب‌کش فرابنفش (UVGI)، یونیزاسیون دوقطبی، استفاده از گیاهان در فضاهای سرپوشیده است؛ زیرا این عوامل پتانسیل بهبود کیفیت هوای داخل ساختمان را دارند. علاوه بر این طراحی ساختمان را با مواد (مانند آلیاژهای مس) و فن‌آوری‌های هوشمند (مانند کنترل صدا، و تشخیص چهره مبتنی بر هوش مصنوعی) برای کاهش عفونت‌های بیماری‌های واگیر پیشنهاد می‌دهند[۲۱]. به این ترتیب در این پژوهش از میان مقالات و گزارشات منتشر شده حدود ۴۰ تحقیق منتشر شده از سال ۲۰۱۹ تاکنون مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته و پس از استخراج مطالب و نتایج مرتبط با فضاهای معماری عمومی، به ارائه‌ی جداولی از دستورالعمل‌های اجرایی پرداخته شده‌است.

۲- پاندمی و تاثیرات آن در طراحی محیطی

پاندمی‌های گذشته تاثیرات زیادی در جنبه‌های مختلف زندگی مردم در زمان شیوع خود داشته است. یکی از مهم‌ترین تاثیرات آن در حوزه‌ی طراحی محیطی است، زیرا حضور افراد در محیط‌های شهری و فضاهای معماری عامل مهمی در بالارفتن سرعت شیوع عوامل بیماری‌زا و انتقال گسترده‌ی آن بین شهروندان است. به همین دلیل پس از اتمام پاندمی، لزوم برنامه‌ریزی و اصلاحاتی در نحوه‌ی طراحی محیط‌های مصنوع و ضوابط و دستورالعمل‌های مربوط به آن‌ها بیش از پیش احساس می‌شود. در ادامه به بیان برخی از تاثیرات بحران‌های سلامتی در حوزه‌ی طراحی محیطی به اختصار پرداخته شده‌است.

- طاعون خیارکی یا بوبونیک[۴]: در قرن۱۴ این بیماری زمینه‌ساز پیشرفت‌های اساسی رنسانس بود که در آن شهرها مرزهای خود را گسترش دادند. فضاهای باز بزرگتر را به عنوان فضاهای عمومی به وجود آوردند و متخصصانی مانند معماران و نقشه‌برداران را به کار گرفتند[۲۲]. بحران مرگ سیاه بر طراحی شهری جوامع اروپایی تأثیر گذاشت و خواستار گشایش فضاهای عمومی بزرگتر شد که فرصت بیشتری برای ارتباط با طبیعت و کاهش احساس انزوا ایجاد کند[۲۳].
- شیوع مجدد طاعون مانند طاعون مارسی[۵]: در قرن ۱۸ بارون هاوسمان با توجه به محله‌های ناسالم شهر پاریس، مدل منطقه‌بندی در برنامه‌ریزی شهری ایجاد کرد که مطابق آن بلوارها و خیابان‌های وسیع، پارک‌ها و میدان‌های جدید و وسیله‌ای برای زیباسازی پاریس و محله‌های آن با سرسبزی فراوان طراحی شد. بسیاری از شهرهای اروپایی شبکه خیابان و معماری هاوسمان را در شهرهای خود اجرا کردند زیرا بهداشت و سلامت شهر پاریس را بسیار بهبود بخشید[۲۴].
- وبا و مالاریا: در قرن ۱۸و۱۹ شیوع وبا و مالاریا در شهر نیویورک منجر به تأسیس شورای سلامت متروپولیتن شد. وظایف این شورا شامل منطقه‌بندی شهر و ساختمان‌ها برای کنترل ازدحام، شرایط بهداشتی بهتر و سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌هایی است که خدمات شهری را تحت تأثیر قرار می‌دهد[۲۲].

[4]Bubonic plague

[5] Plague of Marseille

- تب زرد[6]: در قرن ۱۹ شیوع تب زرد و شیوع وبا در سطح جهانی نیاز به سیستم‌های فاضلاب جدید مانند سیستم‌های فاضلاب شهری را مشخص کرد[۲۲].
- سل ، حصبه ، آنفولانزای اسپانیایی: در سال ۱۹۹۹، سازمان جهانی بهداشت(WHO) گزارشی با عنوان شهرهای سالم و روند برنامه‌ریزی شهرها منتشر کرد که به برنامه‌ریزی شهری سالم و جمعیت فقیر شهری در جهان تأکید داشت. در قرن بیستم اصلاحات اصلی برنامه‌ریزی شهری مانند مدیریت پسماند، پاکسازی حاشیه‌ی شهر و منطقه‌بندی مناسب بوده است[۲۲].

۲-۱- پاندمی کووید-۱۹

عفونت با کووید۱۹می‌تواند باعث عفونت بدون علامت و تشدید آن در دستگاه تنفسی انسان شود[۷]. طبق تحقیقات انجام شده ممکن است کووید-۱۹ از خفاش نشات گرفته و سپس از طریق یک میزبان واسطه در بازار چین به انسان منتقل شده باشد. در حال حاضر، ویروس کووید۱۹ از مورچه خوار(pangolins) جدا شده است و مشخص شده که سویه[7] های(strain) جدا شده با انسان آلوده به ویروس کووید۱۹ به میزان ۹۹ ٪ مشابهت دارند. به این ترتیب پیشنهاد شده است که مسیر انتقال و تکامل این ویروس از خفاش به مورچه خوار (میزبان‌های میانی)، و سپس به انسان بوده است[۱].

شیوع این ویروس به طور موقت رفتار جمعی گونه‌های انسانی را تغییر داده و از زمینه های دیگر نیز تأثیر جدی گذاشته‌است. همچنین قرنطینه محدودیت‌های رفت و آمد چندین کشور جهان را تحت تأثیر قرار داد که زندگی حداقل ۵۰ درصد از جمعیت جهان را که در مناطق شهری و نیمه شهری زندگی می‌کنند را با مشکل رو به رو کرده است[۲۵]. شیوع سریع این ویروس در سرتاسر جهان تاثیرات زیادی داشته که بهبود عوارض ناشی از آن ممکن است سال‌ها زمان نیاز داشته باشد. انزوای اجباری و فاصله‌گذاری اجتماعی در طول پاندمی، تنهایی و اضطراب را برای بخشی از جمعیت تشدید کرده است. مطالعات نشان می‌دهند که تنهایی با مشکلات عمده سلامتی از جمله افسردگی، مشکلات قلبی و کاهش امید به زندگی مرتبط است [۲۶]

پاندمی کووید-۱۹ و اقدامات قرنطینه، کمبودهای ساختمان‌های موجود را از نظر خطرات بهداشتی و ایمنی، مصرف بیش از حد منابع زیست‌محیطی و کمبود آسایش شخصی افراد را نشان داده‌اند. انتظار می‌رود تغییراتی مانند استفاده گسترده از فناوری های بدون لمس، انتخاب مصالح مناسب با توجه به قابلیت بقای ویروسی، و توسعه فضاهای سبز، سلامت و ایمنی را در ساختمان‌ها بهبود بخشند. همچنین سناریوهای مربوط به پاندمی‌های آینده نمی‌توانند دقیق باشند، زیرا ماهیت ویروس کرونا و همچنین رفتار انتشار آن هنوز در حال تحقیق است، با این وجود لازم است که کشورهای مختلف برای شیوع مجدد احتمالی کووید-۱۹ و همچنین سایر بیماری‌های فراگیر آماده باشند[۲۷].

۳- بازبینی در طراحی معماری فضاهای عمومی

شیوع این بیماری در بین جوامع تاثیراتی در کالبد شهرها و زندگی اجتماعی مردم داشته است. به عنوان مثال فضاهای عمومی مانند رستوران‌ها، سالن‌های نمایش، فضاهای آموزشی و بیمارستان‌ها شروع به اتخاذ استراتژی‌هایی برای سنجش و ترتیب حرکت افراد در یک فضا کرده‌اند و مناطق پر خطر را از مناطق کم خطر جدا می‌کنند. استراتژی‌های فضایی مانند تردد یک طرفه در راهروها یا خطوط خرید برای کاهش تراکم و ازدحام در نظر گرفته شده است. در مجموع، این استراتژی‌ها

[6] yellow plague

[۷] سویه در زیست‌شناسی به یاخته‌هایی که در کشت خالص، از یک یاخته به‌دست آمده‌اند می‌گویند. در تعریف ژنوتیپی، سویه به سلول‌هایی گفته می‌شود که با سویه‌های دیگر کمتر از ۱۲٪ تفاوت ژنتیکی داشته باشد. سویه‌ها را با شماره، حروف یا نام‌گذاری که به‌دنبال نام یک گونه‌ی زیستی می‌آید مشخص می‌کنند.

می‌توانند به مردم کمک کند تا فضاهای سالم را تشخیص داده و با خیال راحت‌تر به فعالیت خود ادامه دهند[۲]. از طرفی این فضاهای جمعی به دلیل افزایش تعاملات مردم در شرایط پاندمی بیشترین عامل انتقال ویروس را در محیط‌های شهری شامل می‌شوند و با توجه به این که حوزه‌ی معماری نقش کلیدی در اجرا، ترویج و نظارت بر استراتژی‌ها و اهداف طراحی محیط‌های سالم دارند، لزوم توسعه سیاست‌ها و شیوه‌های جدید - حتی اگر موقتی باشد – بیش از پیش احساس می‌شود. این تغییرات شامل الزامات معماری، شیوه‌های مهندسی و مدیریت پروژه و غیره می‌شود. همانطور که برخی از این تغییرات، به دستورالعمل‌های جدید و الزامات تغییر یافته برای آینده تبدیل خواهند شد. با این حال، چنین عواملی ممکن است به سادگی از زمینه‌ای به زمینه دیگر متفاوت باشد[۱۱] اما در اهداف و کلیت راهکارهای عملیاتی مشترک‌اند. همچنین این استراتژی‌ها حتی پس از واکسیناسیون کامل به قوت خود باقی خواهند ماند، و مجموعه‌ای آماده از دستورالعمل‌هایی خواهند بود که به عدم شیوع یا کاهش بیماری‌های آینده کمک می‌کنند[۲]

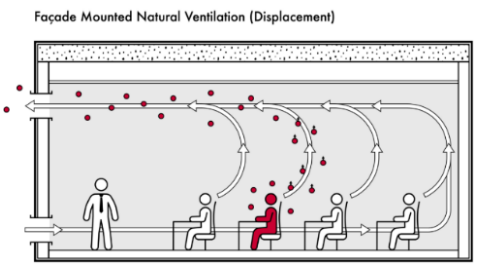
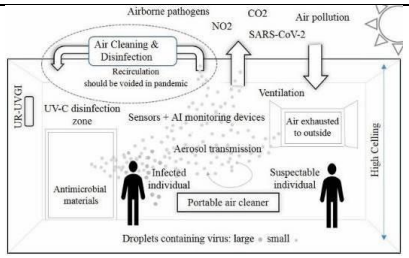
۳-۱-دستورالعمل‌های طراحی و استفاده از ساختمان‌های عمومی در شرایط پاندمی

یکی از اهداف معماران در زمان پساکرونا چگونگی کاهش خطر ابتلا به بیماری در طراحی و یا محیط‌های ساخته شده است. محیط‌های درمانگر دارای ویژگی‌هایی مانند گردش جریان هوا، بهره مندی از نور طبیعی و انتخاب مصالح ساختمانی مناسب می‌باشند که می‌توان در جهت کاهش و کنترل بیماری‌ها به کار برده شوند[۲]. از آنجایی که در شرایط پاندمی کووید-۱۹ کاربری‌هایی مانند فضاهای آموزشی و درمانی و دیگر فضاهای جمعی مانند سالن های نمایش، بیشترین خطر انتقال ویروس را در بین سایرفضاهای عمومی در شهرها داشته‌اند، هدف از ارائه‌ی این دستورالعمل‌ها، شرح اقدامات کاهنده‌ای است که باید در فضاهای عمومی در نظر گرفته شود، با این واقعیت که خطر انتقال بیماری را فقط می‌توان کاهش داد و به طور کامل قابل حذف نیست. همچنین راه‌حل‌های موثر مستلزم یک رویکرد هماهنگ بین ویژگی‌های ساختمان و راهکارهای عملیاتی است. مهمترین ملاحظات ارزیابی عبارت‌اند از:

- آماده‌سازی برای اجرای اقدامات پیشگیری از عفونت.
- توسعه، پیاده سازی و برقراری ارتباط و انعطاف‌پذیری و حفاظت از محیط کار.
- استراتژی‌های معماری و مهندسی برای ورود به سایت و محل، پوشش ساختمان، وسایل ، تاسیسات و تهویه مطبوع.
- پارامترهای پایه برای استفاده‌ی مجدد از فضا[۲۰].

مجموعه‌ی دستورالعمل‌های طراحی به‌دست‌آمده برای فضاهای عمومی در این مطالعه در جهت پیشگیری و کنترل پاندمی‌های آینده است. این استراتژی‌ها می‌توانند شامل بسیاری از رویکردهای مختلف باشند که به گونه ای ترکیب شده‌اند که به خطر افتادن سلامتی انسان را به حداقل می‌رسانند[۲۸]. بدین ترتیب راهکارهای عملیاتی برای فضاهای عمومی، نیازمند دستورالعمل‌هایی در نحوه‌ی اجرایی شدن می‌باشند که به طور خلاصه در جدول شماره ۲ بیان شده‌اند.

جدول۲ : دستورالعمل‌های پیشنهادی برای طراحی و استفاده از ساختمان‌های عمومی در شرایط بیماری‌های فراگیر (منبع:نگارندگان)

۱- تنظیم شرایط محیطی	
۱-۱ تهویه‌ی هوا	بهبود کیفیت هوای داخلی توسط سیستم‌های تهویه مطبوع، بازشوهای بیشتر، جریان هوای تازه و گردش بیشتر هوا به وجود می‌آید[۲۹]. **تهویه‌ی طبیعی:** • برای فضاهای عمومی مانند آموزشی یا درمانی بهترین حالت از تهویه‌ی طبیعی، تهویه‌ی دو طرفه است [۳۰] اما این نوع تهویه با توجه به شرایط اقلیمی در همه‌ی زمان‌ها امکان‌پذیر نیست. • نرخ تهویه ۲۸۸ متر مکعب در ساعت برای هر نفر توسط سازمان جهانی بهداشت برای مراقبت های بهداشتی پیشنهاد شده است که می‌تواند با تهویه طبیعی یا مکانیکی به دست آید. • یک ردیف پنجره‌ی کوتاه در ارتفاع متوسط، بدون انتقال بادهای سرد، سر و صدا، ناسازگاری با فضای داخلی مانند پرده ها یا با رفتار کاربر در تهویه طبیعی موثر است[۳۱]. • رساندن نور خورشید به تمامی فضاها و عمیق ترین نقاط ساختمان از طریق پنجره، نورگیر و کانال‌ها با میزان نور مناسب[۳۲] به دلیل نیاز روانی افراد در شرایط قرنطینه. • در نظر گرفتن مولفه‌های عملکردی تراس‌ها در طراحی ساختمان‌ها به دلیل طولانی شدن زمان سپری شدن در ساختمان‌ها در طی فرآیند پاندمی و تشدید نیاز به استفاده از تراس در کاربران. مانند جریان هوای تازه و دید و منظر مطلوب[۳۳]. **تهویه‌ی مکانیکی:** • سیستم HVAC هوا را دوباره به گردش در می‌آورد، بنابراین گردش مجدد می‌تواند منبعی برای افزایش میزان عفونت باشد[۳۴] • در صورتی که تعداد پنجره‌ها کافی نباشد، هوای داخل اتاق با نصب اگزهاست فن‌های مکشی یا کلاهک‌های دوار با دبی مکشی مناسب به سمت خارج از ساختمان هدایت شود به گونه‌ای که به ازای هر یک نفر حداقل ۱۰ لیتر در ثانیه هوا تامین و یا ۶ بار در ساعت، هوا تعویض و جابه جا گردد[۳۰]. • در یک فضای بسته سیستم تهویه باید حداکثر به مدت ۲ ساعت قبل و بعد از استفاده از ساختمان اجرا شود[۳۴]. • استفاده از واحدهای تهویه مطبوع اسپلیت به جای AC مرکزی [۳۲]: گردش مجدد ویروس معلق در هوا توسط تهویه‌ی مطبوع باعث گسترش شیوع بیماری از یک منطقه به منطقه دیگر می‌شود و سیستم های HVAC مشکل را دشوار می کنند به همین دلیل فیلترهای HVAC برای جلوگیری از ویروس کافی نیستند. کانال های HVAC به سختی تمیز می شوند، بنابراین از نظر میکروبی خطرناکی هستند. AC مرکزی می تواند ساکنان کل ساختمان را با گردش هوا آلوده کند. بنابراین بهبود این کیفیت هوا، احتمال آلودگی از طریق هوا را کاهش می دهد.
دیاگرام های طراحی	  شکل۲: جابه جایی هوا توسط تهویه‌ی طبیعی[۳۵]. شکل۳: نقش معماری و مهندسی بر اساس سلسله مراتب کنترل‌های خطر[۳۶]

۲-۱ تصفیه و ضدعفونی کردن هوا

تعبیه‌ی تجهیزات مکانیکی مرتبط با از بین بردن ویروس و عوامل بیماری‌زا در مسیر تجهیزات تهویه‌ی مکانیکی یا در نظر گرفتن اتاق مخصوص در تاسیات ساختمان

فناوری مبتنی بر UV:

- کاربرد تابش میکروب‌کش فرابنفش، از طریق تابش توسط کانال‌های دستگاه تهویه یا تابش از سطوح بالایی محیط مانند آویزان کردن لامپ‌ها از سقف یا دیوار است[۳۷]. با استفاده از منابع میکروب‌کش برای ضدعفونی هوا، می‌توان بیش از ۹۰ درصد از ویروس کووید-۱۹ تولید شده توسط انسان در یک محیط داخلی را غیرفعال کرد.
- تابش اشعه‌ی ماوراء بنفش در طول موج ۲۶۵ نانومتر برای استفاده در ضدعفونی هوا مؤثرتر است. اما باید از قرار گرفتن در معرض مستقیم انسان خودداری شود[۲۱].

فناوری یونیزاسیون:

- یونیزاسیون دوقطبی (NBPI) برای تمیز کردن هوا از طریق فرآیند یونیزاسیون طراحی شده است. این سیستم یون‌های مثبت و منفی را از طریق هوا پخش می‌کند، به طوری که به پاتوژن‌هایی مانند ویروس‌ها، کپک‌ها و باکتری‌ها حمله کرده و آن‌ها را از بین می‌برند. تکنیک یونیزاسیون دوقطبی در بیمارستان‌ها، مدارس، هتل‌ها، فرودگاه‌ها و ساختمان‌های اداری برای بهبود کیفیت هوای داخل ساختمان به کار گرفته شده است[۳۸].

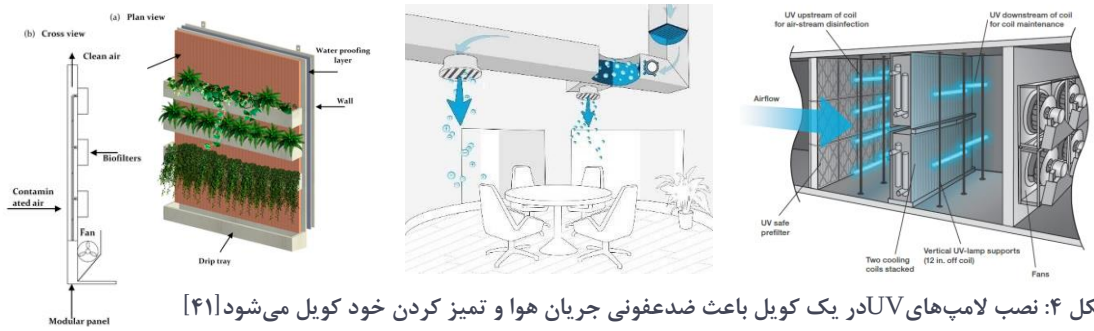
دما و رطوبت:

- توجه به رساندن نور خورشید به تمامی فضاها و عمیق‌ترین نقاط ساختمان از طریق نورگیرها و کانال با نور مناسب[۳۲] به دلیل نیاز روانی افراد در شرایط قرنطینه.
- دمای بین ۱۳ تا ۱۹ درجه سانتیگراد و رطوبت بین ۵۰ تا ۸۰ درصد شرایط مساعدی را برای انتقال ویروس فراهم می‌کند. همچنین سهم دما و رطوبت را تنها ۱۸ درصد در کاهش انتقال ویروس مؤثر است [۳۹]. با این وجود رابطه‌ی دقیق دما و رطوبت بر میزان تاثیر بر ویروس کووید-۱۹ در محیط بسته روشن نیست.

سبزینگی:

- برخی گیاهان پتانسیل تصفیه هوای داخل را دارند که در آن مواد سمی مختلفی را جذب می‌کنند استفاده از گیاهان برای تصفیه‌ی هوا گزینه‌ای مقرون به صرفه برای ارتقای ساختمان های سالم است.
- استفاده از دیوارهای زنده یکی از استراتژی‌های ساختمان‌های سبز هستند که به گیاهان اجازه می‌دهند روی یک سطح عمودی مانند نمای ساختمان یا دیوار داخلی رشد کنند[۲۱].
- دسترسی به طبیعت، از طریق طراحی هدفمند بالکن ها و اندازه ها و چیدمان‌های واحد که امکان فاصله‌گذاری فیزیکی و جلوگیری از ازدحام را فراهم می‌کند[۴۰].

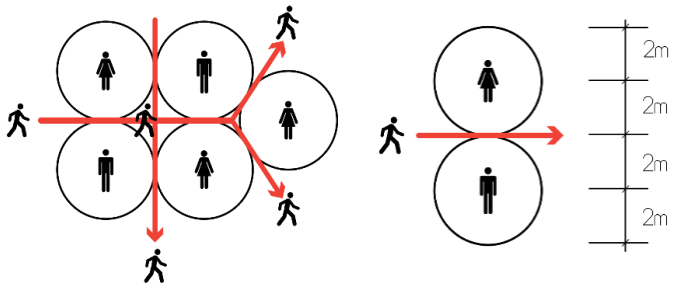
دیاگرام های طراحی

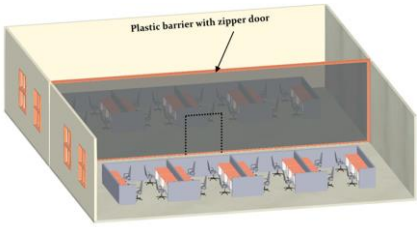
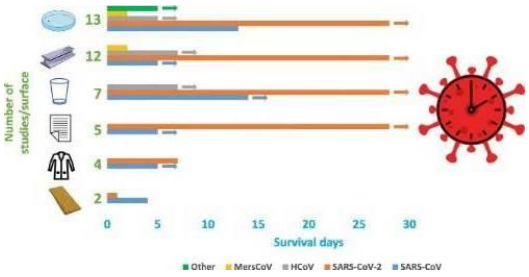
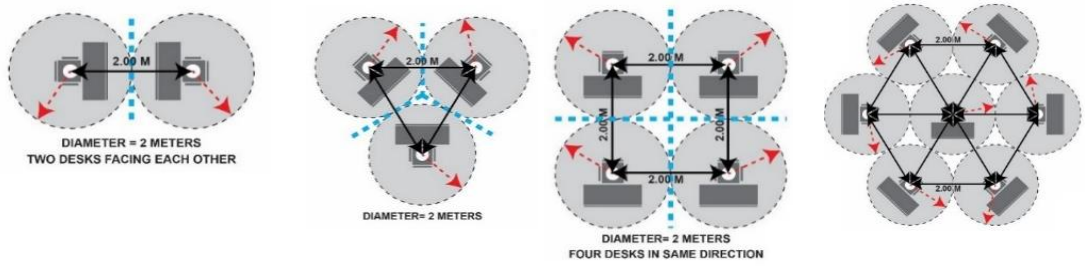


شکل ۴: نصب لامپ‌های UVدر یک کویل باعث ضدعفونی جریان هوا و تمیز کردن خود کویل می‌شود[۴۱]

شکل ۵: حوزه عملکرد یونیزاسیون دوقطبی برای پاکسازی هوا از آلاینده ها[۴۲]

شکل ۶: دیوار سبز پیش ساخته در جهت تصفیه هوا[۲۱]

۲-سازماندهی فضایی	
۲-۱ سازماندهی قرارگاه رفتاری	**سیرکولاسیون فضایی:** • فاصله‌ی فیزیکی حداقل ۲متر در ساختمان‌ها مورد نیاز است[۴۳] زیرا فضاهای عمومی نقش مهمی در کنترل یا کاهش سرعت شیوع ویروس کرونا در طول پاندمی کووید-۱۹ دارد[۴۴] به طوری که سازماندهی قرارگاه‌های رفتاری و چیدمان فضا برای رعایت فاصله اجتماعی ضروری است. • در فضاهایی با رفت و آمد زیاد افراد مانند مراکز فرهنگی فاصله‌ی مورد نیاز افراد از یک دیگر دایره‌ای به شعاع ۲متر است. • درنظر گرفتن گردش‌های یک طرفه به عنوان الزامات طراحی در ورودی ها، راهروها، توالت‌ها، پله‌ها و آسانسورها[۳۲]
	سرانه‌ی فضاهای عمومی: • بازنگری در سرانه‌ی فضاهای عمومی مانند فضاهای اداری که در دوران پاندمی کووید-۱۹، مساحت هر نفر در فضای کار از ۱۲ متر مربع به ۱۴ متر مربع افزایش یافته است[۳۲].
دیاگرام های طراحی	 **شکل۷: روش صحیح رعایت فاصله‌ی فیزیکی[۲۰]**
۲-۲ سازماندهی عناصر و تجهیزات داخلی	**چیدمان مبلمان داخلی:** • فاصله فیزیکی بر میزان مبلمان موجود در یک فضا تأثیر می‌گذارد[۲۹]. به طوری که اندازه‌گیری حداقل حدود۲متر برای افزایش فاصله بین میزها و محدود کردن تعداد صندلی ها جهت ایجاد فاصله‌ی مناسب بین افراد الزامی ست [۲۰]. •استفاده از مبلمان و تجهیزات مناسب در جهت به حداقل رسیدن لمس توسط کاربران مانند تجهیزات هوشمند. **علائم و نشانه‌گذاری در فضاها:** • علامت‌گذاری و هشدار در خصوص استفاده از ساختمان، مانند استفاده از علائم روی کف جهت مشخص شدن حدود جابه‌جای مبلمان متحرک[۲۰] **مصالح:** • انتخاب مواد فلزی با سطوح غیر متخلخل مانند مس، برنز، نیکل، نقره و روی عموماً مقاوم به ویروس هستند. استفاده از این مواد سالم، ضد باکتری و تمیز کردن آسان در مبلمان و تکمیل، احتمال عفونت را کاهش می‌دهد[۳۲]. • ایجاد سطوح لمسی مس ضد میکروبی در ساختمان‌های موجود می‌تواند به کاهش شیوع ویروس کرونا کمک کند. مانند مقاوم سازی و یا تعویض دستگیره‌ها و نرده‌های درب‌ها و پنجره‌ها، سطح بالابر و دکمه‌های کنترلی با محصولات آلیاژی مس[۲۱]. **بازشو و جداکننده‌ی فضایی:** • بازشوها و جداکننده‌های غیر سازه‌ای جهت کنترل جمعیت[۲۰] و به عنوان تجهیزات جداکننده‌ی افراد، با وجود کاستی‌های ارتباطی، ایده‌آل‌ترین و سالم‌ترین روش حفاظت است. تقسیم‌کننده‌های شفاف می‌توانند ایمنی روانی و سلامتی را در مقایسه با انواع دیگر فراهم کنند[۳۲]

	• تعبیه‌ی جداکننده‌های غیرسازه‌ای برای استفاده در زمان ازدحام و تراکم جمعیتی زیاد در ساختمان‌های عمومی و در نظرگرفتن محل اتصال آن‌ها در سقف. • ابعاد پارتیشن‌ها باید با فاصله زیادی از ناحیه تنفسی کاربران قرار گیرد(ناحیه تنفس حباب هوایی است که فرد از آن نفس می‌کشد و می‌توان آن را به صورت حبابی با شعاع ۳۰ سانتی متری در نظر گرفت که از نقطه میانی بین گوش‌های فرد امتداد می‌یابد) بنابراین، ارتفاع پارتیشن باید با توجه قد و محل استفاده از پارتیشن در نظر گرفته شود. • پارتیشن‌ها یا روی سطح نصب شده (با استفاده از براکت یا گیره) یا به صورت آزاد از سقف آویزان شوند[۴۵] و یا قابلیت باز و بسته شدن جهت انعطاف پذیری فضایی داشته باشند.
دیاگرام های طراحی	 **شکل ۸: میزان بقای کروناویروس در سطوح [۴۶]**  **شکل۹: جداسازی یک فضای بزرگ در یک ساختمان اداری با یک مانع پلاستیکی[21]**  **شکل ۱۰: تاثیر فاصله‌ی فیزیکی بر مبلمان[۲۰]**

۴- نتیجه‌گیری

ملاحظات این مطالعه نشان می‌دهد که شیوع بیماری‌های فراگیر تاثیر چشم‌گیری در رفتار کاربران و عملکرد فضاهای عمومی دارد به طوری که با گسترش این نوع بیماری‌ها، رفتار مردم، دولتمردان و نیز متخصصان در حوزه‌های مختلف تعیین کننده‌ی روش حل مشکلات و مدیریت بحران خواهد بود. بر پایه طبقه‌بندی مطالعه حاضر، می‌توان به این نتیجه رسید که محققان عوامل تنظیم شرایط محیطی و همچنین سازماندهی فضایی را دو عامل کلیدی در کنترل شرایط در زمان شیوع بیماری‌های فراگیر دانسته که با توجه به نیاز هر فضا، این راه‌حل‌های پیشنهادی قابلیت تعمیم پذیری خواهند کرد. در این میان لزوم تهویه هوا و استفاده از سیستم‌های مناسب مکانیکی نقش تعیین کننده‌ای در بهبود هوای داخلی فضاها داشته که کاهش شیوع چشم‌گیری از بیماری را شامل می‌شود. همچنین تعیین محدوده عملکردی کاربران و میزان استفاده از تجهیزات موجود در فضاهای عمومی و یا استفاده از ویژگی‌های کاهنده انتقال در طراحی این فضاها مانند در نظرگرفتن فضاهای نیمه باز خرد در همجواری فضاهای عملکرد جمعی نیز اولویت‌های مهمی در تاثیرگذاری معماری در جهت کاهش شیوع بیماری‌ها

خواهد داشت. بدین ترتیب نیاز به تدوین الزاماتی تحت عنوان پدافندغیرعامل در بخش بیماری‌های فراگیر بیش از پیش احساس شده تا به عنوان راهنمایی در طراحی معماری فضاهای عمومی در دسترس طراحان و مهندسان این حوزه قرار گیرد.

مراجع

[۱] G. Farnoosh, G. Alishiri, S. R. Hosseini Zijoud, R. Dorostkar, and A. Jalali Farahani, "Understanding the Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and Coronavirus Disease (COVID-19) Based on Available Evidence - A Narrative Review ",(in eng), *Journal of Military Medicine*, Review vol. 22, no. 1, pp. 1-11, 2020.

[۲] J. A. Garofalo, "HOW CAN ARCHITECTURE MAKE COMMUNITIES AND URBAN ENVIRONMENTS MORE RESILIENT TO DISEASE?," 2020.

[۳] K. Chayka. (2020). *How the Coronavirus Will Reshape Architecture*

What kinds of space are we willing to live and work in now? Available: https://www.newyorker.com/culture/dept-of-design/how-the-coronavirus-will-reshape-architecture

[۴] ن. آزادی‌زاده, "مفهوم تاب آوری شهری مدیریت و برنامه ریزی آینده شهرها (کرونا ۱۹)," جغرافیا و روابط andگ. مهردانش انسانی, vol. 3, no. 1, pp. 132-161, 2020.

[۵] S. Oshewolo and A. Nwozor, "COVID-19: Projecting the National Security Dimensions of Pandemics," *Strategic Analysis*, vol. 44, no. 3, pp. 269-275, 2020/05/03 2020.

[۶] worldometers. (2022). *COVID-19 CORONAVIRUS PANDEMIC*. Available: https://www.worldometers.info/coronavirus/

[۷] J. R. Port *et al.*, "SARS-CoV-2 disease severity and transmission efficiency is increased for airborne compared to fomite exposure in Syrian hamsters," *Nature Communications*, vol. 12, no. 1, p. 4985, 2021/08/17 2021.

[۸] S. Li, Y. Wang, J. Xue, N. Zhao, and T. Zhu, "The Impact of COVID-19 Epidemic Declaration on Psychological Consequences: A Study on Active Weibo Users," *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 17, no. 6, p. 2032, 2020.

[۹] ., "پیامدها و مداخلات روان شناختی در پاندمی ویروس کرونا (کووید-۱۹): مرور مقالات موجود," طب *et al*ه. شاهدحق قدم دریا, vol. 2, no. 1 #p001176, pp. -, 1399.

[۱۰] D. H. H. P. Kluge, "Mental health and psychological resilience during the COVID-19 pandemic," ed, 2020.

[۱۱] A. Cheshmehzangi, "Revisiting the built environment: 10 potential development changes and paradigm shifts due to COVID-19," *Journal of Urban Management*, vol. 10, no. 2 ,pp. 166-175, 2021/06/01/ 2021.

[۱۲] Y. Xu and Y.-K. Juan, "Design Strategies for Multi-Unit Residential Buildings During the Post-pandemic Era in China," (in English), *Frontiers in Public Health*, Original Research vol. 9, 2021-October-12 2021.

[۱۳] D. Dincer and O. Gocer, "Quarantine Hotels: The Adaptation of Hotels for Quarantine Use in Australia," *Buildings*, vol. 11, no. 12, p. 617, 2021.

[۱۴] C. Li and H. Tang, "Study on ventilation rates and assessment of infection risks of COVID-19 in an outpatient building," *Journal of Building Engineering*, vol. 42, p. 103090, 2021/10/01/ 2021.

[۱۵] F. Vranay, L. Pirsel, R. Kacik, and Z. Vranayova, "Adaptation of HVAC Systems to Reduce the Spread of COVID-19 in Buildings," *Sustainability*, vol. 12, no. 23, p. 9992, 2.۰۲۰

[۱۶] I. M. I. M. M. P. P. H. C. M. E. C. Unit, P. E. U. N. C. C. Hill, and U. A. Public Health, *A Dictionary of Epidemiology*. Oxford University Press, USA, 2008.

[۱۷] W. Qiu, S. Rutherford, A. Mao, and C. Chu, "The Pandemic and its Impacts," *2017*, Pandemic; Infectious Disease; Public Health, Impact p. 11, 2017-12-08 2017.

[۱۸] WHO, "Comparative analysis of national pandemic influenza preparedness plans," 2011.

[۱۹] S. Pitlik, "COVID-19 Compared to Other Pandemic Diseases," *Rambam Maimonides Medical Journal*, vol. 11, p. e0027, 07/31 2020.

[۲۰] A. D. A. Committee, "Re-occupancy Assessment Tool V3.0," ed. New York: The American Institute of Architects, 2020.

[۲۱] S. Navaratnam, K. Nguyen, K. Selvaranjan, G. Zhang, P. Mendis, and L. Aye, "Designing Post COVID-19 Buildings: Approaches for Achieving Healthy Buildings," *Buildings*, vol. 12, no. 1, p. 74, 2022.

[۲۲] S. Y. Shivali Jainer. (2020). *COVID-19 and green, open spaces: What is going to be our new normal?* Available: https://www.downtoearth.org.in/blog/urbanisation/covid-19-and-green-open-spaces-what-is-going-to-be-our-new-normal--71501

[۲۳] D. Elgheznawy and S. Eltarabily, "Post-Pandemic Cities - The Impact of COVID-19 on Cities and Urban Design," *Architecture Research*, vol. 10, pp. 75-84, 06/18 2020.

[۲٤] T. Jagannath, "Baron Haussmann's Urban Development of Paris," 2019, Available: https://planningtank.com/blog/baron-haussmann-urban-development-paris.

[۲٥] T. Thoradeniya and S. Jayasinghe, "COVID-19 and future pandemics: a global systems approach and relevance to SDGs," *Globalization and Health*, vol. 17, no. 1, p. 59, 2021/05/21 2021.

[۲٦] A.-M. Broudehoux. (2021). *Post-pandemic cities can permanently reclaim public spaces as gathering places*. Available: https://theconversation.com/post-pandemic-cities-can-permanently-reclaim-public-spaces-as-gathering-places-150729

[۲۷] G. Tokazhanov, A. Tleuken, M. Guney, A. Turkyilmaz, and F. Karaca, "How is COVID-19 Experience Transforming Sustainability Requirements of Residential Buildings? A Review," *Sustainability*, vol. 12, no. 20, p. 8732, 2020.

[۲۸] N. Zaher, "DESIGN SOLUTIONS FOR INTERIOR ARCHITECTURE POST CORONAVIRUS (COVID-19).۲۰۲۰ ۰۱/۱۲ ",(كو كورونا فيروس بعد الداخلية للعمارة التصميمية الحلول فيد - ۱۹)

[۲۹] E. Lara, "Virus-Responsive Design In the age of COVID-19, architects merge future-facing innovations with present-day needs," americanlibrariesmagazine2020, Available: https://americanlibrariesmagazine.org/2020/09/01/virus-responsive-library-design/?fbclid=IwAR1bpKiT5Bk5-4_U5moTUD6S-qmDFK8Rar4pw1WC-xPoPKpGL7rU9NfG0wM.

[۳۰] راهنمای تهویه در دانشگاه و مراکز آموزش عالی

با تاکید بر شرایط اپیدمی کووید-۱۹, ۱۴۰۰.

[۳۱] T. Lipinski, D. Ahmad, N. Serey, and H. Jouhara, "Review of ventilation strategies to reduce the risk of disease transmission in high occupancy buildings," *International Journal of Thermofluids*, vol. 7-8, p. 100045, 2020/11/01/ 2020.

[۳۲] M. Ali, T. Farghaly, and D. Saadallah, *Achieving resilience in COVID-19's New Normal: Changes in office buildings and workspaces design according to social distancing and teleworking parameters*. 2021.

[۳۳] D. Aydin and G. Sayar, "Questioning the use of the balcony in apartments during the COVID-19 pandemic process," *Archnet-IJAR: International Journal of Architectural Research*, vol. 15, no. 1, pp. 51-63, 2021.

[۳٤] N. Agarwal *et al.*, "Indoor air quality improvement in COVID-19 pandemic: Review," *Sustainable Cities and Society*, vol. 70, p. 102942, 2021/07/01/ 2021.

[۳٥] https://ventive.co.uk/, "Guide to school ventilation system design:

Mitigating virus spread and supporting long-term occupant health and comfort," 2020, Available: https://ventive.co.uk/resources/ventilation-guide-for-schools-best-practice-in-a-post-covid-world./

[۳٦] N. A. Megahed and E. M. Ghoneim, "Indoor Air Quality: Rethinking rules of building design strategies in post-pandemic architecture," *Environmental Research*, vol. 193, p. 110471, 2021/02/01/ 2021.

[۳۷] I. Ahmed, M. Ahmad, and G. Jeon, "Social distance monitoring framework using deep learning architecture to control infection transmission of COVID-19 pandemic," *Sustainable Cities and Society*, vol. 69, p. 102777, 2021/06/01/ 2021.

[۳۸] Y. Zeng *et al.*, "Evaluating a commercially available in-duct bipolar ionization device for pollutant removal and potential byproduct formation," *Building and Environment*, vol. 195, p. 107750, 2021/05/15/ 2021.

[۳۹] A. Heyari, S. Fallah-aliabadi, and P. Habibi, "Effect of ambient temperature on spread of COVID-19: A Systematic Review," *SSU*, vol. 10, no. 3, pp. 270-280, 2021.

[٤٠] T .Peters and A. Halleran, "How our homes impact our health: using a COVID-19 informed approach to examine urban apartment housing," *Archnet-IJAR: International Journal of Architectural Research*, vol. 15, no. 1, pp. 10-27, 2021.

[٤١] D. J. M. IVANOVICH, "UV-C for HVAC Air and Surface Disinfection," *AMCA inmotion magazine*, 2020.

[٤٢] C. Properties, "Compass Properties Installs Needlepoint Bipolar Ionization Systems to Kill Pathogens and Prevent Spread of COVID 19," 2021, Available: https://www.compassproperties.com/compass-properties-installs-needlepoint-bipolar-ionization-systems-to-kill-pathogens-and-prevent-spread-of-covid-19./

[٤٣] D. K. Chu, S. Duda, K. Solo, S. Yaacoub, and H. Schunemann, "Physical Distancing, Face Masks, and Eye Protection to Prevent Person-to-Person Transmission of SARS-CoV-2 and COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis," (in eng), *Journal of Vascular Surgery*, vol. 72, no. 4, pp. 1500-1500, 2020.

[٤٤] J. Su, X. He, L. Qing, T. Niu, Y. Cheng, and Y. Peng, "A novel social distancing analysis in urban public space: A new online spatio-temporal trajectory approach," *Sustainable Cities and Society*, vol. 68, p. 102765, 2021/05/01/ 2021.

[٤٥] A. Eykelbosh, "Physical Barriers for COVID-19 Infection Prevention and Control in Commercial Settings," *National Collaborating Center for Environmental Health: Vancouver, BC, Canada*, 2020.

[٤٦] F. Marzoli *et al.*, "A systematic review of human coronaviruses survival on environmental surfaces," *Science of The Total Environment*, vol. 778, p. 146191.۲۰۲۱ /۱۵/۰۷/۲۰۲۱ ,