

# راهکارهایی برای کاهش مواجهه با گازهای منتشره از فرایند پخت و پز در خانوارهای با درآمد کم-متوسط

راهنمایی برای ساکنان خانه، مالکان، سازندگان و شوراهای محلی





پراشانت کومار  
رنا علاء عباس

ما مشتاقانه منتظریم تا ببینیم که چگونه از این راهنما استفاده می شود، بنابراین لطفاً با استفاده از #CleanAirKitchens#، به روز رسانی های خود را در رسانه های اجتماعی به اشتراک بگذارید.

### مترجمین به زبان فارسی:

زهرا عطاغر<sup>1</sup>، مهسا اکبری<sup>2</sup>، امیر محمدی<sup>3</sup>، پریا برومندی<sup>4</sup>، حمید امیدواربرنا<sup>5</sup>، علیرضا کریمی<sup>6</sup>، نگار محمدزاده<sup>7</sup>

<sup>1</sup>دکترای مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران  
<sup>2</sup>دانشجوی دکتری مهندسی شیمی، دپارتمان مهندسی دانشگاه اراک، اراک، ایران  
<sup>3</sup>دکترای مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، آذربایجان غربی، ایران  
<sup>4</sup>دکترای مهندسی شیمی، دپارتمان مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه نظریایف، آستانا، قزاقستان  
<sup>5</sup>دکترای محیط زیست، دپارتمان مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه تولیدو، اوهایو، آمریکا  
<sup>6</sup>پژوهشگر دکتری، انستیتو معماری و علوم ساختمانی، دانشکده فنی عالی معماری، دانشگاه سویا، سویا، اسپانیا  
<sup>7</sup>کارشناس ارشد هنر، گروه معماری، دانشکده هنر، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

### مشارکت کنندگان (به ترتیب حروف الفبا):

Francis Olawale Abulude, Adedeji A. Adelodun, Nasrin Aghamohammadi, Maria de Fatima Andrade, Araya Asfaw, Kosar Hama Aziz, Dayana M. Agudelo Castañeda, Shi-Jie Cao, Priyanka deSouza, Ahmed El-Gendy, Bhola Ram Gurjar, Bertrand Tchanceh Fankam, Sarkawt Hama, Suresh Jain, Konstantinos E. Kakosimos, Anwar Ali Khan, Mukesh Khare, Ravindra Khaiwal, Sri Harsha Kota, Aonghus McNabola, Lidia Morawska, Adamson S. Muula, Adelaide Cassia Nardocci, Aiwerasia V. Ngowi, Thiago Nogueira, Yris Olaya, Khalid Omer, Philip Osano, Pallavi Pant, Priti Parikh, Chen Ren, Nestor Rojas, Abdus Salam, SM Shiva Nagendra, Huai-Wen Wu

### ارجاع پیشنهادی:

Kumar, P., Abbass, R.A., Abulude, F.O., Adelodun, A.A., Aghamohammadi, N., Andrade, M.F., Asfaw, A., Aziz, K.H., Castañeda, D.M.A., Cao, S.J., deSouza, P., El-Gendy, A., Gurjar, B.R., Fankam, B.T., Hama, S., Jain, S., Kakosimos, K.E., Khan, A.A., Khare, M., Khaiwal, R., Kota, S., Larrahondo, J.S., McNabola, A., Mor, S., Morawska, L., Muula, A.S., Nardocci, A.C., Ngowi, A.V., Nogueira, T., Olaya, Y., Omer, K., Osano, P., Pant, P., Parikh, P., Rojas, N., Salam, A., Shiva Nagendra, S.M., Wu, H.W., 2023. Mitigating Exposure to Cooking Emissions in Kitchens of Low-Middle Income Homes - A guide for Home Occupants, Owners, Builders & Local Councils. pp. 24. <https://doi.org/10.15126/900568>



**تهویه هوا:** جابجایی طبیعی یا اجباری هوای بیرون به داخل و بالعکس است. تهویه هوا، کیفیت هوای داخل ساختمان را با رقیق کردن و جابجایی آلاینده های داخل خانه کنترل می کند. همچنین دمای داخلی، رطوبت نسبی و جریان هوا را برای راحتی حرارتی تنظیم می کند. تهویه مناسب به طور طبیعی با باز کردن درها و پنجره ها، و به صورت مکانیکی با فن های تخلیه یا هر دو انجام می شود.

**سازندگان:** نهادهایی که مسئول ساخت ساختمان ها در شهرها هستند، که اغلب به عنوان توسعه دهندگان املاک و مستغلات یا پیمانکاران ساخت و ساز شناخته می شوند.

**دی اکسید کربن (CO<sub>2</sub>):** گازی است که از احتراق سوخت های فسیلی و زیست توده منتشر می شود و به طور طبیعی در بازدم انسان تولید می گردد و نشانگر تهویه مناسب در محیط های داخلی است. سطوح بالای CO<sub>2</sub> نشان دهنده تهویه ناکافی است و با اثرات نامطلوب شناختی مانند کاهش توانایی تمرکز همراه است.

**دانش شهروندی:** تحقیقات علمی است که توسط افراد جامعه انجام می شود. دانش شهروندی، شمول (به عنوان مثال مشارکت جامعه در برنامه ریزی برای تحقیقات)، همکاری (مثلاً بین جامعه و محققان) و متقابل (مثلاً منجر به ارائه توسط دانشمندان شهروند به جوامع خود می شود) را در بر می گیرد.

**ذرات درشت:** ذرات معلق با قطر 2.5 تا 10 میکرومتر که همچنین به عنوان ذرات PM<sub>2.5-10</sub> درشت هواپردی شناخته می شوند و عمدتاً توسط منابع غیر آگزوزی مانند گرد و غبار فرار (یعنی ذرات معلق تولید شده یا منتشر شده به هوا توسط باد یا اغتشاشات مکانیکی) تولید می شوند.

**سوخت پخت و پز:** سوخت هایی مانند گاز طبیعی، گاز مایع (LPG)، نفت سفید، اتانول و سوخت مبتنی بر زیست توده (مانند زغال چوب و چوب) که برای گرم کردن غذا در طول پخت و پز مصرف می شوند.

**اجاق پخت و پز:** وسیله ای است که سوخت را می سوزاند که از برق/خورشید (یا هر نوع انرژی دیگری) برای تولید گرما در داخل یا بالای دستگاه برای پختن غذا استفاده می کند.

**پراکندگی:** توزیع هوایی آلاینده های هوا پس از انتشار از یک منبع آلودگی.

**آشپزی برقی:** پخت و پز با انرژی الکتریکی (یعنی استفاده از وسایل برقی برای پخت و پز).

**فن تخلیه:** پنکه ای است که برای خارج کردن هوای راکد یا دود از یک فضای بسته مانند آشپزخانه استفاده می شود.

**ذرات ریز:** ذرات معلق با قطر کمتر یا مساوی 2.5 میکرومتر است که به عنوان PM<sub>2.5</sub> نیز نامیده می شوند. ذرات ریز به دلیل اندازه کوچکشان از آلاینده های بسیار مضر هوا هستند چرا که با نفوذ عمقی به سیستم تنفسی در حین تنفس باعث بروز بیماری های مختلف قلبی و ریوی می شوند. آنها عمدتاً از فعالیت های احتراق مانند سوزاندن سوخت جامد یا گازی تولید می شوند.

**انباشتن سوخت:** به استفاده از منابع سوخت متعدد، اغلب هم آلاینده و هم پاک، در یک خانه گفته می شود. خانوارها اغلب به جای تغییر کامل از یک نوع سوخت به نوع دیگر، از ترکیبی از سوخت ها استفاده می کنند.

**ساکنان خانه:** افرادی که در یک خانه، چه از طریق ملک یا اجاره زندگی می کنند.

**صاحب خانه:** افرادی که صاحب خانه هستند. آنها ممکن است خدوشان خانه را طراحی کنند یا در طراحی آن مشارکت داشته باشند و این اختیار را داشته باشند که هر گونه تغییر ساختاری را که می خواهند در خانه ایجاد کنند.

**کیفیت هوای داخلی:** به کیفیت هوای داخل فضاهای بسته مانند خانه ها، ادارات و وسایل نقلیه گفته می شود. کیفیت پایین هوای داخلی از وجود ذرات (معمولاً PM<sub>2.5</sub>، PM<sub>10</sub>) و آلاینده های گازی (مانند دی اکسید نیتروژن، فرمالدئید و ترکیبات آلی فرار) ناشی می شود. کیفیت هوای داخلی بر راحتی و سلامت ساکنان ساختمان اثر می گذارد. نهادهای ملی و بین المللی مربوطه (مانند سازمان بهداشت جهانی) راهنمایی هایی را برای فیلتراسیون و تهویه هوا بمنظور اطمینان از کیفیت مناسب هوای داخل خانه ارائه می دهند.

**شورای محلی:** مجموعه ای از مردم که برای مدیریت یک شهر، شهرستان یا ناحیه انتخاب یا منصوب می شوند. همچنین به عنوان شهرداری، دولت محلی، شورای شهر، مقامات/مجمع محلی، دفتر شهردار و شورای شهر نیز شناخته می شود.

**حضور غیرفعال:** حضور افرادی در یک موقعیت خاص که مستقیماً در فعالیت اصلی آن دخالت ندارند و در آن سهمی نیستند، مانند حضور کودکان نوپا در آشپزخانه.

**ذرات معلق (PM):** مخلوطی از ذرات جامد و قطرات مایع موجود در هوا است. برخی از آنها مانند گرد و غبار، خاک، دوده یا دود به اندازه کافی بزرگ یا تیره هستند که با چشم غیر مسلح دیده شوند. برخی دیگر آنقدر کوچک هستند که فقط با استفاده از میکروسکوپ الکترونی قابل تشخیص هستند.

**راحتی حرارتی:** یکی از فاکتورهای محیطی داخلی است که عمدتاً توسط دما، رطوبت نسبی و حرکت هوا تعیین می شود و بر سلامت و عملکرد انسان تأثیر می گذارد.



## مقدمه

تقریباً چهار میلیون نفر به دلیل ابتلا به بیماری‌های ناشی از آلودگی هوای داخل ساختمان که در اثر استفاده از سوخت‌های بسیار آلاینده مانند زغال چوب یا چوب برای پخت و پز ایجاد می‌شود، دچار مرگ زودرس می‌شوند.<sup>1</sup> تاثیرات ناشی از این آلودگی می‌تواند شامل اثرات حاد تنفسی تا مزمن متغیر باشد، که بستگی به سن، جنسیت، مدت زمان، فاصله از آشپزخانه، شرایط تهویه هوا و نوع سوخت استفاده شده دارد. کیفیت پایین هوای داخل خانه ممکن است منجر به بیماری‌های حاد مانند سردرد، خستگی، خواب آلودگی، حالت تهوع، تنگی نفس، خس خس سینه، گیجی، اضطراب، بیماری‌های بینی و گلو و بی حالی (نارکوزیس دی اکسید کربن) شود.<sup>2,3</sup> بیماری‌های مزمن منتسب شامل بیماری‌های قلبی، ذات الریه، سکنه مغزی، سرطان ریه و بیماری مزمن انسدادی ریه هستند.<sup>1</sup> در برخی موارد، قرار گرفتن در معرض چنین آلودگی هوای داخل خانه نیز با ایجاد آب مروراید مرتبط است. قرار گرفتن یک زن باردار در معرض آلودگی هوای داخل خانه می‌تواند خطر نارس بودن نوزاد یا وزن کم هنگام تولد نوزاد را افزایش دهد.

کیفیت هوای داخل آشپزخانه تحت تأثیر عوامل زیادی مانند نوع سوخت پخت و پز، روش پخت (به عنوان مثال سرخ کردن، آب پز کردن)، نوع غذا، نوع اجاق گاز، ساختار اتاق، شرایط تهویه، شرایط جغرافیایی و هواشناسی و مدت زمان مواجهه قرار دارد.<sup>4-8</sup> خانه‌های معمولی در کشورهای با درآمد کم و متوسط از کیفیت هوای نامطلوبی در آشپزخانه‌ها برخوردارند که به دلیل استفاده از سوخت‌های آلاینده<sup>9</sup> (مانند زیست توده، نفت سفید، زغال‌سنگ)، تهویه ناکافی و شیوه‌های پخت نامناسب است.

پخت و پز برای مدت طولانی با استفاده از سوخت‌های آلاینده در آشپزخانه‌های کوچک با تهویه ضعیف، ساکنان را در معرض طیف وسیعی از آلاینده‌ها قرار می‌دهد و سلامت آنها را مختل می‌کند. بیشتر دستورالعمل‌های کیفیت هوای داخل ساختمان بر مدارس تمرکز دارند،<sup>10,11</sup> در حالی که برخی از آن‌ها برای حرفه‌های تخصصی و برنامه‌ریزان طراحی شده است.<sup>12,13</sup> دستورالعمل‌های دیگر شامل برگه‌های اطلاعاتی در مورد خطرات کیفیت هوا مرتبط با پخت و پز هستند.<sup>14</sup> این کتابچه مکمل کارهای پیشین بوده و پیشنهاد‌های عملی را بر اساس یافته‌های علمی مشاهده شده در خانواده‌هایی با درآمد کم و متوسط، برای کاربران خط مقدم و تصمیم‌گیرندگان ارائه می‌دهد.

استفاده از یک سیستم کنترل فعال (مانند پخت و پز بدون انتشار با استفاده از اجاق‌های خورشیدی با بسته باتری یا پخت و پز برقی با برق شبکه) می‌تواند راه حل موثری باشد و بهترین روش عملی را ارائه دهد. خطرات مرتبط با پخت و پز بدون انتشار (قطع اتصال از سیستم‌های خورشیدی به دلیل مشکلات سیستم ذخیره سازی انرژی) و پخت و پز برقی (پارگی و فرسودگی احتمالی سیستم‌های برق شبکه) وجود دارد، اما این مشکلات را می‌توان با بهبود زنجیره تامین و پارانه‌های برق برطرف کرد.<sup>15</sup> از آنجایی که اجرای سیاست‌ها معمولاً کند و دشوار است، انجام اقدامات عملی و ساده برای کاهش غلظت آلاینده‌ها و کاهش مواجهه با آنها در آشپزخانه ضروری است (به عنوان مثال بهبود تهویه آشپزخانه از طریق روش‌های طبیعی و وسایل مکانیکی در طول پخت و پز). بدین منظور، برای ایجاد تفاوت قابل توجه در عموم مردم، یک رویکرد جامع از سوی کسانی که مستقیماً در معرض آلاینده‌های پخت و پز داخل منزل هستند و نیز کسانی که تحت تأثیر آن قرار دارند، موردنیاز است. از این رو، یک استراتژی کاهش مواجهه موفق نیازمند اقدامات چندوجهی است که مالکان خانه، ساکنان، سازندگان و شوراها محلی را در بر می‌گیرد.





ساکنان خانه

مواجهه با آلودگی هوای داخلی

روش های پخت ناسالم



سطح پایین بهداشت و مرگ زودرس



سوخت های آلاینده



نوع اجاق گاز



سرخ کردن



تهویه ناکافی



مواجهه طولانی مدت



طراحی آشپزخانه



نوع غذا

### راه حل های توصیه شده



هوشمندانه، سالم بپزید



سوخت های پاک تر



نظارت بر کیفیت هوا



تهویه هوای سالم



کاهش آلودگی از سایر منابع



اجتناب از حضور غیرفعال



بهبود طراحی آشپزخانه



پروژه های دانش شهروندی



گسترش آگاهی



همکاری جمعی

شکل بالا نمایانگر عوامل پس زمینه مواجهه با آلودگی هوای داخل خانه در محیط کوچکی مانند آشپزخانه است که چگونه می تواند سلامت ساکنان خانه را در معرض خطر قرار دهد. اقدامات توصیه شده برای کاهش مواجهه در شکل خلاصه شده است.

هدف این راهنما ترجمه پژوهش های علمی به اقدامات پیشگیرانه و فعالیت های احتیاطی ساده و قابل اجرا توسط مالکین، سازندگان و نهادهای نظارتی منظور کاهش مواجهه انسان با آلاینده داخل آشپزخانه در خانه های کشورهای با درآمد کم و متوسط است.



GLOBAL CENTRE FOR  
CLEAN AIR RESEARCH

UNIVERSITY OF SURREY



Guildford  
Living Lab

توصیه‌ها بر اساس شواهد علمی معاصر هستند و بنابراین ممکن است در طول زمان با ظهور شواهد جدید تکامل یابند. منحصربه‌فرد بودن این سند رویکرد کلی‌نگر آن است که گروه‌های کلیدی (مالکان، ساکنان، سازندگان و شوراها) محلی را به طور همزمان هدف قرار می‌دهد. در این راهنما، از یافته‌های تحقیقات مربوطه<sup>15,16,17</sup> و مطالعات مروری متعدد<sup>15,18,19,20,21,22,23</sup> استفاده شده است. این راهنما همچنین مبتنی بر مطالعات انجام شده توسط گروهی از محققان بین‌المللی از کشورهای با درآمد بالا، متوسط و کم است که در «مهندسی هوای پاک برای شهرها»، «مهندسی هوای پاک برای خانه‌ها» و پروژه‌های «انتقال دانش و کاربرد عملی تحقیقات کیفیت هوای داخلی» همکاری داشته‌اند.

در این راهنما بیشتر توصیه‌ها بر کاهش ذرات معلق ریز و درشت هوای، رده‌ای از آلاینده‌های هوا که شدیدترین تأثیر را بر سلامت انسان دارند، متمرکز شده‌اند. توصیه‌های دیگر شامل غلظت‌های دی‌اکسید کربن، تهویه و شرایط آسایش حرارتی در خانه‌های کشورهای با درآمد کم و متوسط است. با این حال، این اطلاعات ممکن است برای سایر آلاینده‌های مضر ناشی از پخت و پز مانند مونوکسید کربن، اکسیدهای نیتروژن، ترکیبات آلی فرار (مانند فرمالدئید)، هیدروکربن‌های آروماتیک چند حلقه‌ای و ترکیبات آلی پایدار (مانند دی‌اکسین‌ها) و همچنین در خانه‌های مدرن در کشورهای با درآمد کم و متوسط و سایر کشورها قابل کاربرد باشد.

این راهنما بطور خاص بر آلودگی آشپزخانه که ناشی از پخت و پز روزانه در خانه‌های کشورهای با درآمد کم و متوسط تمرکز دارد. توضیحات دقیق‌تر یا توصیه‌ها در مورد کیفیت هوای داخل (به عنوان مثال آشپزخانه) و اثرات بهداشتی مرتبط، همانطور که در راهنماهای قبلی<sup>11,12,13</sup> ارائه شده است، خارج از بحث این راهنما است.

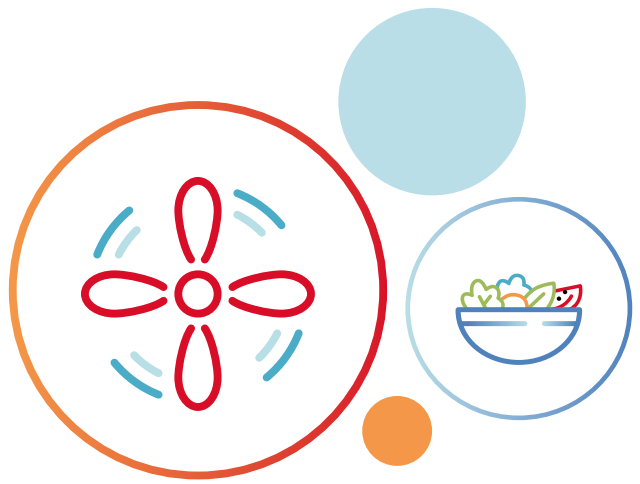
این سند 10 توصیه عمومی و 10 توصیه خاص را برای سه مخاطب هدف، مالکان، سازندگان و نهادهای نظارتی، ارائه می‌دهد. این راهنما تأکید می‌کند که بر اساس شرایط محلی ممکن است اجرای برخی از پیشنهادات و اقدامات در کوتاه‌مدت دشوار باشد، به‌ویژه در مواردی که فناوری‌ها یا سرمایه‌گذاری‌های جدید باید در مقیاس بزرگ‌تر انجام شوند. این مناطق همچنین می‌توانند شامل خانه‌های موجود، مانند خانه‌هایی با شرایط محدود برای تغییرات ساختمانی یا خانوارهای فقیر در مناطق فقیرنشین روستایی و شهری که فضای آشپزخانه مشخصی ندارند، باشد که در اجرای برخی از این توصیه‌ها با چالش‌هایی مواجه خواهند شد. امید ما این است که توصیه‌های ارائه شده در این راهنما، برای کشورهای که در مراحل مختلف اقدام در جهت کاهش مواجهه با آلودگی هوای داخلی هستند، مناسب باشد. بنابراین، اجرای هر چه بیشتر توصیه‌ها تا حد امکان به نفع ساکنان خانه و جامعه خواهد بود. همچنین این راهنما ممکن است به عنوان یک سند مرجع برای کسانی که در کمپین افزایش آگاهی فعالیت می‌کنند به عنوان محتوایی که با شرایط محلی سازگار شده است، استفاده شود. این راهنما می‌تواند به ساکنان خانه در انجام اقدامات احتیاطی ساده برای کاهش مواجهه با آلودگی هوای داخل آشپزخانه کمک کند. از آنجا که تهیه غذا به تغذیه سالم نیز کمک می‌کند، این راهنما مکمل توصیه‌های سازمان بهداشت جهانی نیز می‌باشد.<sup>23</sup>

این توصیه‌ها به دلیل فقدان شواهدی در مورد تأثیر نسبی هر کدام از آنها، بر اساس اولویت، اهمیت یا تأثیر خاصی تنظیم نشده است. در هر صورت، وجود یک رویکرد جامع برای مقابله با مشکل آلودگی هوای داخل ساختمان ضرورت دارد.

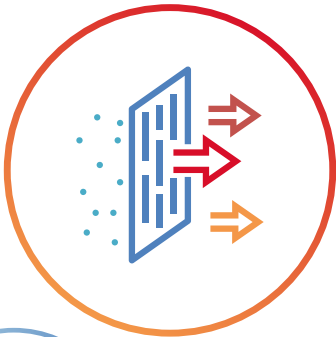


- <sup>1</sup> WHO, 2021. [Household health and air pollution](#).
- <sup>2</sup> Gawande, S., et al., 2020. Indoor air quality and sick building syndrome: are green buildings better than conventional buildings? *Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine* 24, 30-32.
- <sup>3</sup> Kumar, P., et al., 2021. The nexus between in-car aerosol concentrations, ventilation and the risk of respiratory infection. *Environment International* 157, 106814.
- <sup>4</sup> Balakrishnan, K., et al., 2013. State and national household concentrations of PM<sub>2.5</sub> from solid cook fuel use: results from measurements and modelling in India for estimation of the global burden of disease. *Environmental Health* 12, 1-14.
- <sup>5</sup> McCreddin, A., et al., 2013. Personal exposure to air pollution in office workers in Ireland: measurement, analysis & implications. *Toxics: Special issue on Risk Assessment of Environmental Contaminants* 1, 60 – 76.
- <sup>6</sup> Han, O., Li, A. and Kosonen, R., 2019. Hood performance and capture efficiency of kitchens: A review. *Building and Environment* 161, 106221.
- <sup>7</sup> Sidhu, M.K., et al., 2017. Household air pollution from various types of rural kitchens and its exposure assessment. *Science of the Total Environment* 586, 419-429.
- <sup>8</sup> Sharma, D., Jain, S., 2019. Impact of intervention of biomass cookstove technologies and kitchen characteristics on indoor air quality and human exposure in rural settings of India. *Environmental International* 23, 240-255.
- <sup>9</sup> WHO, 2019. [Database: Cooking fuels and technologies \(by specific fuel category\)](#).
- <sup>10</sup> US EPA, 2019. [Indoor Air Quality Tools for Schools: Preventive Maintenance Guide](#). EPA Indoor Environments Division, No. EPA 402-K-18-001.
- <sup>11</sup> Kumar, P., et al., 2020. [Mitigating Exposure to Traffic Pollution In and Around Schools: Guidance for Children, Schools and Local Communities](#). pp. 24.
- <sup>12</sup> OSHA, 2011. [Indoor Air Quality in Commercial and Institutional Buildings](#). Occupational Safety and Health Administration U.S. Department of Labor, No. OSHA 3430-04.
- <sup>13</sup> IAQM, 2021. [Indoor Air Quality Guidance](#). pp. 69.
- <sup>14</sup> Health Canada, 2018. [Cooking and Indoor Air Quality](#). Health Canada, No. 978-0-660-29183-3.
- <sup>15</sup> Leary, J., et al., 2021. Battery-supported eCooking: a transformative opportunity for 2.6 billion people who still cook with biomass. *Energy Policy* 159, 112619.
- <sup>16</sup> Kumar, P., et al., 2022a. In-kitchen aerosol exposure in twelve cities across the globe. *Environment International* 162, 107155.
- <sup>17</sup> Kumar, P., et al., 2022b. Ventilation, thermal comfort and health risks in kitchens of twelve global cities. *Journal of Building Engineering* 61, 105254.
- <sup>18</sup> Azuma, K., et al. 2018. Effects of low-level inhalation exposure to carbon dioxide in indoor environments: A short review on human health and psychomotor performance. *Environment International* 121, 51-56.
- <sup>19</sup> Jeong, C.H., et al., 2019. Indoor measurements of air pollutants in residential houses in urban and suburban areas: Indoor versus ambient concentrations. *Science of the Total Environment* 693, 133446.
- <sup>20</sup> Peng, Z. and Jimenez, J.L., 2021. Exhaled CO<sub>2</sub> as a COVID-19 infection risk proxy for different indoor environments and activities. *Environmental Science & Technology Letters* 8, 392–397
- <sup>21</sup> Kizilcec, V., et al., 2022. Comparing adoption determinants of solar home systems, LPG and electric cooking for holistic energy services in Sub-Saharan Africa. *Environmental Research Communications* 4, 072001.
- <sup>22</sup> Perros, T., et al., 2022. Behavioural factors that drive stacking with traditional cooking fuels using the COM-B model. *Nature Energy* 7, 886–898.
- <sup>23</sup> Heal, M.R., et al., 2012. Particles, air quality, policy and health. *Chemical Society Reviews* 41, 6606-6630.
- <sup>24</sup> Pope, D., et al., 2021. Are cleaner cooking solutions clean enough? A systematic review and meta-analysis of particulate and carbon monoxide concentrations and exposures. *Environmental Research Letters* 16, 083002.
- <sup>25</sup> WHO, 2004. Global Strategy on Healthy Eating, Physical Activity and Health. <https://www.who.int/publications/i/item/9241592222>.





## توصیه های عمومی





## هوشمندانه بپزید، سالم بپزید

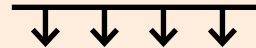
افزایش آگاهی ساکنان خانه در مورد خطرات سلامتی بخارات پخت و پز ضروری است. درک چنین خطراتی ممکن است ساکنان خانه را ترغیب کند که روش‌ها و تکنیک‌های پخت و پز کارآمدی را انتخاب کنند که انتشار دود را کاهش می‌دهد؛ به عنوان مثال، با کاهش مدت زمان پخت و پز و انتخاب گزینه‌های غذایی سالم و سبک پخت و پز. توزیع و آموزش استفاده از وسایلی مانند زودپز برقی و پلوپز می‌تواند به کاهش مدت زمان پخت کمک کند.



## ترویج سوخت‌های پاک‌تر

تهدید تغییرات آب و هوایی، برنامه‌های ملی و جهانی را به سمت استفاده از سوخت‌های پاک‌تر و انرژی‌های تجدیدپذیر سوق می‌دهد. این تغییر نباید به بخش‌های صنعتی و حمل و نقل محدود شود. استفاده از سوخت‌های آلاینده (مانند زغال سنگ و نفت سفید) برای پخت و پز نیز باید به تدریج حذف شود. این مساله نیاز به تغییر در شیوه‌های «انباشت سوخت» دارد، جایی که خانوارها سوخت‌های پاک و آلاینده را ترکیب می‌کنند. در حالی که انباشت سوخت را نمی‌توان به طور کامل حذف کرد، می‌توان اقداماتی را بکار برد تا خانوارها برای استفاده از سوخت‌های پاک، فرصت‌های بیشتری داشته باشند. این مورد شامل قابل دسترس و مقرون به صرفه‌تر کردن سوخت‌های پاک و اجاق‌های آشپزی سازگار با آنها است. مواجهه مستقیم انسان با انتشارات پخت و پز از چنین سوخت‌هایی منجر به اثرات قابل توجهی بر سلامتی می‌گردد.

پخت و پز با زغال و نفت سفید



پخت و پز با شیوه انباشت سوخت



GLOBAL CENTRE FOR  
CLEAN AIR RESEARCH

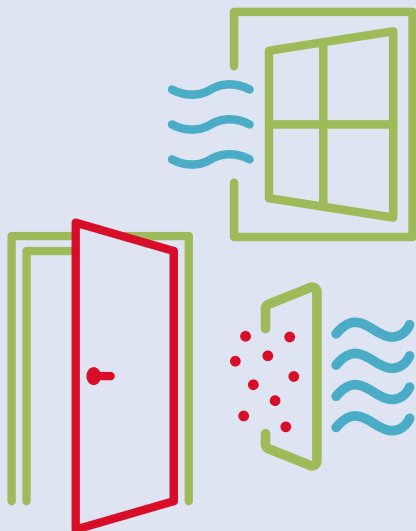
UNIVERSITY OF SURREY



Guildford  
Living Lab

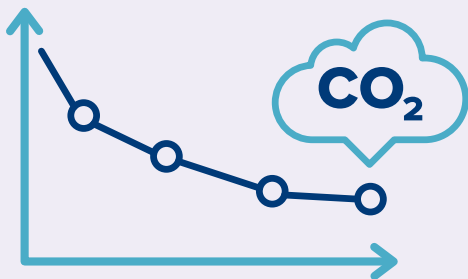
## شیوه های تهویه سالم را اتخاذ کنید

ارتقای روش های تهویه سالم داخل خانه با باز کردن پنجره ها و درها در طول فعالیت های انتشار آلاینده (مانند پخت و پز و تمیز کردن) با حفظ ایمنی می تواند مواجهه ساکنان خانه با آلودگی را کاهش دهد و از سلامتی آنها محافظت کند. نصب فن های تخلیه کننده کارآمد یا سایر فناوری های ارزان قیمت تصفیه هوای خانگی مانند جعبه کورسی-روزنتال (Corsi-Rosenthal box) در آشپزخانه ها نیز تجمع آلاینده ها و بخارات را محدود کرده و خطرات سلامتی را کاهش می دهد.



## کیفیت هوای آشپزخانه را پایش کنید

آگاهی اولین قدم در انجام اقدامات اصلاحی است. ساکنان خانه می توانند با درک غلظت آلاینده های داخل خانه، مدت زمان مواجهه با آلودگی هوا را کم کنند. غلظت دی اکسید کربن نشان دهنده شرایط تهویه است و تجمع آلاینده های هوای داخل ساختمان را نشان می دهد. پایش پارامترهای کیفیت هوای داخل ساختمان که به راحتی قابل اندازه گیری هستند مانند ذرات معلق، مونوکسید کربن یا دی اکسید کربن یک اقدام ایمنی پیشگیرانه کاربردی است.



## آلودگی هوای آشپزخانه ناشی از سایر منابع را در نظر بگیرید

مالکان باید از دیگر منابع و فعالیت هایی که در آلودگی هوای داخل خانه نقش دارند، مانند گردگیری، تمیز کردن یا محصولات تمیزکننده، سیگار کشیدن، تعلیق مجدد گرد و غبار، اسپری کردن مواد دافع پشه، سوزاندن بخور یا شمع، سطوح رنگ شده و گرم کردن آگه شوند. اقدامات احتیاطی مانند تهویه کافی و تمیز کردن منظم برای جلوگیری از تجمع و تعلیق مجدد گرد و غبار باید انجام شود.



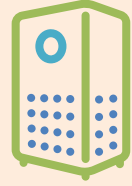
## از تجمع افراد غیرفعال در آشپزخانه خودداری کنید

از آنجایی که انتشار گازهای ناشی از پخت و پز برای سلامت انسان خطرناک است، ساکنان منفعل (افرادی که در آشپزی دخالت ندارند مانند کودکان، افراد مسن، زنان باردار و کسانی که آلرژی های تنفسی یا بیماری دارند) باید در طول پخت و پز در آشپزخانه حضور نداشته باشند. منظور کاهش مواجهه با آلاینده های آشپزخانه، کسانی که آشپزی می کنند باید هر زمان که نظارت بر آشپزی نیاز نیست، آنجا را ترک کنند.



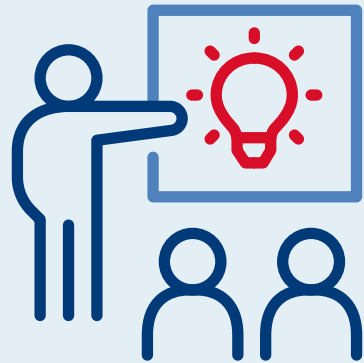
## هنگام طراحی خانه های جدید، کیفیت هوای داخل خانه را در نظر بگیرید

نهادهای نظارتی باید قوانین ساختمان سبز را تهیه و اجرا کنند تا کیفیت هوای داخل خانه را بهبود بخشد. این اقدامات مانند اختصاص فضای بزرگتر برای آشپزخانه‌ها، از جمله پنجره‌ها و بالکن‌های بیشتر/عریض‌تر، نصب دستگاه‌های نظارت بر کیفیت هوای داخل ساختمان (مانند پایشگرهای دی اکسید کربن)، نصب تهویه‌های هوای مناسب مانند (هود اجاق گاز / فن تخلیه)، نصب دودکش در طراحی آشپزخانه های باز و دارای تهویه و نصب اتصالات سوخت پاک تر (به ویژه پخت و پز با گاز طبیعی و برقی) و راه اندازی جلسات آموزشی اجباری برای طراحان ساختمان هستند.



## گسترش آگاهی در مورد آشپزخانه سالم

آلودگی هوای داخل ساختمان و راهبردهای کاهش آن باید بخشی از کمپین های آگاهی ملی با تمرکز ویژه بر افرادی باشد که بیشتر درگیر فعالیت های خانگی هستند. به عنوان مثال، ملاحظات اساسی علمی، رفتاری و فنی به عنوان بخشی از اقدامات توصیه شده در این راهنما لحاظ شده است تا به حفظ سلامت صاحبان خانه کمک کند. دسترسی بیشتر به دستگاه‌های پایش کیفیت هوای داخلی مقرون به صرفه می‌تواند به عنوان پشتیبانی برای روش های عملی مرتبط و اقدامات ساکنان خانه باشد.



## همه را درگیر کنید و با هم کار کنید

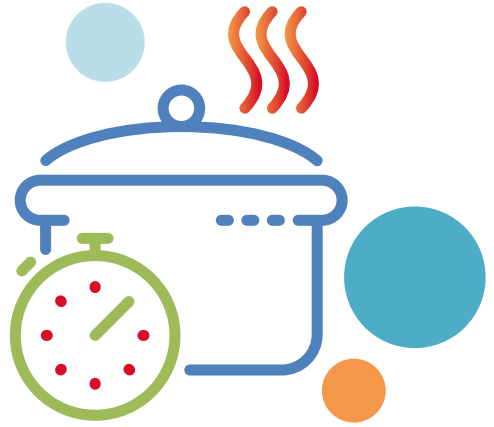
آلودگی هوای داخل آشپزخانه را می‌توان با سیستم‌های کنترل فعال و/یا غیرفعال در منبع (مانند انتخاب روش پخت، استفاده از سوخت‌های پاک تر برای پخت و پز)، افراد تحت تاثیر (مانند کاهش حضور افراد غیرفعال)، و فضای بین منبع و فرد تحت تاثیر (مانند بهبود شرایط تهویه) محدود کرد. همچنین مواجهه را می‌توان از طریق افزایش آگاهی و تصمیم‌گیری آگاهانه، کاهش داد. ملاحظات زیرساختی (فضای بزرگتر آشپزخانه، پنجره‌های بیشتر و حتی بالکن) را نیز می‌توان برای خانه‌های جدید یا بازسازی شده اجرا کرد. بنابراین، یک رویکرد کل نگر، با ارتباط و مشارکت بین ساکنان خانه، مالکان و سازندگان خانه، و شوراهای محلی برای تغییر کلی و کاهش اثربخش مواجهه بسیار مهم است.



## راه اندازی پروژه‌های دانش جامعه ای

راه حل‌ها را می‌توان با همکاری جوامع محلی طراحی کرد و بهترین شیوه‌ها را می‌توان از طریق همکاری مستقیم با استفاده از پروژه‌های علمی در جامعه اجرا نمود. به عنوان مثال همکاری با مالکان برای طراحی مطالعات مشترک راه حل محور. موانعی که بر سر راه استفاده از سوخت‌های پاک و اجاق‌های آشپزی وجود دارد شامل امکان تهیه این اجاق‌ها و تصور نادرست تغییر طعم غذا در پخت با این اجاق‌ها می‌باشد. برنامه‌های آموزشی و نمایش‌ها می‌توانند تصورات غلط را نشان داده و باعث کاهش استفاده از سوخت‌های آلاینده شوند. این برنامه‌ها می‌توانند آگاهی محلی را از مواجهه با آلودگی هوا در آشپزخانه و اقدامات کاهش آلاینده در بین مالکان، سازندگان، شوراهای محلی و نهادهای نظارتی بهبود بخشند. علم جامعه و تحقیقات مشارکتی همچنین می‌تواند افراد را قادر سازد تا تجربیات و یا نگرانی‌های خود را (مثلاً شیوه‌های آشپزی سالم) با محققان و سیاست‌گذاران به اشتراک بگذارند تا اقدامات همه جانبه برای پذیرش و اجرای قابل قبول آن انجام شود.





## توصیه های هدفمند



## واقعیت شماره 1

سرخ کردن، فعالیتی با بیشترین حالت انتشار ذرات است که می تواند بیش از 50 درصد از کل انتشار ذرات ریز مضر در طول پخت و پز را تشکیل دهد.



بهترین شیوه هایی را بکار ببرید که کیفیت هوای آشپزخانه را به ویژه در هنگام سرخ کردن بهبود می بخشد تا به میزان قابل توجهی مواجهه ساکنین با انتشار ذرات ریز را در طول پخت و پز کاهش یابد.



### سازندگان و مالکان خانه

- یک هود تخلیه را مستقیماً روی اجاق گاز نصب کنید.
- برای اخطار تجمع آلودگی، هشدار دود یا پایشگر دی اکسید کربن نصب کنید.
- از خروج صحیح گازهای منتشر شده اطمینان حاصل کنید تا از ورود مجدد آنها به دیگر خانه های مجاور جلوگیری شود.



### شوراهای محلی

گسترش آگاهی در مورد اثرات بهداشتی آلودگی هوای داخل ساختمان، با تاکید بر اهمیت کاربرد بهترین شیوه های تهویه و کاهش استفاده از فعالیت هایی با انتشار بالای ذرات مانند سرخ کردن.



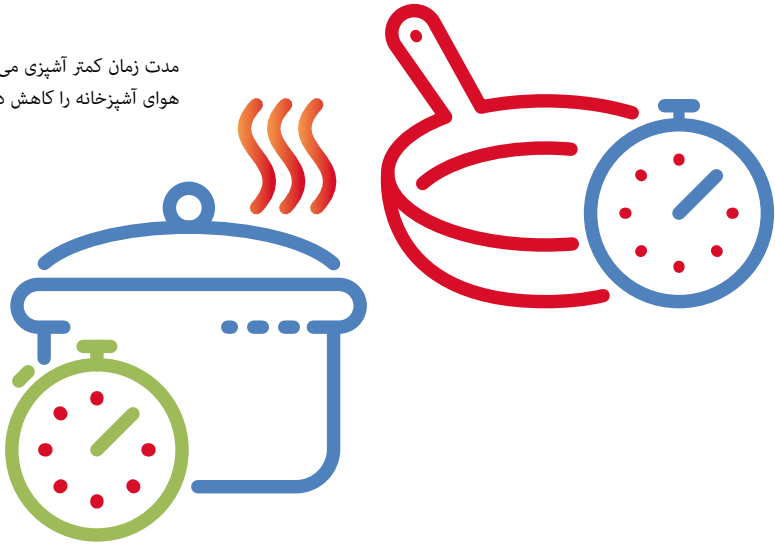
### ساکنان خانه

- هنگام سرخ کردن با باز کردن درها و پنجره ها و روشن کردن فن تخلیه (در صورت وجود) تهویه را بهبود بخشید.
- در صورت امکان از هواپز بجای سرخ کردن با روغن استفاده کنید.
- حین پخت مقدار غذای سرخ شده را کاهش دهید.
- از روش های طبخ جایگزین مانند بخارپز یا برشته کردن در فر (در جایی که فر موجود است و مقرون به صرفه است) استفاده کنید و مصرف غذاهای خام را افزایش دهید.
- هنگام سرخ کردن خانواده و دوستان خود را با دور نگه داشتن آنها از آشپزخانه محافظت کنید تا انتشارات مخرب کمتری را استنشاق کنند.



## واقعیت شماره 2

مدت زمان کمتر آشپزی می تواند آلودگی هوای آشپزخانه را کاهش دهد.



روش پخت و غذاهایی را انتخاب کنید که زمان کمتری برای پختن آنها صرف شود تا آلودگی کلی آشپزخانه کاهش یابد.



### شوراهای محلی

- مزایای پخت و پز ساده، سریع، سالم و رژیم های گیاهخواری را تبلیغ کنید.
- ترویج و ارائه آموزش استفاده از وسایلی مانند زودپز و پلوپز که می تواند زمان پخت به ویژه برای عدس، لوبیا، گوشت و برنج را کاهش دهد.



### ساکنان خانه

با انتخاب روش پخت و غذاهای ساده تر که شامل کباب کردن و سرخ کردن کمتر است، زمان پخت را به حداقل برسانید.



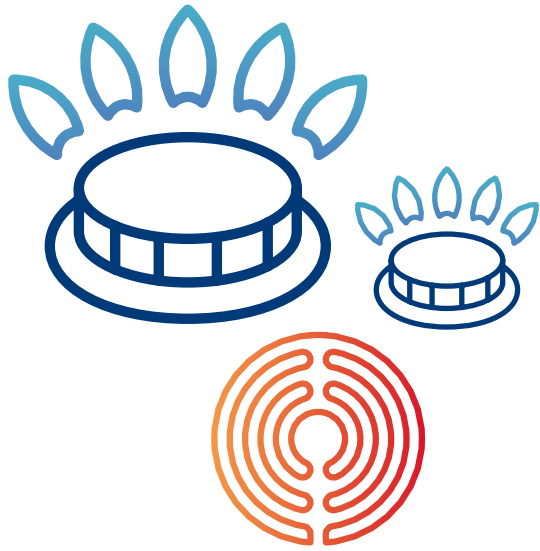
### سازندگان و مالکان خانه

یک برگه ایمنی در آشپزخانهها قرار دهید که روشهای آشپزی سالم و ایمن را توصیه می کند، مانند کاهش مدت زمان پخت تا حد ممکن.





استفاده از گاز طبیعی و گاز مایع برای پخت و پز می تواند میانگین مواجهه با ذرات ریز در طول پخت و پز را به ترتیب 1.3 و 3.1 برابر در مقایسه با سوخت زغال چوب کاهش دهد. در آشپزخانه‌هایی که از ترکیبی از گاز مایع و اجاق‌های برقی استفاده می شود، در مقایسه با آشپزخانه‌هایی که از نفت سفید استفاده می‌گردد، بیش از یک سوم غلظت دی اکسید کربن کمتری دارند.



از سوخت های پاک تر مانند گاز مایع و گاز طبیعی برای آشپزی استفاده کنید تا مواجهه با آلاینده های هوای داخل ساختمان بطور قابل ملاحظه ای کاهش یابد.



### شوراهای محلی

- با تسهیل پذیرش سوخت های جایگزین و پاک تر، سوخت های مضر پخت و پز مانند زغال سنگ و نفت سفید را به تدریج حذف کنید.
- ترویج استفاده از اجاق های پخت بهبود یافته نسبت به اجاق های زیست توده سنتی.
- اطمینان حاصل کنید که سوخت و اجاق های آشپزی پاک تر برای استفاده در همه خانه ها به راحتی در دسترس هستند.
- یک دستور کار ملی برای استفاده از سوخت های سبز مانند اجاق های برقی خورشیدی برای پخت و پز تنظیم کنید.
- به سوخت های پاک تر و اجاق گاز و فر با آلاینده‌گی کم تر یارانه بدهید.



### ساکنان خانه

سوخت‌ها و اجاق‌های آشپزی پاک تر را انتخاب کنید و اجاق‌ها و فن‌های خروجی را به طور مرتب نگهداری کنید تا از کارایی مناسب تهویه اطمینان حاصل کنید.



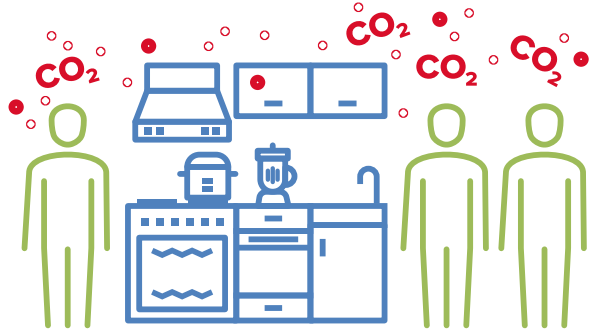
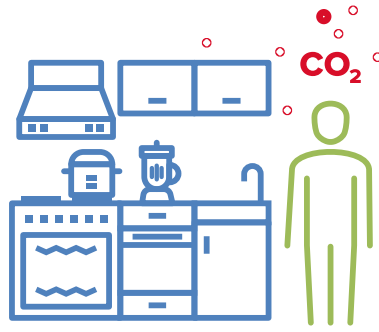
### سازندگان و مالکان خانه

طراحی و ساخت خانه‌هایی با زیرساخت‌های لازم (به عنوان مثال لوله کشی گاز طبیعی) و فضایی برای نصب اجاق‌ها و فر‌هایی که از سوخت پاک تری استفاده می‌کنند.



## واقعیت شماره 4

حضور غیر ضروری در آشپزخانه منجر به مواجهه ناخواسته با گازهای منتشره از پخت و پز می شود. همچنین غلظت دی اکسید کربن زمانی که دو یا چند نفر در آشپزخانه هستند، نسبت به یک نفر بیش از 7% افزایش می یابد.



حضور غیرفعال در آشپزخانه را در زمان پخت و پز به حداقل برسانید تا از مواجهه قابل اجتناب جلوگیری کرده و غلظت دی اکسید کربن استنشاقی را کاهش دهید.



### شوراهای محلی

گسترش آگاهی در مورد مزایای محافظت از ساکنین (به ویژه کودکان، سالمندان، افراد مبتلا به بیماری های تنفسی، و سایر گروه های حساس) در مواجهه با دود حاصل از پخت و پز.



### سازندگان و مالکان خانه

آشپزخانه های را با فضای وسیع، مانند بالکن یا راهروی مجاور (در صورت امکان) طراحی کنید تا بتوان از کودکان نوپا در حین پخت و پز مراقبت کرد.



### ساکنان خانه

- از حضور ساکنان منفعل (یعنی کسانی که در آشپزی شرکت نمی کنند، مانند کودکان) در حین پخت و پز در آشپزخانه جلوگیری کنید.
- در شرایط پخت و پز طولانی مدت که نیازی به نظارت مداوم نیست، آشپزخانه را ترک کنید.



GLOBAL CENTRE FOR  
CLEAN AIR RESEARCH

UNIVERSITY OF SURREY



Guildford  
Living Lab

## واقعیت شماره 5

مواجهه با غلظت دی اکسید کربن بیش از 1000 قسمت در میلیون (PPM) و ذرات ریز هوابرد بیش از 15 میکروگرم در متر مکعب در فضاهای داخلی با اثرات منفی بر سلامتی مرتبط است.



پایش غلظت دی اکسید کربن در آشپزخانه و ذرات ریز معلق برای هشدار به ساکنین زمانی که غلظت  $CO_2$  و  $PM_{2.5}$  از حد مجاز فراتر رود، توصیه شده است.



### سازندگان و مالکان خانه

- مقدمات نصب پایشگرهای دی اکسید کربن، مونوکسید کربن و ذرات معلق را فراهم کنید.
- اطمینان حاصل کنید که آشپزخانه‌ها دارای سیستم تهویه موثر هستند.



### شوراهای محلی

- دستورالعمل‌های محلی را برای تاسیسات پایش کیفیت هوای داخل ساختمان تهیه کنید.
- نصب پایشگرهای دی اکسید کربن، مونوکسید کربن و ذرات معلق در آشپزخانه‌های داخلی را تسهیل نموده و به آن یارانه اختصاص دهید.
- ترویج مزایای پایش برای دستیابی به هوای داخلی و تهویه خوب در میان جوامع محلی.



### ساکنان خانه

- یک پایشگر دی اکسید کربن نصب کنید تا به ساکنان در مورد میزان فراتر از حد مجاز هشدار دهد.
- یک پایشگر ذرات معلق نصب کنید تا ساکنان را در مورد میزان گازهای منتشره از پخت و پز و سایر منابع مربوطه آگاه کند.
- یک پایشگر مونوکسید کربن نصب کنید تا در صورت آتش سوزی یا غلظت بالای گاز به ساکنان هشدار دهد.
- پایشگرها به صورت جداگانه یا با هم در یک واحد موجود هستند و مقادیر را به صورت یک سیستم چراغ راهنمایی (سبز، کهربایی، قرمز) در قالب عامی نشان می‌دهند، به ساکنان هشدار می‌دهند که پنجره‌ها را باز کنند، فن تخلیه را روشن کنند یا اتاق را ترک کنند.



GLOBAL CENTRE FOR  
CLEAN AIR RESEARCH

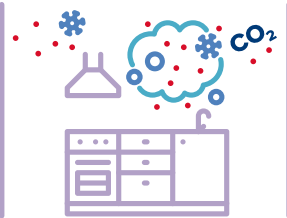
UNIVERSITY OF SURREY



Guildford  
Living Lab

## واقعیت شماره 6

آشپزخانه های با فضای بزرگ (بیش از 45 مترمکعب) تقریباً 30 درصد غلظت دی اکسید کربن کمتر و 3 برابر نرخ تهویه بیشتری نسبت به آشپزخانه های با فضای کوچک (کمتر از 15 متر مکعب) دارند، زیرا انتشارات آشپزی به طور مؤثرتری در فضای بزرگتر پخش می شود.



ذرات معلق و غلظت دی اکسید کربن در آشپزخانه هایی با فضای کوچک سریعتر از آشپزخانه های بزرگتر تجمع می شوند، زیرا فضای کمتری برای پراکندگی وجود دارد.



### شوراهای محلی

- مزایای آشپزخانه های بزرگتر با پنجره های بزرگ (و احتمالاً بالکن) را برای دفع بخارات آشپزی و بهبود کیفیت هوای داخل خانه ترویج دهید.
- برای بهبود تهویه و کیفیت هوا در آشپزخانه ها یک راهنمای عملی آسان برای صاحبان خانه ایجاد کنید.
- در طول ساخت و ساز جدید یا هنگام بازسازی خانه های موجود، یک کد استاندارد در طراحی آشپزخانه برای سازندگان و یا صاحبان خانه ارائه دهید.



### ساکنان خانه

- اگر امکان انتخاب وجود دارد، خانه ای با آشپزخانه بزرگ انتخاب کنید.
- اگر داشتن آشپزخانه کوچک اجتناب ناپذیر است، برای بهبود حجم هوای مخلوط و به حداقل رساندن مواجهه روزانه، یک فن یا هود تخلیه نصب کنید.
- هنگام پخت و پز، پنجره ها و درها را باز کنید.



### سازندگان و مالکان خانه

- در خانه های جدید، مساحت های بزرگتری را برای آشپزخانه اختصاص دهید یا سقف های بلندتری را برای افزایش فضا آشپزخانه طراحی کنید.
- اطمینان حاصل کنید که آشپزخانه ها دارای پنجره ها، درها، و یا بالکن های بزرگ برای بهبود تهویه و دفع بخارات هستند.
- اجاق گاز یا فر را نزدیک پنجره نصب کنید تا سرعت پخش دود افزایش یابد.



GLOBAL CENTRE FOR  
CLEAN AIR RESEARCH

UNIVERSITY OF SURREY



Guildford  
Living Lab

استفاده از فن های تخلیه و باز نگه داشتن درها و پنجره ها می تواند میانگین مواجهه با ذرات داخل آشپزخانه را در مقایسه با شرایط تهویه طبیعی تنها از طریق درهای باز، حدود 2 برابر کاهش دهد.



فن های تخلیه، همراه با درها و پنجره های باز، می توانند مواجهه ساکنان آشپزخانه در برابر ذرات ریز را تا دو برابر کاهش دهند.



### سازندگان و مالکان خانه

- زیرساخت (مانند برق و اتصالات الکتریکی) را در خانه ها برای نصب فن تخلیه در آشپزخانه فراهم کنید.
- برای تهویه و کنترل حشرات، درها و پنجره های کشویی دوتایی مجهز به توری تهیه کنید.



### شوراهای محلی

- مفاد آموزشی مانند جزوه ها و راهنماها را در مورد اهمیت بهبود شرایط تهویه در داخل خانه، به ویژه در حین پخت و پز در آشپزخانه تهیه کنید.
- در طول ساخت و ساز جدید یا هنگام بازسازی خانه های موجود یک کد استاندارد برای طراحی آشپزخانه به سازندگان و یا مالکان خانه تهیه کنید.

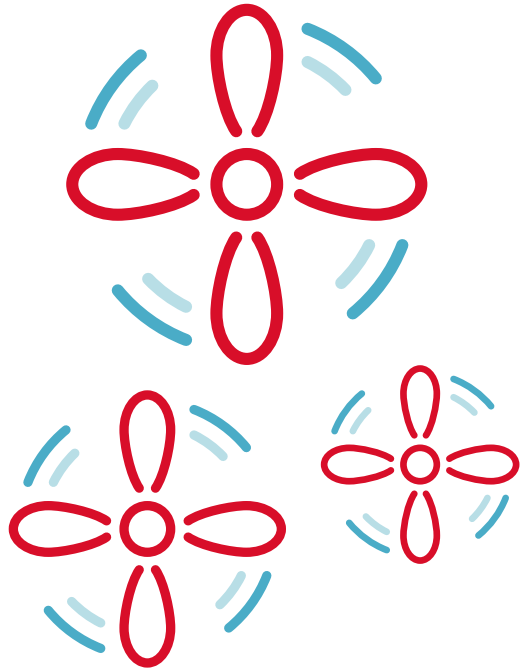


### ساکنان خانه

- در صورت امکان یک فن یا هود با تکنولوژی جدید در آشپزخانه نصب کنید.
- برای افزایش سرعت تهویه، یک فن تخلیه در پنجره نصب کنید.
- در طول پخت و پز، فن تخلیه را روشن نگه دارید.
- در حین و بعد از پخت و پز، اگر شرایط آب و هوایی اجازه می دهد و اقدامات احتیاطی ایمنی به خطر نیفتد، پنجره ها و درهای آشپزخانه را باز کنید تا آلودگی های باقیمانده احتمالی را حذف کنید.
- اطمینان حاصل کنید که اجاق و فر پخت و پز در نزدیکی پنجره قرار دارند تا سریعتر بخارهای پخت و پز خارج شوند.
- اجاق های پخت و پز و فن های تخلیه کننده را به طور منظم نگهداری کنید تا از عملکرد کارآمد آنها اطمینان حاصل کنید.



حفظ آسایش حرارتی برای سلامت ساکنان خانه بسیار مهم است. فن های تخلیه با امکان تبادل حرارت بیشتر و کاهش رطوبت آشپزخانه به میزان 20 تا 40 درصد در طول پخت و پز، آسایش حرارتی را بهبود می بخشند.



بیشتر آشپزخانه ها در کشورهایی با درآمد کم و متوسط از استاندارد آسایش حرارتی (رطوبت نسبی < 40 درصد، دمای < 23 درجه سانتیگراد) انجمن مهندسين گرمايش، برودت و تهويه مطبوع آمريكا (ASHRAE) فراتر می روند. شرایط آشپزخانه را می توان با استفاده از فن/هودهای تخلیه کننده در طول پخت و پز بهبود بخشید.



### شوراهای محلی

استانداردهای آسایش حرارتی محلی را برای خانه ها ایجاد کنید تا در طراحی ساختمان در نظر گرفته شوند و اطلاعات ساکنان خانه را در این خصوص ارتقا دهید.



### سازندگان و مالکان خانه

آشپزخانه هایی با سقف های بلند و پنجره ها یا بالکن های بزرگتر طراحی کنید تا شرایط آسایش حرارتی بهتری را به خصوص در کشورهای گرم و مرطوب ایجاد کنید.



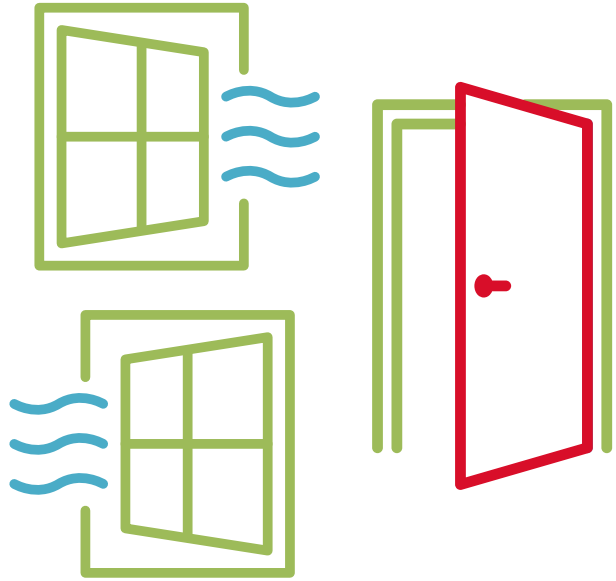
### ساکنان خانه

در حین پخت و پز از فن ها یا هودهای تخلیه استفاده کنید و اگر آب و هوا اجازه می دهد با حفظ ایمنی پنجره ها را در حین پخت و پز باز نگه دارید.



## واقعیت شماره 9

باز کردن درها و پنجره های آشپزخانه در حین پخت و پز می تواند غلظت دی اکسید کربن را تا 54 درصد بیشتر از باز کردن درها کاهش دهد.



پنجره ها و درها را در حین پخت و پز تا حد امکان باز نگه دارید تا تهویه بهتر شود و غلظت دی اکسید کربن آشپزخانه کاهش یابد.



### شوراهای محلی

اهمیت تهویه طبیعی در آشپزخانه ها در طول پخت و پز را ترویج دهید.



### سازندگان و مالکان خانه

- در کشورهای تحت تاثیر برای جلوگیری از ورود حشرات که پرواز میکنند، توری های ضد پشه را روی پنجره ها و درها نصب کنید.
- پایشگر CO<sub>2</sub> با کدهای قابل فهم برای همه مشابه رنگ چراغ راهنما سبز، کهربایی و قرمز نصب کنید تا به ساکنین هشدار دهد در زمان پخت و پز تهویه آشپزخانه را تشدید کنند.

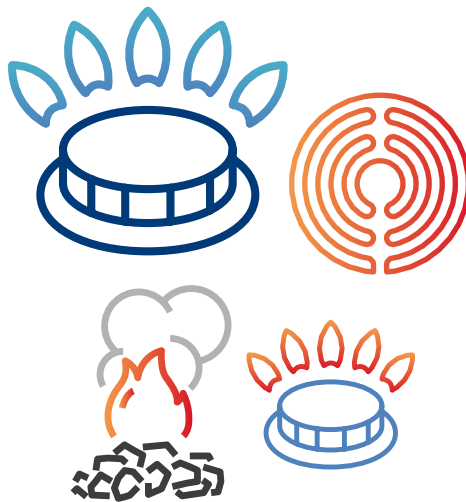


### ساکنان خانه

هر زمان که آب و هوا اجازه می دهد، با رعایت ایمنی همیشه پنجره ها و درها را در طول پخت و پز باز نگه دارید.



استفاده از روش های پخت و پز پاک ممکن است بخاطر انباشت سوخت، که شامل استفاده همزمان از سوخت های پاک و آلوده است، مختل شود.



با تشویق به جایگزینی سوخت‌ها و اجاق‌های آشپزی پاک تر، انباشته شدن سوخت را کاهش دهید. این را می توان با در دسترس قرار دادن و مقرون به صرفه ساختن سوخت های پاک و اجاق ها و دستگاه های سازگار با آن به دست آورد.



### شوراهای محلی

- سوخت‌های پاک را از طریق یارانه‌ها و تعرفه‌های حامی فقرا مقرون به صرفه‌تر از سوخت‌های آلاینده کرده و مالیات بر استفاده از سوخت‌های آلاینده وضع کنید.
- جهت تشویق استفاده از اجاق‌های الکترونیکی به‌ویژه برای خانوارهای کم‌درآمد، یارانه مصرف برق برای چند کیلووات ساعت اولیه در نظر بگیرید.
- در مورد استفاده از وسایل آشپزی و فنون پخت و پز کم مصرف از نمایش و آموزش استفاده کنید.



### ساکنان خانه

- استفاده از سوخت های آلاینده را کاهش دهید.
- از اجاق های آشپزی سازگار با سوخت های پاک استفاده کنید.
- برای کاهش زمان پخت از وسایلی مانند زودپز استفاده کنید.



### سازندگان و مالکان خانه

- راه اندازی زنجیره تامین برای تحویل و نگهداری سیلندرهای گاز مایع.
- زیرساخت و فضا را برای استفاده از سوخت‌ها و وسایل آشپزی پاک فراهم کنید.





ما از حمایت پروژه‌های CarE-Homes، CarE-Cities و KTP-IAQ تحت صندوق تحقیقات چالش جهانی تحقیقات انگلستان (GCRF)، پروژه‌های ASAP-Delhi (NE/P016510/1) با بودجه NERC، GreenCities (NE/X002799/1)، INHALE (EP/T003189/1)، RECLAIM Network Plus (EP/W034034/1) با بودجه EPSRC و COTRACE/SAMHE (EP/W001411/1) قدردانی می‌کنیم.

### با سپاس از همکاران برای مشارکت آنها (به ترتیب حروف الفبا)

- Dr Francis Olawale Abulude, Science and Education Development Institute, Akure, Nigeria
- Dr Adedeji A. Adelodun, The Federal University of Technology, Akure, Nigeria
- Dr Nasrin Aghamohammadi, University of Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia
- Profesora Maria de Fatima Andrade, University of Sao Paulo, Brazil
- Dr Araya Asfaw, Addis Ababa University, Ethiopia
- Dr Kosar Hama Aziz, University of Sulaimani, Kurdistan Region, Iraq
- Profesora Dayana M. Agudelo Castañeda, Universidad del Norte, Colombia
- Profesor Shi-Jie Cao, Southeast University, Nanjing, China
- Dr Priyanka DeSouza, University of Colorado Denver, USA
- Profesor Ahmed El-Gendy, The American University in Cairo, Egypt
- Profesor Bhola Ram Gurjar, Indian Institute of Technology Roorkee, India
- Profesor Ravindra Khaiwal, Postgraduate Institute of Medical Education & Research, Chandigarh, India
- Profesor Konstantinos E. Kakosimos, Texas A&M University at Qatar, Qatar
- Profesor Suresh Jain, Indian Institute of Technology Delhi, India
- Anwar Ali Khan, Department of Environment, Government of Delhi, India
- Dr Sri Harsha Kota, Indian Institute of Technology Delhi, India
- Juan Sebastián Larrahondo Cruz, Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá, Colombia
- Profesor Aonghus McNabola, Trinity College Dublin, Ireland
- Profesora Lidia Morawska, Queensland University of Technology, Australia
- Profesor Adamson S. Muula, University of Health Sciences, Malawi
- Profesora Adelaide Cassia Nardocci, University of Sao Paulo, Brazil
- Dr Aiwerasia V. Ngowi, Muhimbili University of Health and Allied Sciences, Tanzania
- Profesor Thiago Nogueira, University of Sao Paulo, Brazil
- Profesora Yris Olaya, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, Colombia
- Profesor Khalid Omer, University of Sulaimani, Kurdistan Region, Iraq
- Dr Philip Osano, Stockholm Environment Institute, Nairobi, Kenya
- Dr Pallavi Pant, Health Effect Institute, USA
- Profesor Priti Parikh, University College London, UK
- Profesor Néstor Rojas, Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá, Colombia
- Profesor Abdus Salam, University of Dhaka, Bangladesh
- Profesor SM Shiva Nagendra, Indian Institute of Technology Madras, India

### سلب مسئولیت

محتوای این سند منحصراً نظرات و تجربیات نویسندگان را ارائه می‌دهد. لزوماً منعکس کننده نظرات سازمان‌های تأمین مالی یا حامیان/بازبینی کنندگان، و یا سازمان‌ها و/یا مؤسسات تأمین مالی مربوطه آنها نیست. توصیه‌های مندرج در این سند از مقالات علمی استخراج شده است. اگرچه مداخلات پیشنهادی مهم هستند، اما جامع نیستند. در حال حاضر مطالعاتی در این خصوص وجود ندارد که بتوان از آنها نتیجه‌گیری قطعی کرد. بنابراین، توصیه‌های ما باید به‌عنوان ملاحظات کلی و مقدماتی تلقی شوند تا اینکه برای هر شرایط خاص مستنداتی موجود باشد. این راهنما بایستی بر اساس مطالعات جدید به روز رسانی گردد.





تماس

Professor Prashant Kumar, Founding Director  
Global Centre for Clean Air Research (GCARE), University of Surrey, UK  
©GCARE, University of Surrey

ما تلاش کرده ایم تا اطمینان حاصل گردد که اطلاعات موجود در این نشریه در زمان چاپ در ژانویه 2023 صحیح بوده است، اما نمی‌توانیم مسئولیتی در قبال هرگونه ایراد احتمالی در اطلاعات منتشر شده را بپذیریم و ممکن است اطلاعات هر از گاهی بدون اطلاع قبلی و با گذر زمان تغییر کند. برای آخرین و به روزترین اطلاعات، لطفاً از وب سایت ما به آدرس [surrey.ac.uk/gcare](http://surrey.ac.uk/gcare) بازدید کنید.



[surrey.ac.uk/gcare](http://surrey.ac.uk/gcare)



@AirPollSurrey



@pk\_shishodia



@GuildfordLL



@reclaim\_network

[p.kumar@surrey.ac.uk](mailto:p.kumar@surrey.ac.uk)  
T: +44 (0)1483 682762