



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی  
مرکز سلامت محیط و کار



مرکز تحقیقات  
کیفیت هوا و تغییر اقلیم

الزامات، دستورالعمل ها و راهنمود های تخصصی مرکز سلامت محیط و کار

# وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی

## معاونت بهداشت

مرکز سلامت محیط و کار - گروه سلامت هوا و تغییر اقلیم

# راهنمای محاسبه، تعیین و اعلام شاخص کیفیت هوا

۱۸۰۳۹۲۲۱/۲۲۲

ویرایش سوم

اردیبهشت ماه ۱۴۰۲

# وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی

## معاونت بهداشت

مرکز سلامت محیط و کار - گروه سلامت هوا و تغییر اقلیم

# راهنمای محاسبه، تعیین و اعلام شاخص کیفیت هوا

۱۸۰۳۹۲۲۱/۲۲۲

ویرایش سوم

اردیبهشت ماه ۱۴۰۲

# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## فهرست مطالب

۱. مقدمه..... ۹
۲. اهمیت شاخص کیفیت هوا..... ۹
۳. سطوح مختلف شاخص کیفیت هوا و ارتباط آن با سلامت انسان..... ۹
۶. محاسبه و گزارش شاخص کیفیت هوا AQI برای یک جامعه..... ۱۲
- ۶-۱. سنجش آلاینده‌های اصلی هوا..... ۱۳
- ۶-۲. محاسبه AQI برای هر ایستگاه سنجش..... ۱۳
- ۶-۳. محاسبه AQI برای یک شهر..... ۱۳
۷. اطلاع رسانی در مورد کیفیت هوا..... ۱۸
۸. پیامدهای بهداشتی متناسب به آلاینده‌های هوا..... ۲۴



### فهرست شکل‌ها

- شکل ۱. شمایی از نحوه محاسبه AQI برای یک ایستگاه که هفت آلاینده را سنجش می‌کند. ۱۳
- شکل ۲. شمایی از نحوه محاسبه AQI برای یک شهر که دارای سه ایستگاه سنجش است. ۱۴
- شکل ۳. شمایی از مراحل محاسبه AQI برای یک شهر ۱۵

## فهرست جداول

- جدول ۱. ارتباط شاخص کیفیت هوا با سطح اهمیت بهداشتی و رنگ‌های متناظر با آن ..... ۱۲
- جدول ۲. کدهای مرتبط با نمایش رنگ ..... ۱۲
- جدول ۳. نقاط شکست برای AQI ..... ۱۷
- جدول ۴. دستورالعمل‌های احتیاطی برای شرایطی که ذرات معلق (PM<sub>10</sub> و یا PM<sub>2.5</sub>) آلاینده مسئول باشد ..... ۱۸
- جدول ۵. دستورالعمل‌های احتیاطی برای شرایطی که دی‌اکسیدنیتروژن آلاینده مسئول باشد ..... ۱۹
- جدول ۶. دستورالعمل‌های احتیاطی برای شرایطی که ازن آلاینده مسئول باشد ..... ۲۰
- جدول ۷. دستورالعمل‌های احتیاطی برای شرایطی که منوکسیدکربن آلاینده مسئول باشد ..... ۲۱
- جدول ۸. دستورالعمل‌های احتیاطی برای شرایطی که دی‌اکسیدگوگرد آلاینده مسئول باشد ..... ۲۲
- جدول ۹. گروه‌های حساس به آلاینده‌های هوا ..... ۲۴
- جدول ۱۰. اثرات بهداشتی مرتبط با غلظت‌های ذرات معلق ..... ۲۵
- جدول ۱۱. اثرات بهداشتی مرتبط با غلظت‌های دی‌اکسیدنیتروژن ..... ۲۶
- جدول ۱۲. اثرات بهداشتی مرتبط با غلظت‌های مختلف ازن ..... ۲۷
- جدول ۱۳. اثرات بهداشتی مرتبط با غلظت‌های مختلف منوکسیدکربن ..... ۲۸
- جدول ۱۴. اثرات بهداشتی مرتبط با غلظت‌های مختلف دی‌اکسیدگوگرد ..... ۲۹

### تعاریف

در این دستورالعمل تعاریف و اصطلاحات به شرح زیر است:

**دستورالعمل:** دستورالعمل نحوه محاسبه، تعیین و اعلام شاخص کیفیت هوا

**وزارت:** وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی

**قانون:** قانون هوای پاک

**سازمان:** سازمان حفاظت محیط زیست

**کارگروه:** کارگروه استانی هماهنگی شرایط اضطرار آلودگی هوا

**شاخص کیفیت هوا (AQI):** عددی بدون واحد که نشان دهنده وضعیت کیفی هوا بر جامعه تحت تاثیر بوده و مطابق

جدول ارائه شده از وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی و بر مبنای استانداردهای بهداشتی ارائه می شود.

**آلاینده مسئول:** آلاینده معیار بالاترین شاخص کیفیت هوا در کلیه ایستگاههای سنجش هر شهر

### ۱. مقدمه

هدف از تهیه این دستورالعمل، ارائه نحوه محاسبه، تعیین و اعلام شاخص کیفیت هوا (AQI: Air Quality Index) مطابق با آیین نامه اجرایی تبصره ۳ ماده ۳ قانون هوای پاک بمنظور وحدت رویه در محاسبه و اعلام شاخص کیفیت هوا است.

### ۲. اهمیت شاخص کیفیت هوا

کیفیت هوا، زندگی انسان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. همان‌گونه که وضعیت آب و هوا روز به روز و حتی ساعت به ساعت تغییر می‌کند، کیفیت هوا نیز می‌تواند متغیر باشد. مدیریت پایش و نظارت بر کیفیت هوا در شهرهای بزرگ داده‌های مربوط به کیفیت هوا را به شاخص کیفیت هوا تبدیل می‌کند و اطلاعات مورد نیاز را در اختیار عموم مردم قرار می‌دهد. بنابراین شاخص کیفیت هوا یک ابزار کلیدی جهت آگاهی از کیفیت هوا، نحوه اثر آلودگی هوا بر سلامت و روش‌های محافظتی در برابر آلودگی هوا است.

به طور کلی شاخص کیفیت هوا جهت گزارش روزانه کیفیت هوا است. این شاخص مردم را از کیفیت هوا (پاک بودن یا آلوده بودن آن) آگاه می‌سازد و اثرات سلامتی مرتبط با آن را آرایه می‌کند. به عبارت دیگر شاخص کیفیت هوا به اثرات سلامتی ناشی از مواجهه با هوای آلوده (ناسالم) می‌پردازد.

شاخص کیفیت هوا (AQI) برای پنج آلاینده اصلی هوا یعنی ذرات معلق، دی‌اکسیدنیترژن، ازن سطح زمین، منوکسیدکربن و دی‌اکسیدگوگرد محاسبه می‌شود. دستورالعمل حاضر جهت محاسبه شاخص کیفیت هوا برای طوفان های گرد و غباری در شهرهای تحت تاثیر نیز قابل استفاده می باشد.

### ۳. سطوح مختلف شاخص کیفیت هوا و ارتباط آن با سلامت انسان

به منظور درک آسان، شاخص کیفیت هوا (AQI) به شش دسته طبقه‌بندی شده است که هر دسته را به سطوح مختلف سلامت انسان مربوط می‌سازد؛ این شش دسته به شرح ذیل است:

➤ **پاک (Good):** میزان AQI در این حالت بین ۰ و ۵۰ است. در این شرایط کیفیت هوا رضایت بخش و دارای ریسک ناچیز و یا فاقد ریسک برای سلامتی است. این حالت با رنگ سبز نشان داده می شود. در کشور ما به این حالت وضعیت "خوب" نیز اطلاق می شود.

➤ **قابل قبول (Moderate):** میزان AQI در این حالت بین ۵۱ تا ۱۰۰ است. کیفیت هوا در این شرایط قابل قبول است؛ اگرچه آلودگی در این سطح ممکن است برای تعداد بسیار کمی از افراد با ملاحظات بهداشتی خاص همراه باشد. در این شرایط افرادی که نسبت به ذرات معلق، دی‌اکسیدنیترژن و ازن حساسیت ویژه‌ای دارند ممکن است علائم تنفسی در آنها مشاهده شود. این حالت با رنگ زرد نشان داده می شود. در کشور ما به این حالت وضعیت "سالم" نیز اطلاق می شود.

➤ **ناسالم برای گروه‌های حساس (Unhealthy for sensitive groups):** میزان AQI در این حالت بین ۱۰۱ و ۱۵۰ است. بعضی از افراد گروه‌های حساس در این شرایط ممکن است اثرات بهداشتی متناسب به آلودگی هوا را تجربه کنند اما عموم مردم تحت تأثیر قرار نمی‌گیرند. این حالت با رنگ نارنجی نشان داده می‌شود.

➤ **ناسالم (Unhealthy):** میزان AQI در این حالت بین ۱۵۱ و ۲۰۰ است. در این شرایط هر فردی ممکن است اثرات بهداشتی متناسب به آلودگی هوا را تجربه کند. اعضای گروه‌های حساس بیش از سایرین اثرات جدی را بر سلامت خود تجربه می‌کنند. این حالت با رنگ قرمز نشان داده می‌شود.

➤ **بسیار ناسالم (Very unhealthy):** میزان AQI در این حالت بین ۲۰۱ تا ۳۰۰ قرار دارد و بدین معنی است که در این شرایط هر کسی ممکن است اثرات جدی بهداشتی متناسب به آلودگی هوا را تجربه کند. این حالت با رنگ بنفش نشان داده می‌شود.

➤ **خطرناک (Hazardous):** میزان AQI در این حالت از ۳۰۰ بالاتر است و خطاری جدی برای سلامت انسان است. در این وضعیت تمام افراد جامعه تحت تأثیر اثرات بهداشتی جدی متناسب به آلودگی هوا قرار می‌گیرند. این حالت با رنگ خرمایی نشان داده می‌شود.

#### ۴. نحوه انتخاب ایستگاههای سنجش برای محاسبه شاخص کیفیت هوا

با توجه به اهمیت کالیبراسیون ایستگاهها و مکان استقرار آن در اعلام صحیح شاخص کیفیت هوای هر شهر، سالیانه کمیته ای متشکل از نمایندگان وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی ( در استان ها دانشگاه/ دانشکده های علوم پزشکی)، اداره کل محیط زیست استان، اداره کل هواشناسی استان و شهرداری شهر مربوطه نسبت به بررسی ایستگاههای موجود و انتخاب ایستگاههای منتخب که دارای گواهی کالیبراسیون معتبر سازمان استاندارد و یا سایر مراجع ذیصلاح برای آلاینده های معیار بوده و مکان استقرار آن (از لحاظ ترافیکی و یا شهری) صحیح باشد، با مسئولیت دانشگاه/ دانشکده علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی و اداره کل محیط زیست استان برای اعلام شاخص کیفیت هوا تشکیل و ضمن اعلام نظر در خصوص ایستگاههای معتبر برای اعلام شاخص کیفیت هوا، لیست ایستگاههای منتخب را به وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی و سازمان حفاظت محیط زیست اعلام نمایند. در صورت نیاز به بررسی مجدد ایستگاهها تیم مذکور به بازدید دوره ای اقدام نماید.

تبصره: سازمان و شهرداری ها باید راهبری ایستگاهها را طوری انجام دهند که بیش از ۷۵ درصد داده برداشت ساعتی و روزانه در طول سال تامین شود.

### ۵. اعلام شاخص کیفیت هوا

پس از سنجش داده های غلظتی ایستگاههای سنجش منتخب، شاخص کیفیت هوا مطابق با این دستورالعمل محاسبه و طبق ماده ۲۱ آیین نامه فنی ماده ۲ قانون هوای پاک به عموم مردم اطلاع رسانی شود.

تبصره ۱- در شهرهایی که امکانات سنجش آلاینده های هوا وجود نداشته تا با استانداردهای معرفی شده قابل تطبیق باشد، بررسی های افزایش روند عوارض و مشکلات ناشی از استنشاق هوای آلوده برای جمعیت در معرض (مراجعین به اورژانس و مراکز بهداشتی و درمانی)، نسبت به شرایط مکانی و زمانی وقوع آلودگی هوا، توسط وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی (در استان ها دانشگاه/دانشکده های علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی) انجام شده و به کارگروه استانی هماهنگی شرایط اضطرار آلودگی هوا اعلام می گردد.

ارتباط شاخص کیفیت هوا با سطح اهمیت بهداشتی و رنگ‌های متناظر با آن در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱. ارتباط شاخص کیفیت هوا با سطح اهمیت بهداشتی و رنگ‌های متناظر با آن

رنگ‌ها	سطح اهمیت بهداشتی	شاخص کیفیت هوا
و با رنگ زیر نمایش داده می شود:	کیفیت هوا را این گونه توصیف می گردد:	وقتی که شاخص کیفیت هوا در گستره زیر است:
سبز	خوب (پاک)	۰-۵۰
زرد	قابل قبول	۵۱-۱۰۰
نارنجی	ناسالم برای گروه‌های حساس	۱۰۱-۱۵۰
قرمز	ناسالم	۱۵۱-۲۰۰
بنفش	بسیار ناسالم	۲۰۱-۳۰۰
خرمایی	خطرناک	بالتر از ۳۰۰

جدول ۲. کدهای استاندارد مرتبط با نمایش رنگ جهت اعلام شاخص کیفیت هوا

CMYK				RGB			رنگ‌ها
مشکی	زرد	ارغوانی	فیروزه ای	آبی	سبز	قرمز	
۰	۱۰۰	۰	۴۰	۰	۲۲۸	۰	سبز
۰	۱۰۰	۰	۰	۰	۲۵۵	۲۵۵	زرد
۰	۱۰۰	۵۲	۰	۰	۱۲۶	۲۵۵	نارنجی
۰	۱۰۰	۱۰۰	۰	۰	۰	۲۵۵	قرمز
۰	۰	۸۹	۵۱	۱۵۱	۶۳	۱۴۳	بنفش
۳۰	۱۰۰	۱۰۰	۳۰	۳۵	۰	۱۲۶	خرمایی

### ۶. محاسبه و گزارش شاخص کیفیت هوا AQI برای یک جامعه

در شهرهای دارای ایستگاه سنجش و یا با جمعیت بیش از ۳۰۰,۰۰۰ نفر یا درگیر طوفان گرد و غبار و یا صنعتی، سازمان‌های متولی بایستی شاخص کیفیت هوا AQI را براساس این دستورالعمل محاسبه و به عموم مردم گزارش دهند.

تبصره: در مناطق مذکور جهت اطلاع مردم شاخص برخط کیفیت هوا برای آلاینده های (ازن- ذرات معلق) به صورت ساعتی توسط سازمان های متولی محاسبه و اطلاع رسانی شود.

به منظور محاسبه شاخص کیفیت هوا AQI در یک منطقه شهری مراحل زیر باید به ترتیب انجام شود:

### ۱-۶. سنجش آلاینده‌های اصلی هوا

در مرحله اول غلظت آلاینده‌های اصلی یعنی ازن سطح زمین، ذرات معلق، منوکسیدکربن، دی‌اکسیدگوگرد و دی‌اکسیدنیترژن باید توسط ایستگاه‌های سنجش در سطح شهر اندازه‌گیری شود.

### ۲-۶. محاسبه AQI برای هر ایستگاه سنجش

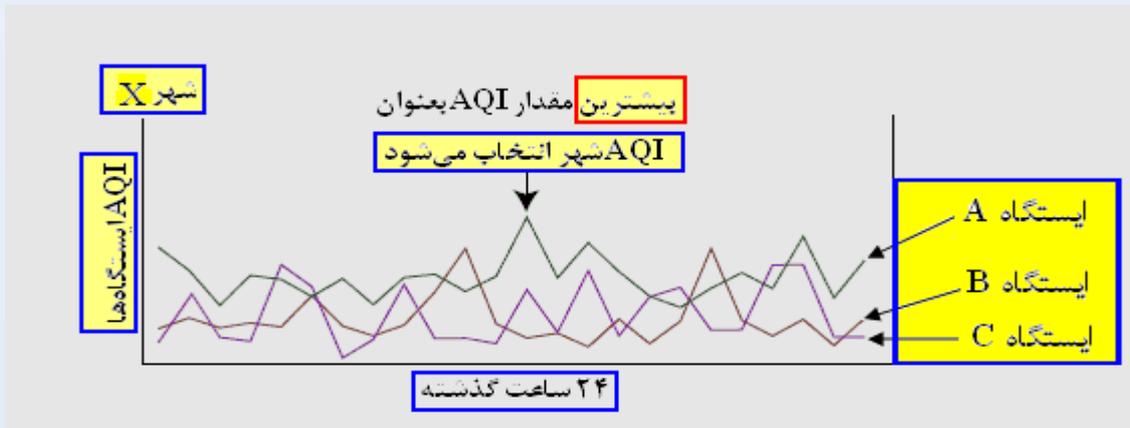
در این مرحله داده‌های معتبر حاصل از سنجش آلاینده‌های هوا مربوط به هر ایستگاه با استفاده از رابطه (۱) به مقادیر AQI جداگانه برای هر آلاینده تبدیل می‌شود سپس بالاترین مقدار AQI محاسبه شده در هر ایستگاه به عنوان مقدار AQI آن ایستگاه گزارش می‌شود. در شکل ۱ نحوه محاسبه AQI برای یک ایستگاه به طور شماتیک نشان داده شده است.



شکل ۱. شمایی از نحوه محاسبه AQI برای یک ایستگاه که هفت آلاینده معیار را سنجش می‌کند.

### ۳-۶. محاسبه AQI برای یک شهر

پس از آنکه بالاترین مقادیر AQI برای هر ایستگاه سنجش محاسبه گردید، می‌بایست بالاترین مقادیر AQI تمامی ایستگاه‌های سنجش سطح شهر با همدیگر مقایسه شود. بالاترین مقادیر AQI برای آلاینده مسئول و همچنین بالاترین شاخص آلاینده‌های معیار به تفکیک، در بین تمامی ایستگاه‌ها بعنوان AQI شهر گزارش شود. جهت درک آسان‌تر مراحل انجام محاسبه AQI برای یک شهر، این مراحل به صورت شماتیک در شکل‌های ۲ و ۳ ارائه شده‌اند.



شکل ۲. شمایی از نحوه محاسبه AQI برای یک شهر که دارای سه ایستگاه سنجش است.



شکل ۳. شمایی از مراحل محاسبه AQI برای یک شهر

به منظور محاسبه مقدار AQI از رابطه زیر استفاده می‌شود. پارامترهای مورد استفاده در رابطه (۱) از جدول ۳ که نقاط شکست برای AQI را نشان می‌دهند، بدست می‌آید:

$$I_p = \frac{I_{Hi} - I_{Lo}}{BP_{Hi} - BP_{Lo}} (C_p - BP_{Lo}) + I_{Lo} \quad (۱)$$

در این رابطه:

$I_p$  = شاخص کیفیت هوا (AQI) برای آلاینده p است.

$C_p$  = غلظت اندازه گیری شده (گرد شده) برای آلاینده p است.

$BP_{Hi}$  = نقطه شکستی که بزرگ‌تر یا مساوی  $C_p$  است.

$BP_{Lo}$  = نقطه شکستی که کوچک‌تر یا مساوی  $C_p$  باشد.

$I_{Hi}$  = مقدار AQI منطبق با  $BP_{Hi}$ .

$I_{Lo}$  = مقدار AQI منطبق با  $BP_{Lo}$  است.

### ۴-۶ تعیین آلاینده مسئول

آلاینده معیاری که بالاترین مقدار AQI در بین تمامی ایستگاه‌ها داشته باشد به عنوان آلاینده مسئول گزارش می‌شود. در زمانی که اعلام شاخص کیفیت هوا از طریق تهیه نقشه ارائه می‌گردد، اعلام شاخص کیفیت هوا صرفاً باید بر اساس آلاینده مسئول در کلیه ایستگاه‌ها باشد.

جدول ۳. نقاط شکست برای AQI

نقاط شکست								AQI	طبقه بندی کیفیت هوا
O <sub>3</sub> (ppm) <sup>۱</sup> ۸ ساعته	O <sub>3</sub> (ppm) یک ساعته	PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) ۲۴ ساعته	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) ۲۴ ساعته	CO(ppm) ۸ ساعته	SO <sub>2</sub> (ppm) ۲۴ ساعته	SO <sub>2</sub> (ppm) یک ساعته	NO <sub>2</sub> (ppm) یک ساعته		
0-0.054	-	0-12	0-54	0-4.4		0-35	0-53	0-50	خوب (پاک)
0.055-0.07	-	12.1-35.4	55-154	4.5-9.4		36-75	54-100	51-100	قابل قبول
0.071-0.085	0.125-0.164	35.5-55.4	155-254	9.5-12.4		76-185	101-360	101-150	ناسالم برای گروه‌های حساس
0.086-0.105	0.165-0.204	55.5-150.4	255-354	12.5-15.4		186-304	361-649	151-200	ناسالم
0.106-0.2	0.205-0.404	150.5-250.4	355-424	15.5-30.4	305-604		650-1249	201-300	خیلی ناسالم
(۲)	0.405-0.504	250.5-350.4	425-504	30.5-40.4	605-804		1250-1649	301-400	خطرناک
	0.505-0.604	350.5-500.4	505-604	40.5-50.4	805-1004		1650-2049	401-500	
	0.605-99999	500.5-99999.9	605-99999	50.5-99999.0	1005-99999		2050-99999	501-999	خطرناک

۱. در بیشتر مناطق AQI براساس مقادیر ازن ۸ ساعته گزارش می‌شود اما در برخی از مناطق AQI براساس مقادیر ازن یک ساعته به احتیاط نزدیکتر است. در این شرایط AQI می‌بایست هم برای مقادیر ازن ۸ ساعته و هم برای مقادیر ازن یک ساعته محاسبه شود هر کدام بیشتر بود گزارش شود.
۲. وقتی غلظت ازن ۸ ساعته از ۰/۳۷۴ ppm فراتر رود مقدار AQI، ۳۰۱ یا بالاتر باید با استفاده از غلظت ازن ۱ ساعته محاسبه شود.

### ۷. اطلاع رسانی در مورد کیفیت هوا

اطلاع رسانی به عموم مردم برای هر یک از آلاینده‌های معیار هوا نظیر ذرات معلق، دی‌اکسیدنیترژن، ازن، منوکسیدکربن و دی‌اکسیدگوگرد. مقدار شاخص، سطوح مرتبط با سلامت و دستورالعمل‌های احتیاطی مربوط به آن صرفاً باید مطابق با جداول ۴ تا ۸ انجام پذیرد.

جدول ۴. دستورالعمل‌های احتیاطی برای شرایطی که ذرات معلق (PM<sub>10</sub> و PM<sub>2.5</sub>) آلاینده مسئول باشد.

دستورالعمل احتیاطی	سطوح مرتبط با سلامتی	مقدار شاخص
ندارد	خوب (پاک)	۰-۵۰
افراد خیلی حساس در صورت امکان فعالیت‌های <u>طولانی</u> <sup>۱</sup> یا <u>سنگین</u> <sup>۲</sup> را <u>کاهش</u> دهند.	قابل قبول	۵۱-۱۰۰
افراد مبتلا به بیماری‌های قلبی یا ریوی، سالمندان و کودکان باید فعالیت‌های <u>طولانی</u> یا <u>سنگین</u> خارج از منزل را <u>کاهش</u> دهند.	ناسالم برای گروه‌های حساس	۱۰۱-۱۵۰
افراد مبتلا به بیماری‌های قلبی یا ریوی، کودکان و سالمندان باید از فعالیت‌های <u>طولانی</u> یا <u>سنگین</u> خارج از منزل <u>اجتناب</u> ورزند. افراد دیگر باید فعالیت‌های <u>طولانی</u> یا <u>سنگین</u> خارج از منزل را <u>کاهش</u> دهند.	ناسالم	۱۵۱-۲۰۰
افراد مبتلا به بیماری‌های قلبی یا ریوی، سالمندان و کودکان باید از هر <u>گونه</u> فعالیت فیزیکی خارج از منزل <u>اجتناب</u> کنند. افراد دیگر باید از فعالیت‌های <u>طولانی</u> یا <u>سنگین</u> خارج از منزل <u>اجتناب</u> کنند.	خیلی ناسالم	۲۰۱-۳۰۰
افراد مبتلا به بیماری‌های قلبی یا ریوی، سالمندان و کودکان باید از منزل <u>خارج نشوند</u> و فعالیت‌های خود را به <u>حداقل</u> برسانند. افراد دیگر باید از فعالیت‌های <u>طولانی</u> و یا <u>سنگین</u> در خارج از منزل <u>اجتناب</u> نمایند.	خطرناک	بالتر از ۳۰۰

<sup>۱</sup> فعالیت طولانی: عبارت است از هرگونه فعالیت خارج از منزل که افراد بطور متناوب طی مدت چندین ساعت انجام می‌دهند و سبب می‌شود نفس کشیدن تاحدی سخت‌تر از حالت طبیعی صورت گیرد. برای مثال کار کردن در باغچه در طول روز.

<sup>۲</sup> فعالیت سنگین: عبارت است از هرگونه فعالیت شدید خارج از منزل که سبب می‌شود نفس کشیدن به سختی صورت گیرد. برای مثال دویدن.

جدول ۵. دستورالعمل‌های احتیاطی برای شرایطی که دی‌اکسیدنیتروژن آلاینده مسئول باشد.

مقدار شاخص	سطوح مرتبط با سلامتی	دستورالعمل احتیاطی
۰-۵۰	خوب (پاک)	ندارد
۵۱-۱۰۰	قابل قبول	افراد خیلی حساس در صورت امکان فعالیت‌های <u>طولانی</u> یا <u>سنگین</u> را <u>کاهش</u> دهند.
۱۰۱-۱۵۰	ناسالم برای گروه‌های حساس	افراد مبتلا به بیماری‌های ریوی نظیر آسم، سالمندان و کودکان در صورت امکان فعالیت‌های <u>طولانی</u> یا <u>سنگین</u> خارج از منزل را <u>کاهش</u> دهند.
۱۵۱-۲۰۰	ناسالم	افراد مبتلا به بیماری‌های ریوی نظیر آسم، سالمندان و کودکان باید از فعالیت‌های <u>طولانی</u> یا <u>سنگین</u> خارج از منزل <u>اجتناب</u> ورزند. افراد دیگر باید فعالیت‌های <u>طولانی</u> یا <u>سنگین</u> خارج از منزل را <u>کاهش</u> دهند.
۲۰۱-۳۰۰	خیلی ناسالم	افراد مبتلا به بیماری‌های ریوی نظیر آسم، سالمندان و کودکان باید از هر <u>گونه</u> فعالیت فیزیکی خارج از منزل <u>اجتناب</u> کنند. افراد دیگر باید فعالیت‌های خارج از منزل را <u>کاهش</u> دهند.
بالتر از ۳۰۰	خطرناک	افراد مبتلا به بیماری‌های ریوی نظیر آسم، سالمندان و کودکان باید از منزل خارج نشوند و فعالیت‌های خود را به <u>حداقل</u> برسانند. افراد دیگر باید از فعالیت‌های خارج از منزل <u>اجتناب</u> نمایند.

جدول ۶. دستورالعمل‌های احتیاطی برای شرایطی که ازن آلاینده مسئول باشد.

دستورالعمل احتیاطی	سطوح مرتبط با سلامتی	مقدار شاخص
ندارد	خوب (پاک)	۰-۵۰
افراد خیلی حساس در صورت امکان فعالیت‌های <u>طولانی</u> یا <u>سنگین</u> را <u>کاهش</u> دهند.	قابل قبول	۵۱-۱۰۰
کودکان، سالمندان، افراد دارای فعالیت زیاد در محیط بیرون و افراد مبتلا به بیماری‌های ریوی نظیر آسم لازم است فعالیت‌های <u>طولانی</u> یا <u>سنگین</u> خارج از منزل را <u>کاهش</u> دهند.	ناسالم برای گروه‌های حساس	۱۰۱-۱۵۰
کودکان، سالمندان، افراد دارای فعالیت زیاد در محیط بیرون و افراد مبتلا به بیماری‌های ریوی نظیر آسم می‌بایست از فعالیت‌های <u>طولانی</u> یا <u>سنگین</u> خارج از منزل <u>اجتناب</u> کنند. افراد دیگر می‌بایست فعالیت‌های <u>طولانی</u> یا <u>سنگین</u> خارج از منزل را <u>کاهش</u> دهند.	ناسالم	۱۵۱-۲۰۰
کودکان، سالمندان، افراد دارای فعالیت زیاد در محیط بیرون و افراد مبتلا به بیماری‌های ریوی نظیر آسم می‌بایست از هرگونه فعالیت خارج از منزل <u>اجتناب</u> ورزند. افراد دیگر می‌بایست فعالیت‌های خارج از منزل را <u>کاهش</u> دهند.	خیلی ناسالم	۲۰۱-۳۰۰
همه افراد باید از فعالیت‌های فیزیکی خارج از منزل <u>اجتناب</u> نمایند.	خطرناک	بالتر از ۳۰۰

جدول ۷. دستورالعمل‌های احتیاطی برای شرایطی که منوکسیدکربن آلاینده مسئول باشد.

مقدار شاخص	سطوح مرتبط با سلامتی	دستورالعمل احتیاطی
۰-۵۰	خوب (پاک)	ندارد
۵۱-۱۰۰	قابل قبول	ندارد
۱۰۱-۱۵۰	ناسالم برای گروه‌های حساس	افراد مبتلا به بیماری‌های قلبی نظیر آنژین صدری، باید فعالیت‌های <u>شده</u> خود را <u>کاهش</u> دهند و از منابع ایجاد منوکسیدکربن نظیر ترافیک سنگین <u>اجتناب</u> کنند.
۱۵۱-۲۰۰	ناسالم	افراد مبتلا به بیماری‌های قلبی نظیر آنژین صدری باید فعالیت‌های <u>متوسط</u> خود را <u>کاهش</u> دهند و از منابع ایجاد منوکسیدکربن نظیر ترافیک سنگین <u>اجتناب</u> نمایند.
۲۰۱-۳۰۰	خیلی ناسالم	افراد مبتلا به بیماری‌های قلبی نظیر آنژین صدری باید از <u>هرگونه</u> فعالیت خودداری نموده و از منابع ایجاد منوکسیدکربن نظیر ترافیک سنگین <u>اجتناب</u> نمایند.
بالتر از ۳۰۰	خطرناک	افراد مبتلا به بیماری‌های قلبی نظیر آنژین صدری باید از <u>هرگونه</u> فعالیت <u>اجتناب</u> نموده و از منابع ایجاد منوکسیدکربن، نظیر ترافیک سنگین دوری کنند. افراد دیگر باید از فعالیت‌های <u>سنگین</u> خود <u>بکاهند</u> .

جدول ۸. دستورالعمل‌های احتیاطی برای شرایطی که دی‌اکسید گوگرد آلاینده مسئول باشد.

مقدار شاخص	سطوح مرتبط با سلامتی	دستورالعمل احتیاطی
۰-۵۰	خوب (پاک)	ندارد
۵۱-۱۰۰	قابل قبول	ندارد
۱۰۱-۱۵۰	ناسالم برای گروه‌های حساس	افراد مبتلا به آسم باید فعالیت‌های خارج از منزل را <u>کاهش</u> دهند.
۱۵۱-۲۰۰	ناسالم	کودکان، بیماران آسمی و افراد مبتلا به بیماری‌های قلبی یا ریوی باید فعالیت‌های خارج از منزل را <u>کاهش</u> دهند.
۲۰۱-۳۰۰	خیلی ناسالم	کودکان، بیماران آسمی و افراد مبتلا به بیماری‌های قلبی یا ریوی باید از فعالیت‌های خارج از منزل <u>اجتناب</u> کنند. افراد دیگر باید فعالیت‌های <u>سنگین</u> خود را <u>کم</u> کنند.
بالتر از ۳۰۰	خطرناک	کودکان، بیماران آسمی و افراد مبتلا به بیماری‌های قلبی یا ریوی باید از منزل <u>خارج</u> نشوند. افراد دیگر باید از فعالیت‌های خارج از منزل <u>اجتناب</u> نمایند.

۱-۷ نحوه اطلاع رسانی در خصوص کیفیت هوا

یکی از مهم‌ترین وظایف مدیریت کنترل کیفیت هوا در هر شهر این است که کیفیت هوا را با عبارات صحیح و کوتاه به اطلاع مردم برساند که معمولاً به صورت اطلاعیه‌هایی از رادیو، تلویزیون و روزنامه‌ها منتشر خواهد شد؛ در این اطلاعیه باید به نکات اساسی زیر به طور روشن اشاره شود:

- ۱) شاخص کیفیت هوا گزارش شود.
- ۲) آلاینده مسئول معرفی گردد.
- ۳) گروه‌های حساس در برابر آلاینده مورد نظر مطابق جداول ۹ نام برده شود.
- ۴) توصیه‌های بهداشتی لازم برای گروه‌های حساس مطابق جداول ۴ تا ۸ بیان شود.
- ۵) در صورتی که شاخص کیفیت هوا برای سایر آلاینده‌ها بالاتر از ۱۰۰ باشد بایستی توصیه‌های بهداشتی برای تمامی آلاینده‌هایی که AQI آن‌ها بالاتر از ۱۰۰ بوده است نیز ارائه شود. زیرا ممکن است افراد حساس برای هر آلاینده هوا متفاوت باشد.
- ۶) براساس پیش‌بینی سازمان هواشناسی؛ کیفیت هوا برای روزهای آینده پیش‌بینی شود و در گزارش بطور خلاصه ذکر شود.

جدول ۹. گروههای حساس به آلاینده های هوا

زمانی که شاخص کیفیت برای هر آلاینده بالاتر از ۱۰۰ باشد	گروههای حساس که باید اطلاع رسانی شوند
ازن	کودکان و افراد مبتلا به آسم بیشترین حساسیت را دارند.
ذرات معلق PM <sub>2.5</sub>	افراد با بیماری های تنفسی و قلبی، بزرگسالان و کودکان بیشترین حساسیت را دارند
ذرات معلق PM <sub>10</sub>	افراد با بیماری های تنفسی بیشترین حساسیت را دارند
مونوکسید کربن	افراد با بیماری های قلبی بیشترین حساسیت را دارند
دی اکسید گوگرد	افراد مبتلا به آسم بیشترین حساسیت را دارند.
دی اکسید نیتروژن	کودکان و افراد با بیماری های تنفسی بیشترین حساسیت را دارند

#### ۸. پیامدهای بهداشتی منتسب به آلاینده های هوا

جداول ۱۰ تا ۱۴ اثرات بهداشتی منتسب به غلظت آلاینده های هوا را نشان می دهد. مراکز بهداشتی درمانی شهرها باید برای مواجهه با این شرایط آموزش دیده و آمادگی لازم را کسب نمایند.

جدول ۱۰. اثرات بهداشتی مرتبط با غلظت‌های ذرات معلق

رنگ شاخص	تفسیر کیفی	اثرات بهداشتی	PM <sub>2.5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ۲۴ ساعته	PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ۲۴ ساعته
سبز	خوب (پاک)	ندارد.	0-12	0-54
زرد	قابل قبول	احتمال بروز علائم تنفسی در افراد حساس، احتمال تشدید بیماری‌های قلبی یا ریوی در بیماران قلبی و سالمندان.	12.1-35.4	55-154
نارنجی	ناسالم برای گروه‌های حساس	احتمال افزایش بروز علائم تنفسی در افراد حساس، تشدید بیماری‌های قلبی یا ریوی و مرگ زودرس در بیماران قلبی و سالمندان.	35.5-55.4	155-254
قرمز	ناسالم	افزایش بیماری‌های قلبی یا ریوی و مرگ زودرس در بیماران قلبی و سالمندان و افزایش علائم تنفسی در کل جمعیت.	55.5-150.4	255-354
بنفش	بسیار ناسالم	افزایش قابل توجه بیماری‌های قلبی یا ریوی و مرگ زودرس در بیماران قلبی و سالمندان و افزایش قابل توجه علائم تنفسی در کل جمعیت.	150.5-250.4	355-424
خرمایی	خطرناک	افزایش شدید بیماری‌های قلبی یا ریوی و مرگ زودرس در بیماران قلبی و سالمندان و افزایش شدید علائم تنفسی در کل جمعیت.	250.5-500.4	425-604

جدول ۱۱. اثرات بهداشتی مرتبط با غلظت‌های دی اکسید نیتروژن

رنگ شاخص	تفسیر کیفی	اثرات بهداشتی	NO <sub>2</sub> (ppm) یک ساعته
سبز	خوب (پاک)	ندارد.	0-53
زرد	قابل قبول	احتمال بروز علائم تنفسی در افراد بسیار حساس.	54-100
نارنجی	ناسالم برای گروه‌های حساس	احتمال افزایش علائم تنفسی در کودکان فعال، سالمندان و افراد مبتلا به بیماری‌های تنفسی نظیر آسم.	101-360
قرمز	ناسالم	بروز علائم تنفسی نظیر دشواری تنفسی در کودکان فعال، سالمندان و افراد مبتلا به بیماری‌های تنفسی نظیر آسم و احتمالاً بروز علائم تنفسی در عموم مردم.	361-649
بنفش	بسیار ناسالم	افزایش علائم شدید و اختلالات تنفسی در کودکان فعال و افراد مبتلا به بیماری‌های تنفسی نظیر آسم و احتمالاً افزایش علائم تنفسی در عموم مردم.	650-1249
خرمایی	خطرناک	تشدید علائم شدید و اختلالات تنفسی در کودکان فعال و افراد مبتلا به بیماری‌های تنفسی نظیر آسم و احتمالاً افزایش علائم تنفسی شدید در عموم مردم.	1250-2049

جدول ۱۲. اثرات بهداشتی مرتبط با غلظت‌های مختلف ازن

رنگ شاخص	تفسیر کیفی	اثرات بهداشتی	O <sub>3</sub> (ppm)	
			یک‌ساعته	هشت‌ساعته
سبز	خوب (پاک)	ندارد.	-	0-0.054
زرد	قابل قبول	در افرادی که به طور غیرمعمول حساس هستند، ممکن است علائم تنفسی ظاهر گردد.	-	0.055-0.07
نارنجی	ناسالم برای گروه‌های حساس	احتمال افزایش علائم تنفسی و تنگی نفس در کودکان فعال و بالغین دچار بیماری‌های مزمن تنفسی نظیر آسم.	0.125-0.164	0.071-0.085
قرمز	ناسالم	افزایش بیشتر احتمال علائم تنفسی در کودکان فعال و بالغین دچار بیماری‌های مزمن تنفسی نظیر آسم و احتمال بروز علائم تنفسی در کل جمعیت.	0.165-0.204	0.086-0.105
بنفش	بسیار ناسالم	افزایش علائم شدید اختلالات تنفسی در کودکان فعال و بالغین دچار بیماری‌های مزمن تنفسی نظیر آسم و احتمال افزایش بروز علائم تنفسی در کل جمعیت.	0.205-0.404	0.106-0.2
خرمایی	خطرناک	تشدید قابل توجه علائم اختلالات بسیار شدید تنفسی در کودکان فعال و بالغین دچار بیماری‌های مزمن تنفسی نظیر آسم و افزایش شدید بروز علائم تنفسی در کل جمعیت.	0.405-0.604	-

جدول ۱۳. اثرات بهداشتی مرتبط با غلظت‌های مختلف منوکسیدکربن

رنگ شاخص	تفسیر کیفی	اثرات بهداشتی	CO (ppm) (۸ساعته)
سبز	خوب (پاک)	ندارد.	0-4.4
زرد	قابل قبول	ندارد.	4.5-9.4
نارنجی	ناسالم برای گروه‌های حساس	احتمال کاهش توانایی بعلت افزایش علائم بیماری‌های قلبی - عروقی نظیر درد قفسه سینه در افراد مبتلا به بیماری‌های قلبی.	9.5-12.4
قرمز	ناسالم	کاهش توانایی بعلت افزایش علائم بیماری‌های قلبی - عروقی نظیر درد قفسه سینه در افراد مبتلا به بیماری‌های قلبی.	12.5-15.4
بنفش	بسیار ناسالم	تشدید علائم قلبی - عروقی نظیر درد قفسه سینه در افراد مبتلا به بیماری‌های قلبی.	15.5-30.4
خرمایی	خطرناک	تشدید قابل توجه علائم قلبی - عروقی نظیر درد قفسه سینه در افراد مبتلا به بیماری‌های قلبی و اختلال در توانایی انجام فعالیت‌های سنگین در کل جمعیت.	30.5-50.4

جدول ۱۴. اثرات بهداشتی مرتبط با غلظت‌های مختلف دی‌اکسید گوگرد

رنگ شاخص	تفسیر کیفی	اثرات بهداشتی	SO <sub>2</sub> (ppm) (۲۴ ساعته)	SO <sub>2</sub> (ppm) (یک ساعته)
سبز	خوب (پاک)	ندارد	-	0-35
زرد	قابل قبول	ندارد	-	36-75
نارنجی	ناسالم برای گروه‌های حساس	احتمال افزایش بروز علائم اختلالات تنفسی نظیر تنگی نفس در بیماران آسمی.	-	76-185
قرمز	ناسالم	افزایش بروز علائم اختلالات تنفسی نظیر تنگی نفس و تنفس صدادار (خس خس کردن) در بیماران آسمی و احتمال تشدید بیماری‌های قلبی یا ریوی.	-	186-304
بنفش	بسیار ناسالم	افزایش قابل توجه علائم تنفسی نظیر بروز تنفس صدادار (خس خس کردن) و نفس‌های کوتاه در بیماران آسمی و تشدید بیماری‌های قلبی یا ریوی.	305-604	-
خرمایی	خطرناک	افزایش شدید علائم تنفسی نظیر بروز تنفس صدادار (خس خس کردن) و نفس‌های کوتاه در بیماران آسمی، افزایش تشدید بیماری‌های قلبی یا ریوی و احتمال بروز علائم تنفسی در کل جمعیت.	605-1004	-







جمهوری اسلامی ایران  
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی  
مرکز سلامت محیط و کار



مرکز تحقیقات  
کیفیت هوا و تغییر اقلیم

الزامات، دستورالعمل ها و الزامات تخصصی مرکز سلامت محیط و کار

# راهنمای انتخاب و استفاده از ماسک

## جهت کاهش مواجهه با آلاینده های هوا

ویرایش دوم

اردیبهشت ماه ۱۴۰۲

# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

### فهرست مطالب

- ۴..... انواع مختلف ماسک
- ۴..... ماسک های پارچه ای
- ۶..... ماسک های جراحی
- ۸..... ماسک های تنفسی
- ۹..... ماسک های سوپاپ دار
- ۹..... ملاحظات مورد نیاز در استفاده از ماسک های تنفسی در زمان آلودگی هوا
- ۱۱ ..... نکته آخر
- ۱۲..... پیوست
- ۱۲..... تفاوت ماسک FFP2 و N95 در چیست و کدام یک مناسب تر است؟
- ۱۴..... استاندارد EN149 (ماسک های نیم صورت برای فیلتراسیون ذرات معلق در هوا)
- ۱۵..... اثربخشی ماسک های صورت در برابر آلودگی شدید هوا
- ۱۶..... منابع

### استفاده از ماسک جهت کاهش مواجهه با آلاینده‌های هوا

ماسک‌ها می‌توانند ابزار بسیار مؤثری برای محافظت از سلامتی افراد در برابر آلودگی هوا و ویروس‌هایی مانند کووید باشند. اما اثربخشی و راحتی ماسک می‌تواند بسته به نوع ماسک بسیار متفاوت باشد. در این راهنما نحوه انتخاب ماسک مناسب و عواملی که باید در هنگام خرید ماسک در نظر گرفته شود، آورده شده است.

#### انواع مختلف ماسک

ماسک‌های مختلف، سطوح مختلفی از محافظت در برابر آلاینده‌ها و ویروس‌ها را ارائه می‌دهند. در این راهنما تعدادی از محبوب‌ترین ماسک‌ها به همراه فواید و مضرات آنها بحث شده است.

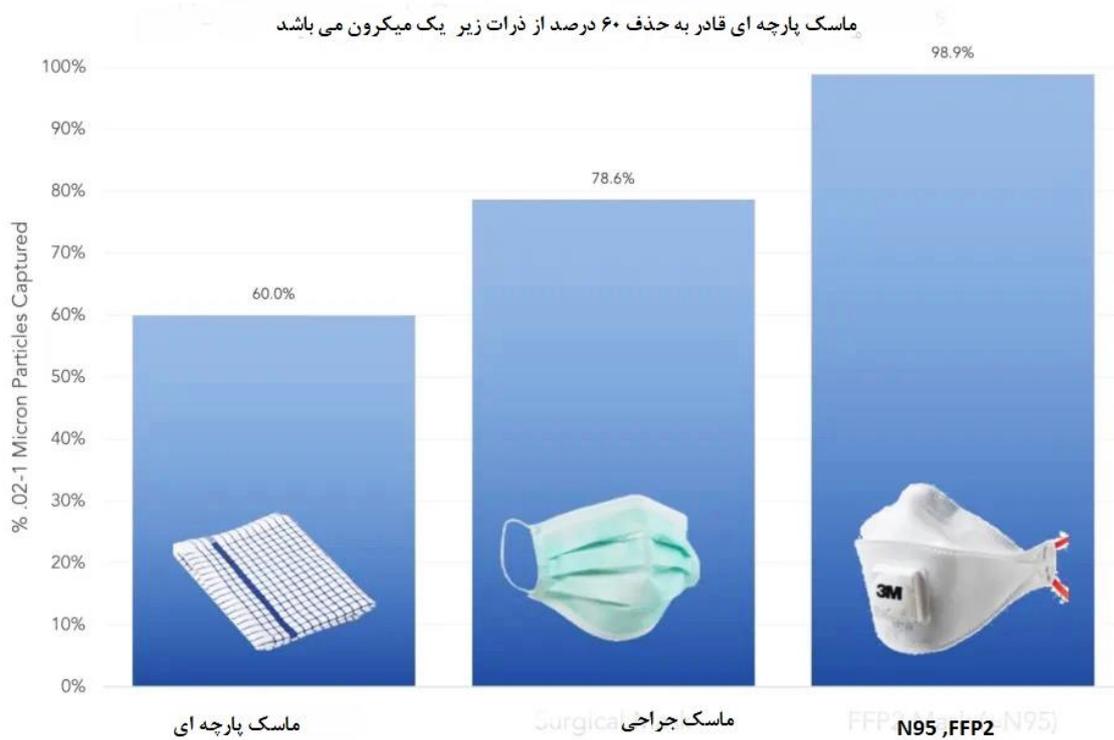
#### ماسک‌های پارچه‌ای

آزمایش ماسک‌های پارچه‌ای نشان می‌دهد که اثربخشی این نوع ماسک‌ها بسته به مواد مورد استفاده برای ماسک می‌تواند بسیار متفاوت باشد. بسیاری از مواد قادرند بیش از ۵۰ درصد ذرات ۱ میکرونی را فیلتر کنند، بنابراین استفاده از این ماسک‌ها بسیار بهتر از استفاده نکردن از آن می‌باشد.

#### انواع ماسک‌ها چقدر ذرات کوچک‌تر مانند COVID-19 را فیلتر می‌کنند؟

آزمایش‌ها نشان می‌دهند که یک ماسک پارچه‌ای حدود ۶۰ درصد از ذرات به اندازه کووید-۱۹ و سایر ویروس‌ها را فیلتر می‌کند.

## راهنمای انتخاب و استفاده از ماسک جهت کاهش مواجهه با آلاینده‌های هوا



van der Sande et al., 2008.  
*PLoS One.*

Open-data tests: Smart Air  
[smartairfilters.com](http://smartairfilters.com)

### ماسک‌های پارچه‌ای

اگر چه این نوع ماسک اثربخشی زیادی در فیلتراسیون ذرات بسیار ریز ندارند ولی می‌توانند گزینه‌ای کم‌هزینه برای زمانی که منابع ماسک کم است، یا در دسترس نمی‌باشد، باشند.



### مزایا:

ارزان بودن، قابل ساخت در منزل، قابل استفاده مجدد و قابل شستشو، تا حدودی محافظت حتی برای ذرات بسیار ریز و ویروس‌ها ایجاد می‌کنند.

### معایب:

تأثیر کمتری در حذف ذرات نسبت به انواع دیگر ماسک‌ها مانند ماسک‌های جراحی، N95 و FFP2 و FFP1 دارند.

### ماسک‌های جراحی

ماسک‌های جراحی که به عنوان ماسک صورت پزشکی یا ماسک‌های عمل نیز شناخته می‌شوند، عموماً ماسک‌هایی هستند که بینی و دهان شما را می‌پوشانند. آزمایشات نشان می‌دهد که ماسک‌های جراحی به طور شگفت‌انگیزی در برابر  $PM_{2.5}$  و سایر ذرات کوچک موثر هستند. ماسک‌های جراحی ۸۰ درصد ذرات را تا قطر  $0.007$  میکرون (۱۴ برابر کوچکتر از COVID-19) فیلتر می‌کنند.



علی‌رغم محبوبیت فراوان و تاثیرگذاری ماسک‌های جراحی نحوه پوشیدن آن بسیار مهم است و می‌تواند در نتیجه آن بسیار تاثیرگذار باشد. بنابراین در زمان پوشیدن این نوع ماسک‌ها باید اطمینان حاصل شود که ماسک بدون نشستی در اطراف بر روی صورت قرار گیرد در صورت گشاد بودن ماسک می‌توان بند اطراف ماسک را گره زد یا از روش‌های مشابه جهت فیکس کردن و محکم کردن ماسک بر روی صورت استفاده کرد.

### مزایا:

در مقایسه با ماسک‌های پارچه‌ای محافظت بالاتری ارائه می‌دهند. احساس راحتی بیشتر در مقایسه با N95 یا سایر ماسک‌ها دارند و ارزان هستند.

### معایب:

شل بودن ماسک امکان نشت ذرات را ایجاد می‌کند، حفاظت کمتری در مقایسه با ماسک‌های N95 و FFP دارند و قابل شستشو نیستند.

### ماسک‌های تنفسی

ماسک‌های تنفسی در مقایسه با ماسک‌های جراحی و پارچه‌ای بهترین محافظت را در برابر تمام اندازه‌های ذرات ارائه می‌دهند. آنها معمولاً ماسک‌های محکم تری هستند که باعث ایجاد مهر و موم در اطراف بینی و دهان می‌شوند. طیف وسیعی از ماسک‌های تنفسی بر اساس استانداردهای کشوری مختلف از جمله FFP1، FFP2، FFP3، N95، N99، KN95، KF94 و غیره در بازار وجود دارد. قابلیت تنفس و راحتی می‌تواند بین استانداردها و سازندگان مختلف متفاوت باشد.

### مزایا:

بالاترین اثر فیلتراسیون را دارند، نشتی کمتر

به دلیل فیکس شدن بر روی صورت

### معایب:

نوع تقلبی آن‌ها در بازار زیاد است و باید

نحوه تشخیص ماسک‌های جعلی KN95

یا N95 را بررسی کنید، و از جاهای معتبر

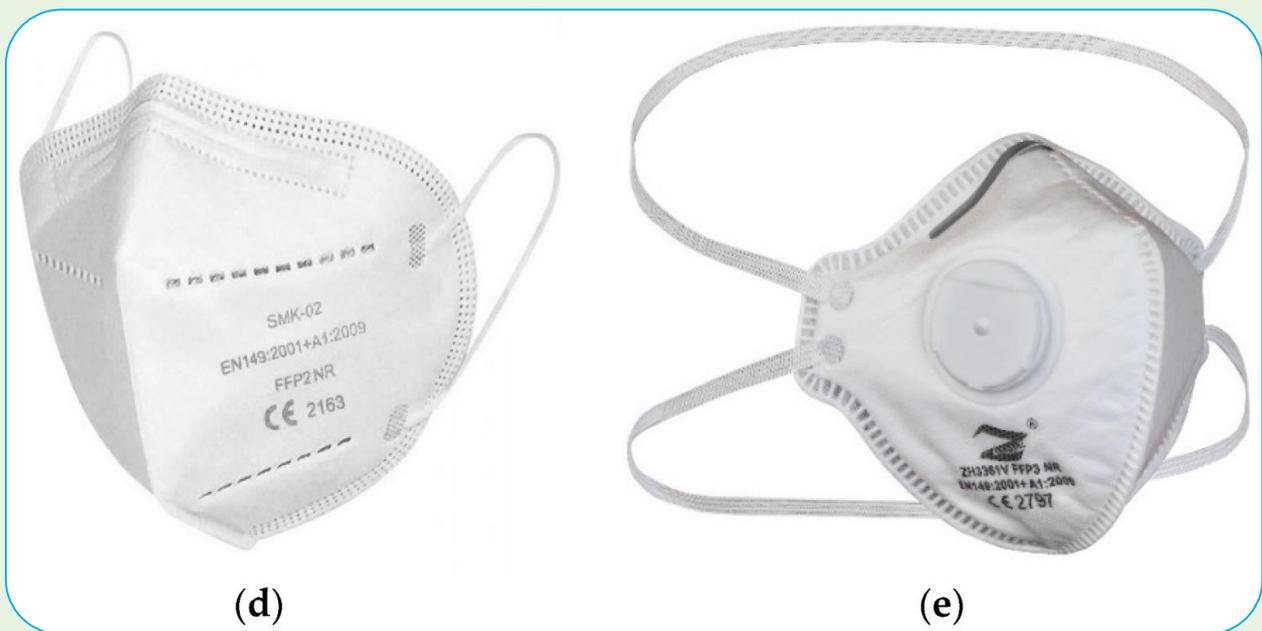
خرید کنید، نفس کشیدن با این نوع

ماسک‌ها سخت‌تر است و گران هستند.



### ماسک‌های سوپاپ‌دار

ماسک‌های سوپاپ‌دار، همان ماسک‌های معمول با استانداردهای اشاره شده در بالا می‌باشند با این تفاوت که یک دریچه یک طرفه بر روی آن تعبیه شده است که امکان تنفس راحت‌تر را فراهم می‌کند. و هوای بازدم از این دریچه به راحتی خارج می‌گردد.



(d)

(e)

(q)

(g)

### ملاحظات مورد نیاز در استفاده از ماسک‌های تنفسی در زمان آلودگی هوا

برای مواجهات کوتاه مدت مثل رفت و آمد از خانه تا مدرسه یا اداره، مسافرت با اتوبوس و توقف برای خرید و در محیط داخل، استفاده از ماسک ضرورتی ندارد. یک فرد سالم که مجبور است برای چندین ساعت در زمانی که کیفیت هوا در شرایط ناسالم و یا گرد و غباری قرار دارد در فضای آزاد بماند، می‌تواند میزان مواجهه خود را با استفاده از ماسک کاهش دهد.

۱. افراد دارای بیماری‌های قلبی و ریوی مزمن افراد مسن، و زنان باردار باید از فعالیت در فضای آزاد اجتناب کنند و اگر مجبور به فعالیت در محیط بیرون برای چندین ساعت هستند با دستور پزشک خود از ماسک مناسب استفاده نمایند.
۲. در زمان استفاده از ماسک اگر فرد احساس ناراحتی نماید می‌تواند برای چند لحظه ماسک را برداشته و دوباره استفاده کنند.
۳. زنان باردار که در سه ماهه دوم و سوم بارداری هستند به دلیل این که حجم ریه آنها کاهش یافته و یا تنفسشان به سختی انجام می‌شود برای استفاده از ماسک با پزشک خود مشورت نمایند.
۴. افراد مسن و بیماران با مشکلات قلبی عروقی و تنفسی بایستی از نوع سوپاپ دار آنها استفاده نمود.
۵. افراد استفاده کننده از عینک، بهتر است جهت راحتی از نوع سوپاپ دار استفاده نمایند.
۶. نمی‌توان از یک ماسک به صورت مشترک استفاده کرد.
۷. با توجه به شرایط اقلیمی و نوع کاربری ماسک برخی تمهیدات مثل کلیپس بالای ماسک برای فیکس شدن و محکم شدن روی صورت و سوپاپ روی ماسک تنفسی برای راحتی بیشتر مصرف کننده به خصوص در محیط‌های گرم و مرطوب صورت گرفته است.
۸. مصرف کننده باید از جهت مناسب بودن و قرار گرفتن کامل ماسک بر روی دهان و بینی به طوری که هیچ نفوذی از اطراف نداشته باشد مطمئن شود و آن را از لحاظ مناسب بودن اندازه و پوشش کامل بینی و دهان و تنفس بدون نشت از اطراف چک نماید.
۹. به خاطر داشته باشید که استفاده از ماسک تنها زمانی فایده دارد که هوای ورودی به ریه از فیلتر آن بگذرد. به همین دلیل توصیه می‌شود افراد با ریش بلند پیش از استفاده از ماسک ریش خود را بتراشند یا تا حد قابل قبولی کوتاه کنند.

۱۰. برای کودکان باید از ماسک‌های مخصوص خودشان که در اندازه کوچک تر هستند استفاده شود. جهت موثر بودن کارایی، این ماسک‌ها باید به طور کامل در تمام مدت بر روی صورت بدون هیچ نفوذی از اطراف قرار گیرند که این امر برای کودکان مشکل می‌باشد. علاوه بر این کودکان در هنگام استفاده از ماسک احساس ناراحتی نموده و آن را از روی صورت برداشته که باعث عدم کارایی ماسک می‌شود. بنابراین بهترین اقدام در روزهای آلودگی برای کودکان، بیرون رفتن از منزل است.
۱۱. بهتر است بدانید که ماسک‌های FFP1, FFP2, جلوی آلاینده‌های گازی هوا مانند منوکسید کربن را نمی‌گیرد. این نوع از ماسک‌ها بیشتر جلوی ورود ذرات ریز گرد و غبار به سیستم تنفسی را می‌گیرد.
۱۲. فراموش نکنید که هیچ ماسکی نیست که بتواند ۱۰۰ درصد سلامت شما را در برابر آلاینده‌های هوا تضمین کند. اگر ماسک شما خراب شده، آسیب دیده یا تنفس با آن برای شما سخت شده است، حتما باید آن را عوض کنید.
۱۳. اغلب ماسک‌ها یک‌بار مصرف هستند. علاوه بر این، در آلودگی زیاد، طبیعی است که اغلب ماسک‌ها سریع‌تر از آنچه که تصور می‌کنید، کارایی خود را از دست می‌دهند.
۱۴. توصیه می‌شود پس از تماس دست با ماسکی که از آن استفاده کرده‌اید، حتما دست‌هایتان را بشویید.

### نکته آخر:

**ماسک‌های تنفسی که شامل FFP1، FFP2، FFP3، N95، N99، KN95، KF94 می‌شوند، محافظت بسیار خوبی در برابر آلاینده‌ها دارند، حداقل ۹۴ درصد از همه آلاینده‌ها را فیلتر می‌کنند.**

**اما ماسک‌های جراحی میزان حدود ۸۰ درصد ذرات به اندازه ویروس را فیلتر می‌کنند.**

**ماسک‌های پارچه‌ای در جایگاه آخر قرار می‌گیرند، اما همچنان به عنوان آخرین راه‌حل محافظتی مطرح می‌باشند.**

### پیوست

#### تفاوت ماسک FFP2 و N95 در چیست و کدام یک مناسب تر است؟

ماسک N95 مورد تایید NIOSH بوده و طبق پروتکل NIOSH تست می شود و این ماسک های قابل استفاده در محیط هایی هستند که آئروسول های غیر روغنی وجود داشته باشد و نامگذاری N95 هم بر همین اساس می باشد. این ماسک (Not resistant to oil)، کارایی فیلتراسیون ۹۵ درصد دارد. اما در مورد ماسک ای FFP این ماسک ها مطابق استاندارد EN می باشند. طبق این استاندارد در سه کلاس طبقه بندی شده اند. شرایط تست ماسک های تنفسی مطابق با استاندارد EN149 کمی متفاوت از NIOSH می باشد.

معمولا استاندارد این ماسک ها از یک حرف انگلیسی (N, P, R) و یک عدد (۹۰, ۹۵, ۱۰۰) تشکیل شده است. حرف انگلیسی بر روی ماسک نشان دهنده مقاومت یا عدم مقاومت آن در برابر ذرات روغنی و عدد پس از آن نمایانگر درصد ذرات معلق بزرگتر از ۰,۳ میکرون جذب شده توسط این ماسک ها است. به طور خلاصه استاندارد این ماسک ها به این صورت است:

N: عدم مقاومت به روغن

R: مقاومت نسبی به روغن

P: مقاومت به روغن

در اینجا مقصود از روغن، حل کننده های روغنی، حشره کش ها و محصولات آرایشی است. ذرات معلق شهری معمولا پایه روغنی ندارند.

۹۰ : عدم گذشتن ۹۰ درصد ذرات معلق بزرگتر از ۰,۳ میکرون از ماسک

۹۵ : عدم گذشتن ۹۵ درصد ذرات معلق بزرگتر از ۰,۳ میکرون از ماسک

۱۰۰ : عدم گذشتن ۹۹ درصد ذرات معلق بزرگتر از ۰,۳ میکرون از ماسک

برای مثال ماسک N95 در مقابل ذرات روغنی مقاوم نیست و ۹۵ درصد ذرات معلق بزرگتر از ۰,۳ میکرون را جذب می‌کند.

البته استاندارد دیگری نیز برای ماسک‌های تنفسی وجود دارد که Filtering FacePiece یا به طور مختصر FFP نام دارد. ماسک‌های با استاندارد FFP ذرات روغنی را نیز جذب می‌کنند.

استاندارد FFP تا حدی با استاندارد پیشین متفاوت است:

استاندارد	میزان فیلتر ذرات معلق بزرگتر از ۰/۶ میکرون (درصد)
FFP1	۸۰
FFP2	۹۴
FFP3	۹۹

ماسک تنفسی باید حداقل کارایی فیلتراسیون ۹۴ درصد ذرات را زمانی که تحت تست آئروسول‌های سدیم کلراید با قطر ۰/۳ تا ۰/۶ میکرون با جریان ۹۵ لیتر بر دقیقه قرار می‌گیرد، داشته باشد. به علاوه ماسک‌های FFP2 تحت تست آئروسول‌های روغنی پارافینی هم قرار می‌گیرند که از این لحاظ نسبت به N95 ارجحیت دارند. با توجه به توضیحات فوق به راحتی می‌توان دریافت که به لحاظ کارایی و فیلتراسیون هر دو نوع ماسک هم سطح بوده و تفاوت چندانی باهم ندارند علاوه بر این FFP2 توانایی فیلتراسیون ذرات روغنی را نیز دارند.

### استاندارد EN149 (ماسک‌های نیم صورت برای فیلتراسیون ذرات معلق در هوا)

استانداردهای EN از قانون خاصی تبعیت می‌کند به این صورت که ابتدا دو حرف EN نوشته می‌شود و به دنبال آن شماره منبع یا همان استاندارد مربوطه قرار دارد مانند EN149 و بعد از آن ( : ) گذاشته می‌شود و تاریخ ویرایش استاندارد مربوطه نوشته می‌شود به این صورت ( EN149:2001 )

جدیداً در بازار ایران ماسک‌هایی وارد شده که به روی بدنه آنها به جای تاریخ ویرایش استاندارد تاریخ‌های عجیب و غریبی مشاهده می‌شود مانند (EN149:2014) یا ( EN149:2015-2020) در صورتیکه آخرین ویرایش این استاندارد مربوط به سال ۲۰۰۱ می‌باشد، این موضوع نشان از آن دارد که نه تنها تولیدکنندگان این ماسک‌ها اصلاً اطلاعی از نوشته‌های روی ماسک و انواع استاندارد‌های آنها ندارند بلکه این ماسک‌ها اصلاً استاندارد نیستند چون اگر تولیدکننده برای استاندارد این نمونه‌ها را ارسال می‌کرد حداقل متوجه این موضوع می‌شد که این تاریخی که جلوی عدد استاندارد نوشته شده، تاریخ ویرایش استاندارد است نه تاریخ تولید یا انقضا.

اولین ویرایش این استاندارد مربوط به سال ۱۹۷۶ می‌باشد و همه استانداردهای قبلی به شرح ذیل است:

EN149:1976

EN149:1980

EN149:1986

EN149:1992

EN149:2001

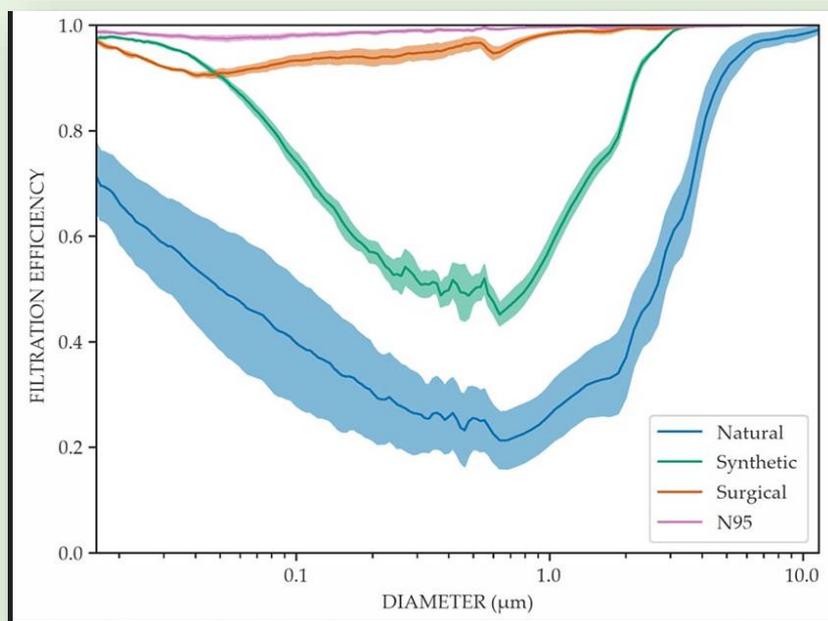
و آخرین استاندارد : EN149:2001+A1:2009

### اثربخشی ماسک‌های صورت در برابر آلودگی شدید هوا

آزمایش‌ها و مدل‌سازی‌ها برتری ماسک‌های تنفسی N95 را نسبت به ماسک‌های پارچه‌ای و جراحی در فیلتر کردن ذرات ریز تأیید می‌کنند.

پوشیدن ماسک برای اکثر ما در طول همه‌گیری ویروس کرونا به یک عادت تبدیل شده است. ماسک‌ها خطر انتقال بیماری‌های عفونی از طریق هوا را کاهش می‌دهند و مطالعات در مورد اثربخشی آنها به طور فزاینده‌ای رایج شده است. اما محققان هنوز چارچوب دقیقی برای تخمین فواید بالقوه استفاده از ماسک برای سلامتی را به صورت کلی تر ارائه نداده‌اند.

کودروس و همکارانش در طول آزمایش‌ها نشان دادند که ماسک‌های مختلف چگونه اندازه‌های مختلف ذرات را فیلتر می‌کنند، همانطور که در شکل زیر نشان داده شده است.



### منابع

- Langrish, Jeremy p, et al. Beneficial cardiovascular effects of reducing exposure to particulate air pollution with a simple facemask, *particleandfibretoxicology* ,2009
- John K. Kodros, Katelyn O'Dell, et al. Quantifying the Health Benefits of Face Masks and Respirators to Mitigate Exposure to Severe Air Pollution.*Geohealth*.2021.
- <https://smartairfilters.com/en/blog/surgical-masks-surprisingly-effective-pm2-5/>
- Technical Bulletin, Comparison of FFP2, KN95, and N95 Filtering Facepiece Respirator Classes, 2021, revision6.



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی  
مرکز سلامت محیط و کار



مرکز تحقیقات  
کیفیت هوا و تغییر اقلیم

الزامات، دستورالعمل ها و الزامات تخصصی مرکز سلامت محیط و کار



[www.aqcc.sbmua.ac.ir](http://www.aqcc.sbmua.ac.ir)



جمهوری اسلامی ایران

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی  
معاونت بهداشت  
مرکز سلامت محیط و کار

راهنمای



مرکز تحقیقات  
کیفیت هوا و تغییر اقلیم

# اصول خود مراقبتی

در برابر

# طوفان گرد و غبار



کد ۳۰۶/۳۳۶

طوفان شن و گرد و غبار جزء پدیده های جوی هستند که بر اثر وزش باد بر ذرات سطح زمین به وجود می آیند. این پدیده اغلب در نواحی خشک و نیمه خشک و یا در مناطقی که اخیراً دچار خشکسالی شده اند به دفعات زیادی به خصوص در فصول گرم سال اتفاق می افتد.

پدیده گرد و غبار به دلیل ایجاد رنج وسیعی از اثرات نقش مهمی در سیستم زمین دارد. که اثر بر فرآیندهای شیمیایی جو و اقلیم، اثر بر خصوصیات آب و خاک، حرکت نوترینت ها و چرخه مواد غذایی در محیط دریایی و خشکی از جمله اثرات این پدیده می باشد. گرد و غبار همچنین می تواند به محصولات کشاورزی آسیب رسانده و بر تولید مواد غذایی اثر نامطلوبی داشته باشد.

گرد و غبار موجود در هوا کیفیت هوا و میدان دید را کاهش می دهد و ممکن است اثرات نامطلوبی بر سلامتی، به ویژه برای افرادی که قبلاً مشکلات مربوط به تنفس دارند، داشته باشد. تمامی این موارد می تواند پیامدهای سوئی را برای جوامع بشری به دنبال داشته باشد.

علاوه بر موارد ذکر شده، انسان به صورت مستقیم در مواجهه با رنج وسیعی از مخاطرات ناشی از پدیده گرد و غبار قرار دارد. پدیده گرد و غبار می تواند تهدیدی برای سلامتی افرادی که در مواجهه با آن قرار دارند باشد که این از مهمترین اثرات و پیامدهای ایجاد شده توسط این پدیده می باشد. افزایش غلظت ذرات معلق قابل تنفس در هوا به

دنبال پدیده گرد و غبار می تواند باعث تشدید بیماریهای قلبی عروقی و تنفسی در افراد، کاهش عمق دید و افزایش احتمال حوادث از جمله حوادث رانندگی شود. همچنین این پدیده می تواند باعث اختلال در فعالیت های اجتماعی، حمل و نقل و در نهایت تعطیلی مدارس و ادارات گردد.

ذراتی که به دلیل پدیده گرد و غبار ایجاد می شوند می توانند علاوه بر محل ایجاد آن که در مناطق خشک و نیمه خشک می باشد توسط جریان باد حرکت کرده و به مسافت های دور دست انتقال یابند این وضعیت به خصوص برای ذرات ریزتر که مدت زمان بیشتری می توانند در هوا معلق باشند بیشتر اتفاق می افتد. ذرات ریز معلق در هوا که بر اثر پدیده گرد و غبار ایجاد می شوند و یا به صورت معمول در هوا به خصوص هوای شهرهای بزرگ وجود دارند می توانند از طرق مختلفی وارد بدن شده و اثرات خود را ایجاد نمایند بنابراین کنترل ورود این ذرات به بدن می تواند تا حدودی اثرات ایجاد شده توسط این ذرات را کاهش دهد.

**بنابراین گرد و غبار موجود در هوا خطرات جدی برای سلامت انسان دارد. اندازه ذرات گرد و غبار یک عامل تعیین کننده اصلی خطر بالقوه برای سلامت انسان است.**



ذرات بزرگ‌تر از ۱۰ میکرومتر قابل تنفس نیستند، لذا فقط می‌توانند به اندام‌های خارجی آسیب بزنند، که عمدتاً باعث تحریک پوست و چشم، ملتحمه و افزایش حساسیت به عفونت چشمی می‌شود. ذرات قابل استنشاق، کوچکتر از ۱۰ میکرومتر، اغلب در بینی، دهان و دستگاه تنفسی فوقانی گیر می‌افتند، بنابراین می‌توانند با اختلالات تنفسی مانند آسم، نای، ذات‌الریه، رینیت آلرژیک و سیلیکوزیس همراه باشند.

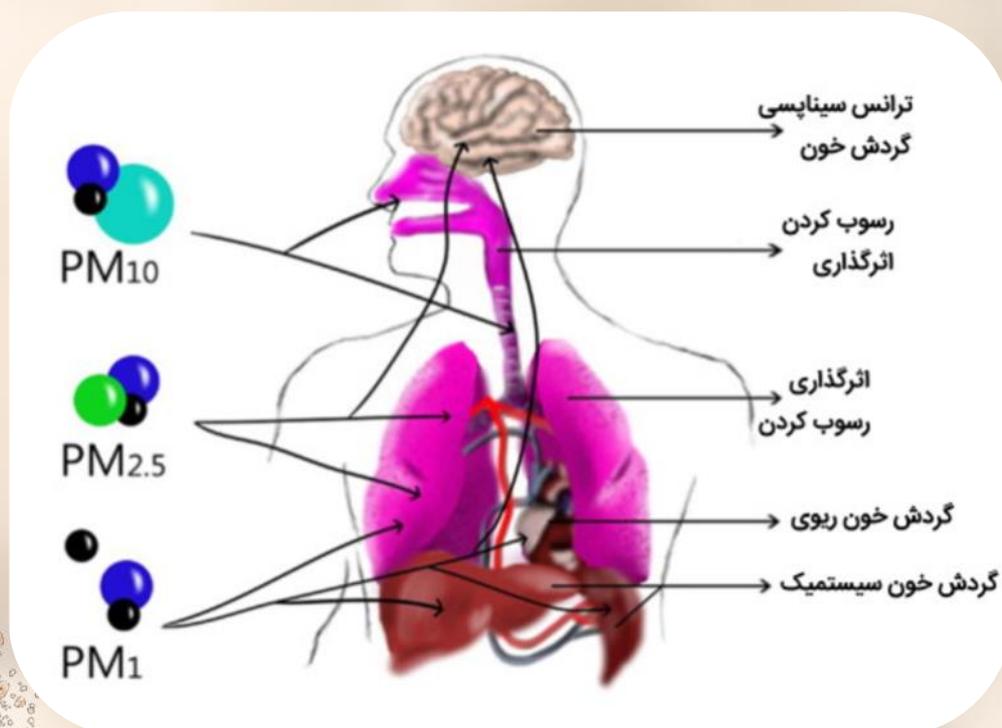
با این حال، ذرات ریزتر ممکن است به دستگاه تنفسی تحتانی نفوذ کرده و وارد جریان خون شوند، جایی که می‌توانند بر تمام اندام‌های داخلی تأثیر بگذارند و مسئول نارسایی‌های قلبی عروقی باشند.

برخی از بیماری‌های عفونی از طریق گرد و غبار قابل انتقال هستند. مننژیت مننگوکوکی، یک عفونت باکتریایی لایه بافت نازک که مغز و نخاع را

احاطه کرده است، می‌تواند منجر به آسیب مغزی و در صورت عدم درمان در ۵۰ درصد موارد منجر به مرگ شود. گرد و غبار همچنین در انتقال تب دره، یک بیماری بالقوه کشنده، در جنوب غربی ایالات متحده و در شمال مکزیک که ناقل آن اسپور قارچ کوکسیدیودئس می‌باشد، نقش دارد.

بسته به وضعیت سلامتی افراد در معرض گرد و غبار، تنفس گرد و غبار ناشی از طوفان گرد و غبار می‌تواند باعث حمله آسم، واکنش آلرژیک، دشوار شدن تنفس یا حتی ایجاد یک مشکل قلبی شود. هر چه مدت طولانی‌تری در معرض گرد و غبار باشید، احتمال این که تحت تأثیر اثرات آن قرار گیرید، بیشتر است.

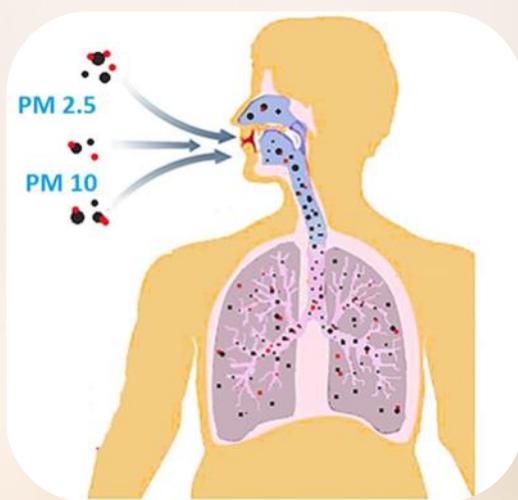
در ادامه در خصوص روش‌هایی که می‌توان جهت کاهش اثرات پدیده گرد و غبار و کاهش مواجهه با ذرات معلق هوا انجام داد، توضیح داده خواهد شد.



## ذرات معلق چه تأثیری بر سلامت افراد دارد

مرگ زودرس ناشی از تنفس این ذرات می تواند درست در روزی که سطح ذرات بالا می رود یا در عرض یک تا دو ماه پس از آن رخ دهد. آلودگی ذرات همچنین اثرات مضر بسیاری دارد، از کاهش عملکرد ریه تا حملات قلبی. تحقیقات نشان می دهد که افزایش کوتاه مدت غلظت ذرات می تواند منجر به موارد زیر گردد:

آلودگی ذرات معلق بسته به غلظت آنها می تواند برای تنفس انسان بسیار خطرناک باشد. آلودگی ذرات قابل تنفس ممکن است باعث بیماری، بستری شدن در بیمارستان و مرگ زودرس شود. قرار گرفتن کوتاه مدت در معرض آلودگی ذرات معلق می تواند منجر به مرگ شود. حداکثر غلظت ذرات می تواند از چند ساعت تا چند روز ادامه داشته باشد.



♦ افزایش مرگ و میر در نوزادان

♦ افزایش مراجعه به بیمارستان برای بیماری های قلبی عروقی، از جمله حملات قلبی و بیماری ایسکمیک قلبی

♦ افزایش مراجعه به بیمارستان بعلت بیماری های مزمن انسداد ریوی (COPD)

♦ افزایش بستری شدن بعلت آسم در بین کودکان

♦ افزایش شدت حملات آسم در کودکان



## ذرات معلق چه تأثیری بر سلامت افراد دارد

بهداشت بدون توجه به منشاء ذرات اعلام نمود که ذرات معلق سرطان زا می باشند. مواجهه طولانی مدت با ذرات معلق می تواند باعث موارد زیر گردد:

تنفس غلظت بالای آلودگی ذرات در طولانی مدت نیز می تواند کشنده باشد. در سال ۲۰۱۳ آژانس بین المللی تحقیقات سرطان وابسته به سازمان جهانی

• ایجاد آسم در کودکان



• تشدید (بدتر شدن) بیماری های مزمن انسداد ریوی (COPD) در بزرگسالان



• کند شدن رشد عملکرد ریه در کودکان و نوجوانان

• افزایش خطر مرگ ناشی از بیماری های قلبی عروقی



• افزایش خطر حملات قلبی و سکته مغزی

نتایج مطالعاتی که تأثیر قرار گرفتن طولانی مدت در معرض آلودگی ذرات بر روی سیستم عصبی را بررسی می کند، نشان می دهد که در بزرگسالان باعث کاهش حجم مغز و زوال عقل می گردد. دانشمندان شواهدی یافته اند مبنی بر اینکه آلودگی ذرات ممکن است بر حاملگی مانند زایمان زودرس، وزن کم هنگام تولد و مرگ و میر جنین و نوزادان تأثیر بگذارد.



## چه کسانی تمت تاثیر آلودگی هوا قرار دارند؟

بیشتر تحت تاثیر ذرات معلق هوا قرار گیرند. به طور کلی کودکان زیر 5 سال، افراد سالمند (بالای 65 سال)، افراد دارای بیماری های تنفسی، قلبی-عروقی، افراد دارای آلرژی، افراد مبتلا به سندرم متابولیک و زنان باردار و افراد با وضعیت اقتصادی نامناسب (اقشار کم بضاعت) جزء این گروه ها می باشند در ادامه توضیحاتی در خصوص گروه های حساس ارائه شده است.

مواجهه با آلودگی هوا و ذرات معلق می تواند سلامتی همه افراد را تحت تاثیر قرار دهد به ویژه کسانی که به مدت طولانی در مواجهه با آلاینده های هوا قرار دارند.

با این حال برخی از افراد بیش از دیگران تحت تاثیر اثرات آلودگی هوا قرار می گیرند آلاینده های مختلف ممکن است تاثیرات مختلفی را بر این گروه ها داشته باشد. به عنوان مثال چندین آلاینده ممکن است علائم را در افراد آسمی تشدید کنند و افراد با سابقه بیماری های قلبی ریوی ممکن است

## افرادی که نسبت به آلاینده های هوا حساس تر هستند:

صورت تشدید علائم و برطرف نشدن به پزشک مراجعه نمایند.

**افراد مبتلا به بیماری های قلبی:** قرار گرفتن در معرض آلودگی هوا ممکن است علائمی مانند تپش قلب، درد قفسه سینه و کوتاه شدن تنفس را برای آنها بدنبال داشته باشد. در صورت تشدید علائم و ادامه آن به پزشک مراجعه نموده و یا با اورژانس تماس گرفته شود.

**افراد مبتلا به آسم:** قرار گرفتن در معرض آلودگی هوا ممکن است علائم آسم را در این افراد بدتر کند و یا باعث حملات آسمی گردد. این افراد باید از دارو های تجویزی پزشک خود استفاده نمایند و برنامه مدیریت آسم خود را دنبال کنند.

**افراد مبتلا به بیماری های ریوی مزمن مثل برونشیت مزمن و بیماری انسداد مزمن ریه (COPD):** قرار گرفتن در معرض آلودگی هوا باعث بدتر شدن علائم این افراد می گردد. این افراد باید از دارو های تجویزی پزشک خود سر موقع استفاده نمایند، در



## افرادی که نسبت به آلاینده های هوا حساس تر هستند:

### جنین و مادران باردار

قرارگرفتن در معرض سطوح بالای آلودگی هوا برای مدت زمان طولانی ممکن است منجر به نتایج نامطلوبی مثل تولد نوزاد با وزن پایین و یا تولد نوزاد نارس گردد.

### کودکان

کودکان که به دلایل زیر نسبت به بزرگسالان به آلاینده های هوا حساس تر و آسیب پذیرتر هستند: ریه آنها هنوز کامل نشده است، سیستم های ایمنی و دفاعی و سوخت و ساز آنها در حال توسعه و شکل گیری است و هنوز کامل نشده است، عفونت های تنفسی در آنها به کرات اتفاق می افتد، نسبت به بزرگسالان فعال تر هستند و حجم هوای تنفسی نسبت به وزن بدن بیشتر است به همین دلیل در مواجهه با دوز های بالاتری از آلودگی نسبت به بزرگسالان قرار دارند.

برخی از کودکان به ویژه آنها که مبتلا به بیماری های زمینه ریه مثل آسم و فیبروزکیستیک ریه هستند نسبت به آلودگی هوا بسیار آسیب پذیرتر هستند.

### افراد سالمند

افراد سالمند نیز بیشتر از سایرین در معرض خطرات آلودگی هوا قرار دارند. به دلیل اینکه سیستم ایمنی ضعیف تری دارند و یا ممکن است مبتلا به بیماری های ناشناخته قلبی عروقی و تنفسی باشند. بدن آنها کمتر قادر به جبران و مقابله با اثرات ناشی از مخاطرات زیست محیطی می باشد. آلودگی هوا می تواند باعث بدتر شدن بیماری های قلبی و سکنه مغزی و قلبی گردد و بیماری های ریوی مثل برونشیت های مزمن و آسم را تشدید کند.

### افراد چاق

### افرادی سیگاری

### افراد کم بضاعت

### افراد دیابتی

### افراد مبتلا به سرطان بویژه سرطان ریه



## علائم هشدار دهنده دشواری تنفس چیست؟

باید به پزشک مراجعه کنید. همچنین در صورت داشتن هر گونه نگرانی یا مشکلات تنفسی یا سایر علائم بدتر از یک بیماری قلبی قبلی، یا سایر بیماری های مزمن، باید به پزشک مراجعه کنید.

اگر آسم یا بیماری مزمن تنفسی دارید و احساس گرفتگی قفسه سینه، خس خس سینه، سرفه یا تنگی نفس دارید، باید اقدامات یا برنامه درمانی تجویز شده خود را دنبال کنید. اگر علائم بهتر نشد،

## روش های کاهش مواجهه و کاهش اثرات ذرات معلق هوا

ورود ذرات را از این سه طریق تحت کنترل قرار گیرد. همچنین می توان از طریق تغذیه مناسب تا حدودی این اثرات را بر بدن کاهش داد.

ذرات معلق هوا از سه طریق تنفس، جذب پوستی و بلعیدن بدن انسان را تحت تاثیر قرار می دهند. برای کاهش مواجهه و کاهش اثرات خطرناک ایجاد شده توسط ذرات نیاز است که تا آنجایی که امکان دارد

## کاهش مواجهه از طریق ماندن در فضای سافتمان

صورتی که درب ها و پنجره ها بسته باشد نیاز به استفاده از ماسک در داخل منزل نمی باشد.

در خانه سطح فعالیت خود را کم کنید و از فعالیت هایی که باعث می شود سریع تر و عمیق تر نفس بکشید اجتناب کنید. در این مواقع می توان کارهایی مثل مطالعه و تماشای تلویزیون را انجام داد. اگر نمی توانید دستگاههای تصفیه هوا مجهز به فیلتر های هپا برای کل خانه خود تهیه کنید یک اتاق تمیز برای خواب ایجاد نمایید. یک انتخاب خوب شامل اتاقی با کمترین پنجره به عنوان اتاق خواب در نظر گرفته شود.

اولین و اساسی ترین اقدام حفاظتی در هنگام بروز طوفان گرد و غبار کاهش میزان تماس مستقیم با آلاینده های موجود در هواست. هوای گرد و غباری می تواند سلامت اعضای مختلف بدن ما را تحت تاثیر قرار دهد از جمله انواع حساسیت ها و قارچ های پوستی، بیماری چشمی و بروز حساسیت و آسم تنفسی همچنین حمله قلبی از عوارض تماس با هوای آلوده است، ساختمان ها می توانند تا حدودی از تماس مستقیم با هوای آلوده جلوگیری نمایند. در صورت امکان پنجره ها را به صورت دو جداره نصب نمایید. زیرا هم در مصرف انرژی و هم کاهش آلودگی هوا موثر می باشد. در غیر اینصورت در داخل خانه بمانید، با پنجره ها و درب های بسته. در



## استفاده از کولر در زمان طوفان گرد و غبار

در صورت امکان در اماکن دارای سیستم تهویه مطبوع بمانید.



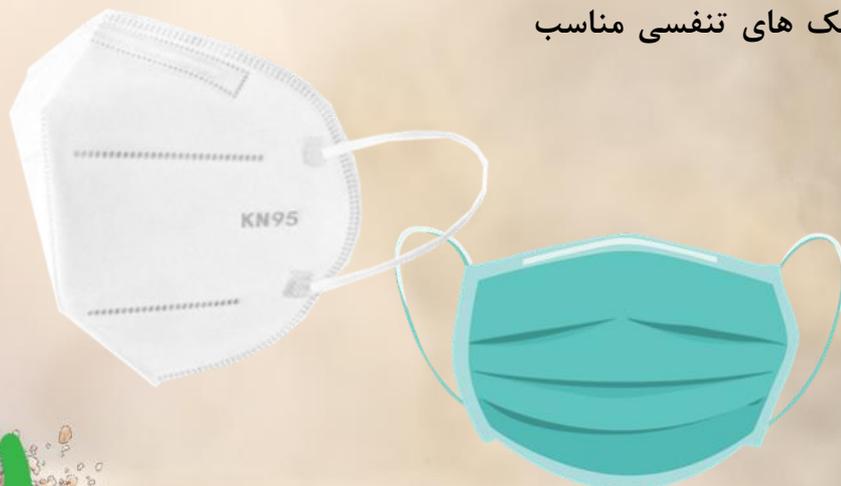
اگر اتومبیل شما دارای سیستم تهویه مطبوع است آن را در وضعیت چرخش مجدد هوا قرار دهید تا گرد و غبار ورودی به اتومبیل شما کاهش یابد.

در شرایط بروز طوفان گرد و غبار بهتر است افراد از فیلترهای نانویی برای کولر آبی خانه خود استفاده کنند. فیلتر نانویی را باید بر روی کولر آبی نصب نمود تا از ورود گرد و غبار و آلودگی از طریق کانال کولر به محیط خانه جلوگیری شود.

## استفاده از ماسک تنفسی در زمان طوفان گرد و غبار

طبق پروتکل های جهانی ماسک منتخب جهت مقابله با ریزگرد ها، در بزرگسالان ماسک های N95 و FFP2 می باشد. ولی برای استفاده از این ماسک بایستی به نکات زیر توجه نمود:

استفاده از تجهیزات محافظتی شخصی از جمله ماسک تنفسی در جایی که میزان مواجهه بسیار بالا باشد، مفید می باشد. اولین توصیه بهداشتی در زمان آلودگی هوا ماندن در فضای بسته می باشد. اگر به سبب کارتان مجبور هستید به مدت زیاد در محیط بیرون بمانید از ماسک های تنفسی مناسب استفاده نمایید.



ماسک های کاغذی معمولی و دستمال نمی توانند جلوی ذرات ریز گرد و غبار به سیستم تنفسی ما را بگیرند و بنابراین استفاده از آنها توصیه نمی شود.

در صورت عدم دسترسی به ماسک های استاندارد نظیر N95 و FFP2 استفاده از ماسک های جراحی سه لایه مورد تایید وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی می تواند تاحدی مانع از ورود ذرات درشت به سیستم تنفسی گردد. در شرایط گرد و غبار می توان از دو ماسک جراحی سه لایه همزمان استفاده نمود. البته باید توجه نمود که این ماسک ها بطور کامل روی صورت فیکس شوند و از کناره ها نفوذ هوا نداشته باشند. بهتر است پیش از قرار گرفتن در محیط آلوده، چند بار داخل ماسک نفس بکشید تا از نفوذ نکردن هوا از جداره های آن مطمئن شوید. دقت کنید که استفاده از ماسک های جراحی سه لایه بیش از ۲ ساعت پی در پی توصیه نمی شود. در صورت خیس شدن ماسک بهتر است ماسک جراحی سه لایه تعویض شود.

اگر ماسک بطور کامل اطراف بینی و دهان را نپوشاند، مثلا برای افرادی که محاسن بلندی دارند و راه نفوذ برای هوا باقی باشد، تاثیرچندانی ندارد .

افراد مسن و بیماران با مشکلات قلبی عروقی و تنفسی بایستی ماسک از نوع سوپاپ دار ( Valve دار) استفاده نمایند.

افراد استفاده کننده از عینک، بهتر است جهت راحتی از ماسک نوع سوپاپ دار ( Valve دار) استفاده نمایند.

این ماسک ها برای بچه ها پوشش مناسبی ندارد و از انواع طراحی شده مخصوص کودکان بایستی استفاده کرد.

زنان باردار در سه ماهه دوم و سوم با نظر پزشک از ماسک مناسب استفاده کنند و بخصوص از نوع سوپاپ دار ( Valve دار) توصیه می شود.

به طور کلی، عمر مفید ماسک سوپاپ دار ( Valve دار) تا ۸ ساعت است، اما اگر قالب کاسه ای شکل ماسک، فرم خود را از دست داده باشد و کامل به صورت نچسبد. باید ماسک سوپاپ دار ( Valve دار) حتی زودتر تعویض گردد.

در زمان استفاده از ماسک اگر فرد احساس ناراحتی کرد می تواند برای چند لحظه ماسک را برداشته و دوباره استفاده کند.

تنفس با استفاده از ماسک از حالت معمولی دشوار تر است و افراد دارای سوابق بیماری قلبی عروقی و تنفسی باید با پزشک خود مشورت نمایند.

این ماسک ها آلاینده های گازی هوا مانند منوکسید کربن را نمی گیرد.

مصرف کننده باید از جهت مناسب بودن و قرار گرفتن کامل ماسک بر روی دهان و بینی به طوری که هیچ نفوذی از اطراف نداشته باشد مطمئن شود و آن را از لحاظ مناسب بودن اندازه و پوشش کامل بینی و دهان و تنفس بدون نشت از اطراف چک نماید. با توجه به شرایط اقلیمی و نوع کاربری ماسک برخی تمهیدات مثل کلیپس بالای ماسک برای فیکس شدن و محکم شدن روی صورت و دریچه روی ماسک تنفسی برای راحتی بیشتر مصرف کننده بخصوص در محیط های گرم و مرطوب صورت گرفته است.



## کاهش فعالیت های بدنی در شرایط گرد و غباری

ورزش، کار سنگین و مداوم مثل کار های ساختمانی و کشاورزی شرایط را برای فعالیت ریه و قلب ما دشوار کرده و احتمال حملات قلبی و تنفسی به طرز قابل توجهی افزایش می یابد این شرایط برای افرادی که زمینه بیماری های قلبی و ریوی دارند بسیار خطرناک تر است.

مواجهه با هوای گرد و غباری باعث بروز فشار و استرس به ویژه بر دو سیستم حیاتی بدن یعنی دستگاه تنفسی و سیستم قلبی عروقی می گردد در این شرایط هر گونه بار و فشار اضافی ناشی از فعالیت های مضاعف جسمی می تواند این دو بخش را در معرض آسیب بیشتر قرار دهد. بنابراین فعالیت های جسمی فوق العاده مثل پیاده روی،



## عدم استعمال دخانیات در شرایط گرد و غباری

علت حجم دود بسیار زیاد شرایط بسیار دشوارتری را به سیستم قلبی - ریوی افراد سیگاری وارد می نماید و احتمال بروز حملات قلبی و آلرژی های حاد تنفسی را به شدت بالا می برد. همچنین قرار دادن اطرافیان در معرض دود دخانیات (به اصطلاح استنشاق دود تحمیلی) عیناً شرایط مشابهی را برای آنها ایجاد می نماید.

استنشاق دود ناشی از دخانیات علاوه بر تمامی مضراتی که به علت دارا بودن مواد مضر و سمی ایجاد می نماید یکی از آنی ترین اثرات آن کاهش جذب اکسیژن در ریه ها به علت آکنده شده فضای ریه از دود و به دنبال آن ایجاد استرس فوری به سیستم قلبی و تنفسی می باشد. حال در شرایط گرد و غباری که هوای تنفسی در شرایط ناسالم بوده و مقدار زیادی ذرات معلق و آلودگی را وارد ریه افراد می نماید استعمال دخانیات به ویژه قلیان به



## تغذیه مناسب در شرایط گرد و غباری

عنوان یک گزینه مفید به استراتژی های مدیریت بیماری های ناشی از آلودگی هوا اضافه نمود.

کرفس، اسفناج، گوجه فرنگی، لیمو شیرین، نارنگی، پرتقال و برگ سبز کاهو غنی از ویتامین C هستند. جوانه گندم، روغن های گیاهی، گردو، بادام، زیتون، جگر و سبزیجات دارای برگ سبز که منابع ویتامین E هستند. اگر افراد به سبب شغل شان بیشتر در مواجهه با آلودگی هوا باشند. جذب این ویتامین می تواند مسمومیت ناشی از آلودگی هوا را خنثی کند. منابع مناسب ویتامین D هم شیر، کره و زرده تخم مرغ هستند که باید در برنامه غذایی روزانه باشند. مصرف روزانه سیب می تواند عوارض ناشی از آلودگی هوا را کاهش داده و میوه هایی مانند پرتقال و توت فرنگی نیز سرشار از پکتین بوده و برای کاهش عوارض آلودگی هوا مفید هستند.



در دهه های اخیر برخی از مطالعات نشان داده اند که اثرات مضر ناشی از آلاینده های هوا (مثل ذرات معلق) بر سلامتی می تواند از طریق دریافت مواد مغذی ضروری (مانند ویتامین های B، C و E) و اسید های چرب اشباع نشده (مانند امگا3) کاهش یابد. این میکرو نوترینت ها که دارای خواص ضد التهابی و ضد اکسیداتیو می باشند می توانند باعث کاهش تغییرات ضربان قلب ناشی از ذرات شوند و با استرس اکسیداتیو ناشی از ذرات مقابله کنند. اثر سینرژیستی ترکیب امگا3 و ویتامین E به عنوان یک روش جهت درمان بیماری های ناشی از آلودگی هوا در مطالعات بررسی شده و مورد مطالعه قرار گرفته است.

از طرفی برخی مطالعات بالینی نشان داده اند که دریافت آنتی اکسیدان ها باعث کاهش التهاب، کاهش علائم آسم و بهبود عملکرد ریه می شوند. در محیط هایی با آلودگی هوا یک رژیم غذایی مناسب با دریافت کافی و مناسب مواد مغذی ضروری، ممکن است جهت جلوگیری از توسعه بیماری مزمن از جمله بیماری های قلبی عروقی و ربوی ضروری باشد. افزایش دریافت آنتی اکسیدان ها از جمله نوترینت های ضد التهابی می تواند استرس اکسیداتیو ناشی از ذرات معلق و التهاب در بیماری های التهابی مزمن را کاهش دهد. در نتیجه می توان آن را به



## کاهش مصرف غذاهای چرب

استفاده نشود. مصرف موادی مثل سوسیس و کالباس هم به دلیل داشتن مواد شیمیایی و نگهدارنده، علاوه بر این که به خودی خود مضر و سرطان زاست، برای ساکنان شهرهایی که هوای ناسالم دارد، به هیچ وجه توصیه نمی شود.

مصرف غذاهای چرب در زمان آلودگی هوا می تواند باعث تشدید کاهش توان بدنی و ذهنی افراد در طول روز شود. پس از تنقلات کم ارزش مثل چیپس، پفک و نوشابه های گازدار که باعث اختلال جذب عناصر مفید در بدن می شود و می تواند اثرات منفی آلودگی هوا را تشدید کند،



نوشیدن زیاد آب به کلیه ها کمک می کند تا املاح اضافی از بدن خارج شود و سمیت ناشی از ذرات آلوده مدت کمتری در بدن باقی بماند.

### نوشیدن آب زیاد

## نکات بهداشتی در فرید مواد غذایی در شرایط گرد و غباری



توصیه می شود از مغازه هایی که مواد غذایی باز و فله مثل خرما، ماست، کلوچه و شیرینی و دیگر مواد غذایی را در خارج از مغازه به صورت رو باز عرضه می کنند هرگز و به خصوص در روز های گرد و غباری خرید نشود.

از فروشنده های دوره گرد های خیابانی مثل فلافل و سبوسه همچنین مغازه هایی که اقدام به تهیه و عرضه این نوع خوارکی ها در خارج از مغازه می نمایند هرگز و به ویژه در روز های گرد و غباری خرید نشود.



## نظافت و پاک سازی محل سکونت



تمیز کردن و پاک سازی خانه از آلودگی ها و حذف مواد حساسیت زا یک راه کاهش اثرات و مواجهه با آلودگی هوا می باشد. موادی که در خانه ایجاد حساسیت می کنند می تواند به همراه آلودگی هوا اثرات سینرژیستی در تشدید بیماری هایی از جمله آسم، حساسیت و موارد دیگر داشته باشد. مواردی که می توان جهت کاهش مواجهه انجام داد شامل زدودن و تمیز کردن آلودگی و ذرات معلق از سطوح می باشد. برای جلوگیری از آلودگی مواد غذایی و آب آشامیدنی استفاده از پوشش مناسب برای مواد غذایی آماده مصرف ضروری است. لازم است مواد غذایی قبل از نگهداری در یخچال از ذرات و گرد و غبار زدوده شوند.

## نظافت و شست و شوی صورت و بدن

علائمی مانند سرفه و خارش گلو و بینی دارد به این شکل که آب را همراه تنفس از طریق بینی وارد نموده و از طریق دهان خارج می شود این عمل همچنین سردرد های سینوزیتی که در اثر گرد و غبار تشدید می شوند را نیز تسکین می دهد.

جهت زدودن آلودگی ها علاوه بر پاک سازی و نظافت محل سکونت، شخصی که در مناطق آلوده زندگی می کند دست و صورت خود را به هنگام ورود به خانه با آب و صابون شست و شو دهد و یا اینکه دوش بگیرد. این کار می تواند میزان مواجهه شخص را به خصوص از طریق جذب پوستی آلاینده ها کاهش دهد. همچنین شست و شوی مجاری تنفسی فوقانی تاثیر بسزایی در کاهش حساسیت و



## پیگیری و اطلاع از وضعیت کیفیت هوای تنفسی



از طریق سایت های سازمان هواشناسی کشور، اپلیکیشن سازمان حفاظت محیط زیست (سامانه پایش کیفی هوای کشور) و اخبار پیگیر وضعیت و کیفیت هوا در روز های آینده باشید و از پیش بینی های هواشناسی جهت برنامه ریزی کار، ورزش و مسافرت استفاده نمایید

## ایمنی در شرایط بروز پدیده گرد و غبار

در صورت کاهش میدان دید به کمتر از ۱۰۰ متر، در محل مناسب در کنار جاده توقف نمایید.

اگر اتومبیل شما دارای سیستم تهویه مطبوع است آن را در وضعیت چرخش مجدد هوا قرار دهید تا گرد و غبار ورودی به اتومبیل شما کاهش یابد.

در زمان بروز این پدیده میزان دید به سرعت کاهش می یابد. اگر در چنین شرایطی در جاده هستید و کاهش عمق دید بر توانایی دید شما تاثیر می گذارد آهسته تر برانید و در صورت لزوم با توجه کامل به علائم راهنمایی و رانندگی تا بر طرف شدن شرایط حادث، اتومبیل خود را در نقطه امنی متوقف نمایید.

**اگر انجام این کار امکان پذیر و ایمن است،  
وضعیت همسایگان سالمند یا سایر افراد آسیب  
پذیر را بررسی کنید.**



## چگونه می توان گفت که آیا ذرات معلق ما را آتمت تاثیر قرار می دهد یا فیر؟

علائمی که نشان دهنده مشکل جدی قلبی هستند شامل موارد زیر می باشد: احساس ناراحتی در قفسه سینه (فشار در قفسه سینه، احساس پری، سنگینی، و یا درد در مرکز قفسه سینه که بیشتر از چند دقیقه باشد و یا به صورت متناوب باشد) احساس ناراحتی در سایر قسمت های بالای بدن (درد یا احساس ناراحتی در هر دو بازو، در پشت، گردن، فک یا معده) کوتاه شدن تنفس، یا علائم دیگر مثل عرق سرد، تهوع و سرگیجه.

اگر این علائم برای شما پیش آمد حتما به پزشک یا اورژانس مراجعه نمایید.

نشانه های سکته مغزی شامل: بی حسی یا ضعف ناگهانی (در صورت، بازوها، پاها بخصوص در یک سمت بدن) گیجی، مشکل در صحبت کردن و یا فهمیدن، مشکلات بینایی در یک چشم و یا هر دو چشم، سرگیجه، از دست دادن تعادل و یا هماهنگی و یا راه رفتن، مشکل سردرد شدید بدون علت شناخته شده ممکن است علائم سکته مغزی باشد

حتی اگر شما سالم باشید ممکن است علائم موقت مثل سوزش چشم و بینی، سرفه، خلط، درد قفسه سینه و تنگی نفس را تجربه کنید، این علائم باید زمانی که کیفیت هوا بهبود یافت برطرف گردند.

اگر شما جزء افراد دارای بیماری COPD و یا آسم هستید ممکن است قادر به تنفس عمیق نباشید و ممکن است دچار سرفه، ناراحتی قفسه سینه، خس خس سینه، تنگی نفس و دچار خستگی غیرمعمول گردید. فرد بیمار باید طبق دستورالعمل پزشک داروهای تجویزی را مصرف کند و برنامه آسم خود را دنبال نماید. اگر شما هرکدام از این علائم را داشتید مواجهه خود را کاهش دهید و مشاوره و توصیه های پزشک خود را دنبال کنید. اگر علائم ادامه داشت یا بدتر شد با پزشک خود و یا با اورژانس با شماره ۱۱۵ تماس بگیرید.

اگر شما بیماری های قلبی و عروقی دارید مواجهه با ذرات معلق مشکلات جدی از جمله بدتر شدن بیماری شما را برای مدت کوتاهی به همراه خواهد داشت.

هرگز فکر نکنید شما در امان هستید چون علائم خاصی ندارید.



## در زمان بروز پدیده گرد و غبار چه باید کرد؟

اقدامات احتیاطی زیر می تواند به شما کمک کند تا خود را از اثرات سوء گرد و غبار حفظ کنید و اثرات نا مطلوب این پدیده را بر سلامت خود به حداقل برسانید.

- ♦ از فعالیت در خارج از منزل اجتناب کنید.
- ♦ اگر الزاما بایستی در هوای آزاد فعالیت کنید زمان آن را به حداقل ممکن کاهش دهید.
- ♦ از ورزش سنگین بویژه اگر دارای مشکلات تنفسی و آسم هستید خودداری کنید.
- ♦ در خانه یا محیط های بسته بمانید و درب ها و پنجره ها را بسته نگاه دارید.
- ♦ در صورت امکان در اماکن دارای سیستم تهویه مطبوع بمانید.
- ♦ اگر دارای آسم هستید یا نشانه هایی مانند کوتاهی تنفس، سرفه و خس خس کردن و درد قفسه سینه را مشاهده نمودید برنامه درمانی خود را دنبال کنید و اگر نشانه ها برطرف نشد با پزشک خود مشورت کنید.



- ◆ Middleton N, Kang U.” Sand and Dust Storms: Impact Mitigation” Molecular Diversity Preservation International (MDPI) journal,2017
- ◆ <https://edition.cnn.com/2017/01/11/health/pollution-smog-air-filter-protection-explainer/index.html>
- ◆ Péter S et al. “Nutritional Solutions to Reduce Risks of Negative Health Impacts of Air Pollution." *Nutrients* 2015;7:10398-10416.
- ◆ Zhang W et al. “Nutrition Solutions to Counter Health Impact of Air Pollution: Scientific Evidence of Marine Omega-3 Fatty Acids and Vitamins Alleviating Some Harmful Effects of PM2.5." *J. Food. Nutr. Sci.* 2015;2(2):1-6.
- ◆ Romieu I et al. “Omega-3 Fatty Acid Prevents Heart Rate Variability Reductions Associated with Particulate Matter." *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2005;172:1534-1540.
- ◆ Zhang W et al. “Method for treatment and prevention of air pollution-related disease." World Patent. 2016.
- ◆ Brook RD. “Cardiovascular Effects of Air Pollution." *Clin. Sci.* 2008;115:175-187.
- ◆ Kelly FJ et al. “Altered Lung Antioxidant Status in Patients with Mild Asthma." *The Lancet.* 1999;354, 482-483.
- ◆ Wood LG et al. “Biomarkers of Lipid Peroxidation, Airway Inflammation and Asthma." *Eur. Respir. J.* 2003;21:177-186.
- ◆ Wood LG et al. “Manipulating Antioxidant Intake in Asthma: A Randomized Controlled Trial." *Am. J. Clin. Nutr.* 2012;96:534-543.
- ◆ Peters A. “Particulate Matter and Heart Disease: Evidence from Epidemiological Studies." *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 2005;207:477-482.
- ◆ Romieu I et al. "Air Pollution, Oxidative Stress and Dietary Supplementation: A Review." *Eur. Respir. J.* 2008;31:179-197.
- ◆ Hennig B et al. “Using Nutrition for Intervention and Prevention Against Environmental Chemical Toxicity and Associated Diseases." *Environ. Health Perspect.* 2007;115:493-495.
- ◆ Sbihi H, “Evidence Review:Using masks to protect public health during wildfire smoke events”. BC center for disease control. 2014
- ◆ <https://airnow.gov/index.cfm?action=aqibasics.pmhilevels>





جمهوری اسلامی ایران

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

معاونت بهداشت

مرکز سلامت محیط و کار



مرکز تحقیقات

کیفیت هوا و تغییر اقلیم





# قانون هوای پاک

مصوب ۱۳۹۶/۰۴/۲۵

**ماده ۱-** اصطلاحات به کار رفته در این قانون دارای معانی مشروح زیر است :

۱- **آلودگی هوا:** عبارت است از انتشار یک یا چند آلاینده اعم از آلاینده‌های جامد، مایع، گاز، پرتوهای یون‌ساز و غیر یون‌ساز، بو و صدا در هوای آزاد، به صورت طبیعی یا انسان‌ساخت، به مقدار و مدتی که کیفیت هوا را به گونه‌ای تغییر دهد که برای سلامت انسان و موجودات زنده، فرآیندهای بوم‌شناختی (اکولوژیکی) یا آثار و ابنیه زیان‌آور بوده و یا سبب از بین رفتن یا کاهش سطح رفاه عمومی گردد .

۲- **حدود مجاز انتشار آلاینده‌ها:** میزان مجاز خروجی آلاینده‌ها از منابع آلوده‌کننده هوا

۳- **منابع آلوده‌کننده هوا** به شرح زیر عبارتند از :

- منابع طبیعی: شامل طوفان‌های گرد و غبار، طوفان‌های شن، آتش‌سوزی جنگلها و مراتع، آتشفشان‌ها و هواویزهای دریایی می‌باشد .

- منابع انسان‌ساخت: شامل؛

الف) منابع متحرک: هرگونه منبعی از قبیل وسایل نقلیه موتوری و غیرموتوری که در اثر حرکت ایجاد آلودگی می‌کند .

ب) منابع ثابت: هرگونه منبعی از قبیل صنایع، عملیات معدنی، کشاورزی، بخش‌های خدماتی، تجاری، اداری و خانگی که در محلی ثابت سبب انتشار آلاینده‌ها می‌شود.

۴- **سازمان:** برای رعایت اختصار، در این قانون واژه «سازمان» به جای «سازمان حفاظت محیط‌زیست» آورده می‌شود .

۵ - **مواقع اضطراری:** مواقعی است که با استمرار پایداری جوی (براساس اعلام سازمان هواشناسی) و یا افزایش میزان غلظت آلاینده‌ها (براساس اعلام وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و با همکاری سازمان) شرایط به گونه‌ای در کوتاه‌مدت، سلامت انسان و محیط‌زیست را دچار مخاطره جدی بنماید.

**ماده ۲-** تمامی اشخاص، دستگاه‌ها و مؤسسات اعم از دولتی و غیردولتی و دستگاه‌هایی که شمول قانون بر آن‌ها مستلزم ذکر و یا تصریح نام است و تمامی اشخاص مستقر در مناطق آزاد تجاری - صنعتی، مناطق ویژه اقتصادی، شهرک‌ها و نواحی صنعتی موظفند تا مقررات این قانون را رعایت نمایند. سازمان مسؤول نظارت بر حسن اجرای این قانون می‌باشد. آیین‌نامه فنی در زمینه کنترل و کاهش آلودگی‌های موضوع این قانون توسط سازمان تهیه و به تصویب هیأت وزیران می‌رسد.

**ماده ۳-** در مواقع اضطرار، سازمان با همکاری وزارت کشور و تصویب هیأت وزیران باید ممنوعیت‌ها یا محدودیت‌های موقت زمانی، مکانی و نوعی را برای پیشگیری از اثرات زیان‌بار و مقابله با منابع آلوده‌کننده هوا برقرار نماید و بلافاصله مراتب را از طریق رسانه‌های همگانی، به اطلاع عموم برساند. با برطرف شدن شرایط اضطراری و کاهش آلودگی هوا، سازمان نسبت به رفع ممنوعیت و محدودیت برقرارشده، اقدام و مراتب را به نحو مقتضی به عموم اطلاع می‌دهد.

**تبصره ۱-** میزان و نحوه جریمه نقدی و توقف واحدهای مشمول متمرکز از دستور سازمان و دارندگان وسایل نقلیه موتوری که وارد محدوده ممنوعه می‌شوند بنابر پیشنهاد مشترک سازمان و نیروی انتظامی جمهوری اسلامی ایران به تصویب هیأت وزیران رسیده و جهت اقدام قانونی لازم به مجلس شورای اسلامی ارسال می‌گردد.

**تبصره ۲-** در این شرایط تمامی دستگاه‌ها و ارگان‌های ذی‌ربط در محدوده ضوابط قانونی موظف به همکاری و رعایت الزامات اعلامی سازمان می‌باشند. مسؤولان و مدیران مستنکف از این حکم، مشمول ماده (۵۷۶) [قانون مجازات اسلامی \(کتاب پنجم - تعزیرات\)](#) می‌شوند.

**تبصره ۳-** سازمان موظف است آیین‌نامه اجرائی مدیریت شرایط اضطرار و به‌روزرسانی آن را با همکاری وزارتخانه‌های «بهداشت، درمان و آموزش پزشکی»، «کشور» و «صنعت، معدن و تجارت» و نیروی انتظامی جمهوری اسلامی ایران تهیه کند و حداکثر شش ماه پس از ابلاغ این قانون به تصویب هیأت وزیران برساند.

**ماده ۴-** تولید انواع وسایل نقلیه موتوری و واردات آنها مستلزم رعایت حدود مجاز انتشار آلاینده‌های موضوع این قانون، اعلامی از سوی سازمان می‌باشد.

استاندارد ساخت و تولید حد مجاز مصرف سوخت و واردات قطعات واجد استاندارد مرتبط با احتراق و یا مؤثر بر آلاینده‌گی وسایل نقلیه از قبیل اگزوز، صافی (فیلتر) و واکنش‌ساز (کاتالیست) توسط سازمان ملی استاندارد ایران تعیین، کنترل و نظارت می‌شود و با متخلفان برخورد قانونی صورت می‌گیرد.

شماره‌گذاری انواع وسایل نقلیه موتوری اعم از داخلی و وارداتی مستلزم رعایت حدود مجاز انتشار آلاینده‌های موضوع این قانون و اخذ تأییدیه سازمان می‌باشد. سازمان موظف است از ادامه تولید و ورود وسایل نقلیه‌ای که حدود مجاز انتشار آلاینده‌های تعریف‌شده موضوع این قانون را رعایت نمی‌نمایند، جلوگیری نماید. پیش فروش یا فروش این‌گونه وسایل نقلیه موتوری ممنوع است.

**تبصره -** سازمان مکلف است با همکاری سازمان ملی استاندارد ایران طی مدت اجرای [قانون برنامه پنجساله ششم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران](#)، حدود مجاز انتشار آلاینده‌ها را به استاندارد روز دنیا ارتقاء دهد.

**ماده ۵-** تمامی خودروسازهای داخلی و واردکنندگان خودروهای خارجی مکلفند خودروهای مشتریان خود را تا حداقل دو سال تمام یا چهل هزار کیلومتر (به‌مجرد تحقق هر کدام از آنها) ضمانت (گارانتی) کامل نمایند. کلیه قطعات، لوازم و تجهیزات مکانیکی، الکترونیکی، هشداردهنده و تعویضی متعلق به خودروها که وظیفه کنترل انتشار آلاینده‌های خودرو را برعهده دارند در طی این مدت مشمول ضمانت کامل می‌باشند و در صورت خرابی، هزینه اصلاح، تعمیر، تنظیم و تعویض قطعه، به‌صورت رایگان، حسب مورد برعهده خودروساز داخلی یا نمایندگی خودروساز خارجی است.

**تبصره -** واردکنندگان و عرضه‌کنندگان خودروهای خارجی مکلفند علاوه بر رعایت حداقل ضمانت مندرج در این ماده، سایر خدمات و ضمانت‌های مازاد شرکت سازنده را نسبت به بهره‌برداران داخلی اعمال نمایند.

**ماده ۶-** به‌منظور اطمینان از صحت عملکرد خودرو در زمینه‌های فنی و ایمنی و کنترل آلاینده‌های هوا و صدا، انجام معاینه فنی کلیه وسایل نقلیه موتوری اعم از سبک، نیمه‌سنگین، سنگین، موتورسیکلت که توسط بخش‌های دولتی، عمومی و غیردولتی به‌کار گرفته می‌شوند، در دوره‌های زمانی منظم و توسط مراکز مورد تأیید سازمان الزامی است.

**تبصره ۱-** دوره معافیت انجام معاینه فنی، از زمان تولید، برای وسایل نقلیه شخصی و دولتی چهارسال و برای وسایل نقلیه عمومی یکسال تعیین می‌شود.

راهنمایی و رانندگی نیروی انتظامی موظف است در صورتی که دارنده وسایل نقلیه موضوع این ماده با اتمام دوره معافیت یا انقضای اعتبار گواهی معاینه فنی از مراجعه به مراکز مجاز معاینه فنی و دریافت گواهی معاینه فنی خودداری نماید، ضمن متوقف نمودن خودرو، در ازای هر روز تردد بدون گواهی مذکور، نسبت به صدور قبض جریمه مطابق با قانون رسیدگی به تخلفات رانندگی جهت دارنده خودرو اقدام نماید.

**تبصره ۲-** در صورتی که متصدیان و کارکنان مراکز مجاز معاینه فنی و یا مأموران و ناظران بر عملکرد آنان، برخلاف مقررات موضوع این ماده، اقدام به صدور گواهی معاینه فنی نمایند به حداکثر مجازات جرم صدور گواهی خلاف واقع، موضوع ماده (۵۴۰) قانون مجازات اسلامی (کتاب پنجم - تعزیرات و مجازات‌های بازدارنده مصوب ۱۳۷۵/۳/۲ و اصلاحات و الحاقات بعدی) محکوم می‌شوند.

**تبصره ۳-** مراکز معاینه فنی که از ضوابط تأسیس، فعالیت و تعرفه انجام معاینات مربوط تخلف نمایند با اعلام سازمان، وزارت کشور یا وزارت راه و شهرسازی به جزای نقدی درجه شش موضوع ماده (۱۹) [قانون مجازات اسلامی](#) مصوب ۱۳۹۲/۲/۱ محکوم و در صورت تکرار تخلف حسب مورد به تعلیق پروانه فعالیت از یک‌ماه تا یکسال و یا لغو دائم پروانه فعالیت محکوم می‌شوند.

وجوه حاصل از اجرای این ماده پس از واریز به خزانه در چهارچوب قوانین بودجه سنواتی جهت ساماندهی، آموزش و ارتقای نظارت بر مراکز معاینه فنی توسط سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور و سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای به‌مصرف می‌رسد.

**تبصره ۴-** نرخ بهای خدمات صدور گواهی معاینه فنی موضوع این ماده توسط وزارتخانه‌های کشور و راه و شهرسازی تعیین و به تصویب هیأت وزیران می‌رسد.

**تبصره ۵-** صدور گواهی معاینه فنی وسایل نقلیه ریلی، هوایی و دریایی براساس استانداردها و ضوابط سازمان‌های بین‌المللی مرتبط توسط دستگاه اجرائی ذی‌ربط انجام می‌گیرد و مسؤولیت کنترل و نظارت بر گواهینامه مذکور برعهده سازمان است.

**تبصره ۶-** فروشندگان خودرو مکلفند در هنگام انجام معامله، نسبت به ارائه گواهی معتبر معاینه فنی اقدام نمایند.

**ماده ۷-** شهرداری‌ها، نیروی انتظامی جمهوری اسلامی ایران، وزارتخانه‌ها و سازمان‌های ذی‌ربط موظفند نحوه تردد وسایل نقلیه موتوری و سامانه (سیستم) حمل و نقل شهری را به‌صورتی طراحی و ساماندهی کنند که ضمن کاهش آلودگی هوا جوابگوی سفرهای روزانه شهری باشد.

**تبصره ۵-** آیین‌نامه اجرائی این ماده که در برگزیده ساعات و محدوده مجاز تردد شهری، پیش‌بینی استفاده مطلوب و بیشتر از وسایل نقلیه عمومی می‌باشد توسط وزارت کشور، نیروی انتظامی جمهوری اسلامی ایران و سازمان حداکثر ظرف مدت سه ماه از تاریخ ابلاغ این قانون تهیه می‌شود و به تصویب هیأت وزیران می‌رسد.

**ماده ۸-** تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی مالک وسایل نقلیه موتوری اعم از سبک، نیمه‌سنگین، سنگین، موتورسیکلت مکلفند وسایل نقلیه خود را پس از رسیدن به سن فرسودگی از رده خارج کنند و مسؤولیت خود را از این جهت، نزد یکی از مؤسسات بیمه داخلی تحت نظارت بیمه مرکزی جمهوری اسلامی ایران بیمه کنند. تعیین سن فرسودگی و بیمه انواع وسایل نقلیه موتوری موضوع این ماده براساس آیین‌نامه‌ای است که حداکثر ظرف مدت سه‌ماه پس از ابلاغ این قانون به پیشنهاد مشترک سازمان و وزارت صنعت، معدن و تجارت و سازمان ملی استاندارد ایران و بیمه مرکزی جمهوری اسلامی ایران به تصویب هیأت وزیران می‌رسد.

حمل بار و مسافر، صدورگواهی معاینه فنی، تخصیص بیمه شخص ثالث، خرید و فروش، نقل و انتقال و تردد وسایل نقلیه موتوری فرسوده ممنوع می‌باشد. پلیس راهنمایی و رانندگی نیروی انتظامی جمهوری اسلامی ایران خودروهای فرسوده را به ازای هر روز تردد با عنوان ورود و تردد وسایل نقلیه غیرمجاز در معابر، محدوده‌ها و مناطقی که ممنوع اعلام شده است، جریمه می‌کند.

**تبصره ۱-** دولت موظف است از محل صرفه‌جویی حاصل از بهبود و مدیریت سوخت ناشی از اجرای این قانون، ساز و کار و تسهیلات لازم جهت جایگزینی خودروهای فرسوده حمل و نقل عمومی با خودروهای نو را فراهم کند.

**تبصره ۲-** دولت مکلف است در بودجه سالانه ردیفی به‌منظور اعطای تسهیلات ارزان‌قیمت جهت جایگزین کردن خودروها و موتورسیکلت‌های فرسوده موجود با کارمزد چهاردرصد (۴٪) با بازپرداخت ده‌ساله تعیین کند و به تصویب مجلس شورای اسلامی برساند.

**ماده ۹-** وزارت کشور موظف است با همکاری وزارتخانه‌های صنعت، معدن و تجارت و امور اقتصادی و دارایی (گمرک جمهوری اسلامی ایران)، زمینه نوسازی ناوگان حمل و نقل عمومی شهری با اولویت شهرهای بالای دویست هزار نفر جمعیت را ظرف مدت پنج سال از محل منابع درآمدی ماده (۶) این قانون از طریق کمک بلاعوض، یارانه، تسهیلات یا صفر نمودن سود بازرگانی واردات خودروهای برقی - بنزینی (هیبریدی) و خودروهای الکتریکی و موتورسیکلت برقی، به انجام برساند.

**تبصره -** خودروهای برقی - بنزینی، موتورسیکلت و خودروهای الکتریکی تولید داخل از پرداخت مالیات بر ارزش افزوده معاف می‌باشند.

**ماده ۱۰-** وزارت کشور موظف است از محل درآمدهای عمومی شهرداری‌ها و بودجه عمومی خود در قانون بودجه (هریک به میزان پنجاه درصد)، ناوگان حمل و نقل عمومی درون شهری را به میزان سالانه پنج درصد (۵٪) با اولویت کلان‌شهرها و شهرهای بالای پانصد هزار نفر جمعیت افزایش دهد.

**ماده ۱۱-** هرگونه احداث، توسعه، تغییر خط تولید و تغییر محل واحدهای تولیدی، صنعتی و معدنی مستلزم رعایت مقررات ابلاغی از سوی سازمان می‌باشد. سازمان موظف است حداکثر ظرف مدت یک‌ماه به استعلام‌های درخواست جواز تأسیس و بهره‌برداری را پاسخ دهد و در صورت عدم موافقت آن سازمان، دلایل آن را به استعلام‌کننده به صورت کتبی ارائه کند. عدم پاسخ در مدت یادشده، به منزله تأیید می‌باشد.

در هر استان کمیسیونی با عضویت یکی از معاونان استاندار با تعیین استاندار (رئیس)، مدیرکل محیط‌زیست استان (دبیر)، مدیرکل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان، مدیرکل صنعت، معدن و تجارت استان، رئیس سازمان جهادکشاورزی استان، مدیرکل سازمان بازرسی استان و فرماندار مربوطه تشکیل می‌شود.

در صورت اعتراض متقاضی مرجع استانی فوق به اختلافات فی‌مابین حداکثر ظرف مدت یک‌ماه رسیدگی می‌کند و در صورت آلاینده نبودن (براساس قوانین و دستورالعمل‌های ابلاغی سازمان)، مجوز مقتضی را صادر و در غیر این صورت تقاضا را رد می‌کند. دبیرخانه کمیسیون در اداره کل حفاظت محیط‌زیست هر استان مستقر می‌باشد.

**تبصره ۱-** کمیسیون مکلف است مبنای نظرات خود را در مورد موضوع این ماده از جمله در خصوص محدوده، حریم و فاصله با شهر و روستا را صرفاً با توجه به آلاینده‌گی آن‌ها تعیین کند.

**تبصره ۲-** متخلفان از مصوبات و تصمیمات سازمان و کمیسیون (در صورت بررسی در کمیسیون) ضمن پرداخت جریمه رفع آلایندگی، مکلف به جبران خسارت وارده می‌باشند.

در صورت عدم جبران و یا تمرد از تصمیمات سازمان و یا کمیسیون، موضوع مجدداً در کمیسیون مطرح می‌شود و با تصویب کمیسیون، ضمن توقف فعالیت با شکایت اداره کل محیط زیست متخلف به مرجع قضائی معرفی می‌شود و با حکم این مرجع به جزای نقدی درجه چهار موضوع ماده (۱۹) قانون مجازات اسلامی مصوب ۱۳۹۲/۲/۱ محکوم می‌شود.

**تبصره ۳-** واحدها و پروژه‌های بزرگ و متوسط درحال فعالیت یا جدید که برحسب قوانین و مقررات مشمول ارزیابی زیست‌محیطی می‌باشند، موظف به نصب و راه‌اندازی سامانه‌های پایش برخط لحظه‌ای (آنلاین) و ارسال اطلاعات روزآمد به مرکز پایش سازمان می‌باشند. صدور و تمدید پروانه‌های بهره‌برداری آن‌ها، منوط به اجرای این تبصره است.

**تبصره ۴-** کلیه مراکز، واحدهای صنعتی و تولیدی، حسب تشخیص سازمان مکلفند نسبت به نمونه‌برداری و اندازه‌گیری آلودگی هوا، در فاصله زمانی ممکن و در چهارچوب خوداظهاری، در پایش اقدام کنند.

**ماده ۱۲-** سازمان مکلف است که تمامی مراکز و واحدهای صنعتی، تولیدی، عملیات معدنی، خدماتی، عمومی و کارگاهی را که آلودگی آن‌ها بیش از حد مجاز مصوب است، مشخص نموده و مراتب را با تعیین نوع، میزان آلودگی، وسعت منطقه تحت تأثیر و حساسیت منطقه به مالکان یا مسؤولان یا مدیران عامل و یا بالاترین مقام تصمیم‌گیر واحد ابلاغ کند تا در مهلت معینی که توسط سازمان تعیین می‌شود نسبت به رفع آلودگی یا تغییر تولید یا تغییر فرآیند تولید یا تعطیلی کار و فعالیت خود (براساس نوع آلودگی و ماهیت فرآیند کنترلی) اقدام نمایند. در طی مدت تعیین تکلیف این واحدها، طبق مفاد این قانون، به واحدهای مذکور، جریمه ایجاد و انتشار آلودگی تعلق می‌گیرد.

**تبصره ۱-** تصمیم‌گیری در خصوص تعطیلی کامل کار و فعالیت کارخانجات، معادن بزرگ و واحدهای آلاینده بزرگ که تأثیرات ملی و منطقه‌ای دارند برعهده ستادی متشکل از وزیر صنعت، معدن و تجارت، رئیس سازمان، استاندار و بالاترین مقام دستگاه ذی‌ربط است.

**تبصره ۲-** در صورت عدم اجرای مفاد این ماده، در پایان مهلت مقرر، سازمان از ادامه فعالیت آن‌ها جلوگیری نموده و متخلف را جهت پیگرد قضائی، طبق مفاد این قانون به مرجع صالح قضائی معرفی می‌کند. واحد تولیدی علاوه بر جبران خسارات وارده به پرداخت جریمه نقدی معادل سه تا پنج برابر خسارات وارده به محیط‌زیست محکوم می‌شود.

مجازات مقرر در این تبصره درخصوص مالکان، مسؤولان و مدیران کارخانجات، واحدها و کارگاههای تولیدی، صنایع نفتی و گازی، نیروگاهها و سایر واحدهای تولیدی، خدماتی و معدنی آلوده‌کننده نیز که پس از تعطیلی، رأساً و بدون کسب اجازه از سازمان مبادرت به بازگشایی و ادامه فعالیت آن‌ها نمایند، اعمال می‌شود.

**تبصره ۳-** حدود مجاز انتشار آلاینده‌های هوا توسط سازمان پیشنهاد می‌شود و به تصویب هیأت وزیران می‌رسد.

**ماده ۱۳-** حداکثر یک‌سال پس از لازم‌الاجراء شدن این قانون، تمامی مراکز صنعتی، تولیدی، عملیات معدنی، خدماتی، عمومی و کارگاهی اعم از دولتی و غیردولتی موظفند از سوخت استاندارد مصوب استفاده کنند. در صورت عدم وجود سوخت مناسب، واحدهای مذکور مکلفند به هرنحو ممکن ترتیبی اتخاذ نمایند تا آلاینده‌های منتشره، در حدود مجاز انتشار آلاینده‌های هوا باشد.

**ماده ۱۴-** در مواردی که کاهش یا از بین بردن آلودگی ناشی از مراکز صنعتی، تولیدی، معدنی، خدماتی، عمومی و کارگاهی به تشخیص سازمان فقط از طریق انتقال تمام یا بخشی از خطوط تولید یا تأسیسات یا اماکن آن‌ها به نقاط مناسب امکان‌پذیر می‌باشد و یا فعالیت مراکز مذکور در مناطق مسکونی سلامت ساکنان آن مناطق را به خطر بیندازد، مالکان و مدیران واحد موظفند در مهلت تعیین‌شده در طرح انتقال، نسبت به انتقال واحد مربوطه اقدام کنند. مستنکف از مفاد این ماده به پرداخت جزای نقدی معادل سه درصد (۳٪) درآمد سالانه ناخالص همان واحد محکوم می‌شود.

**تبصره ۵-** مکان، زمان، مهلت و منابع اعتباری و تسهیلات و تشویقات لازم جهت انتقال واحدهای فوق‌الذکر براساس آیین‌نامه‌ای است که با پیشنهاد سازمان و با همکاری وزارتخانه‌های ذی‌ربط حداکثر ظرف مدت سه‌ماه از تاریخ ابلاغ این قانون تهیه می‌شود و به تصویب هیأت وزیران می‌رسد.

**ماده ۱۵-** شهرکها، مراکز و واحدهای صنعتی و تولیدی جدیدالاحداث مکلفند برحسب اقلیم، حداقل ده درصد (۱۰٪) از فضای تخصیص داده‌شده جهت احداث واحد مربوطه را به ایجاد فضای سبز مشجر و غرس درختان مناسب منطقه اختصاص دهند. بهره‌برداری از واحدهای مذکور منوط به رعایت این ماده و تأیید آن توسط سازمان است.

**ماده ۱۶-** کسانی که از انجام بازرسی مأموران سازمان برای نمونه‌برداری و تعیین میزان آلودگی ناشی از فعالیت مراکز صنعتی، تولیدی، معدنی، خدماتی، عمومی و کارگاهی ممانعت کنند و یا اسناد و مدارک و اطلاعات موردنیاز سازمان را در اختیار ایشان نگذارند و یا اسناد و مدارک و اطلاعات خلاف واقع ارائه نمایند، به حداقل جزای نقدی درجه هفت و در صورت تکرار به حداقل جزای نقدی درجه چهار موضوع ماده (۱۹) قانون مجازات اسلامی محکوم می‌شوند.

**تبصره ۱-** تمامی مراکز و واحدهای متوسط پنجاه نفر به بالا موضوع این قانون برای انجام امور مربوط به نمونه‌برداری، اندازه‌گیری، پایش و کنترل مستمر آلودگی هوا مکلف به ایجاد واحد سلامت، بهداشت و محیط‌زیست (HSE) و به‌کارگیری متخصص محیط‌زیست می‌باشند.

**تبصره ۲-** آزمایشگاه‌های معتمد و همکار نیز در صورت ارائه گزارش‌های غیرواقعی، به جزای نقدی درجه شش موضوع ماده (۱۹) قانون مجازات اسلامی محکوم و در صورت تکرار، تعلیق یا لغو امتیاز می‌شوند.

**تبصره ۳-** بازرسی سازمان از مراکز طبقه‌بندی شده، مطابق آیین‌نامه‌ای است که به پیشنهاد مشترک سازمان، وزارتخانه‌های «دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح» و «اطلاعات» و سازمان انرژی اتمی حداکثر ظرف مدت سه‌ماه از تاریخ ابلاغ این قانون تهیه می‌شود و به تصویب هیأت‌وزیران می‌رسد.

**ماده ۱۷-** تمامی بهره‌برداران منابع ثابت آلوده‌کننده هوا، ملزم به رعایت حدود مجاز انتشار آلاینده‌ها در موتورخانه‌ها و سامانه‌های احتراقی خود هستند. همچنین این مراکز مکلفند ضمن اتخاذ تدابیر لازم جهت جلوگیری از انتشار آلاینده‌ها در هوای آزاد، از سوخت مناسب (ترجیحاً گاز شهری) استفاده کنند و ملزم به انجام معاینه فنی سالانه سامانه موتورخانه و سامانه‌های احتراقی توسط شرکتهای تأیید صلاحیت‌شده از سوی سازمان ملی استاندارد ایران، مطابق با حدود مجاز انتشار آلاینده‌ها می‌باشند.

**تبصره ۱-** مالکان، مسوولان یا رؤسای مراکز اداری، بهداشتی، درمانی، خدماتی، عمومی و تجاری که موجبات آلودگی هوا را فراهم کنند در صورتی که پس از یک‌مرتبه تذکر کتبی توسط سازمان، اقدامی برای رفع آلودگی در مهلت مقرر انجام ندهند، به جزای نقدی درجه هشت موضوع ماده (۱۹) قانون مجازات اسلامی حسب مورد محکوم می‌شوند و در صورت تکرار، علاوه بر حداکثر جزای نقدی مذکور، با درخواست سازمان و حکم مرجع قضائی صالح به تعطیلی موقت از شش‌ماه تا دو سال محکوم می‌شوند.

**تبصره ۲-** منابع آلاینده خانگی در کلانشهرهای بالای پانصد هزار نفر جمعیت، صرفاً مشمول جزای نقدی می‌شوند.

**تبصره ۳-** آیین‌نامه اجرائی این ماده از جمله روشهای تشویقی در مرحله نخست و سپس روشهای الزام‌آور و نحوه نظارت بر اجرای آن و هزینه‌های معاینات مراکز معاینه‌های دوره‌ای موضوع این ماده توسط سازمان با همکاری وزارتخانه‌های نفت، کشور، راه و شهرسازی، بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و سازمان ملی استاندارد ایران ظرف مدت سه‌ماه از تاریخ ابلاغ این قانون تدوین می‌شود و به‌تصویب هیأت وزیران می‌رسد.

**ماده ۱۸-** وزارت نفت مکلف است حداکثر تا سه سال پس از لازم‌الاجراء شدن این قانون، سوخت تولیدی کشور از جمله بنزین، نفت‌گاز، نفت‌کوره و نفت‌سفید را مطابق با استاندارد ملی مصوب عرضه کند. سازمان مکلف است از تولید سوخت غیراستاندارد جلوگیری نماید.

پس از مهلت موضوع این قانون، سازمان ملی استاندارد موظف است از واردات سوخت فاقد استاندارد ملی جلوگیری به‌عمل آورد. وزارت نفت، سازمان ملی استاندارد ایران و سازمان موظفند گزارش عملکرد موضوع این ماده را هر شش‌ماه یکبار منتشر کنند.

**ماده ۱۹-** وزارت نیرو مکلف است نسبت به توسعه، تولید و عرضه انرژی‌های تجدیدپذیر و پاک بهینه به‌نحوی اقدام نماید که حداقل سی درصد (۳۰٪) افزایش سالانه ظرفیت مورد نیاز برق کشور از انرژی‌های تجدیدپذیر تأمین شود.

**ماده ۲۰-** انباشت پسماندهای بیمارستانی و صنعتی در معابر عمومی و فضای باز یا سوزاندن آن‌ها و انباشتن پسماندهای خانگی و ساختمانی در معابر عمومی و فضای باز خارج از مکانهای تعیین‌شده توسط شهرداری‌ها و دهیاری‌ها یا سوزاندن آن‌ها و همچنین سوزاندن بقایای گیاهی اراضی زراعی پس از برداشت محصول ممنوع بوده و متخلف حسب مورد به جزای نقدی درجه شش موضوع ماده (۱۹) قانون مجازات اسلامی محکوم می‌شود.

وزارت جهادکشاورزی مکلف است مفاد این ماده را به‌طریق مقتضی به اطلاع بهره‌برداران بخش کشاورزی، عشایری و منابع طبیعی برساند.

**تبصره ۱۵-** تعاریف پسماندهای مندرج در این ماده مطابق [قانون مدیریت پسماند](#) مصوب ۱۳۸۳/۲/۲۰ می‌باشد.

**تبصره ۲۵-** دولت و شهرداری‌ها موظفند ظرف مدت سه سال پس از ابلاغ این قانون برای شهرهای مختلف زمینه‌های تبدیل این پسماندها به انرژی یا کود را با کمک بخش خصوصی فراهم کنند.

**تبصره ۳-** در موارد استثنائی که آتش زدن نباتات یا بقایای گیاهی تنها راه دفع آفات و بیماری‌ها و آلودگی‌های گیاهی باشد، براساس شرایطی که توسط وزارت جهادکشاورزی و با تأیید سازمان تدوین و ابلاغ می‌شود، اقدام می‌گردد.

**ماده ۲۱-** وزارت راه و شهرسازی موظف است هنگام تهیه طرحهای جامع و تفصیلی شهرها، شهرکها و شهرهای جدید و طرحهای هادی روستایی یا توسعه این مناطق، به نحوی برنامه‌ریزی کند که فصل جداگانه‌ای از مطالعات طرح به بررسی مسائل زیست‌محیطی اختصاص یابد و طراحی شهرها و شهرکها و مجتمع‌های مسکونی از نظر فضای سبز و فضای باز، همجواری کاربری‌ها و رعایت حریمهای قانونی، شبکه معابر و حمل و نقل، ضوابط تراکم ساختمانی، متناسب با شرایط اقلیمی، معیارهای زیست‌محیطی مورد تأیید سازمان و ضوابط، شرایط و استانداردهای پیوست سلامت مورد تأیید وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی باشد.

**ماده ۲۲-** حداکثر تا ده سال پس از ابلاغ این قانون، شهرداری‌های شهرهای بالای پنجاه هزار نفر جمعیت موظفند با همکاری وزارت نیرو و ادارات منابع طبیعی شهرستان، سرانه فضای سبز خود را حداقل به پانزده مترمربع برسانند. تولید و تأمین نهال مورد نیاز (گونه‌های با نیاز آب کم، مقاوم و بومی) برعهده ادارات منابع طبیعی و عملیات کاشت، نگهداری و بهره‌برداری برعهده شهرداری‌ها می‌باشد. وزارت نیرو موظف به تأمین منابع آب مورد نیاز از محل پساب شهر ذی‌ربط، مشروط به استفاده از روشهای نوین آبیاری توسط شهرداری می‌باشد.

آیین‌نامه اجرائی این ماده ظرف مدت شش ماه از تاریخ ابلاغ این قانون توسط وزارت کشور با همکاری وزارتخانه‌های نیرو، جهادکشاورزی، راه و شهرسازی و سازمان تهیه می‌شود و به تصویب هیأت وزیران می‌رسد.

**ماده ۲۳-** دولت مکلف است با رعایت اصل هفتاد و هفتم (۷۷) [قانون اساسی](#) به منظور ایجاد همکاری منطقه‌ای و بین‌المللی جهت جلوگیری از ایجاد رخداد گرد و غبار و نیز کاهش خسارات و پیامدهای مخرب آن در سطح کشور و منطقه با هماهنگی و همکاری نهادهای بین‌المللی ذی‌ربط و مشارکت کشورهای مؤثر و متأثر منطقه، اقدامات لازم را به عمل آورد.

**ماده ۲۴-** وزارت جهادکشاورزی (سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری) مکلف است علاوه بر اجرای طرحهای بیابانزدایی مقرر، جهت مهار کانونهای مستعد بیابانزایی و تولید گرد و غبار در داخل کشور رأساً یا با مشارکت مردم، دستگاههای اجرائی محلی و سازمانهای بین‌المللی با رعایت اصل هفتاد و هفتم (۷۷) قانون اساسی و سازمانهای مردم نهاد داخلی، سالانه حداقل معادل سیصد هزار هکتار نسبت به اجرای اقدامات مقابله با پدیده گرد و غبار با اولویت عملیات بیابانزدایی در مناطق بحرانی و کانونها و زیست‌بومهای حساس اقدام کند. دولت مکلف است اعتبارات مورد نیاز برای اجرای عملیات موضوع این ماده را هر ساله در بودجه‌های سالانه منظور نماید.

**ماده ۲۵-** سازمان مکلف است با همکاری وزارت نیرو نیاز آبی زیست‌محیطی رودخانه‌ها، تالابها، خورها، دریاچه‌ها و زیست‌بومها را تعیین و وزارت نیرو متناسب با شرایط ترسالی، عادی و خشکسالی سالانه نسبت به تخصیص حقبه موارد فوق اقدام کند.

**ماده ۲۶-** وزارت راه و شهرسازی (سازمان هواشناسی کشور) با همکاری سازمان مکلف است، حداکثر ظرف مدت دو سال پس از ابلاغ این قانون، شبکه ملی هشدار و پیش‌آگاهی رخدادهای سیل، طوفان و گرد و غبار را تکمیل کند.

**ماده ۲۷-** وزارتخانه‌های جهادکشاورزی (سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری)، راه و شهرسازی و کشور از محل اعتبارات مندرج در ردیفهای بودجه‌ای و شهرداری‌ها و دهیاری‌ها از محل منابع مالی در اختیار اعم از عوارض و وجوه عمومی طی پنج سال که به تأیید سازمان می‌رسد، مکلفند حریم سبز بزرگراهها و کمربند سبز شهرها و روستاهای تحت تأثیر رخدادهای گرد و غبار را با روش آبیاری مدرن و با اولویت استفاده از پسابهای شهری و روستایی، ایجاد نمایند.

**تبصره ۱-** وزارت نیرو مکلف است منابع آب مورد نیاز را از آب مازاد حاصل از تغییر روش آبیاری سنتی به روش آبیاری نوین در مناطق موضوع این ماده تأمین کرده و تخصیص دهد و در صورت کسری منابع، تخصیص لازم را از محل پساب تولیدی یا منابع دیگر تأمین کند.

**تبصره ۲-** وزارت کشور (سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور) مکلف است حداقل بیست درصد (۲۰٪) از منابع در اختیار خود را به توسعه کمربند سبز موضوع این ماده اختصاص دهد و به شهرداری‌ها و دهیاری‌ها پرداخت نماید.

**ماده ۲۸-** سازمان صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران و سایر رسانه‌های دولتی مکلفند برنامه‌های تولیدشده در زمینه فرهنگ‌سازی، ظرفیت‌سازی، آموزش و اطلاع‌رسانی مورد تأیید از سوی سازمان درخصوص آگاهی و مقابله با پدیده

آلودگی هوا، رخدادهای گرد و غبار را در صورتی که ضوابط رسانه‌ای در آن رعایت شده باشد، در قالب برنامه‌های آگهی و یا آموزشی رسانه‌ای با اخذ پنجاه درصد (۵۰٪) بها، اطلاع‌رسانی و پخش کنند. طریقه جبران هزینه سازمان صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران و سایر رسانه‌های دولتی در بودجه سالانه پیش‌بینی می‌شود.

**ماده ۲۹-** ایجاد هرگونه آلودگی صوتی توسط منابع ثابت و متحرک، ممنوع می‌باشد. در مورد منابع ثابت، مرتکب به جزای نقدی درجه هفت موضوع ماده (۱۹) قانون مجازات اسلامی محکوم می‌شود.

**تبصره ۱-** نیروی انتظامی مکلف است راننده وسایل نقلیه موتوری را برای بار اول ملزم به پرداخت جریمه نقدی معادل یک میلیون (۱/۰۰۰/۰۰۰) ریال، در صورت تکرار برای بار دوم به پرداخت دوبرابر جریمه مذکور و در صورت تکرار بیش از دوبار، به پرداخت جریمه نقدی معادل سه میلیون (۳/۰۰۰/۰۰۰) ریال محکوم نماید.

**تبصره ۲-** آیین‌نامه اجرائی این ماده توسط سازمان و با همکاری دستگاه‌های مربوطه حداکثر ظرف مدت سه‌ماه از تاریخ ابلاغ این قانون تهیه می‌شود و به تصویب هیأت وزیران می‌رسد.

**ماده ۳۰-** سازمان مکلف است با همکاری سازمان انرژی اتمی ایران و وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات نسبت به جلوگیری از انتشار خارج از حدود تعیین شده کلیه امواج رادیویی، الکترومغناطیسی، پرتوهای یون‌ساز و غیر یون‌ساز اقدام و به منظور حصول اطمینان از عدم افزایش میزان و شدت امواج و پرتوهای یون‌ساز و غیر یون‌ساز از حدود تعیین شده در هوای آزاد، شبکه پایش مربوطه را راه‌اندازی کند.

اشخاص حقیقی و حقوقی که حدود تعیین شده انتشار امواج و پرتوهای موضوع این ماده را رعایت نکنند، برای اولین بار به جزای نقدی درجه پنج موضوع ماده (۱۹) قانون مجازات اسلامی محکوم و در صورت تکرار علاوه بر حداکثر جزای نقدی، به ضبط اموال و تجهیزات مرتبط نیز محکوم می‌شوند.

**تبصره ۵ -** حدود تعیین شده انتشار امواج و پرتوهای موضوع این ماده توسط سازمان انرژی اتمی ایران و با همکاری مشترک سازمان، وزارتخانه‌های ارتباطات و فناوری اطلاعات و بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و سازمان ملی استاندارد ایران با رعایت ماده (۲۲) قانون حفاظت در برابر اشعه مصوب ۱۳۶۸ ظرف مدت شش‌ماه از تاریخ ابلاغ این قانون تدوین می‌شود و به تصویب هیأت وزیران می‌رسد.

**ماده ۳۱-** نیروی انتظامی جمهوری اسلامی ایران و یگان حفاظت سازمان مکلفند به عنوان ضابط دادگستری، در موارد وقوع جرائم مشهود مذکور در این قانون رأساً یا در صورت اعلام سازمان یا با اطلاع از وقوع جرائم غیرمشهود مندرج در این قانون با نظر دادستان شهرستان ذی ربط اقدام لازم را در چهارچوب قوانین و مقررات با واحدهای آلوده کننده یا اشخاص حقیقی یا حقوقی مربوط به عمل آورند.

**ماده ۳۲-** برای رسیدگی به تخلفات و جرائم موضوع این قانون، به تشخیص رئیس قوه قضائیه شعبه ای تخصصی در هر حوزه قضائی اختصاص می یابد.

**تبصره ۱-** آن دسته از کارکنان سازمان که دوره آموزش ضابط دادگستری را زیر نظر دادستان مربوط طی کرده باشند، برای اجرای مفاد این قانون به عنوان ضابط دادگستری تعیین می شوند.

**تبصره ۲-** وزارت جهاد کشاورزی (سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری) و سازمان، در دعاوی حقوقی و کیفری ناشی از فعالیت ها، وظایف و تکالیف قانونی مربوطه موضوع این قانون، از پرداخت هرگونه هزینه دادرسی معاف هستند.

**ماده ۳۳-** صد درصد (۱۰۰٪) درآمدهای حاصل از اجرای این قانون به حساب خزانه داری کل کشور واریز تا صرفاً در قالب بودجه سنواتی جهت تکالیف این قانون و مقابله با منابع آلوده کننده هوا هزینه شود. بیست درصد (۲۰٪) از وجوه مذکور از طریق مؤسسه عمومی غیردولتی صندوق ملی محیط زیست به منظور ارائه تسهیلات به منابع آلاینده هوا جهت رفع و کاهش آلودگی هوا اختصاص می یابد.

تعدیل میزان جریمه خسارت های وارده به محیط زیست مندرج در این قانون هر دو سال یکبار توسط سازمان با همکاری دستگاه های ذی ربط تهیه و در لایحه بودجه به تصویب مجلس شورای اسلامی می رسد.

**ماده ۳۴-** از تاریخ لازم الاجراء شدن این قانون، [قانون نحوه جلوگیری از آلودگی هوا](#) مصوب ۱۳۷۴/۲/۳ و اصلاحات و الحاقات بعدی آن، تصمیم قانونی راجع به آیین نامه جلوگیری از آلودگی هوا مصوب ۱۳۵۴/۴/۲۹ کمیسیون های مشترک مجلسین، قانون راجع به اجازه تأسیس مؤسسه استاندارد ایران مصوب ۱۳۳۹/۳/۲، قانون مواد الحاقی به قانون تأسیس مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب ۱۳۴۹/۹/۲۴ و اساسنامه مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب ۱۳۴۴/۴/۹ «نسخ و اصلاحات ذیل اعمال می گردد»:

الف - متن ذیل به انتهای بند (۲۰) [قانون شهرداری‌ها](#) مصوب ۱۳۳۴/۴/۱۱ کمیسیون‌های مشترک مجلسین الحاق می‌شود:

«این بند با رعایت قانون هوای پاک اجرائی می‌گردد.»

ب - در تبصره (۱) ماده (۲) [قانون حمایت از حقوق مصرف‌کنندگان خودرو](#) مصوب ۱۳۸۶/۳/۲۳ عبارت «یکسال» به «دو سال» و «سی هزار کیلومتر» به «چهل هزار کیلومتر» اصلاح می‌شود.

پ - در ماده (۹) [قانون رسیدگی به تخلفات رانندگی](#) مصوب ۱۳۸۹/۱۲/۸ عبارت «بیش از پنج‌سال» به عبارت «برای خودروهای شخصی و دولتی چهارسال و برای وسایل نقلیه عمومی یکسال» اصلاح می‌شود.

ت - کلمه «مؤسسه» مندرج در عنوان و متن قوانین زیر به کلمه «سازمان» اصلاح شود:

۱- قانون عضویت مؤسسه استاندارد ایران در سازمان بین‌المللی استانداردها مصوب ۱۳۴۳/۸/۲۰

۲ - قانون اجازه عضویت مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران در انجمن جهانی سازمان‌های تحقیقات صنعتی و فنی و کمیته اروپایی بتون و عضویت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک در کمیته مذکور مصوب ۱۳۵۶/۳/۳۰

۳- قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب ۱۳۷۱/۱۱/۲۵ و اصلاحیه‌های مصوب ۱۳۷۶/۳/۱۳ و ۱۳۸۵/۱/۲۰ آن

قانون فوق مشتمل بر سی و چهار ماده و سی و نه تبصره در جلسه علنی روز یکشنبه مورخ بیست و پنجم تیرماه یکهزار و سیصد و نود و شش مجلس شورای اسلامی تصویب شد و در تاریخ ۱۳۹۶/۵/۱۱ به تأیید شورای نگهبان رسید.

رئیس مجلس شورای اسلامی - علی لاریجانی

[→ برای عضویت در کانال تلگرام اعتبار اینجا کلیک کنید ←](#)

[→ برای عضویت در خبررسان تلگرام اعتبار اینجا کلیک کنید ←](#)

→ برای عضویت و پیگیری صفحه اینستاگرام اخبار اینجا کلیک کنید ←  
→ برای دریافت تازه ترین مطالب، در خبرنامه ایمیلی اخبار عضو شوید ←