



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

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.

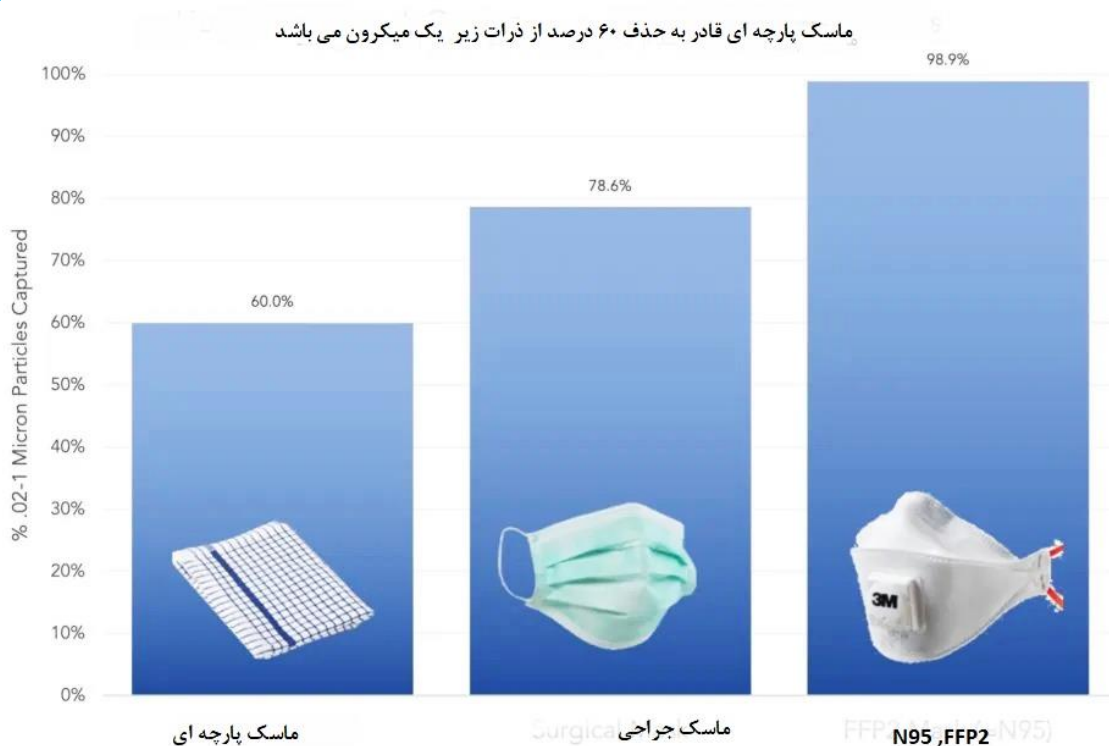
ماسک‌های پارچه‌ای

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

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

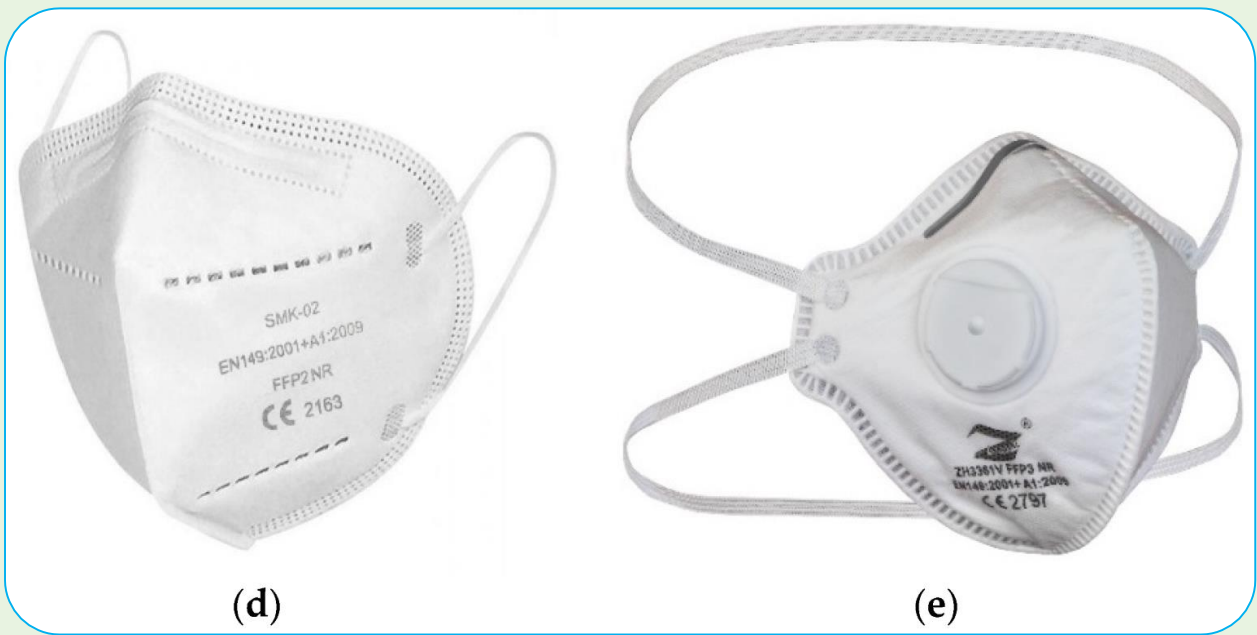
یا N95 را بررسی کنید، و از جاهای معتبر

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

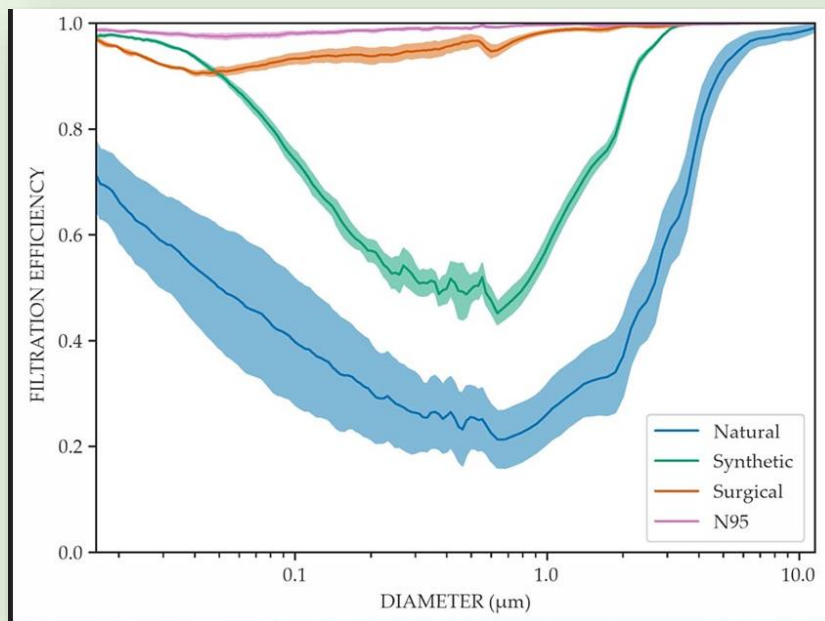
و آخرین استاندارد : EN149:2001+A1:2009

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

