

آیا دستگاه تصفیه خانگی آب، نگرانی‌ها را برطرف می‌کند؟

در دنیای امروز، دسترسی به آب آشامیدنی سالم، با وجود تمام پیشرفت‌های تصفیه، همچنان یک چالش جهانی است. اگر چه آب شهری در بسیاری از کشورهای جهان، مطابق با استانداردهای سلامت تصفیه می‌شود، اما نگرانی‌ها درباره کیفیت آب در حال افزایش است. این نگرانی‌ها سبب شده است که تصفیه خانگی به سرعت به یک راه حل مناسب برای مردم تبدیل شود.

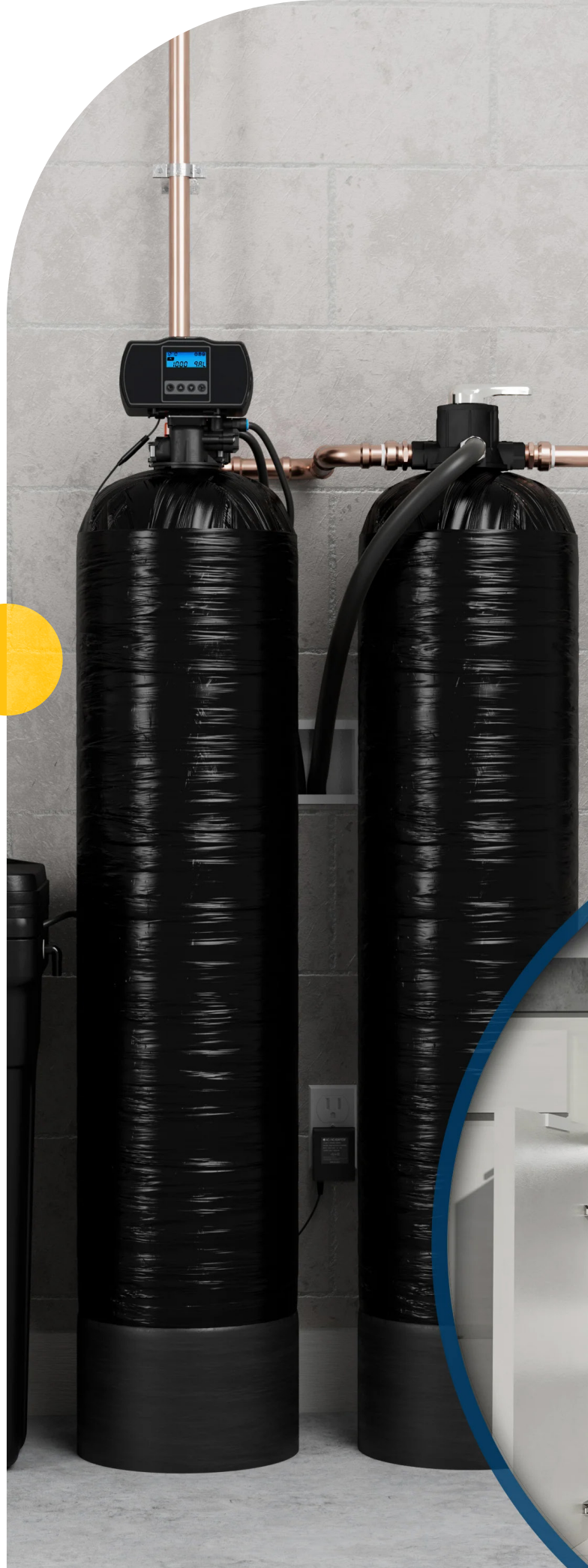
در تصفیه خانگی دستگاه تصفیه مناسب در نقطه‌ای که آب برای نوشیدن و پخت و پز استفاده می‌شود نصب می‌شود؛ یعنی عموماً روی سینک، زیر سینک یا به صورت پارچه‌های تصفیه‌کننده. اگر شما هم طعم آب لوله‌کشی را دوست ندارید، بوی کلر آن آزارتان می‌دهد، یا نگران سختی (TDS) بالای آن هستید، خواندن این یادداشت برایتان مفید خواهد بود.

چرا مردم به تصفیه خانگی روی می‌آورند؟

مطالعاتی که به بررسی این فناوری‌ها پرداخته‌اند نشان می‌دهند که دلایل اصلی روی آوردن مصرف‌کنندگان به دستگاه‌های تصفیه، تنها محدود به نقص در تأسیسات مرکزی تصفیه آب شهری نیست، بلکه به عوامل مهم دیگری نیز مرتبط است:

ویژه‌نامه

فصل‌نامه اندیشکده تدبیر آب ایران
سال سیزدهم، شماره چهل و یک، پاییز ۱۴۰۴



۱- فرسودگی زیرساخت‌ها و آلودگی ثانوی

یکی از بزرگترین چالش‌ها در توزیع آب، زیرساخت‌های توزیع آب (لوله‌کشی) است که غالباً قدیمی هستند. آب تصفیه‌شده‌ای که از تصفیه‌خانه خارج می‌شود، ممکن است در مسیر طولانی لوله‌ها تا رسیدن به خانه شما، دچار افت کیفیت شود. برای نمونه، در ساختمان‌های قدیمی، لوله‌کشی درون ساختمان ممکن است شامل لوله‌هایی باشد که در اثر خوردگی، فلزات سنگینی مانند سرب را وارد آب می‌کنند. این وضعیت سبب می‌شود که مردم اعتماد خود را به آب لوله‌کشی از دست بدهند، حتی اگر در مبدأ، آب ایمن بوده باشد.

۲- محصولات جانبی ضد عفونی‌سازی

آب شهری عموماً برای از بین رفتن باکتری‌ها و عوامل بیماری‌زا، کلرزنی می‌شود. اما همین فرایند ضد عفونی‌سازی با مواد شیمیایی مانند کلر می‌تواند به تولید محصولات جانبی منجر شود که تعداد زیادی از آن‌ها در آب باقی می‌مانند. اگر چه کلر برای سلامت آب بسیار مهم است، اما باقیمانده یا محصولات جانبی آن ممکن است سبب تغییر رنگ، طعم ناخوشایند و بو شود. فیلترهای خانگی می‌توانند این باقی‌مانده‌ها را حذف کنند.

۳- آلاینده‌های جدید و ناشناخته

در مطالعات و پژوهش‌ها به گروهی از آلاینده‌ها اشاره می‌شود که به آن‌ها «آلاینده‌های جدید خطرناک» گفته می‌شود. این آلاینده‌ها موادی هستند که در گذشته، ضوابط قانونی بر آن‌ها حاکم نبود، اما امروز مشخص شده است که ممکن است برای سلامتی مضر باشند. این آلاینده‌ها شامل موادی مانند داروها و محصولات مراقبت شخصی، هورمون‌ها و ریزپلاستیک‌ها هستند که از طریق فاضلاب‌های خانگی و بیمارستانی می‌تواند وارد منابع آب می‌شوند. از آنجایی که این مواد غالباً در غلظت‌های بسیار پائین یافت می‌شوند و سامانه‌های تصفیه شهری همیشه آن‌ها را هدف قرار نمی‌دهند، استفاده از سیستم تصفیه پیشرفته در خانه می‌تواند لایه حفاظتی خانگی ایجاد کند.

انواع دستگاه‌های تصفیه: کدام فیلتر برای شما مناسب است؟

دستگاه‌های تصفیه از ترکیب چند فناوری مختلف برای حذف آلاینده‌های گوناگون استفاده می‌کنند. درک عملکرد هر فیلتر، کلید انتخاب درست است:

۱- فیلترهای رسوب گیر

این فیلترها معمولاً اولین مرحله در دستگاه تصفیه چند مرحله‌ای هستند. وظیفه آن‌ها ساده است: حذف ذرات بزرگتر، زنگار و رسوبات. اگر آب، گل آلود باشد یا ذرات معلق زیادی داشته باشد، این فیلترها برای حفاظت از مراحل بعدی ضروری هستند.

۲- کربن فعال

کربن فعال نقش مهمی در تصفیه طعم و بو دارد. این فیلترها به دلیل سطح داخلی بسیار متخلخل، راه مؤثری برای حذف کلر، محصولات جانبی کلر، حلال‌های آلی فرار و ترکیبات آلی دیگری هستند که عامل طعم و بوی نامطبوع آب‌اند. اغلب پارچ‌های تصفیه آب و فیلترهای سرشیری یا روی میز آشپزخانه، عمدتاً بر پایه کربن فعال کار می‌کنند. اگر مشکل اصلی آب، صرفاً طعم و بوی کلر باشد، فیلتر کربن فعال باکیفیت می‌تواند نیاز شما را برطرف کند.

۳- اُسمز معکوس

اُسمز معکوس یکی از مؤثرترین فناوری‌های دستگاه تصفیه خانگی است که می‌تواند تقریباً همه آلاینده‌های محلول مانند فلزات سنگین و املاح را حذف کند. این سیستم از یک غشای نیمه‌تراوا استفاده می‌کند که تنها به مولکول‌های آب اجازه عبور می‌دهد. فناوری اُسمز معکوس برای حذف موارد زیر ضروری است:

- جامدات محلول کل (TDS): این معیار نشان‌دهنده مجموع میزان املاح، مواد معدنی و سایر مواد محلول (مانند نمک‌ها، فلزات، و ترکیبات آلی) در آب است. در مناطق با آب شور یا آب دارای سختی بالا، اندازه‌گیری TDS اهمیت ویژه‌ای دارد، زیرا کیفیت آب را برای مصرف آشامیدنی یا مصارف خانگی تحت تأثیر قرار می‌دهد. اُسمز معکوس می‌تواند تا حدود ۹۹ درصد نمک‌ها و مواد معدنی و فلزات محلول را حذف کند.
 - فلزات سنگین: مانند سرب، آرسنیک و کروم.
 - آلاینده‌های جدید: مانند دی‌اکسان (ماده پایداریکننده در مواد شوینده) که توسط فیلتر کربن فعال جذب نمی‌شود، ولی با اُسمز معکوس از آب جدا می‌شوند.
- نکته مهم: از آنجایی که اُسمز معکوس تقریباً تمام مواد معدنی آب را حذف می‌کند، آب خروجی ممکن است کمی اسیدی شود (pH پائین) و طعم آن برای برخی افراد ناخوشایند باشد. به همین دلیل، سیستم‌های اُسمز معکوس پیشرفته معمولاً دارای مرحله نهایی بازسازی مواد معدنی هستند تا مواد معدنی مفید را به آب برگردانند و pH آن را تنظیم کنند.

۴- ضد عفونی‌سازی با اشعه فرابنفش

اگر چه کلرزنی آب شهری بیشتر میکروارگانیسم‌ها را از بین می‌برد، اما در صورت استفاده از آب چاه خصوصی یا نگرانی از آلودگی‌های میکروبی، سیستم اشعه فرابنفش یک راه‌حل عالی است. لامپ‌های فرابنفش با تابش نور، به دی‌ان‌ای میکروارگانیسم‌ها (باکتری‌ها، ویروس‌ها، انگل‌ها) آسیب می‌زنند و آن‌ها را غیر فعال می‌کنند، بدون اینکه هیچ ماده شیمیایی اضافه شود یا محصولات جانبی ضد عفونی تولید شود.

مسئله	فیلتر پیشنهادی	دلیل و کارکرد اصلی
طعم کمر، بوی نامطبوع و بهبود طعم عمومی	فیلتر کربن فعال (پارچی، رومیزی، زیرسینکی تک مرحله‌ای)	کمر و ترکیبات آلی مسئول طعم و بو را جذب می‌کند.
سختی بالا، TDS زیاد، رسوب در کتری، آب شور	اسمز معکوس (سیستم‌های چند مرحله‌ای زیر سینکی)	تنها فناوری مقرر به صرفه‌ای که املاح محلول (TDS) را تا حدود ۹۹ درصد حذف می‌کند.
نگرانی از فلزات سنگین (سرب/آرسنیک) و آلاینده‌های جدید	اسمز معکوس (غالباً با فیلتر کربن فعال و رسوب گیر ترکیب می‌شود)	غشای اسمز معکوس، ریزترین آلاینده‌های یونی و فلزات سنگین را جدا می‌کند.
آلودگی میکروبی (استفاده از آب چاه کنترل نشده)	اشعه فرابنفش (UV) (به عنوان مرحله نهایی در کنار کربن فعال)	باکتری‌ها و ویروس‌ها را غیر فعال می‌کند و به مواد شیمیایی وابسته نیست.

می‌شوند تا عملکرد فیلتر به صورت لحظه‌ای پایش شود. با این حال، حتی یک سنجشگر ساده TDS می‌تواند برای کاربران سیستم‌های اسمز معکوس بسیار مفید باشد: اگر غلظت TDS آب خروجی از فیلتر اسمز معکوس، ناگهان بالا رفت، به وضوح نشان می‌دهد که غشا، سوراخ شده یا از کار افتاده است.

سخن پایانی

استفاده از دستگاه تصفیه خانگی آب یک تصمیم «منطقی» است که ریشه در نگرانی‌های بجا درباره کیفیت آب دارد. با توجه به نگرانی‌ها درباره فرسودگی زیرساخت‌ها، وجود آلاینده‌های جدید و تنوع کیفیت آب در مناطق مختلف، داشتن یک لایه حفاظتی برای تضمین سلامت آبی که می‌نوشید، کاملاً توجیه‌پذیر است. با انتخاب صحیح فناوری و مهم‌تر از آن، با نگهداری دقیق و تعویض به موقع فیلترها می‌توانید اطمینان حاصل کنید که پاک‌ترین آب ممکن را برای خود و خانواده‌تان فراهم می‌کنید.

چالش اصلی: تعویض فیلتر و نبود سیستم‌های هوشمند
مهم‌ترین نکته در استفاده از دستگاه‌های تصفیه خانگی، تعویض به موقع فیلترها است. کارایی یک دستگاه تصفیه آب، کاملاً به کیفیت و عملکرد فیلترهایش بستگی دارد. با گذشت زمان و اشباع شدن فیلترها از آلاینده‌ها، عملکرد آن‌ها کاهش یافته و ممکن است آب تصفیه‌نشده یا حتی آلودگی‌های انباشته‌شده را به خروجی انتقال دهند.

دستگاه‌های تجاری موجود، هنوز واقعاً «هوشمند» نیستند. بیشتر دستگاه‌ها تنها بر اساس یک تایمر زمانی یا مقدار آبی که عبور کرده است، زمان تعویض فیلتر را یادآوری می‌کنند. این روش، با نادیده گرفتن عملکرد واقعی فیلترها و کیفیت آب ورودی (آبی که از لوله‌ها یا منبع اصلی به دستگاه می‌رسد و ممکن است حاوی آلودگی‌های متغیر باشد)، می‌تواند خطر جدی برای سلامتی ایجاد کند.

اگر چه وسایل سنجش کیفیت آب مانند سنجش TDS/EC (جامدات محلول/ رسانایی الکتریکی) یا pH ارزان‌قیمت هستند، اما به ندرت در دستگاه‌های تصفیه خانگی استفاده

