



# مدیریت و بهینه‌سازی مصرف آب

راهکارهای اجرایی در وزارت بهداشت و ادارات تابعه



وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی

معاونت بهداشت

مرکز سلامت محیط و کار

# مدیریت و بهینه سازی مصرف آب

راهکارهای اجرایی در وزارت بهداشت و ادارات تابعه

گردآورنده:

مهندس هدی کردونی

## روش های بهینه سازی مصرف آب

با توجه به وسعت و گوناگونی مصارف آب و همچنین جنبه های مختلف تاثیر گذار بر میزان مصرف آن، بدیهی است تمرکز در یک زمینه به منظور مدیریت مصرف آب نمی تواند نتایج کافی را حاصل نماید. بنابراین به صورت کلی راهکارهای مدیریت مصرف آب در ۳ سطح طبقه بندی می شوند:

۱- قوانین و اسناد بالادستی

۲- تعرفه و قیمت گذاری

۳- مدیریت در نقطه مصرف

در دستورالعمل پیش رو با رویکرد مدیریت مصرف آب در نزد مصرف کننده به راهکارهای موجود در نقطه مصرف خواهیم پرداخت.

به طور کلی راهکارهایی که در نقطه مصرف در جهت مدیریت مصرف آب می توان به کار برد عبارتند از:

- اصلاحات ابزاری (استفاده از انواع تجهیزات و ابزار آلات کاهنده مصرف آب)

- اصلاحات رفتاری مصرف کنندگان (فرهنگ سازی)

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۴	اصلاحات ابزاری
۴	استفاده از تجهیزات کاهنده مصرف
۷	انواع تجهیزات کاهنده مصرف
۱۹	اصلاحات رفتاری و فرهنگ سازی
۲۴	بازچرخانی و استفاده مجدد از آب
	مراجع

## اصلاحات ابزاری

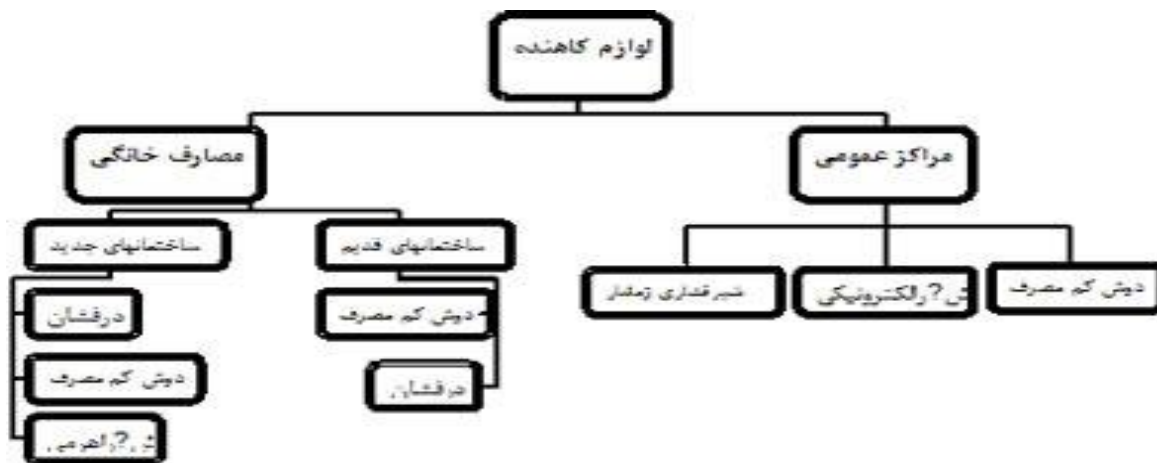
### استفاده از تجهیزات کاهنده مصرف

#### کلیات

واحدهای مصرف کننده می توانند از طریق به کار گیری و استفاده از ابزار کاهنده، به کاهش مصرف آب مبادرت ورزند. این ابزار به طور کلی شامل وسایل کاهنده دبی جریان، کاهنده فشار، افزایش دهنده سرعت خروجی آب (اسپری کننده)، کاهنده حجم مخزن، اندازه گیر جریان، سیستم تصفیه جریان و ابزار استفاده مجدد از آب می باشد.

ابزارهای کنترل دبی جریان، به شکل فیزیکی باعث ایجاد مانع و محدودیت در میزان حجم جریان خروجی و قابل دسترس مصرف کننده می شوند. در سیستمهای همراه با کاهش فشار آب، میزان آب کمتری در زمان مشخص به مصرف کننده توزیع خواهد شد و در نتیجه مصرف کاهش خواهد یافت. افزودن سرعت خروج آب از دهانه خروجی، باعث ایجاد کارایی بیشتر در بعضی فعالیتها نظیر شستشوی ماشین، شستشوی توالتها و ... می شود. این امر با نصب یک کنترل کننده خروجی سطح جریان امکان پذیر می باشد. برای بعضی مناطق که از کمبود شدید آب رنج می برند، نصب یک تصفیه کننده آب جهت جلوگیری از هدر رفت آن، منطقی به نظر می رسد. البته معمولاً این گونه وسایل به جز موارد و مناطق خاص و استثنایی، قابل توصیه نیستند. همچنین در مواردی نظیر استفاده از سیفونها، کاهش حجم مفید مخزن از جمله راهکارهای صرفه جویی در مصرف آب می باشد.

همچنین مصرف کنندگان خانگی می توانند مصارف بیرون از خانه خود نظیر باغبانی، شستشوی ماشین و ... را از طریق روشهای مختلف کنترل نموده و از هدر رفت آب جلوگیری نمایند. این روشها می توانند بصورت فیزیکی (استفاده از ابزار) و یا به شکل طبیعی باشند. به عنوان مثال، کاشت گیاهان کم مصرف و متناسب با شرایط اقلیمی منطقه، به عنوان روشی طبیعی و استفاده از آب پاشها به عنوان روشی فیزیکی، می تواند باعث بهبود کارایی بهره برداری از منابع آب گردد.



### وسایل آب بر :

به وسایل یا تجهیزاتی که فرآیند آنها وابسته به آب بوده و مصرف کننده آن هستند، تجهیزات آب بر گویند مانند ماشین لباسشویی، ماشین ظرفشویی، کولر آبی و غیره. در این وسایل معمولاً کاهش مصرف موکول به فرهنگ استفاده از وسیله بوده و لوازم کاهنده تاثیر چندانی در کاهش مصرف آنها ندارد مثل ماشین لباسشویی که مصرف کمتر آن موکول به پرکردن کامل مخزن از لباس می باشد.

### وسایل آب پخش :

به وسایلی که فقط آب را منتقل و پخش می نمایند وسایل آب پخش گویند مانند انواع شیرآلات، سیفون، دوش و غیره.

### معیارهای ارزیابی و انتخاب کاهنده های مصرف

به طور کلی عوامل زیر می تواند در انتخاب و استفاده از تجهیزات کاهنده مصرف موثر باشد:

#### ۱. راحتی استفاده و کار با دستگاه کاهنده

یکی از مسائل مهم در استفاده از تجهیزات کاهنده، سهولت استفاده و بررسی محدودیتهای احتمالی به وجود آمده در اثر به کارگیری آنها می باشد. به کارگیری دستگاههای کاهنده به طور کلی نباید باعث پدید آمدن هر گونه محدودیتی در مصرف کننده شود.

#### ۲. کارایی کاهنده ها

استفاده از وسایل کاهنده باید همان اثرات و فواید استفاده از وسایل معمول را داشته باشد و باعث

کاهش کارایی و راندمان فعالیت نشود. این وسایل حتی باید قادر به افزودن کارایی فعالیت‌های روزمره در حین استفاده با آب باشند.

### ۳. تاثیر استفاده از کاهنده ها بر زمان انجام فعالیتها

استفاده از وسایل کاهنده مصرف نباید باعث افزایش زمان استفاده از آب شود، زیرا این موضوع به شکل ناخودآگاه باعث عدم رضایت مصرف کننده می شود. به عنوان مثال استفاده از هواده ها در شیر آشپزخانه و روشویی تاثیری در زمان انجام آبکشی ندارد و یا استفاده از سرعت دهنده ها باعث کاهش زمان مورد نیاز در توالتها می گردد.

### ۴. بررسی طریقه نصب کاهنده ها

نصب وسایل کاهنده مصرف نباید بسیار سخت تر از وسایل عادی بوده و به مهارت و ابزار آلات پیچیده ای نیاز داشته باشد. زیرا افزایش مهارت جهت نصب، باعث افزایش دستمزد و در نهایت افزایش هزینه های به کارگیری وسایل کاهنده می شود

### ۵. بررسی هزینه و نحوه تعمیرات و نگهداری کاهنده ها

کاهنده ها علاوه بر اینکه باید از طریقه نصب آسانی برخوردار باشند، باید سهولت تعمیر و یا تعویض پذیری نیز داشته باشند. علاوه بر این، هزینه تعمیرات نباید به گونه ای باشد که مصرف کننده را به سوی استفاده از وسایل عادی سوق دهد.

### ۶. بررسی طول عمر کاهنده ها

یکی از عوامل تاثیر گذار بر انتخاب کاهنده ها، طول عمر آنها می باشد. به طور کلی طول عمر بیشتر به مفهوم هزینه تعمیرات و نگهداری کمتر، آسودگی بیشتر و حفظ زمانهایی که ممکن است صرف تعویض کاهنده ها گردد.

### ۷. حفظ شرایط ارگونومیک در کاهنده ها

به کارگیری کاهنده ها نباید باعث برهم خوردن شرایط ارگونومیک استفاده از تاسیسات شود. افزودن هر یک از اجزای کاهنده نباید به گونه ای باشد که مصرف کننده کودک، سالمند، مریض و ... در استفاده از تاسیسات با مشکل مواجه شود. وسایل باید به گونه ای باشند که مصرف کننده با هر شرایط فیزیکی در استفاده از اینگونه وسایل مردد نشود.

## انواع تجهیزات کاهنده مصرف:

### ۱- وسایل کاهنده قابل استفاده در توالت فرنگی

استفاده از این وسایل، قابلیت تاثیرگذاری زیادی بر حجم کل مصرف توالت دارد. در کشورهایی که استفاده از این نوع توالت معمول است، استانداردهای خاص تولید و استفاده از وسایل کاهنده برای این نوع توالتها نیز اجباری است. در کشور ما نیز با توجه به معایب زیاد استفاده از توالتهای عادی، گرایش به استفاده از توالتهای فرنگی بیش از گذشته افزایش پیدا کرده است. لذا به نظر می رسد بررسی روشها و وسایل کاهنده مصرف در این گونه توالتها نیز منجر به ایجاد نتایج مهمی در مقوله صرفه جویی مصرف آب کشور در آینده شود. به طور کلی، وسایل کاهنده مصرف در توالتهای فرنگی که در بازار موجود می باشند از تکنیکهای زیر جهت کنترل و کاهش مصرف آب بهره می برند:

#### الف) کاهش حجم مخزن توالت

در گذشته استفاده از توالتهایی با حجم مخزن ۲۱ لیتر معمول و متداول بوده است. به کارگیری این توالتها منجر به آلوده شدن ۴۹۱۴۰ لیتر آب شیرین جهت دفع ۶۲۰ لیتر مواد جامد بدن هر نفر در طول یک سال می شود. پس از دهه ۷۰ میلادی، با بازنگری در طراحی این گونه توالتها، توالتهایی با حجم ۱۳ لیتر، با کارایی و قدرت پاک کنندگی قابل رقابت با توالتهای ۲۱ لیتری، به بازار عرضه شد. به این ترتیب کاهش عظیمی در حجم آب شیرین مورد استفاده (حدود ۳۶ درصد) و فاضلاب تولیدی به وجود آمد.

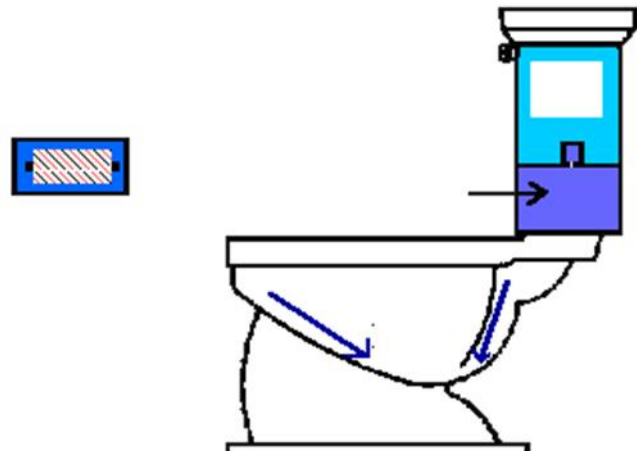




### ب) استفاده از سرعت دهنده های آب خروجی بر کاسه توالت

میزان آب مورد استفاده در توالت‌های کم مصرف ۱۳ لیتری، باز هم قابل قبول نبوده و از اوسط دهه ۸۰، توالت‌هایی بسیار کم حجم با استفاده از تکنولوژیهای جدیدتر به بازار عرضه شد و به تدریج در دهه ۹۰ به عنوان استاندارد اجباری در ساختمانهای نوساز به کار رفت. حجم آب مورد استفاده در این گونه توالتها برابر ۶ لیتر در هر بار استفاده می باشد. استفاده از توالت‌های بسیار کم مصرف در مقایسه توالت‌های ۲۱ لیتری، باعث ۷۳ درصد صرفه جویی در مصرف آب و تولید فاضلاب شده است. با فرض ۶ بار استفاده روزانه از توالت برای هر فرد، مصرف روزانه هر نفر معادل ۳۰ لیتر خواهد بود، که نه تنها تاثیر زیادی در میزان مصرف آب بر جای خواهد گذاشت، بلکه کاهش تولید فاضلاب را نیز به همراه خواهد داشت.

تکنولوژی مورد استفاده در توالت‌های بسیار کم مصرف، استفاده از فشار هوای محبوس در راندن پر فشارتر آب به درون کاسه توالت است. به این ترتیب با استفاده از حجم کمتری از آب و با استفاده از فشار هوا می توان به همان هدف (پاکیزگی کاسه توالت) دست پیدا کرد. در این گونه توالتها محفظه مخزن، کاملاً آب بندی شده است و با فشار محیط ارتباط ندارد. پس از هر بار استفاده از مخزن، آب از طریق شلنگ آب به درون مخزن جریان می یابد. جریان ادامه خواهد داشت تا زمانی که فشار هوا و فشار آب به تعادل برسند. به این ترتیب هوای مخزن فشرده می شود و در حین شستشو به جریان آب که به شکل ثقلی جریان دارد کمک خواهد نمود. البته همانگونه که ذکر شد میزان کارایی این گونه توالتها به فشار آب بستگی دارد.



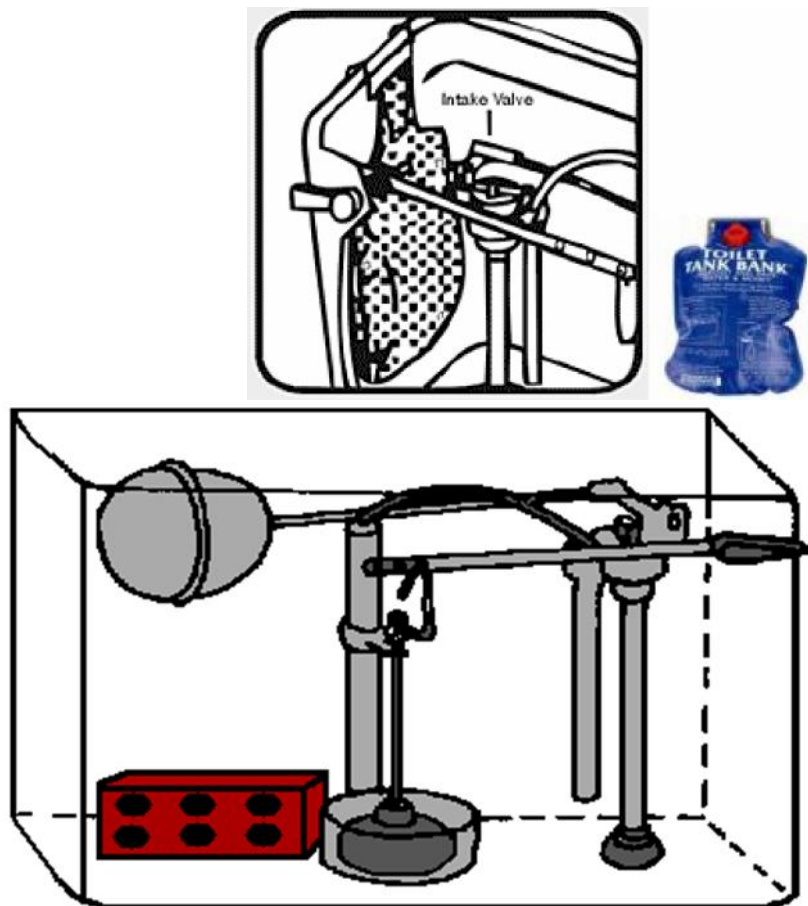
### ج) استفاده از کاهنده های حجم مخزن

هر چند با به کارگیری روشهای جدید، میزان مصرف آب توالتها بسیار کاهش یافته است، ولی هنوز بخش عظیمی از توالت‌های مورد استفاده، توالت‌های ۲۱ و ۱۳ لیتری می باشند که میزان زیادی از آب را به هدر می دهند. لذا روشهایی جهت کاهش حجم مخزن اینگونه توالتها پیشنهاد شده است. از جمله این روشها، استفاده از بطری پلاستیکی پرآب، استفاده از آجر و یا هر ماده حجم دهنده دیگر درون مخزن، جهت کاهش حجم مفید مخزن می باشد. در صورت استفاده از آجر درون مخزن باید توجه داشت که آجر به تدریج دچار پوسیدگی می

شود و بهتر است ابتدا آنرا درون کیسه پلاستیکی قرار داد و سپس مجموعه را با هم درون مخزن توالت قرار داد. در توالت‌های ۱۳ لیتری، استفاده از مواد حجم دهنده تقریباً ۱۳ درصد صرفه جویی به دنبال خواهد داشت.

#### (د) استفاده از مواد آب بند

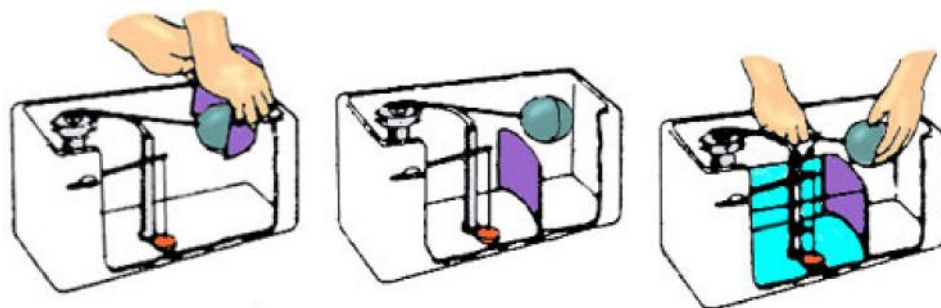
یکی از راه‌های کاهش حجم توالت‌های بزرگ، قرار دادن سدی پلاستیکی درون مخزن است. سد پلاستیکی قطعه ای انعطاف پذیر است که مطابق شکل به بدنه مخزن تکیه داده می شود. به این ترتیب، سد از خروج حجم آبی که در پشت آن قرار دارد جلوگیری می کند و باعث صرفه جویی در میزان آب خروجی می شود. این سد باعث تقلیل حجم مخزن به میزان دلخواه خواهد شد. در توالت‌های ۱۳ لیتری استفاده از آب بند منجر به ۱۸ درصد صرفه جویی در مصرف آب می شود.



#### (و) استفاده از سیفون‌های دو حالته

در بعضی از انواع توالت، دو حالت برای تخلیه سیفون توالت در نظر گرفته شده است. استفاده از حالت (۱) منجر به تخلیه نصف حجم مخزن و استفاده از حالت ( ) منجر به تخلیه تمام حجم مخزن خواهد شد که مصرف کننده بر اساس نوع نیاز خود به استفاده از یکی از دو حالت فوق اقدام می نماید. حجم آب مورد استفاده در

حالت (۱) برابر ۳ لیتر و در حالت (۲) برابر ۶ لیتر می باشد. این نوع سیفونها در تمام انواع توالت با فشار هوا و بدون فشار هوا کاربرد دارد. نکته قابل توجه در استفاده از این گونه توالتها این است که باید از ابتدا نصب شوند و نمی توان توالتهای موجود را به این گونه توالتها تغییر داد.



بررسی ها نشان می دهد که استفاده از این گونه توالتها باعث ۳۰ درصد کاهش در میزان آب مورد استفاده می شود.



## وسایل کاهنده قابل استفاده در سیفون ها

اغلب سیفون های مورد استفاده در کشور ایران از وضعیت مشابه سیفون توالت فرنگی برخوردارند. لذا بیشتر روشهایی که در بخش قبل جهت کاهش مصرف آب در توالت های فرنگی بیان شد، می تواند به عنوان روشهای کاهش مصرف در سیفونها نیز مورد استفاده قرار گیرد. در کنار وجود وسایل کاهنده توصیه هایی در مورد ضرورت تعمیرات، نگهداری و نحوه استفاده از سیفونها نیز مطرح است که به نوبه خود می تواند در کاهش حجم آب مصرفی سیفونها موثر باشد. از مهمترین موارد، بررسی وجود نشت در سیفونها است. این کار را می توان با گوش کردن به صدای نشت (در صورت وجود) انجام داد. جهت بررسی وجود نشت، می توان مقداری ماده رنگی درون مخزن سیفون ریخت و پس از گذشت یک ربع، به مخزن سر زد. اگر غلظت ماده رنگی کم شده باشد، به معنای وجود نشت بوده و در غیر اینصورت، نشت وجود ندارد.

## وسایل کاهنده قابل استفاده در توالت ایرانی

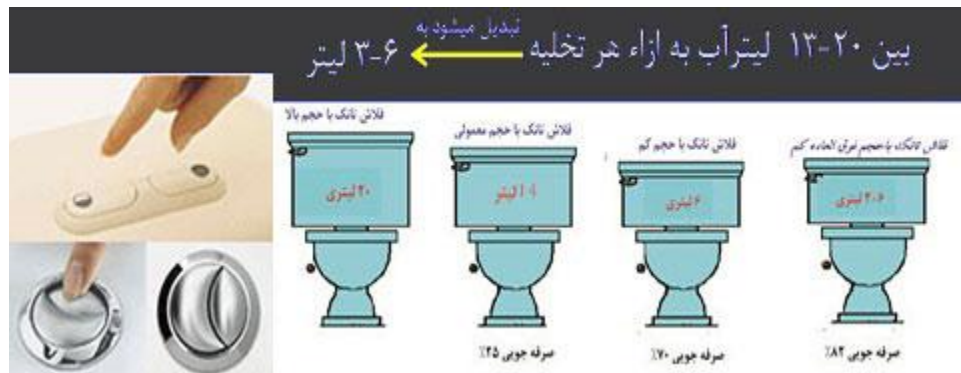
با توجه به نوع و شکل توالت ایرانی، تغییرات خاصی را نمی توان در کاهش میزان آب این وسیله به وجود آورد. تنها می توان به اصلاح سر شلنگ توالت پرداخت. به این ترتیب که می توان در توالتها جهت حصول به پاکیزگی بیشتر و زودتر، از افزایش دهنده سرعت (اسپری کننده) استفاده کرد. این وسایل با تنگ کردن نازل باعث خروج آب با سرعت بیشتر از سطح مقطع کمتر می شوند و لذا بر اساس سیستم توزیع آب در قطرات ریزتر طراحی شده اند. این وسایل به گونه ای طراحی شده اند که قابل اضافه نمودن به سیستمهای موجود نیز می باشند. به عنوان توصیه ای اکید، باید توجه داشت که سر نازل شلنگ توالت به هیچ عنوان از هواده ها استفاده نشود، زیرا در این صورت از کارایی نازل به شدت کاسته شده و نه تنها باعث صرفه جویی آب نخواهد شد، بلکه باعث افزایش مصرف و تولید بیشتر فاضلاب نیز می گردد. هواده ها بیشتر در مواقعی که جریان به صورت عمودی و ثقیلی است، به کار می روند و کمتر جهت آب کشی و شستشوی مواد جامد مورد استفاده قرار می گیرند. استفاده از سرعت دهنده ها باعث کاهش مصرف بین ۵۰ تا ۹۰ درصد در مصرف آب خواهد شد. شکل زیر به نمایش این وسیله می پردازد.



## فلاش تانک

فلاش تانکهای عادی در هر بار استفاده بین ۲۰-۱۳ لیتر آب به ازای هر تخلیه مصرف می کنند. آمار نشان می دهد حدود ۲۰ درصد مصرف آب خانگی در توالت ها می باشد. لذا استفاده از فلاش تانک های کم مصرف به عنوان یک استاندارد ملی می تواند مطرح گردد.

در حال حاضر فلاش تانکهای دو مرحله ای کم مصرف (۳-۶ لیتری) که نسبت به نوع پرمصرف آن بیش از ۷۵ درصد صرفه جویی در مصرف آب دارد در دسترس می باشد.



## شیرآلات

شیرآلات الکترونیک شیرآلات الکترونیکی یکی از بهترین روشهای صرفه جویی در مصرف آب می باشد و بیشتر برای استفاده در اماکن عمومی با تعداد استفاده زیاد توصیه می شود.

این در مدل‌های مختلف در بازار جهت استفاده متناسب با کاربری های مختلف موجود است. اساس کار شیرآلات الکترونیکی قطع و وصل هوشمند جریان آب می باشد. امروزه تنوع مدل در این شیرآلات و میل به استفاده از آنها به طور چشمگیری افزایش یافته است. مدل های شیر الکترونیکی دیواری و شیرهای با دو چشمی از تولیدات جدید این محصولات می باشد.

شیر الکترونیکی کلاسیک با قابلیت اختلاط آب سرد و گرم

شیر الکترونیکی دیواری بدون امکان اختلاط آب سرد و گرم

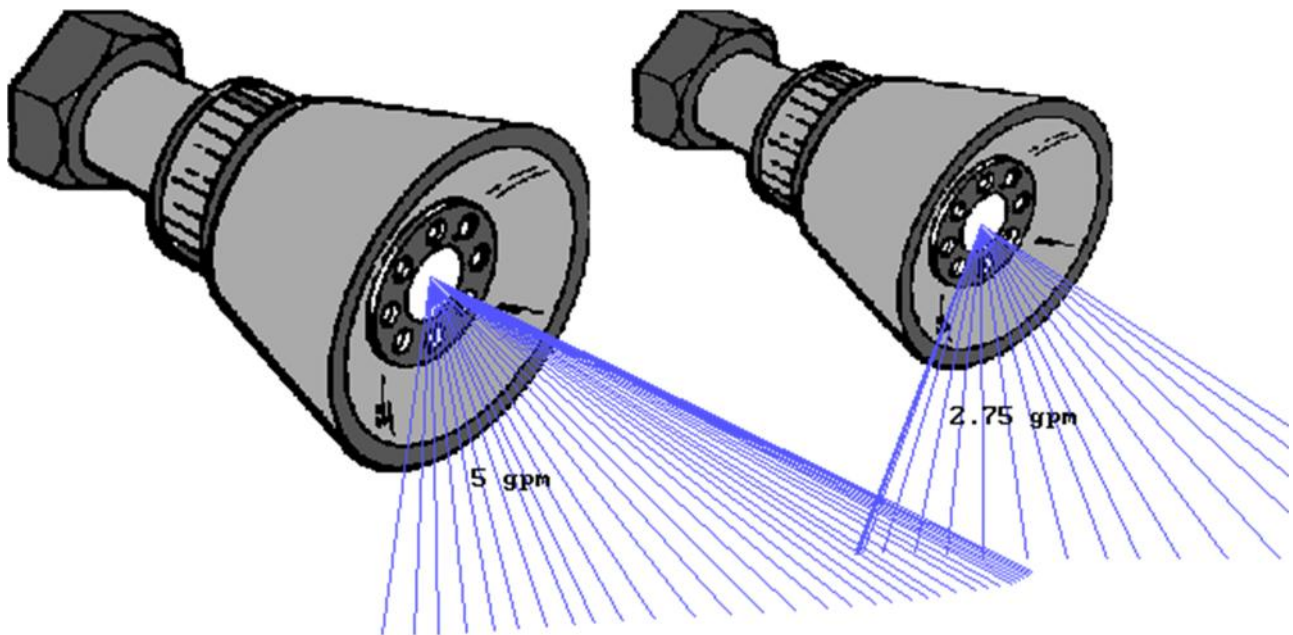


## وسایل کاهنده قابل استفاده در حمام

مطابق تحقیقات انجام گرفته در سایر کشورها، مصرف آب حمام بعد از توالتها دومین رتبه استفاده از آب در ساختمانهای مسکونی را دارا می باشد. حجم آب مورد استفاده در حمام، به دبی جریان خروجی از سر دوشیها و طول مدت استفاده از حمام بستگی دارد. لذا کاهش زمان استحمام و همچنین کاهش دبی خروجی از سر دوشی باید مستقلاً مد نظر قرار گیرد.

## استفاده از سردوشی های کاهنده مصرف

دوشهای متداول که بدون به کارگیری هر نوع کاهنده ای می باشند، در حدود ۱۸ لیتر در دقیقه است. با احتساب ۵ دقیقه برای استحمام هر نفر، در حدود ۹۰ لیتر آب پاکیزه با هر بار دوش گرفتن به شبکه فاضلاب وارد می شود. به منظور کاهش مصرف، سر دوشی های جدید با هدف جایگزینی سردوشی های قدیمی و کاهش مصرف تولید شدند. در طراحی سر دوشی های کم مصرف، با محدود نمودن اریفیس خروجی، دبی جریان به ۱۰ لیتر در دقیقه کاهش یافته است. استفاده از این نوع سر دوشی منجر به ۴۴ درصد صرفه جویی در مصرف آب خواهد شد.



با به کارگیری تکنولوژی اسپری هوا و مخلوط نمودن آب و هوا، می توان مصرف آب سر دوشی ها را به حدود ۳ تا ۵/۵ لیتر در دقیقه کاهش داد. استفاده از این نوع دوشها برای استحمام ۵ دقیقه ای در مقایسه با دوشهای معمولی نزدیک به ۷۰ لیتر صرفه جویی به همراه خواهد داشت.

## درفشان

به وسایلی که بر روی خروجی شیر نصب شده تا موجب تنظیم جت آن گردد، اصطلاحاً درفشان اطلاق می گردد. انواع آن به صورت زیر می باشد:

درفشان های بدون مدخل ورود هوا که بدون اختلاط هوا و آب کار می کند.

درفشان های با مدخل ورود هوا، که با اختلاط هوا و آب کار می کند.

درفشان های با مفصل کروی، که این درفشان ها (با و یا بدون هوادهی) قابل نصب در یک مفصل کروی می



باشد.

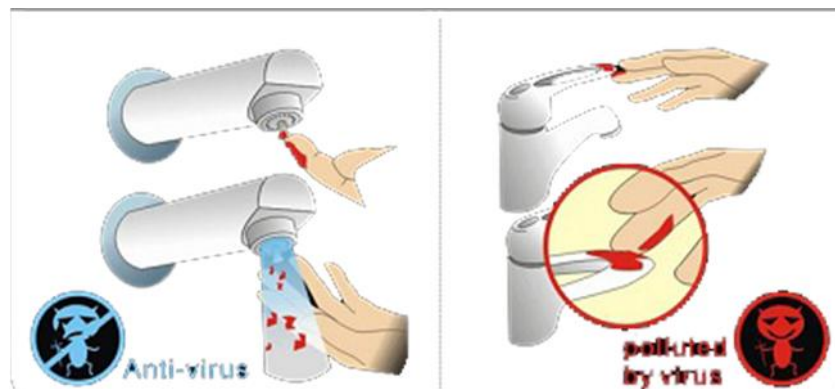
### سرشیرهای فشاری خودکار و غیرخودکار

این سرشیرها نسل جدید پرلاتورهای کاهنده مصرف آب می باشد که دارای مزایای زیر نسبت به مدل های معمولی است:

با نصب این سرشیرهای فشاری نیازی به باز و بسته کردن شیر آب نیست و برقراری جریان آب تنها با فشار ضامن روی آن انجام شده و قطع جریان آب نیز با فشار ضامن آن انجام می شود.



استفاده از این سرشیرها علاوه بر کاهش زمان مصرف آب، به افزایش سطح بهداشت و عدم انتقال آلودگی به واسطه تماس دست با شیر آب نیز کمک می کند.



این مدل سرشیرها کاهش مصرف آب را بین ۴۵ تا ۸۲ درصد خواهند داشت





نوع دیگر این سرشیرها، سرشیرهای فشاری خودکار است. این سرشیرها دارای ویژگی های زیر است:

قابلیت قطع خودکار جریان آب

قابلیت تنظیم مدت زمان پاشش آب

مجهز به قفل ضد سرقت

قابلیت نصب روی کلیه شیرآلات بهداشتی استاندارد



### شیرهای پدالی:

شیرهای پدالی به دو صورت تک پدال و دو پدال در بازار موجود هستند و در صورت استفاده صحیح می توانند تا هفتاد درصد صرفه جوئی در مصرف آب به دنبال داشته باشند. این شیرها دارای دو ورودی برای آب سرد و گرم هستند و معمولاً روی ورودی آب سرد شیر جداگانه ای برای تنظیم دما قرار دارد. به این ترتیب آب سرد با گرم مخلوط میشود و آماده تحویل به مصرف کننده است. یک اهرم خاص که میتواند با بازوی فلزی یا از هر جنس محکم دیگه ای باشد، فنری را روی سر این شیر کنترل می کند که این فنر در واقع دریچه اصلی باز و بست شیر برای جریان پیدا کردن آب است. این اهرم در کنار دیوار سرویس بهداشتی به سمت پایین نصب می شود و

پدال شیر به انتهای آن وصل است. این پدال در کنار روشویی و حتی ظرفشویی در دسترس مصرف کننده قرار می گیرد و با هر بار فشار دادن پا روی پدال، جریان آب برقرار می شود و به محض رها کردن پدال آب قطع میشود. چون شما از قبل دمای آب تنظیم شده نیازی به تنظیم دما در هر بار استفاده نیست و از این بابت هم در مصرف آب صرفه جوئی میشود.

از این شیر در مکان هایی مثل: بیمارستان ها، مدارس، مساجد و اغلب مکانهای عمومی و حتی در داخل واحد های مسکونی میشود استفاده کرد. بعلت عدم تماس دست مصرف کننده با شیر، درست مثل شیر الکترونیکی، استفاده از این شیرها هم رعایت اصول بهداشتی رو به دنبال دارند. همچنین با یک بار تنظیمات شیر بالای دستشویی نیازی به تنظیم در دفعات بعدی نیست.

در قیاس با شیرهای الکترونیکی، شیر پدالی نیازی به انرژی مثل برق و باتری ندارد و هزینه های جانبی آن کمتر است و شاید این موضوع بزرگترین مزیت این شیر نسبت به شیر فتوالکتریک یا شیر الکترونیکی باشد. اما در تهیه این نوع شیرآلات باید به مواردی دقت کنید: اول اینکه پدال و اهرم شیر باید از قطعات محکم و با دوام ساخته شده باشد. دوم اینکه قابل نصب بر روی هر نوع شیر دستشویی باشد یا به عبارتی برای نصبش نیازی به تعویض شیر اصلی نباشد.

نکته بسیار مهمی که تفاوت عملکرد این شیرها با شیر فتوالکتریک است و میتواند باعث کاهش راندمان و اثرگذاری این شیر بشود وابستگی راندمان شیر پدالی به فرهنگ مصرف کننده است. در شیرهای فتوالکتریک قطع و وصل جریان به صورت اتوماتیک انجام میشود اما در این شیرها به هر حال قطع و وصل جریان در اختیار مصرف کنند است و چه بسا دیده شده که مصرف کننده در تمام طول مدت استفاده از شیر، پدال را فشرده نگه داشته و جریان آب برقرار بوده که منجر به کاهش راندمان شیر میشود. آخرین نکته این که پدال شیر نباید روی کف سرویس پیچ و نصب بشود چون سوراخکاری ممکن است به آب بندی کف سرویس بهداشتی آسیب بزند.



## اصلاحات رفتاری و فرهنگ سازی

مصرف نامناسب و نبود الگوی صحیح مصرف آب باعث هدر رفتن منابع این مایع حیاتی می باشد. اصلاح الگوی مصرف در گام اول به اصلاح رفتار نیاز دارد و اصلاح رفتار نیز نیازمند برنامه ریزی و آموزش می باشد. با توجه به اهمیت مدیریت الگوی مصرف و رفتار مصرف کننده، مواردی که می تواند منجر به کنترل و مدیریت مصرف آب در بخش های مختلف مصارف خانگی شود به تفکیک بیان می گردد:

### مصارف بهداشتی

- ۱- برای شستشوی ظروف و یا دست از مایع های ظرفشویی و دستشویی غلیظ استفاده نشود.
  - ۲- شیر آب را هنگام مسواک زدن ببندیم. با این کار حدود ۱۵ لیتر در دقیقه در مصرف آب صرفه جویی می شود.
  - ۳- در مواقع کم آبی و بحران آب از پر کردن وان حمام و جکوزی به طور جدی خودداری گردد، با این کار از هدر رفت بطور متوسط ۲۰۰ لیتر آب جلوگیری خواهد شد.
  - ۴- لازم است بر روی سردوش کاهنده مصرف نصب شود.
  - ۵- در هر دقیقه دوش گرفتن در حدود ۲۰ لیتر آب مصرف می شود. بنابراین بهتر است که از انواع دوشهای کم مصرف استفاده شود.
  - ۶- زمان دوش گرفتن خود را کوتاه کنید و در هنگام شستن سر و بدن شیر آب را بسته نگه دارید.
  - ۷- زمان دوش گرفتن خود را اندازه گیری نمایید تا ببینید تا چه حدی می توانید زمان دوش گرفتن را کاهش دهید. ( در این زمینه به کودکان نیز آموزش دهید)
  - ۸- در صورت استفاده از سرویس های بهداشتی ایرانی، فلاش تانک کم مصرف نصب شود و در صورت استفاده از سرویس های بهداشتی فرنگی از نوع کم مصرف و یا ترجیحاً دو مرحله ای، استفاده شود.
  - ۹- اگر فلش تانک از نوع اهرمی می باشد، بعد از هر بار استفاده با دست آن را به حالت اول برگردانید.
  - ۱۰- از سرویس بهداشتی به عنوان سطل زباله استفاده نگردد، چون با هر بار کشیدن سیفون حداقل ۱۲ لیتر آب به هدر می رود.
- نشت احتمالی فلاش تانک توالت را با افزودن مواد رنگی به آب آن بیابید. اگر فلاش تانک دارای نشت باشد، ماده رنگی ظرف مدت ۳۰ ثانیه از محل نشت پدیدار می شود. به محض اینکه آزمایش انجام شد، فلاش تانک را بکشید چون ممکن است ماده رنگی به مخزن آب آن آسیب برساند. فلاش تانکهایی که نشتی دارند آب را به داخل کاسه توالت هدر می دهند.

۱۲- به منظور کاهش حجم مخزن سیفون های قدیمی، از یک بطری پر از ماسه یا یک عدد آجر استفاده شود.

۱۳- به هنگام دست شستن، مسواک زدن و وضو گرفتن شیر آب را بسته نگه دارید.

### آشپزخانه / آبدارخانه

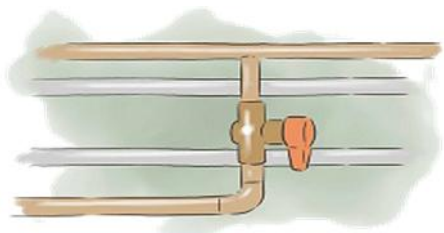
۱. قبل از شستن ظروف به جای گرفتن آنها در زیر شیر آب ابتدا با یک دستمال سطح آن را پاک نمایید.
۲. هنگام شستشوی ظروف با دست از یک سینک برای شستشو و از سینک دیگر برای آبکشی استفاده نمایید.
۳. با نصب آب گرمکن در نزدیکی سینک آشپزخانه، آب مورد استفاده برای شستشو را گرم کنید. با انجام این کار علاوه بر صرفه جویی در مصرف آب، میزان هزینه گرمایی خانه شما کاهش پیدا خواهد کرد.
۴. چنانچه از ماشین های ظرفشویی و لباسشویی جدید استفاده می کنید، زمان آبکشی را کاهش دهید.
۵. در طول روز از یک لیوان مشخص برای آب خوردن استفاده کنید تا نیاز به شستشو کاهش یابد.
۶. باقیمانده غذاها را به جای ریختن در سطل زباله دفن نمایید. بدین صورت مقادیر زیادی آب ذخیره خواهد شد.
۷. برای نوشیدن آب خنک، آن را در یخچال بگذارید نه آنکه با باز گذاشتن شیر آب، آن را خنک کنید. با این کار از به هدر رفتن آب جلوگیری نموده اید.
۸. غذای خود را تا می توانید در مقدار کمی آب بپزید. با این کار از ازدست رفتن مقدار زیادی مواد مغذی جلوگیری می کنید.
۹. از آب شیر برای زدودن یخ غذا استفاده می کنید، برای این کار غذا را از شب قبل در یخچال گذاشته و یا از دستگاه میکروویو استفاده کنید.
۱۰. از تمام ظرفیت ماشین لباسشویی و ظرفشویی خود استفاده کنید.
۱۱. برای شستن میوه و سبزی به جای گرفتن در زیر شیر آب، آنها را در سینک یا در ظرفی قرار دهید.
۱۲. آب حاصل از شستشوی میوه و سبزی را به مصرف فضای سبز برسانید.

## فضای سبز و محیط بیرون از خانه

۱. فضای سبز اطراف منزل یا محل کار را در صبح زود و یا هنگام عصر آبیاری نمایید تا از تبخیر زیاد آب جلوگیری شود.
۲. در شهرهای شمالی کشور در فصل باران آب حاصل از بارندگی در بشکه هایی ذخیره گردد تا در فصل خشک مورد استفاده قرار گیرد.
۳. برای آبیاری درختان و بوته ها از سیستم آبیاری قطره ای استفاده گردد این گیاهان به آب کمتری نیاز دارند ولی در طول زمان آب در اختیار ریشه آنها قرار می گیرد.
۴. آبیاری اضافه برای گیاهان مضر می باشد و باعث از بین رفتن و هدر رفتن آب می شود. به طور کلی چمن در تابستان هر ۵-۷ روز یکبار و در زمستان هر ۱۰-۱۴ روز یکبار نیاز به آبیاری دارند.
۵. به جای شستن حیاط با آب از جارو استفاده شود، در این صورت از هدر رفت ۳۰۰ لیتر آب (معادل ۲۰ بطری آب معدنی) جلوگیری می شود.
۶. در صورت استفاده از شلنگ حتما از سر شلنگ به منظور کنترل جریان استفاده شود.
۷. در هنگام آبیاری حتما به طول زمان آبیاری دقت نمایید.
۸. برای شستشوی خودرو تا حد ممکن از آب شرب استفاده نگردد. در صورت اجبار از یک سطل آب و یک اسفنج استفاده شود. با این کار حدود ۳۵۰ لیتر آب (معادل ۲۳۳ بطری آب معدنی) صرفه جویی می شود.
۹. در صورت وجود استخر در منزل، روی آن را بپوشانید و نشت های موجود در اطراف سیستم پمپاژ را بررسی نمایید.

## کنترل نشت داخلی و تاسیسات

۱. هر چند که نشت شیرها و اتصالات داخلی دارای اهمیت می باشد، اما همواره شیرآلات، اتصالات و لوله های خارجی محل را نیز به لحاظ وجود نشت بررسی نمایید.



۲. با تعیین میزان نشت شیر آب و اتصالات، ماهیانه در حدود ۵۰۰ لیتر در مصرف آب صرفه جویی به عمل خواهید آورد. انجام این کار بسیار ساده و دارای هزینه بسیار پایین می باشد.

۳. از محل قرار گرفتن شاه لوله اصلی حاوی شیر قطع کننده جریان آب، اطلاع داشته باشید. این مساله باعث می شود هنگام ترکیدن لوله از هدر رفتن آب و تخریب منزل شما جلوگیری شود.
۴. به هنگام فصل سرما و رسیدن دما به ۶- درجه سانتی گراد، می بایست از لوله ها در برابر یخبندان محافظت به عمل آوریم.
۵. با ایزوله کردن لوله های آب گرم، می توان بدون باز گذاشتن شیر آب، حجم زیادی از آب را گرم نمود.
۶. خطوط لوله دارای نشت و حوضچه های دارای شیر آتش نشانی باز را با تلفن به اداره تصادفات آب و فاضلاب اطلاع دهید.
۷. به صدای شیر گوش داده و نشت آنرا بگیرید. با این کار نزدیک به ۱۸۰۰ لیتر در ماه صرفه جویی می کنید.
۸. نشت موجود در سیستم آب پاشی خود را به صورت دوره ای کنترل نمایید و از سر آن به صورت مناسب مراقبت نمایید.







## بازچرخانی و استفاده مجدد آب

به طور کلی دو نوع فاضلاب وجود دارد که می تواند طی مصرف آب بوجود آید:

**آب سیاه:** آبی است که با آب توالت (فاضلاب انسانی) ترکیب شده باشد. آب سیاه نیازمند رفتارهای بیولوژیک و شیمیایی است و باید قبل از استفاده ضدعفونی شود.

**آب خاکستری:** مجموعه ای از فاضلاب های تولیدی ناشی از شستن لباس (دستی یا با ماشین لباسشویی)، وان حمام، دوش حمام، روشویی و ماشین ظرفشویی می باشد و می تواند با ایجاد ساز و کاری جدید، برای آبیاری فضاهای سبز مجتمع ها (و یا حتی استفاده های خاص در داخل منزل همچون آب سرویس بهداشتی و غیره) مورد استفاده قرار گیرد.

استفاده از آب خاکستری باعث کاهش مصرف آب های سطحی و زیرزمینی می شود. آب خاکستری، ۵۰ تا ۸۰ درصد فاضلاب شهری را تشکیل میدهد. سیستم های استفاده مجدد از آب خاکستری از روش های کم هزینه دستی تا روش های تصفیه ثانویه که توانایی حذف روغن، چربی ها و مواد جامد را دارد، گسترده است. سیستم تصفیه اولیه شامل یک یا چند تانک رسوب گیر است که با حذف مواد جامد و روغنی به کمک یک صافی، آب خاکستری را به منظور آبیاری آماده میکند. این سیستم ها کاملا اقتصادی و به صرفه می باشند.

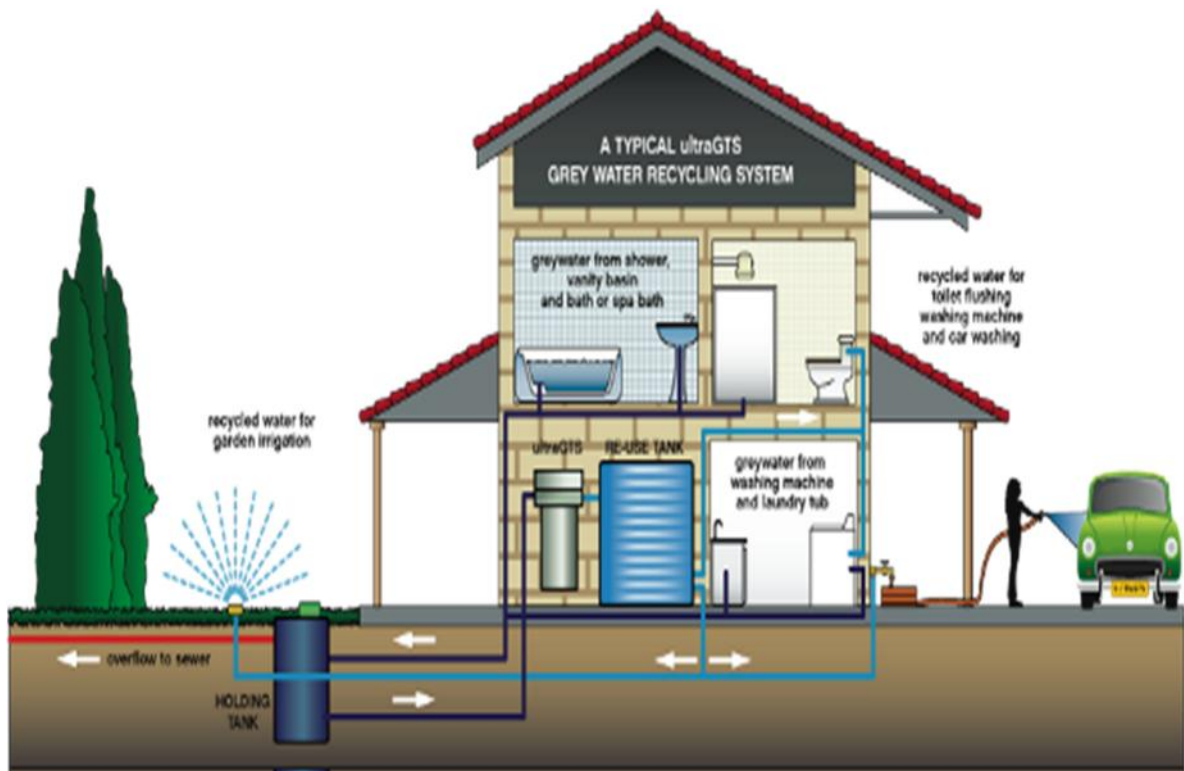
### مزایای استفاده از آب خاکستری

۱. صرفه جویی قابل توجه در حجم آب مصرفی و بازیافت بهینه آب مصرف شده
۲. افزایش ۵۰ درصد ظرفیت آبیاری بدون صرف هزینه های اضافی
۳. محدود کردن و کاهش هزینه های تخلیه چاه های جذبی

### بازچرخانی آب در خانه

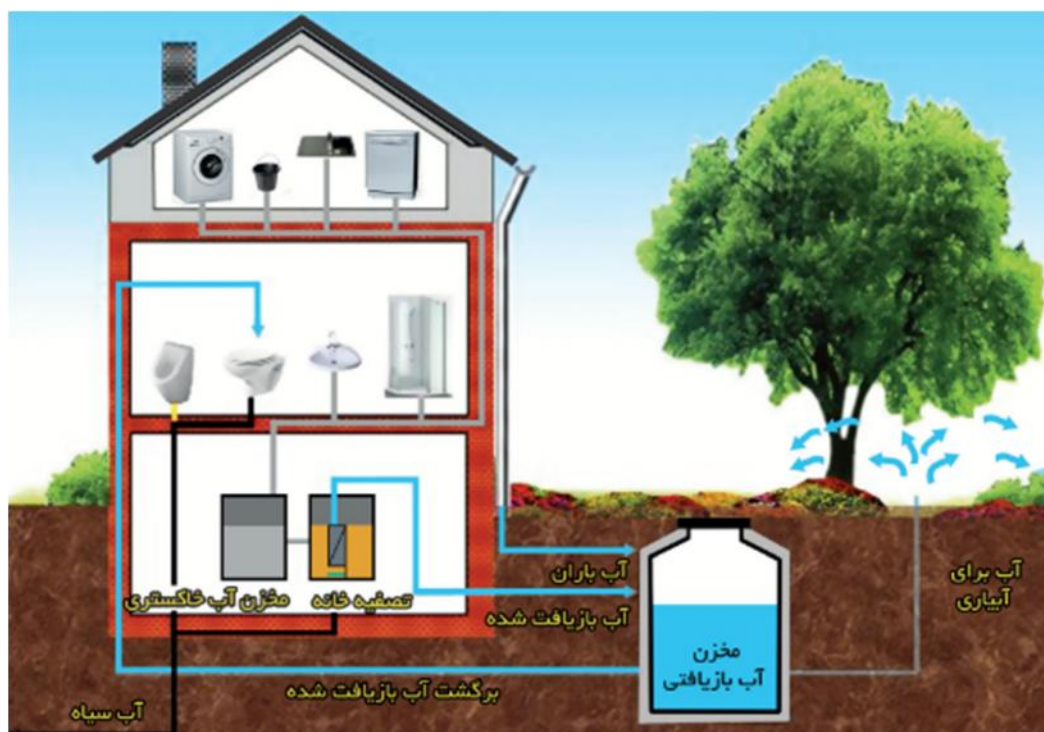
به طور کلی استفاده از آب خاکستری در بخش های مختلف قابل استفاده است:

۱. شستشوی محوطه
۲. آبیاری فضای سبز و درختان
۳. شستشوی ماشین



## آبیاری گیاهان

یکی از کاربردهای اصلی استفاده از آب خاکستری، آبیاری گیاهان و فضای سبز می باشد. مطابق شکل بالا در این روش فاضلاب سیاه (فاضلاب تولیدی توالت) مستقیم به شبکه جمع آوری فاضلاب منتقل شده اما پساب تولیدی حاصل از مصرف آب در روشویی (نظیر شستن دست)، حمام، سیستم خنک کننده، ماشینهای لباسشویی و ظرف ابتدا در یک مخزن (مخزن آب خاکستری) جمع آوری شده و پس از انجام یک مرحله تصفیه مقدماتی جهت استفاده در بخش های مختلف نظیر آبیاری گیاهان استفاده می شود.



## استفاده از آب باران

استفاده از آب باران فقط در استان های شمالی کشور که دارای بارش های زیاد و در طول کل سال هستند توصیه می گردد و در نقاط دیگر کشور به علت نداشتن بارش کافی و پیوسته دارای توجیه اقتصادی نمی باشد.



مرجع:

۱- پرتال جامع مدیریت مصرف آب ، شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور