

بسته ی آموزشی

راهنمای طلایی کاهش مصرف آب

در دستگاه های دولتی

تابستان ۹۴

تهیه کننده: مهندس فرخ آقائی

به نام خدا

راهکار های طلایی کاهش مصرف آب

مدیریت امور فنی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

فهرست

صفحه

مقدمه.....	۵.
پیشگفتار.....	۶ تا ۷
روش های بهینه سازی مصرف آب.....	۷
اصلاحات ابزاری استفاده از انواع تجهیزات و ابزارآلات کاهنده مصرف آب.....	۸
راهکار های مناسب صرفه جویی با استفاده از رویکرد مناسب تجهیزات.....	۸
محدود کننده های جریان آب (رگلاتور).....	۹
استفاده از انواع شیر.....	۹ تا ۱۰.
اصلاح و طراحی مجدد سیستم در لوله کشی ساختمان.....	۱۱
روشهای کنترل نشست آب در فلاش تا نک ها.....	۱۲
اصلاحات رفتاری کاهش مصرف.....	۱۲ تا ۱۳
تکنیک های آبیاری فضای سبز.....	۱۳
توصیه هایی در راستای مصرف بهتر و رعایت الگوی مصرف.....	۱۳ تا ۱۶
روش ساده برای صرفه جویی در مصرف آب.....	۱۶ تا ۱۷
راه های طلایی کاهش مصرف آب.....	۱۷ تا ۱۹
منابع مورد استفاده.....	۲۰

راه های طلایی برای کاهش مصرف آب در دانشگاهها ، سازمانها ،نهادها و ادارات دولتی برای برون رفت از بحران آب در سال ۹۴ و راه کار های بهینه سازی مصرف آب می باشد.

تهیه و تدوین:مهندس فرخ آقائی کارشناس مهندسی عمران آب و فاضلاب
شاغل در مدیریت امور فنی و نظارت بر طرح های عمران دانشگاه

مقدمه:

بسم الله الرحمن الرحيم

(وجعلنا من الماء اكل شي حي)

و از آب هر چیزی را زنده کردیم

کشور ما در طبقه بندی اقلیمی جزو کشور های خشک و نیمه خشک و کم آب با کمتر از نصف متوسط بارندگی دنیا قرار دارد در بسیاری از شهر ها و روستا ها با توجه به محدودیت منابع آب، آب از طریق خطوط انتقال طولانی و تاسیسات مختلف از مسافت دور با هزینه زیاد در دسترسی هم وطنان قرار می گیرد. وظیفه انسانی و شرعی ما حکم می کند در نگهداری و مصرف بهتر از این نعمت الهی حداکثر تلاش و سعی خود را کرده و از اسراف دوری کنیم. در این بسته آموزشی توصیه هایی به منظور استفاده بهتر از آب ارائه می گردد. تا هم باعث کاهش هزینه های آب شود تا در اقتصاد خانواده اثر مثبتی داشته باشد و هم با انجام کار های کوچک و قابل اجرا در مصرف آب صرفه جویی کنیم تا بتوانیم منابع آب موجود را برای آیندگان خود حفظ کنیم.

پیشگفتار:

آب بعد از هوا به عنوان دومین و مهمترین نیاز انسان ها و صدر مواهب الهی است که حیات موجودات و تداوم آن به وجود آب عجين شده است. امروز، همگان بر نقش آب در شکل گیری جوامع و نقشی که در توسعه ایفا می نماید اذعان دارند. رشد روز افزون جمعیت کشور، گسترش صنایع، رخداد های طبیعی نظیر خشکسالی های پی در پی، افزایش تقاضا و نا همگونی توزیع مکانی و زمانی این ماده ی حیاتی همه و همه سبب گردیده تا تامین آب شرب به یک دغدغه ی ذهنی مسعولان در بسیاری از کشور ها تبدیل شود. اعمال سیاست در چگونگی مصرف در کنار مدیریت توزیع حتی در کشور های پر آب نیز یکی از ابزار های موثر اقتصادی محسوب می شود. از جمله مواردی که همه ی جوامع به آن نیازمندند به کار گیری روش های مناسب جهت بهینه سازی مصرف آب است. که بهینه سازی مصرف آب برای کل کشور از نظر هزینه های پرداختی و نیز آلودگی محیط زیست از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. که در جزوه ی حاضر در پیش روی شما نسبت به تشریح عواملی که باعث شده تصمیم گیران ناگزیر به انتخاب مدیریت مصرف به جای مدیریت تامین آب گردند اقدام شده است. هدف از مدیریت مصرف آب پاسخ گویی به نیاز های آبی کشور از طریق افزایش بهره وری و کارآوری آب و اعمال انضباط در مصرف صحیح و بهینه آن است. بهینه کردن مصرف آب مستلزم چهار(۴) رویکرد است: ۱- اصلاح قوانین و مقررات ۲- اصلاح تاسیسات و تجهیزات ۳- ترویج استفاده از تجهیزات کاهنده ی مصرف و آموزش همگانی و اقدامات فرهنگی است که در غالب اصلاحات رفتاری و اصلاحات ابزاری شکل می یابند. در طبیعت هیچ عنصری به ارزش مندی آب نیست و هیچ موجود زنده ای بدون آب به زندگی خود نمیتواند ادامه دهد. حدود ۷۱٪ سطح کره ی زمین را آب پوشانده است و در عمل آب شیرین قابل دسترس بسیار اندک است و ۹۷.۵٪ آب های جهان شور و غیر قابل آشامیدن بوده و تنها ۰.۵ درصد از منابع آبی جهان، آب شیرین می شد که از این مقدار قسمتی به صورت یخ در یخچال ها و قطب ها و بقیه در یک چرخه ی بسته در حال گردش می باشد. به عنوان مثال کشورما با دارا بودن ۱.۱٪ از جمعیت جهان ۱٪ از مساحت کره ی زمین تنها ۰.۳۶٪ از کل منابع آب تجدید شونده جهان را به خود اختصاص داده است و بدین ترتیب جزو کشور های کم آب جهان به شمار میرود. به بیان دیگر ما از یک سو با منابع آبی روبرو هستیم که روز به روز به دلیل آلودگی آب و کاهش نزولات جوی و افزایش جمعیت محدود تر می شود و از سوی دیگر با توجه به تنوع نیاز های بشری و ارتقاء سطح رفاه عمومی، میزان مصرف روز به روز در حال افزایش است. امسال کمبود آب را عامل بحران جدی می توان نامید. بدین ترتیب طی بیست سال آینده میزان دسترسی مردم به آب

شیرین به یک سوم مقدار فعلی کاهش خواهد یافت. کشور ایران از لحاظ جغرافیایی در منطقه ی خشک و نیمه خشک کره ی زمین قرار گرفته و در مسیر مدار ۲۵ تا ۳۵ درجه جغرافیایی و در مجاورت دو کویر پهناور لوت و مرکزی واقع شده که متوسط بارندگی در ایران یک سوم متوسط میزان بارندگی در جهان و حدود ۲۵۰ میلی متر در سال است که خود موید این حقیقت است که کشور ما در اقلیم خشک واقع شده است. که ۸۴٪ از مساحت کشور در منطقه ی خشک و نیمه خشک و بیابانی و تنها ۱۶٪ آن جزو مناطق نیمه مرطوب و مرطوب است. با توجه به محدودیت منابع آب ، در شهر انفجار گونه ی جمعیت دنیا به سمت کم آبی در حرکت است و کشوری نظیر ایران با توجه به موقعیت جغرافیایی پیشگفت و شرایط اقلیمی با سرعت بیشتری این روند را طی می کند و برای زندگی سالم و فائق آمدن بر خشک سالی و بحران آب پیش روی خود ، گریزی جزء سازگاری با کم آبی نیست که باید مدیریت شود و با توجه به آمار جمعیتی سرانه ی آب کاهش خواهد یافت که این خود زنگ خطری را به صدا در می آورد. و باید با اصلاح الگو و بهینه سازی مصرف در جهت کاهش آن باید گام برداشت.

روش های بهینه سازی مصرف آب:

برای بهینه سازی مصرف آب به طرق زیر میتوان اقدام نمود: ۱- اقدامات قانونی و کنترلی ۲- اصلاحات ابزاری (استفاده از انواع تجهیزات و ابزار آلات کاهنده مصرف آب با فناوری نوین) ۳- اصلاح تاسیسات و تجهیزات بهداشتی ۴- اصلاحات رفتاری (فرهنگ سازی)

اقدامات قانونی و کنترلی :

۱- طرح نصب برچسب راندمان مصرف آب بر روی ادوات آب که از قبیل انواع شیر آلات آب، سردوش های حمام، ماشین لباس ، کولر های آبی و فلاش تانک ها ۲- تعرفه و نقش آن در بهینه سازی مصرف آب: قیمت گذاری آب و تعیین تعرفه ی مناسب و دریافت هزینه ی تمام شده ی آب تولیدی از دیگر اقدامات موثری است که باعث حفاظت از منابع آبی تلقی میشود. به طور متوسط تنها ۲۵ تا ۳۰٪ از مجموع هزینه ها از مردم دریافت میشود که این وضعیت سبب مصرف بی رویه آب و تنزل جایگاه و ارزش واقعی این نعمت الهی شده است. که این قیمت گذاری باعث تنظیم الگوی مصرف و افزایش وبازده اقتصادی خواهد شد. از اثرات مثبت افزایش قیمت آب میتوان به ترغیب و تشویق شهروندان به استفاده از تجهیزات و شیر آلات کاهنده ی مصرف آب نام برد به گونه ای که پرداخت هزینه ی این تجهیزات کم مصرف توسط خانواده ها دارای توجیه اقتصادی شده و استفاده از آن ها در سطح جامعه تبلیغ و ترویج میگردد. از ضروری ترین گام ها در حفظ منابع بهینه سازی مصرف تدوین مقررات و قوانین مرتبطه است. که این امر

علاوه بر تاثیر گذار تر نمودن مجموعه ی اقدامات فرهنگی در تسريع اصلاحات ابزاري و تجهيزاتى كه در کاهش مصرف موثرند نقش به سزايى ايفا خواهد نمود.

وجود مقرراتى همچون مبحث ۱۶ مقررات ملى ساختمان و اصلاحات لازم در فواصل زمانى مختلف و مشخص در راستاى اعمال سياست هاى مديريت مصرف و بهبود رويه هاى اجراى تاسيسات بهداشتى ساختمان و وجود پيكره عظيم مهندسى كشور در قالب سازمان نظام مهندسى ساختمان همه و همه ظرفيت هاى بالقوه اى هستند كه با ايجاد ساز و كار مناسب و تدوين فرآيند كارآمد طراحى- اجرا و نظارت در بهينه سازى مصرف در سطح جامعه كمك مى كنند. رعايت مفاد و مجموعه مقررات مبحث ۱۶ از قبيل عايق بندى لوله ها و مخازن آب گرم - رعايت فواصل لوله گذارى ، و ترويج استفاده از سيستم ۳ لوله اى (جريان آب گرم برگشتى) تاثيرات عمده اى در کاهش مصرف داشته است.

اصلاحات ابزاري (استفاده از انواع تجهيزات و ابزار آلات كاهنده مصرف با فناورى نوين):

از موثرترين روشهاى کاهش مصرف آب شرب است. استفاده از تجهيزاتى كه بدين منظور طراحى شده باعث کاهش ۴۰ - ۵۰٪ مصرف آب در بخش هاى مختلف مى گردد. درصد بالايى از مصارف شهري مربوط به خانه وار ها مى باشد كه مصارف زياد در بخش هاى خانگى ريشه در مسائل فرهنگى و نيز استفاده از تجهيزات و ادواتى دارد كه همچگونه سنخيتى با شرايط آبى كشورمان ندارد. لذا با نصب تجهيزات كاهنده ي مصرف آب به مقدار قابل توجهى ميتوان مصارف آب را کاهش داد.

راهكار هاى نصب مناسب صرفه جويى با استفاده از رويكرد مناسب اصلاحات ابزاري:

پرلاتورها(درفشان)

سردوشها

فلاش تانك هاى كم مصرف دو حالت (دوال)

رگلاتورها (محدود كننده هاى جريان آب)

شیر آلات بهداشتی کم مصرف شامل: اهرمی دو مرحله ای و تک مرحله-الکترونیکی و فوتو

الکترونیک - فشاری زمان دار (شیر قطع اتوماتیک)

با نصب این تجهيزات در محل هاى مصرف آب نظير دست شويى ، توالت ، حمام و ظرف شويى ها حدود ۷۰ تا ۸۰٪ آب ميتواند کاهش مصرف داشته باشد.

استفاده از درفشان (پرلاتور) در شیر آلات:

مجهز نمودن شیر آلات به درفشانه‌های کاهنده ی مصرف آب است که این قطعه شامل صفحات مشبک و دارای روزنه هایی برای مکش هوا می باشد. آب هنگام خروج از شیر با هوا مخلوط شده و حباب های هوا آب را کف آلود میکند. که این حالت طراوت خاصی به آب میدهد و در اصل مصرف آب را کم می کند. با استفاده از درفشان ۳۰ تا ۴۰٪ در مصرف آب کاهش ایجاد خواهد شد. **فواید استفاده از درفشان:** ۱- یکنواخت و ملایم کردن جریان آب ۲- کنترل پاشیدن آب به اطراف و با مخلوط کردن هوا با آب ۳- صرفه جویی در مصرف آب و کاهش مصرف انرژی برای تولید آب گرم. **استفاده از سردوش های کم مصرف:** حدود ۳۰٪ از کل مصارف خانگی را حمام تشکیل می دهد. سردوش های معمولی آبی بیشتر از نیاز واقعی مصرف کننده را ارائه می دهند. مدت زمان طولانی استحمام و تعداد دفعات استحمام و بالا بودن شدت جریان خروجی آب از سردوشهای معمولی باعث مصرف آب بیشتری در این بخش می شود و جوان ترها مدت زمان زیادی زیر دوش می مانند. در سردوش کم مصرف با استفاده از یک اریفیس داخلی می توان جریان مصرفی را ۶ تا ۹ لیتر در دقیقه کاهش داد. فلاش تانک های دو مرحله ای کم مصرف (۳ تا ۶ لیتری) نسبت به نوع پر مصرف بیش از ۷۵٪ صرفه جویی در مصرف آب ایجاد خواهد کرد در دسترس می باشد. این فلاش تانک ها حجم آب کمتری را با فشار در هر بار تخلیه آزاد می کند. فلاش تانک های پر حجم و یا معیوب در توالی می توانند روزانه ۴۰ تا ۱۰۰ لیتر آب را هدر دهند. فلاش تانک های معمولی ۱۳ الی ۲۰ لیتر در هر فلاش ۵ بار در روز استفاده می شود که حدود ۶۵ الی ۱۰۰ لیتر آب تصفیه شده استفاده می گردد. که همه این آب به فاضلاب تبدیل میشود بنابر این با کاهش مصرف آب در این زمینه ضمن صرفه جویی در سرمایه گذاری های مختلف میتوان موجبات کاهش تولید فاضلاب را نیز فراهم ساخت.

محدود کننده های جریان آب (رگلاتور):

در شیر های روشویی - حمام - آشپزخانه و سردوش قابل استفاده می باشند بدون توجه به مقدار فشار آب همواره و دبی ثابتی را از خود عبور میدهند. با استفاده از این قطعه ۲۰ تا ۳۰٪ از مصرف آب می توان کاست.

شیر های اهرمی دو مرحله ای و تک مرحله ای:

در روشویی و آشپزخانه و دوش صعوبت در تنظیم دمای آب در شیر های دو محوره باعث هدر روی قابل توجهی آب می شود. با استفاده از شیر های اهرمی به تعداد دفعات قطع و وصل آب نیاز به تنظیم سردی و گرمی آب نمی باشد. در این شیر ها امکان تنظیم دبی و دما به صورت همزمان وجود دارد. از ویژگی این

شیرها قطع سریع آب است و تا ۳۰٪ از میزان مصرف آب میکاهد. در این نوع شیر با حرکت دادن اهرم به بالا یا پایین میزان شدت جریان آب قابل تنظیم است.

استفاده از شیر های فوتوالکتریک:

شیر هایی هستند که به حسگر های چشمی مجهز بوده و بدون تماس دست قادر به قطع و وصل جریان آب می باشند. و از قابلیت بهداشتی بالایی برخوردارند و تا ۷۰٪ باعث صرفه جویی در مصرف آب و انرژی در مقایسه با شیر های معمولی می گردند و از طرفی به دلیل مجهز بودن این شیر ها به زمان سنج هایی مانع از جریان یافتن مداوم آب به مدت نامحدود می شود.

شیر های فشاری زماندار:

به گونه ای هستند که پس از فشار آوردن بر روی دسته ی شیر جریان آب برای مدت زمان مشخصی برقرار شده و از مغزی آن بالا می آید و بصورت خودکار قطع می شود. و برای برقراری مجدد دسته ی شیر مجدداً باید فشار داده شود. این شیرها در مکان های عمومی نظیر: ادارات ، پادگان ها ، مساجد، مدارس، رستورانها و..... بسیار موثر بوده و قابلیت صرفه جویی به میزان ۶۰٪ را دارد.

شیر های پدالی:

استفاده از شیر توسط پدالی که در سطح زمین و کنار شیر تعبیه شده انجام می گیرد. ساده بودن تکنولوژی و هزینه نگهداری پایین از جمله ویژگی های این شیر ها می باشد. و موارد استفاده آن در مدارس ، بیمارستان ها ، پادگان ها ، مساجد و رستورانها و..... بوده و کاملاً بهداشتی است. **شیر های ترموستاتیک** : جهت جلوگیری از عمده مصرف و اتلاف آب در حمام ها و روشویی بخصوص زمستان مربوط به تنظیم دمای مطلوب آب موقع شستن دستها و استحمام است جهت کاهش مصرف آب در این مواقع از این شیر ها استفاده می شود که توان تنظیم دمای آب با یک اهرم و تنظیم فشار با اهرم دیگر صورت می گیرد.

اصلاح تاسیسات و تجهیزات بهداشتی ساختمانها:

استفاده از **از کنتور مجزای آپارتمانی**: از مهمترین دغدغه های شرکت آب و فاضلاب اندازه گیری میزان مصرف آب مشترکین که بر اساس میزان مصرف واقعی خود آب بهای مصرفی را پرداخت نماید می باشد. به همین منظور بحث کنتورهای مستقل آپارتمانی با هدف اصلی ایجاد انگیزه برای کاهش مصرف

در بین مصرف کنندگان این گونه مجتمع ها مطرح می باشد. در صورتی که هر مصرف کننده از مقدار واقعی مصرف خود آگاه باشد احتمال اینکه با استفاده از مشوق هایی مصرف خود را کاهش دهد بیشتر است. و استفاده از کنتور های مجزا میزان مصرف آب را ۱۰ تا ۳۵٪ کاهش داده است.

تصفیه فاضلاب خانگی و بازچرخانی و استفاده ی مجدد از آب فاضلاب تصفیه شده:

پساب های ناشی از آب مصرفی در شستن لباس، وان، دوش و روشویی ۵۰ تا ۸۰٪ از فاضلاب را تشکیل می دهد که به آن فاضلاب یا آب خاکستری اطلاق می گردد. که می توان با هزینه ی کم آن را در محل تصفیه و مورد استفاده ی مجدد قرار داد.

موارد استفاده از آب و فاضلاب تصفیه شده :

۱- در فلاش تانک توالت ها

۲- آبیاری فضای سبز

۳- شستن اتومبیل

اصلاح و طراحی مجدد سیستم لوله کشی ساختمان : لوله کشی ساختمان از حیث طراحی و اجرا و نیز انتخاب مصالح از اهمیت به سزایی برخوردار است. استفاده از لوله های مقاوم در برابر خوردگی و رسوب پذیری و دارای مقاومت مکانیکی و شکل پذیری بالا و مقاوم در برابر ضربه و حرارت می تواند ضمن حفظ بنای ساختمان از نشتی های احتمالی میزان از شبکه داخلی ساختمانها را به صورت جدی کاهش دهد. هم چنین انتخاب نوع سیستم طراحی شبکه ی داخلی از حیث تامین فشار کافی و کاهش فشار مازاد بالاخص در ساختمانهای دارای ارتفاع زیاد از طریق ایجاد مخازن طبقاتی در کاهش نشتی و مصرف و افزایش عمر شیر آلات و تاسیسات بهداشتی ساختمان موثر می باشد. تجهیزاتی ساخته شده که با نصب آن به شیر آشپزخانه یا دوش می توان دبی مصرفی را اندازه گیری و نمایش داد. و بدین ترتیب مشترکین با دانستن میزان مصرف آب میتوانند تاثیر اقدامات خود را در کاهش مصرف مشاهده و در صورت امکان تلاش خواهد کرد. هر بار نسبت به دفعات قبل آب کمتری مصرف کند.

کنترل نشت در شیر های آب و شبکه آب داخل منزل:

نشتی آب از یک لوله اگر پنهان باشد مقدار زیادی آب را به هدر خواهد داد. حجم یک قطره آب ۰.۰۵ میلی لیتر است در این صورت هزاران لیتر آب به هدر میرود. به عنوان مثال اگر شیر آبی نشتی به میزان ۱۰۰ قطره در دقیقه باشد میزان آبی که در طول یک روز به هدر خواهد داد برابر ۷.۲ لیتر می باشد و

در طول سال مقدار آن به ۲۶۲۸ لیتر خواهد رسید. نشستی از یک لوله آب گرم چون برای گرم کردن آب انرژی مصرف شده پرهزینه تر است پس همه نشستی ها چه کوچک و چه بزرگ را بلافاصله بایستی تعمیر نمود.

کاهش حجم فلاش تانک های حجیم:

برای این منظور دو آجر را از پوشش پلاستیکی یا نایلونی می پوشانیم و آنرا در داخل فلاش تانک جهت کاستن از حجم فلاش تانک قرار می دهیم بطوریکه اختلالی در مکانیزم فلاش تانک ایجاد ننماید حجم اشغال شده توسط این قطعه آجر باعث صرفه جویی در مصرف آب در فلاش تانک معمولی تا حدود ۲۰ لیتر در روز می شود.

روش کنترل نشت در فلاش تانک ها:

ماده ی رنگی را داخل مخزن فلاش تانک میریزیم ماده رنگی ظرف مدت ۳۰ دقیقه از محل نشت پدیدار می شود. قطعات مختلف توالی از نظر ساییدگی- خوردگی و یا شکستگی باید کنترل شوند. فلاش تانک هایی که نشستی دارند آب را به داخل کاسه ی توالی هدر داده و در نتیجه سطح آب را در فلاش تانک پایین آورده و سبب می شوند شناور باعث باز شدن شیر ورودی شده و دائم اب تازه وارد فلاش تانک گردیده و آب هدر میرود.

اصلاحات رفتاری:

۱- حداکثر استفاده از حجم از ماشین های لباسشویی و ظرفشویی: فقط مقدار لباسهای کثیف به اندازه ظرفیت کامل ماشین لباس شویی برسد از ماشین های لباسشویی که از جلو باز می شوند استفاده کرد چون در مقایسه با لباس شویی هایی که درب آنها از بالا باز می شود حدود ۲۵ تا ۱۰۰ لیتر آب کمتر مصرف می کنند. و باید در هنگام خرید ماشین لباس شویی (به برچسب مصرف آب) به میزان هربار شستشوی آن دقت کرد و نوع کم مصرف آن خریداری شود.

کاهش زمان استحمام:

۳۰٪ از مصرف سرانه افراد مربوط به استحمام است. که صرفه جویی آن بسیار اهمیت دارد. لذا موقع شامپو و شستن موهای سر و بدن با مواد شوینده از باز گذاشتن شیر آب خودداری شود. اصلاح رفتاری و

ترک عادات غلط مثل باز گذاشتن آب تاثیر بسزایی در کاهش مصرف آب دارد. سعی شود مدت استحمام کوتاه تر شود و سردوش و آب پخش کن حمام با نوع جدید آن یعنی سردوش های کاهنده مصرف تعویض گردد و نیز سیستم دوش استاپ (قطع سریع جریان آب دوش) در کاهش مصرف آب موثر است.

بازرسی دوره ای کولر های آبی پشت بام ساختمان ها:

نشستی کولر ها و عدم تنظیم شناور آن ها و در معرض آب قرار گرفتن کولر و افزایش تبخیر سبب هدر رفت حجم قابل توجهی آب می شود. از این رو کولر ها را با ایجاد سایبان بایستی در سایه قرار داد تا هم سبب افزایش کارایی قطعات مکانیکی کولر و کاهش مصرف انرژی سرمایشی شویم و هم از هدر رفت آب ناشی از تبخیر تا اندازه ی زیادی جلوگیری گردد. حتی الامکان از خرید و نصب کولر های پر مصرف خودداری گردد. مهمترین فاکتور در انتخاب کولر های آبی ظرفیت هوا دهی آنهاست که متناسب با حجم فضایی که باید خنک کند انتخاب شود. و این فاکتور تاثیر بسزایی در میزان مصرف انرژی و اب دارد و حائز اهمیت می باشد. بعنوان مثال کولر آبی ۶۰۰۰ در کارکرد ۱۵ ساعته خود در طول یک روز میزان ۱۸۰ لیتر آب مصرف می کند که قابل توجه است. راه دوم کاهش مصرف آب و انرژی استفاده از کلید های هوشمند (تایمر) در کولر های آبی است تا در ساعات مشخصی از شبانه روز روشن یا خاموش باشد.

استفاده از گونه های گیاهی کم مصرف و متناسب با اقلیم:

کشت گونه های گیاهی مقاوم به خشکی در فضای سبز آپارتمانی و بیمارستانی و شهری و ادارات ، سازمانها می تواند در کاهش مصرف آب موثر واقع شود. تغییر نژاد برخی از گیاهان که نیاز آبی کمتر دارند در فضای سبز محوطه ادارات، دانشگاهها و..... بسیار مهم است. استفاده از نوعی چمن که در شرایط خشکی به خواب میرود می تواند در اولویت گیاهان مورد استفاده در فضای سبز محوطه ی بیمارستان ها ، دانشگاهها ، ادارات و فضای سبز شهری قرار گیرد. نمونه ی گیاهانی که مقاوم در برابر خشک سالی و متناسب با شرایط اقلیمی کشور که در برابر شرایط کم آبی مقاوم به شمار می روند عبارتند از : گل عقربی- پلاس مورچه- سالسولا - گز- عقربان- اشک- قیچ- از مک - گل ماهور- پده - پنج انگشت - برازیل- بادام کوهی. پرهیز از آب پاشی خیابان ها و پیاده رو ها و شست شوی ماشین با شیلنگ آب شرب: از موارد مهم و موثر در مصرف آب ، مصرف آن در شستن خودرو ها می باشد.

شستن ماشین با آب شرب بدلیل عدم آگاهی و بدتر اینکه شست و شو با انواع شوینده ها آب را به میزان زیادی هدر میدهد. بهتر است هنگام شستن ماشین آب را باز نگذاریم از یک شیر فشاری بر روی شیلنگ

استفاده نمود. در شستشوی عادی با شیلنگ حدود ۳۵۰ لیتر آب به هدر می رود ولی از شیر های خاص اگر استفاده شود به ۲ لیتر هم نمیرسد.

ژل آبیاری ذخیره کننده ی آب :

با افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک می توان بازده مصرف را بالا برد. که توسط بلور های ذخیره کننده ی آب انجام میگیرد که می توانند تا ۱۰۰ برابر وزن خود آب ذخیره کنند. با قرار دادن آن ها در زیر ریشه ی گیاه امکان ذخیره در حد نیاز آبی برای چند روز محیا می شود. لذا از تعداد دفعات آبیاری کاسته می شود. پرلیت ، هیدرو پلاس ، ایگتا از جمله ی مواد نگهدارنده ی رطوبت می باشد.

تکنیک های آبیاری فضای سبز:

این قسمت از این بسته ی آموزشی کاربرد زیادی برای کارگران خدماتی که آبیاری فضای سبز را انجام می دهند از اهمیت بسزایی برخوردار است. نگرانی اکثر مردم این است که چمن های آن ها در یک مدت زمان بی آبی از بین میروند ولی نمی دانند که آبیاری بیش از حد چمن باعث میشود تا ریشه ی چمن در زمین نفوذ کمی داشته باشد و چمن ها زبر شده و آفت های چمن زیاد گردد. ولی آبیاری مناسب باعث صرفه جویی در مصرف آب و رشد بهتر چمن ها میشود. بهترین زمان برای آبیاری چمن ها ساعت ۴ تا ۸ صبح می باشد. و علت آن این است که در این زمان فشار آب حداکثر بوده و به علت وزش کم باد پاشش آب بهتر انجام می شود و تبخیر آب نیز بسیار کم است. و انتخاب دوم زمان برای آبیاری فضای سبز ساعت ۸ تا ۱۲ شب می باشد. چون در این زمان فشار آب هر چند کم است ولی تبخیر آب پایین است. آبیاری در وسط روز بخصوص در نواحی گرم بدلیل تبخیر نیمی از آب بکار برده شده موثر نیست زیرا باعث می گردد تا خاک تا عمق مناسب مرطوب نشود. میزان نیاز چمن به آب بستگی زیادی به آب و هوای منطقه و نوع چمن دارد. در زمان آبیاری تا ۱۵ سانتی متری عمق خاک خیس شود بهتر است یک لایه خاک عمیق و خیس زیر چمن وجود داشته باشد. در زمین های شیب دار تا حد جذب آب بایستی آبیاری انجام شود زیرا باعث جاری شدن آب میشود. چمن هایی که تازگی کاشت شدند ۲ تا ۴ دفعه روزانه باید آبیاری شوند. بستر بذر افشانی شده نباید اشباع از آب باشد تا عمق ۲.۵ تا ۵ سانتی متر باید مرطوب شود. تا زمانی که بذر چمن شروع به جوانه زدن کند بعد از ۲ تا ۴ دفعه در روز باید آبیاری شود و هرگز نباید چمن خشک باشد. وقتی قد چمن ها به ۵ سانتی متر رسید دفعات آبیاری کمتر شود. وقتی ۲ تا ۴ دفعه چمن کوتاه شد آبیاری همانند سایر قسمت های چمن کاری انجام شود. آبیاری قطره ای مصرف آب را

برای آبیاری گیاهان کاهش می دهد زیرا در نقطه مورد نیاز گیاه فقط مصرف می شود. جذب آب بیشتر توسط گیاه و ریشه و نیز کاهش مصرف آب از مزیت های آبیاری قطره ای است.

توصیه هایی در راستای مصرف بهتر و رعایت الگوی مصرف:

- ۱- هنگام فصل سرما و رسیدن دما به (منفی چهار) درجه ی سانتی گراد باید از لوله ها در برابر یخبندان محافظت به عمل آورد.
- ۲- با عایق کردن لوله های آب گرم میتوان حجم زیادی از آب را گرم نگهداشت تا نیازی به باز گذاشتن شیر آب نباشد به این روش مصرف آب به انرژی صرفه جویی خواهد شد
- ۳- به کارکنان دستگاه های اجرایی توصیه کنیم در محیط کار و زندگی اشان آب را هدر ندهند.
- ۴- قبض آب و کنتور را برای بررسی کمیت مصرف و تطابق میزان مصرف ثبت شده در قبض با رقم ثبت شده روی کنتور کنترل نمایید.
- ۵- با فرو کردن یک جسم پیچ گوشتی مانند در خاک می توان میزان رطوبت را تعیین نمود. تا در صورت خشک بودن خاک آبیاری انجام شود.
- ۶- برای ایجاد فضای سبز ادارات ، بیمارستان ها ، دانشگاهها و..... از گونه های گیاهی بومی با نظر سازمان محیط زیست یا اداره کشاورزی منطقه استفاده نمایید.
- ۷- علف های هرز رشد یافته درون باغچه را از ریشه در بیاورید چون این علف ها از آبو نور و مواد مغذی گیاهان استفاده میکنند.
- ۸- بهتر است گیاهان مشابه به لحاظ نیاز آبی کنار هم پرورش داده شوند تا به زمان یکسانی برای آبیاری نیاز داشته باشند(در زمان مسافرت میتوانیم ظروف سر ظروف ۱.۵ لیتری را سوراخ ریزی ایجاد کرده و آن را از آب پر کنیم و در ریشه ی گیاه درون گلدان قرار دهیم تا آب قطره قطره به ریشه ی گیاه برود و خاک آن را مرطوب نگهدارد تا گیاه خشک نشود)
- ۹- آب باقی مانده در لیوان یا ظروف دیگر را دور نریزیم بلکه آن را پای گیاهان بریزیم.
- ۱۰- همگام شست و شو یا تخلیه استخر آب آن را برای آبیاری فضای سبز مصرف کنیم.
- ۱۱- برنامه ی آبیاری را با فصول سال اصلاح کنیم در زمستان هر ۵ روز و در تابستان هر ۳ روز یک بار به گیاهان آب بدهیم.

- ۱۲- تکه های یخ یا برف را که به زمین انداخته شده آن ها را درون گلدان یا باغچه قرار دهید.
- ۱۳- در صورت استفاده از کولر های گازی دوتکه آب حاصل از آن ها را به سمت درختان و گیاهان هدایت نمایید. (این آب به دلیل این که در شیشه ی اتومبیل یا منزل لکه ایجاد نمیکند و آثاری از لکه در شیشه باقی نمیگذارد در شست وشو و تمیز کردن شیشه ها از آن استفاده میشود.
- ۱۴- در طی روز از یک لیوان مشخص برای آب خوردن استفاده کنید تا نیاز به شستشو کاهش یابد.
- ۱۵- از آب شیر برای زدودن یخ مواد غذایی استفاده نکنید.
- ۱۶- غذای خود را می توانید در مقدار کمی آب بشوید با این کار ضمن صرفه جویی در مصرف آب و انرژی ، مواد مغذی نیز هدر میرود.
- ۱۷- از ظروفی به اندازه مناسب برای پخت و پز استفاده کنید ظروف بزرگ نیاز به بیشتری دارند.
- ۱۸- استفاده از نمک یا مواد ضد عفونی کننده در شستشوی سبزیجات می توان با مصرف کمتر آب از تمیزی آن اطمینان حاصل نمود.
- ۱۹- در صورت کاهش آب استخر در هر روز به میزان ۱ سانتی متر نسبت به نشت یابی و تعمیرات کف دیواره ها اقدام شود.
- ۲۰- هنگام مسواک زدن و وضو گرفتن ، شیر آب را ببندیم با این کار حدود ۱۵ لیتر در دقیقه در مصرف آب خانواده صرفه جویی کنیم.
- ۲۱- در سیستم گرمایش مرکزی بر روی مسیر آب گرم مصرفی حتما پمپ سیرکولاتور نصب کنید تا همیشه آب گرم در پشت شیر ها وجود داشته باشد.
- ۲۲- هنگام شستن با دست نگذارید آب آبکش به هدر برود . از یک سینک برای شست و شو و از سینک دیگر برای آبکش استفاده نمایید.
- ۲۳- برای شستن ظروف آنها را در یک سینک پر از آب قرار دهید با این کار از به هدر رفتن آب نسبت به حالتیکه ظروف ظروف را با بازکردن مستقیم شیر آب می شوید جلوگیری نموده اید.
- ۲۴- بگذاریم ظروف کثیف اول خیس بخورد به جای اینکه شیر آب را روی آنها باز کنیم.

روش ساده برای صرفه جویی در مصرف آب:

در حال حاضر یکی از عوامل تهدید کننده منابع آب کشور بالا بودن سرانه مصرف شرب نسبت به حجم استاندارد آن است که با رعایت چند نکته ساده می توانیم حجم مصرف آب در بخش خانگی را به طور قابل توجهی کاهش می دهیم و با یک تیر چند نشان بزنیم. اجرای این روش های بسیار ضمن کاهش مصرف سرانه آب و جلوگیری از تشدید خشکسالی ، کاهش هزینه های تصفیه به منظور شرب و همین طور کاهش آب بهاء را در پی دارد. در این زمینه استفاده از انواع شیر آلات کاهنده مصرف آب (شامل سردوش های کاهنده مصرف آب برای استفاده در حمام- شیر آلات اهرمی - و الکترونیکی کم مصرف - فلاش تانک های دو مرحله ای کم مصرف و سرشیر های کاهنده مصرف) یکی از مهم ترین راهکار های کاهش مصرف است که استفاده از آن در منازل مسکونی به طور متوسط باعث کاهش ۳۰ الی ۷۰٪ در مصرف آب می شود. اما روش های دیگری هم وجود دارد که هزینه ای هم ندارد مثل :

۱- بستن شیر آب حمام هنگام استحمام با توجه به اینکه بیشترین مصرف در منازل در بخش استحمام می باشد که با هربار دوش گرفتن ۱۸-۱۲ لیتر در دقیقه آب مصرف می شود (از سردوش حمام)

۲- آبیاری فضای سبز در ساعات اولیه روز که هوا خنک و وزش باد کم است این کار از تبخیر آب جلوگیری میکند.

۳- کنترل دوره ای شیر آلات قسمت های مختلف ساختمان برای جلوگیری از نشت آب به ازای رفع هر نشت کوچک نزدیک به ۱۸۰۰ لیتر در ماه صرفه جویی میشود.

۴- برای مصرف کمتر آب از فوم های شست و شوی دست و مایع ظرف شویی رقیق استفاده کنیم.

این روز ها که کمبود آب و بحث تنش آبی در استان ما و شهر ها مطرح می شود موثر ترین راه مدیریت مصرف و صرفه جویی اعلام میشود.

راه های طلایی صرفه جویی مصرف آب :

۱- از کلیه قوانین و محدودیت های حفاظت آب که ممکن است درمحل زندگی شما اعمال شود آگاه شوید از آن تبعیت کنید.

۲- از آب حفاظت کنید ، چون زندگی ما به آن وابسته است. هیچگاه به دلیل اینکه فرد دیگری یا نهاد یا اداره ،مسئول پرداخت آب بهاء است ،آن را هدر ندهید.

۳- برای آب دادن به درختان ، درختچه ها ، بوته ها ، و گل ها از روش آبیاری قطره ای استفاده کنید.

- ۴- برای دوش گرفتن در حمام زمان بگیرید و آن را به کمتر از ۵ دقیقه برسانید با این روش ماهیانه حدود ۴۰۰ لیتر آب صرفه جویی خواهد شد.
- ۵- بهتر است برای شستن سبزیها ابتدا آنها را در ظرفی بخیسانید و سپس آب بکشید.
- ۶- از جریان آب به منظور آب شدن یخ گوشت یا دیگر مواد غذایی منجمد استفاده نکنید.
- ۷- فرزندان خود را در مورد نیاز به حفاظت از آب آگاه کنید، از خرید اسباب بازی ها و سرگرمی هایی که به یک جریان ثابت آب نیاز دارند خودداری نمایید.
- ۸- هنگام استفاده از دستشویی شیر آب را به طور مداوم باز نگذارید چون جریان دائم آب موجب هدررفتن آن میشود.
- ۹- اگر دوش حمام شما در ظرف کمتر از ۲۰ ثانیه یک ظرف ۴ لیتری را بتواند پر از آب کند در آن صورت حتما آن را با یک سردوش کاهنده مصرف تعویض کنید.
- ۱۰- برای نظافت حیاط به جای مصرف آب بهتر است از جارو استفاده شود.
- ۱۱- از گیاهان کم مصرف در باغچه ها برای جایگزین و کاشت استفاده کنید تا سالانه ۲۲۰۰ لیتر آب برای هر گیاه قابل صرفه باشد.
- ۱۲- از نصب سیستم های آب تزئینی مثل فواره ها اجتناب کنید مگر این که آب در سیستم بازیافت شود، همچنین سیستم فواره ها را جایی نصب کنید که تلفات کمی در اثر تبخیر و باد داشته باشیم.
- ۱۳- لوله های آب گرم و سرد را عایق بندی کنید.
- ۱۴- هرگز آبی را که میتوان به مصارفی نظیر آبیاری و یا شستشو رسانید فاضلاب حساب نکنید.
- ۱۵- ماشین های لباس شویی معمولا مقدار زیادی آب مصرف میکنند. بنابر این اگر از تعداد دفعات کاربرد ماشین بکاهید عملا در مصرف آب صرفه جویی کرده اید.
- ۱۶- آب خنک مورد مصرف خود را همواره در یخچال نگه دارید تا مجبور نشوید شیر آب را برای مدتی باز بگذارید تا آب خنک شود.
- ۱۷- برای نوشیدن آب به جای آنکه شیر آب را مدت زیادی باز بگذارید بهتر است ابتدا چند قطعه یخ در لیوان قرار دهید و سپس شیر آب را باز کنید.
- ۱۸- بجای استفاده از شیلنگ برای شستن از یک سطل آب هم می توان استفاده کرد.

- ۱۹- در حالیکه کمبود آب در شهر احساس می شود نیاز به شستن پیاده روی مغازه یا منزل نیست.
- ۲۰- زمانی که سرگرم آب دادن به باغچه و گلهای منزل هستید با شنیدن صدای زنگ منزل یا تلفن بهتر است که آب را بسته و بعد به آن ها پاسخ دهید.
- ۲۱- تا حد امکان از آب شرب برای فضای سبز استفاده نشود. باغچه را در شب یا صبح زود آبیاری کنید زیرا از تبخیر آب با این کار جلوگیری می شود.
- ۲۲- زمانی که به مسافرت میروید، ضروری است شیر فلکه بعد از کنتور آب را ببندید تا از وقوع هر گونه حادثه پیشگیری شود.
- ۲۳- در مراکز آموزشی ، اداری ، درمانی و مدارس به اطفال - دانش آموزان و کارکنان محدودیت منابع آب و روش های صرفه جویی آنرا آموزش دهیم.
- ۲۴- کارکرد کنتور در زمانی که همه شیر ها بسته است به دلیل تلف آب از لوله های داخل ساختمان می باشد که در نتیجه آن مقدار زیادی آب به هدر رفته و هزینه گزاف آنرا شما پرداخت خواهید کرد.
- ۲۵- در محل کار ، کارکنان را به صرفه در مصرف آب تشویق کنید و همچنین پیشنهاد کنید گرایش به حفاظت از آب در فعالیتهای علمی و دوره های آموزشی آنها گنجانده شود.
- ۲۶- هر گونه اتلاف قابل توجه آب ، شکستگی لوله ها و هدر رفتن آب را در جایی مشاهده کردید به مرکز ارتباطات مردمی (تلفن ۱۲۲) اطلاع دهید.
- ۲۷- تعویض واشر شیر آب برای جلوگیری از چکه کردن آب کار دشواری نیست.
- ۲۸- رعایت مفاد و مجموعه مقررات مبحث ۱۶ مقررات ملی ساختمان و انجام اصلاحات لازم در فواصل زمانی مشخص در راستای اعمال سیاست های مدیریت مصرف و بهبود رویه های اجرای تاسیسات بهداشتی ساختمان.
- در پایان توصیه می گردد که کلیه همکاران بسته آموزشی قبلی ، طراحی- ساخت و اجراء تصفیه خانه های و فاضلاب و آب که تحت عنوان آشنایی با تصفیه خانه مراکز آموزشی و درمانی در سایت مدیریت توسعه منابع انسانی دانشگاه می باشد مطالعه کنند و با مطالعه و مقایسه با این بسته آموزشی مسئولین و دست اندرکاران را که در فکر بهینه سازی مصرف آب هستند یاری نمایند ضمنا این بسته آموزشی برای گروه های هدف نظیر کلیه کارکنان - شاغلین پستهای فنی - مهندس ها - پزشکان و پستهای سازمانی نظافت چی - آبدار چی - متصدی خدمات عمومی و مسئول خدمات و شاغلین واحد های ستادی در معاونت بهداشتی و شبکه ها مراکز آموزشی و درمانی مفید می باشد.

منابع مورد استفاده:

- جزوه توصیه هایی برای بهینه سازی مصرف آب معاونت نظارت بر بهره برداری آب شرکت مهندسی فاضلاب کشور.
- استفاده از کتاب روش های بهینه سازی مصرف آب، وزارت نیرو و انتشارات روابط عمومی شرکت آب و فاضلاب
- استفاده از آیین نامه راهکار های صرفه جویی در مصرف آب وبلاگ مهندسی آب و فاضلاب دانشگاهها
- استفاده از مطالب مندرج در اینترنت
- استفاده از دوستان همکار در مدیریت امور فنی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان
- استفاده از تجربیات شخصی با توجه به اینکه رشته تحصیلی ام مهندسی عمران آب و فاضلاب می باشد.