



شرکت آب و فاضلاب کوزهر پدین فی مهندسی شهید باهنر

اولین همایش ملی مدیریت مصرف و هدررفت آب

1st National Conference on Water Loss & Consumption Management

۲۸ و ۲۹ آذرماه ۱۳۹۶



بررسی اثربخشی فعالیت‌های آموزشی باهدف اصلاح الگوی رفتاری در مشترکین پرمصرف آب شرب خانگی (مطالعه موردی: شهر مشهد)

محمد محمدزاده^۱، سید مهدی سلیمانی^۲، سید مجتبی سید محمدی حقیقی^۳، محمود محتشمی راد^۴، احمد بینیاز، مهدی عدالتی^۴

- ۱- کارشناس عمران، مدیر روابط عمومی و آموزش همگانی شرکت آب و فاضلاب مشهد
 - ۲- دکترای مهندسی مدیریت منابع آب، سرپرست گروه مروجین مصرف بهینه آب
 - ۳- کارشناس ارشد مهندسی عمران آب، مسئول گروه آموزشی موسسه توس آب
 - ۴- کارشناس روابط عمومی و آموزش همگانی شرکت آب و فاضلاب مشهد
- Mirmahdi_soleymani@yahoo.com

خلاصه

از مهمترین عوامل مؤثر بر اصلاح الگوی مصرف آب، آموزش، تبلیغات و اطلاع رسانی می‌باشد. مطالعه حاضر با هدف بررسی اثربخشی فعالیت‌های آموزشی باهدف اصلاح الگوی رفتاری مصرف آب ویژه مشترکین پرمصرف شهر مشهد انجام شد. روش تحقیق، روش آموزش چهره به چهره و درب منازل مشترکین بود. در مرحله اول اطلاعات مورد نیاز از قبیل مشخصات مشترک، دلایل مصرف نامتعارف و... به وسیله فرم مراجعه حضوری و از طریق مصاحبه با تمامی مشترکینی که در جامعه مخاطب انتخاب شده اند، جمع آوری گردیده است. پس از جمع آوری اطلاعات و تشخیص علت اصلی مصرف نامتعارف، به مشترکین آموزش‌هایی با موضوع تشریح بحران آب، شیوه‌های مصرف بهینه، ابزارهای کاهنده مصرف و... داده شد. نتیجه انجام فعالیت‌های آموزشی و مراجعه به ۱۰۴۰ مشترک پرمصرف، مصرف آب مشترکین در دوره سوم سال ۹۶ نسبت به دوره مشابه در سال‌های ۹۴ و ۹۵، کاهش داشته است.

کلمات کلیدی: مشترک پرمصرف، مصرف بهینه آب، الگوی رفتاری.

۱- مقدمه

امروزه با پیشرفت زندگی صنعتی و رشد جمعیت، مصرف آب افزایش یافته و با توجه به کمبود منابع آبی، بحران آب در اکثر کشورهای جهان رو به گسترش می‌باشد. در این سالها صرفه جویی در مصرف آب یکی از اصلی ترین دغدغه کشورهای است که برای دوری از خطرات کمبود آب در فکر استفاده بهینه و مدیریت شده از آب هستند [1]. طبق مطالعات انجام شده، یکی از عوامل



اولین همایش ملی مدیریت مصرف و هدر رفت آب

1st National Conference on Water Loss & Consumption Management

۲۸ و ۲۹ آذرماه ۱۳۹۶



محدودکننده توسعه فعالیت‌های اقتصادی در دهه‌های آینده در جوامع، کمبود آب خواهد بود. میزان مصرف سرانه با فرهنگ و ارتقای سطح بهداشت جوامع ارتباط مستقیم دارد [1]. متأسفانه در کشور ما هنوز استفاده مطلوب از آب به شکل یک فرهنگ جایگاه خود را پیدا نکرده است، مجموعه اقداماتی که تاکنون در کشور در ارتباط با تأمین آب انجام شده، عمدتاً در زمینه مدیریت تولید و عرضه آب بوده و کمتر به مصرف توجه گردیده است [1].

با نگاهی محققانه به شیوه‌ها و الگوی رایج مصرف آب در جامعه خود، درمی‌یابیم که بین الگوهای موجود (سرانه مصرف ۱۴۶ لیتر در شبانه روز در مشهد) و الگوهای مطلوب وزارت نیرو (سرانه مصرف ۱۳۰ لیتر در شبانه روز در مشهد) در زمینه مصرف، فاصله جدی وجود دارد [2]. امروزه الگوهای رایج و غالباً نامطلوب مصرف آب به بخشی از فرهنگ جامعه ما تبدیل شده است که بی‌توجهی به این عناصر فرهنگی نادرست می‌تواند آسیب‌های جدی متوجه نظام اجتماعی کشور نماید [2]. بخصوص که ایجاد منابع تولیدی جدید و بهره‌برداری از آن به سرمایه‌گذاری وسیع ارزی و ریالی و زمان طولانی نیازمند است و لذا مقرون به صرفه نمی‌باشد. پس باید به دنبال شیوه و راهکار جدیدی بود تا مشکل اصلی را برطرف نمود، که در حال حاضر در تمامی کشورها از جمله کشور ما بهترین شیوه، مطالعه و تحقیق در رفتار مصرف‌کنندگان آب و شناخت رفتار مصرفی آنها است [2].

از دلایل مهم بالا بودن مصرف سرانه آب شهری در ایران پایین بودن قیمت آب، عدم آگاهی نسبت به بحران آب [3]، وجود نشت در شبکه داخلی و تجهیزات آبی مثل فلاش تانک‌ها... می‌باشد. از نظر کارشناسان، متخصصین، اساتید و مشتریان، از مهمترین عوامل مؤثر بر اصلاح الگوی مصرف آب، آموزش، تبلیغات و اطلاع‌رسانی می‌باشد [3]. براساس نتایج حاصل از مطالعات توسط اژدار و همکاران، جهت بالا بردن آگاهی عمومی مردم نسبت به بحران آب، تنش‌های آبی و اهمیت موضوع آب، با استفاده از آموزش میتوان بر روی مصرف آب تأثیر گذاشت و همچنین میتوان باعث ترویج فرهنگ درست مصرف کردن و تغییر رفتار مردم نسبت به مصرف آب شد [6]. در مطالعه‌ای دیگر که بر روی قابلیت پذیرش اجتماعی صرفه‌جویی در مصرف آب انجام شد، ۱۲ فعالیت صرفه‌جویی در مصرف آب با پیمایش ۲۷۰۰ مشترک خانگی بررسی شد. طبق نتایج این تحقیق آموزش عمومی و استفاده از تجهیزات کم مصرف آب بیشترین مقبولیت را در این مشتریان داشته است [5]. در پژوهشی که توسط ویلیس و همکاران بر روی تعیین تأثیر نگرشهای زیست محیطی و صرفه‌جویی در مصرف آب خانگی انجام شد نتایج نشان داد خانوارهایی که نسبت به نگرانیهای زیست محیطی و صرفه‌جویی در مصرف آب نگرش مثبتی دارند در کل مصرف آب کمتری دارند و این نگرش در سراسر رفتار آنها بر روی حمام، لباس شستن، آبیاری و باز گذاشتن شیر آب تأثیر می‌گذارد [7].

مطالعه حاضر با هدف بررسی اثربخشی فعالیت‌های آموزشی باهدف اصلاح الگوی رفتاری مصرف آب ویژه مشتریان پرمصرف شهر مشهد انجام شده است.

۲- روش انجام تحقیق

جهت شناسایی جامعه مخاطب که همان مشتریان پرمصرف هستند، در ابتدای امر لیست مشتریان پرمصرف مناطق ۴ گانه آبفا مشهد که میانگین مصرف ماهیانه هر مشترک در سال ۱۳۹۵، از ۳۰ مترمکعب در ماه (۲ برابر الگوی مصرف بهینه) بیشتر بود، از شرکت آب و فاضلاب مشهد اخذ گردید. مطابق دسته‌بندی و تحلیل اولیه تعداد مشتریان پرمصرف در هر منطقه به شرح جدول ۱ می‌باشد.



شرکت آب و فاضلاب کوزهر پردیس فن و مهندسی شهید باهنر

اولین همایش ملی مدیریت مصرف و هدررفت آب

1st National Conference on Water Loss & Consumption Management

۲۸ و ۲۹ آذرماه ۱۳۹۶



جدول ۱- تعداد مشترکین پرمصرف به تفکیک مناطق آبفا مشهد

منطقه	۱	۲	۳	۴	مجموع
تعداد مشترکین پرمصرف	۳۱۰	۳۰۷	۳۲۳	۳۷۶	۱۳۱۶

روش تحقیق در این مطالعه، روش آموزش چهره به چهره و درب منازل مشترکین است. برای گردآوری اطلاعات از تکنیک پرسشنامه در مصاحبه حضوری استفاده شده است و در واقع اطلاعات موردنیاز از قبیل مشخصات مشترک، دلایل مصرف نامتعارف و... به وسیله فرم مراجعه حضوری و از طریق مصاحبه با تمامی مشترکینی که در جامعه مخاطب انتخاب شده‌اند، جمع آوری گردیده است. پس از جمع آوری اطلاعات و تشخیص علت اصلی مصرف نامتعارف، به مشترکین آموزش‌هایی با موضوع تشریح بحران آب، شیوه‌های مصرف بهینه، ابزارهای کاهش مصرف و... داده شد. در مراحل بعدی جهت اثربخشی آموزش‌های ارائه شده به مشترکین پرمصرف، برای مرتبه دوم و سوم نیز به این مشترکین مراجعه شده و در هر مرحله از مراجعه کارکرد کنتور آب مشترک قرائت و یادداشت گردید. همچنین موقعیت مشترک با استفاده از GPS نیز ثبت گردیده است. در شکل ۱ نمونه‌ای از فرم مراجعه حضوری نشان داده شده است.

معلومات	شماره مشترک:	نام مشترک:			
	آدرس:				
مشخصات	میانگین مصرف سالانه ۹۵:	مصرف آخرین دوره مصرف مدت:	اتصال به شبکه فاضلاب؟	بله	خیر
	نام مصاحبه شونده:	جنسیت: زن مرد	شماره تماس:		
	تعداد واحد:	تعداد اعضای خانواده:	فضای سبز زیاد؟	بلی	خیر
علل مصرف نامتعارف	مصرف بی رویه:	انتعاب غیرمجاز به همسایه	برستاری بیمار:	علت فرعی:	
	آبریزی حوضچه:	کنتور چندواحدی	شستشوی خودرو		
	نشت شبکه داخلی:	آبیاری فضای سبز	سایر موارد:		
	نشت کولر/مبدا فلانژ تانک:	وسواس			
ملاحظات	بحران آبی موجود:	کیفیت آب:	قرائت کنتوره:		
	شیوه های مصرف بهینه:	اهمیت اتصال به فاضلاب:	عدد قرائت کنتور:		
	ابزارهای کاهش:	پمپ غیرمجاز:	شکستگی کنتور:	بله	خیر
	نشت یابی:		خرابی کنتور:	بله	خیر
سایر ملاحظات	س آبگامی بحران آب:	کم متوسط زیاد:	تول: کم برخوردار نیمه برخوردار برخوردار:		
	نحوه برخورد:	خوب معمولی بد:	تایید مصرف بالا:	بله	خیر

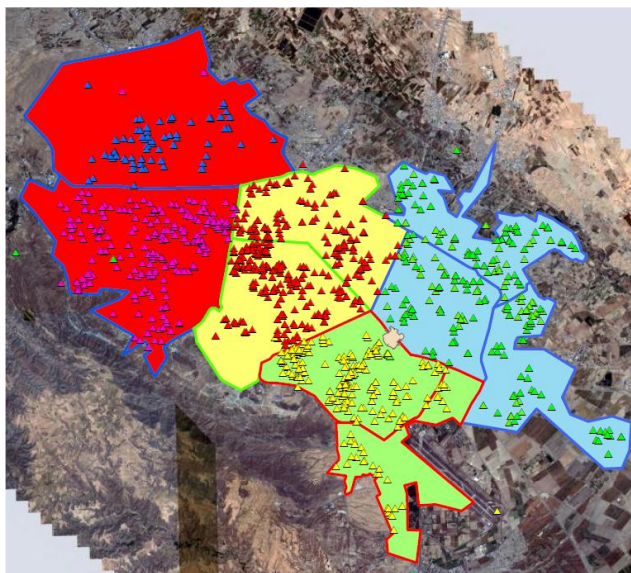
شکل ۱- نمونه فرم مراجعه حضوری

۱-۲- تجزیه و تحلیل مراجعات

جدول ۲ تعداد مراجعات کل به مشترکین پرمصرف و در شکل ۲ پراکنندگی این مراجعات در مناطق چهار گانه شهر مشهد در تابستان ۹۶ آمده است.

جدول ۲- تعداد مراجعات به مشترکین پرمصرف

مراجعات مجدد		نوبت اول مراجعه			مجموع مراجعات به مشترکین پرمصرف	ماه مراجعه
مراجعه سوم	مراجعه دوم	آدرس نامعتبر	عدم حضور	مراجعه موفق		
۰	۰	۳۶	۴۸	۲۵۷	۳۴۱	تیرماه ۹۶
۰	۲۹۷	۷۶	۱۱۶	۵۴۷	۱۰۳۶	مردادماه ۹۶
۳۸۶	۳۱۴	۳۸	۶۹	۲۳۶	۱۰۴۳	شهریور ماه ۹۶
۳۸۶	۶۱۱	۱۵۰	۲۳۳	۱۰۴۰	۲۴۲۰	جمع
		%۱۱	%۱۶	%۷۳		درصد



شکل ۲- پراکندگی مراجعات انجام شده در شهر مشهد

مطابق جدول ۲ در مراجعه اول، ستون مراجعات موفق بیانگر آن است که مراجعه کننده توانسته با مشترک ساکن در محل ارتباط برقرار نموده و فرم مراجعه حضوری را تکمیل نمایند که طبق جدول ۷۳٪ از مراجعات در نوبت اول موفق آمیز بوده است. ستون عدم حضور نشان می دهد که به محل سکونت مشترک پرمصرف مراجعه شده، ولی مشترک در منزل حضور نداشته است. این موضوع ۱۶٪ مراجعه به مشترکین پرمصرف را به خود اختصاص می دهد. لازم بذکر است به این دسته از مشترکین برای بار دوم نیز مراجعه شد و برخی از این مشترکین که در مرحله اول حضور نداشته اند، آموزش های لازم ارایه گردید. از اینرو اختلاف بین تعداد مراجعه اول طبق جدول ۲ (۱۴۲۳ مراجعه کل) و تعداد مشترکین جامعه مخاطب طبق جدول ۱ (۱۳۱۶ مشترک) بدلیل مراجعه مجدد به «عدم حضور» ها



اولین همایش ملی مدیریت مصرف و هدررفت آب

1st National Conference on Water Loss & Consumption Management

۲۸ و ۲۹ آذرماه ۱۳۹۶

می باشد. ستون آدرس نامعتبر بیانگر حالتی است که اطلاعات آدرسی به دلایل تعویض پلاک ها توسط شهرداری مناطق، عدم وجود شماره شناسایی درب منازل و یا نقص در آدرس دریافتی، مشترک یافت نشد. طبق جدول ۲ آدرس های نامعتبر ۱۱٪ از کل مراجعه به مشترکین پرمصرف را شامل می شود.

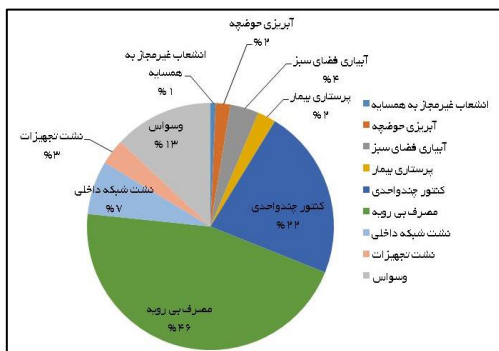
جهت تاثیر گذاری بیشتر آموزش ها و پیگیری کاهش مصرف آب در مشترکین پرمصرف، به بخشی از مراجعات موفق نوبت اول که علت مصرف نامتعارف آنها «مصرف بی رویه» تشخیص داده شده بود، برای نوبت دوم نیز مراجعه شد که تعداد آنها در ستون مراجعه دوم (۶۱۱ مشترک) آورده شده است. در مراجعه دوم به مشترکینی که علت مصرف بی رویه شان «وسواس»، «کنتور چندواحدی» و «پرستاری بیمار» تشخیص داده شده، مراجعه نشده است. ستون مراجعه سوم نیز نشان دهنده تعداد مراجعات به مشترکینی است که در دو نوبت قبلی مراجعه، آموزش و مصاحبه با آنها موفقیت آمیز نبوده و نیاز به آموزش مجدد تشخیص داده شده است (۳۸۶ مشترک).

۳- بحث و نتیجه گیری

در تحلیل نتایج حاصل از مراجعه به مشترکین پرمصرف، علل اصلی مصرف نامتعارف مشترکین در قالب جدول ۳ بدست آمد. نمودار ۱ نیز سهم انواع علل مختلف در مصارف نامتعارف مشترکین را نمایش می دهد.

جدول ۳- علل اصلی مصرف نامتعارف در مشترکین پرمصرف

ماه	مراجعات اول موفق به پرمصرف ها	انشعاب غیرمجاز به همسایه	آبریزی حوضچه	آبیاری فضای سبز	پرستاری بیمار	کنتور چندواحدی	مصرف بی رویه	نشت شبکه داخلی	نشت تجهیزات	وسواس
تیر ۹۶	۲۵۷	۲	۸	۸	۷	۴۰	۱۳۶	۲۱	۷	۲۸
مرداد ۹۶	۵۴۷	۳	۹	۲۱	۱۲	۱۳۵	۲۳۴	۳۸	۲۱	۷۴
شهریور ۹۶	۲۳۶	۲	۳	۱۰	۶	۵۷	۱۰۴	۱۴	۷	۳۳
جمع	۱۰۴۰	۷	۲۰	۳۹	۲۵	۲۳۲	۴۷۴	۷۳	۳۵	۱۳۵



نمودار ۱- سهم انواع علل مختلف در مصارف نامتعارف مشترکین

از نتایج بدست آمده (جدول ۳ و نمودار ۳) مشخص است که علت «مصرف بی رویه» با ۴۶٪ از کل، مهمترین دلیل مصرف نامتعارف مشترکین پرمصرف می باشد. یعنی مشترکین به دلایل مختلف مانند روش های غلط رفتاری، الگوی ناصحیح مصرف آب و استفاده از تجهیزات پرمصرف در منازل، ناآگاهی از وضعیت بحران آبی موجود و ... مصرف نامتعارف و بالاتر از الگوی بهینه مصرف آب دارند.

دومین دلیل مصرف نامتعارف که در نتیجه مراجعه، مشاهدات و دریافت اطلاعات حاصل شده است، موضوع «کتور چندواحدی» است که ۲۲٪ نتیجه مراجعه به مشترکین پرمصرف در تابستان ۹۶ را شامل می شود. این موضوع به این معنی است که در یک ساختمان چند واحدی تنها یک کتور آب وجود داشته و در قبض آنها نیز یک واحد ثبت شده است و بنابراین در صورت اعمال تعداد واحد های ساختمان، مصرف هر واحد در حد متعارف خواهد بود.

متاسفانه «وسواس» با ۱۳٪ یکی از دلایل شایع در مصرف نامتعارف است که یک یا دو نفر از اعضای خانواده مبتلا به بیماری وسواس حاد می باشند.

دلیل «نشت شبکه داخلی» با ۷٪ نیز از ادله مهم در مصارف نامتعارف می باشد که با توجه به تست انجام شده احتمال نشت شبکه داخلی بیشتر از ۸۰٪ می باشد. سایر دلایل مطرح شده به عنوان دلایل مصرف نامتعارف به شرح زیر اند:

- آبیاری فضای سبز - ۴٪: مشترک دارای فضای سبز وسیع بوده و با آب شرب آبیاری می نماید.
- نشت تجهیزات - ۳٪: کولر، منبع آب، فلاش تانک یا ... دارای نشت می باشند.
- آبریزی حوضچه - ۲٪: کتور، شیرفلکه و یا شیریکطرفه در حوضچه کتور دارای نشت هستند.
- پرستاری بیمار - ۲٪: مشترک در منزل خود از بیمار پرستاری می کند و از اینرو مصرف آب زیاد دارد.
- انشعاب غیرمجاز به همسایه - ۱٪: مشترک اقدام به لوله کشی آب برای یکی از همسایگان خود نموده است.

۳-۱- تحلیل مصرف آب مشترکین

طبق هماهنگی انجام شده با امور مشترکین آبفا، اطلاعات مصرف آب مشترکین پرمصرف مورد مراجعه در تابستان ۱۳۹۶ در دوره سوم سال های ۹۴ و ۹۵ دریافت شد. همچنین برای مقایسه تغییرات مصرف آب این مشترکین در اثر آموزش های



اولین همایش ملی مدیریت مصرف و هدررفت آب



1st National Conference on Water Loss & Consumption Management

۲۸ و ۲۹ آذرماه ۱۳۹۶

ارایه شده، آمار مصرف دوره سوم مشترکین در سال ۹۶ نیز دریافت گردید. با توجه به اطلاعات در دسترس، تعداد روزهای دوره مصرف در سالهای مورد مقایسه با یکدیگر اختلافات اندکی (کمتر از ۱۰ روز) داشتند و برای رفع این اختلاف و انجام مقایسه صحیح، تعداد روزهای هر دوره بصورت دوره های ۶۰ روزه یکسان سازی شد. در نتیجه تحلیل های اولیه آمار و اطلاعات و مقایسه سال های ۹۴ و ۹۵ با ۹۶، نتیجه ها حاکی از کاهش مصرف آب در این مشترکین می باشد. این مسئله در جدول شماره ۴ نشان داده شده است.

جدول ۴- مقایسه تغییرات مصرف آب مشترکین پرمصرف نسبت به دوره های مشابه گذشته

دوره مصرف	تعداد مشترکین پرمصرف مراجعه شده	تغییرات مصرف آب در سال ۹۶ نسبت به سال ۹۴	تغییرات مصرف آب در سال ۹۶ نسبت به سال ۹۵
دوره سوم	۱۰۴۰ مشترک	۱۵۶۰۰ مترمکعب کاهش	۱۶۸۰۰ مترمکعب کاهش

جدول فوق بیان می کند که در نتیجه انجام فعالیت های فرهنگی آموزشی و مراجعه به ۱۰۴۰ مشترک پرمصرف، مصرف آب مشترکین در دوره سوم سال ۹۶ نسبت به دوره مشابه در سال ۹۴، ۱۵۶۰۰ مترمکعب در طول ۲ ماه کاهش داشته است. این میزان نشان دهنده کاهش ۲۰ درصدی در مصرف آب مشترک می باشد. همچنین مقایسه مصرف آب در دوره سوم سال ۹۶ نسبت به دوره مشابه در سال ۹۵ نشان دهنده ۱۶۸۰۰ مترمکعب کاهش در طول ۲ ماه می باشد که معادل ۲۱ درصد کاهش در مصرف آب مشترک می باشد و این نتایج نشانگر تاثیر مثبت آموزش های داده شده در طول تابستان و طی مراجعات مکرر می باشد. لازم بذکر است که طبق بررسی های انجام شده و ارتباط با واحد بهره برداری شرکت آبفا مشهد اقدامات مدیریت فشار بر سیستم های شبکه آب شهری در دوره های مورد مقایسه، مشابه سال های قبل بوده و تغییر قابل توجهی ایجاد نشده است.

۴- پیشنهادات

- با عنایت به نتایج بدست آمده پیشنهاداتی به شرح زیر ارائه می گردد:
- ۱- نتایج بدست آمده در نمودار ۱ که علت مصرف نامتعارف ۴۶٪ مشترکین پرمصرف (۴۷۴ مشترک)، «مصرف بی رویه» می باشد، به گونه ای برنامه ریزی گردد که مراجعات و آموزش های مستمر به مشترکینی که دارای فضای سبز زیاد، نشست تجهیزات، نشست شبکه داخلی و ... می باشند، در طول سال صورت پذیرد.
- ۲- آموزش بهینه سازی مصرف آب در مدارس و خانواده ها، پخش فیلم و پیام در صدا و سیما، خبرهای مربوط به وضعیت آب در کشور، استان و شهرستان ها، نصب پوستر و عکس در سطح شهر، برگزاری همایش و کنفرانس ها به صورت مستمر انجام شود [3].
- ۳- با توجه به رشد بی رویه جمعیت از یکسو و رشد اقتصادی و توسعه ظرفیت های تولیدی از سوی دیگر، شاهد کمبود منابع آب در کشور هستیم و امکان افزایش عرضه به سهولت امکان پذیر نیست بنابراین برنامه های عملی صرفه جویی در مصرف از طریق تغییر الگوی مصرف و بهینه سازی آن به طور جدی باید دنبال شود [3].



اولین همایش ملی مدیریت مصرف و هدررفت آب

1st National Conference on
Water Loss & Consumption Management



۲۸ و ۲۹ آذرماه ۱۳۹۶

۴- صرفه جویی در مصرف آب موجب کاهش هزینه هایهنگفت تصفیه آب و فاضلاب و آثار مخرب زیست محیطی دفع فاضلاب و نیز صرفه جویی در مصرف انرژی میگردد[4]. از میان روش های صرفه جویی در مصرف آب آموزشعمومی و استفاده از تجهیزات و قطعات کم مصرف بیشترین پذیرش را دارند [5]. بنابراین برنامه های تبلیغاتی، آموزشی وسیعی را باید برای افزایش آگاهی های شهروندان نسبت بهوضعیت آب در کشور و الگوی مصرف آنها تهیه کرد. بهصورتی که ضمن ارائه آگاهی، باعث افزایش حساسیت مردمنسبت به مسئله گردد[6].

۴- مراجع

۱. رعیتی، ز. ۱۳۸۸، فرهنگ سازی اصلاح الگوی مصرف آب، همایش ملی الگوهای توسعه پایدار در مدیریت آب، مشهد، شرکت مهندسين مشاور مهتاب نامن.

۲. شرکت آب و فاضلاب مشهد. (۱۳۸۰)، طرح توزیع عادلانه آب شرب مشهد در تابستان.

۳. مظلوم، ب. ز، یزدان داد، ح. ۱۳۸۸، بررسی عوامل موثر بر الگوی مصرف آب و بهینه سازی آن در بخش خانگی (مطالعه موردی شهر مشهد)، سومین همایش ملی آب و فاضلاب (با رویکرد اصلاح الگوی مصرف). تهران.

۴. ملکی نسب، ا. ابریشم چی، ا. تجریشی، م. ۱۳۸۶، ارزیابی صرفه جویی در مصرف آب خانگی به واسطه استفاده از قطعات کاهنده مصرف، فصلنامه آب و فاضلاب ۱۸ (۶۲).

5. Kim S, Choi S, Koo J, Choi S, Hyun I. Trend analysis of domestic water consumption depending upon social, cultural, economic parameters. Water Science and Technology: Water Supply. 2007;7(5-6):61-68.

۶. ازدار، م. گودینی، ح. طراحی، م. زارع، س. یاراحمدی، م. محمدیان ظفرآبادی، ج. ۱۳۹۵، بررسی تاثیر آموزش بر میزان صرفه جویی در مصرف آب در شهر خرم آباد در سال ۱۳۹۴. مجله مهندسی بهداشت محیط، ۴(۱): ۹-۱.

7. Willis RM, Stewart RA, Panuwatwanich K, Williams PR, Hollingsworth AL. Quantifying the influence of environmental and water conservation attitudes on household end use water consumption. Journal of environmental management. ۲۰۰۹-۱۹۹۶:(۸)۹۲:۲۰۱۱