



آب های نامتعارف:

راه حلی پدیدار برای کمبود آب

نویسندگان:

دکتر عباس اکبرزاده (عضو هیات علمی موسسه تحقیقات آب)

دکتر علیرضا ولی پور (کارشناس پژوهشی موسسه تحقیقات آب)

مهندس نازنین همنبرد (کارشناس پژوهشی موسسه تحقیقات آب)



انتشارات آوای قلم

سرشناسه	: اکبرزاده، عباس، ۱۳۴۹ -
عنوان و نام پدیدآور	: آب‌های نامتعارف: راه حلی پایدار برای کمبود آب / نویسندگان عباس اکبرزاده، علیرضا ولی‌پور، نازنین همنبرد.
مشخصات نشر	: تهران: آوای قلم، ۱۴۰۱. مشخصات ظاهری: ۱۲۷ ص: مصور(رنگی)، جدول، نمودار.
شابک	: ۹۷۸-۶۲۲-۷۶۵۲-۷۳-۴
یادداشت	: کتابنامه ص. ۱۲۷-۱۱۸.
موضوع	: آب، منابع Water-supply
	: آب، منابع -- ایران -- مدیریت Water-supply -- Iran -- Management
	: فاضلاب -- ایران -- انتقال و مصرف Sewage disposal -- Iran
	: آب‌های زیرزمینی -- ایران Groundwater -- Iran
	: باران‌زایی Rain-making
شناسه افزوده	: ولی‌پور، علیرضا، ۱۳۵۵-
شناسه افزوده	: همنبرد، نازنین، ۱۳۶۶-
رده بندی کنگره	: GBY۹۲
رده بندی دیویی	: ۸/۵۵۳
شماره کتابشناسی ملی	: ۹۰۵۷۶۲۷

نام کتاب:

آب‌های نامتعارف: راه حلی پایدار برای کمبود آب

نویسندگان:	دکتر عباس اکبرزاده	تاریخ نشر:	۱۴۰۱
ناشر:	انتشارات آوای قلم	نوبت چاپ:	اول
صفحه‌آرایی:	انتشارات آوای قلم	شمارگان:	۵۰۰ جلد
طراح جلد:	مهران خانی	قیمت:	۱۱۵۰۰۰ تومان
	شابک:		۹۷۸-۶۲۲-۷۶۵۲-۷۳-۴

شماره تماس: ۵-۶۶۵۹۱۵۰۴ همراه: ۰۹۲۱۲۰۵۷۷۵۱

فروشگاه کتاب الکترونیک و چاپی: www.avapublisher.com

هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع و شرعاً حرام است.
متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۵	مقدمه نویسندگان.....
۶	مقدمه شرکت آب و فاضلاب

فصل اول: مقدمه و کلیات موضوع

۸	کلیات.....
	فصل دوم: معرفی انواع منابع آب های غیرمتعارف و ظرفیت هر یک برای مقابله با کمبود

آب

۱۶	۲-۱- مقدمه.....
۱۷	۲-۲- گرفتن آب از مه.....
۱۸	۲-۳- تولید باران توسط باروری ابرها.....
۲۱	۲-۴- برداشت آب باران در مقیاس حوضه های کوچک.....
۲۲	۲-۵- آب های زیرزمینی عمیق دریایی.....
۲۴	۲-۶- آب های زیرزمینی عمیق در خشکی.....
۲۵	۲-۷- فاضلاب شهری.....
۲۸	۲-۸- فاضلاب های کشاورزی.....
۳۱	۲-۹- نمک زدایی.....

فصل سوم: تجربه های موفق سایر کشورها

۳۸	۳-۱- برداشت آب از مه.....
۴۲	۳-۲- زه آب کشاورزی.....
۴۲	۳-۳- فاضلاب تصفیه شده.....
۴۶	۳-۴- نمک زدایی آب.....
۵۰	۳-۵- آب باران.....

۳-۶- بارورسازی ابرها ۵۱

فصل چهارم: بررسی اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی استفاده از آب‌های نامتعارف

۴-۱- جنبه‌های اقتصادی و مالی ۵۴

۴-۲- جنبه‌های زیستمحیطی و اکوسیستم ۵۶

۴-۳- نیازهای آموزشی و پرورش و ظرفیت‌سازی نیروی کار ۶۸

فصل پنجم: جهت‌گیری، سیاست‌ها و برنامه‌ها و اقدامات انجام شده و در دست اقدام ایران

۵-۱- برنامه‌ها، سیاست‌ها و اقدامات در بهره‌گیری از فاضلاب تصفیه شده ۷۲

۵-۲- برنامه‌ها، سیاست‌ها و اقدامات در توسعه نمک‌زدایی ۹۸

منابع ۱۱۸

تقدیم به

انسانهایی که

به فردایی بهتر

می‌اندیشند.

مقدمه ناشر

سیاس بی‌کران پروردگار را که به انسان قدرت اندیشیدن بخشید، قدرتی که در مقایسه با سایر موجودات باعث شده است که انسان هرگز به امکانات محدود خود اکتفا نکند. مکاتب الهی، انسان را موجودی کمال‌طلب و پویا می‌دانند که جهت‌گیری او به سوی خالقش می‌باشد. از جمله راه‌های تقرب به خداوند علم است، علمی که زیبایی عقل است. علمی که در دریای بی‌کران آن هر ذره نشانی از آفریدگار است و هر چه علم انسان افزون گردد، تقریب بیشتر می‌شود. از این رو است که به علم‌اندوزی و دانش‌آموزی توجهی بی‌نظیر مبذول گردیده است.

اما علم‌آموزی به ابزاری نیاز دارد که مهمترین آن کتاب است و انتشار نتیجه مطالعات پژوهشگران و اندیشمندان پاسخگوی این نیاز خواهد بود. جهت تحقق این امر و گام برداشتن در جهت ارتقای پایه‌های علم و دانش و رشد و شکوفایی استعدادها انتشار کتاب را یکی از اهداف خود قرار داده و انتظار داریم با حمایت‌های معنوی هموطنان گرامی بتوانیم گام‌های مؤثر و ارزشمندی را برداریم. گرچه تلاش خواهد شد در حد دانش و تجربه اندکمان کارهایی بدون اشکال تقدیم حضورتان گردد، ولی اذعان داریم که راهنمایی‌های شما عزیزان می‌تواند ما را در ارتقای کیفی کتاب راهگشا باشد لذا همیشه منتظر پیشنهادات و راهنمایی‌های شما خواهیم بود.

در پایان از همه عزیزانی که در مراحل مختلف تهیه، تدوین و چاپ کتاب از هم‌فکری و همکاری آنها برخوردار بوده‌ام به خصوص همکاران شرکت آب و فاضلاب مشهد و موسسه تحقیقات آب و نویسندگان کتاب آقایان دکتر عباس اکبرزاده و دکتر علیرضا ولی‌پور و خانم مهندس نازنین همبرد و همچنین مهندس علی‌محمد خانی (مدیر فروش) سپاسگزاری نموده و موفقیت روزافزونشان را آرزومندم.

دکتر مهدی خانی

مدیر مسئول انتشارات آوای قلم

مقدمه شرکت آب و فاضلاب

آب منشأ حیات و سرآغاز زندگی همه موجودات زنده است و پیشران توسعه کشورها به شمار می‌رود. امروزه کمبود آب، عدم تطابق مصرف و تقاضای آب، سبب ایجاد تنش آبی و یک چالش جدی محیط‌زیستی جهت توسعه پایدار به شمار می‌آید و انتظار آن می‌رود تا با افزایش تقاضای آبی، رشد سریع شهرنشینی، صنعتی شدن جوامع، تغییرات آب و هوایی و روند رو به تزاید آلودگی منابع آب، این موضوع تشدید گردد و لذا بایستی تمهیداتی در نظر گرفته شود تا شکاف بین تولید و مصرف بنحوی خردمندانه پر شود. روش‌های متعددی برای حل این چالش پیشنهاد شده است اما استفاده از منابع آب غیرمتعارف یکی از مهم‌ترین ابزارهای مدیریتی در این خصوص می‌باشد که در حال حاضر به طور فزاینده‌ای، به عنوان فرصتی نوظهور برای حل محدودیت‌های منابع آبی مورد توجه قرار گرفته است و می‌تواند به صورت پایدار کمبود آب در مناطق خشک و بیابانی را جبران نماید. نکته مهم آن است که ایران در اقلیم خشک و نیمه خشک جهان واقع شده و کم‌آبی، کاهش بارندگی، اضافه برداشت از منابع آب شیرین و تداخل آن با منابع آب شور موجب شده است که مدیریت بحران آب و برنامه‌ریزی برای استفاده بهینه از منابع آبی، از اولویت بالایی برخوردار باشد. در این زمان که هر روز، بیش از پیش با کمبود منابع آبی مناسب مواجه هستیم، بهره‌گیری از منابع آب نامتعارف در کشور عزیزمان و استفاده مجدد از آن به عنوان یکی از راه‌حل‌های کلیدی موجود مطرح می‌شود و توجه به آنها ضروری به نظر می‌رسد. آنچه اهمیت این موضوع را دوچندان می‌سازد دسترسی به آب شور در شمال و جنوب کشور و همچنین حجم بالای پساب تولیدی در کشور است که تحقق اهداف مترتب بر نمک‌زدایی آب شور و بهره‌گیری از پساب را به عنوان دو گزینه برتر در بین منابع آبی نامتعارف کشور میسر می‌سازد. در همین راستا کتاب حاضر ضمن پرداختن به چالش‌های استفاده از منابع آبی نامتعارف، با معرفی اجمالی سیاست‌های علمی و برنامه‌های اجرایی کشور در زمینه چگونگی بهره‌گیری از این منابع، می‌تواند سهم قابل توجهی در ارتقاء سطح آگاهی مدیران حوزه آب و سایر تصمیم‌گیران و علاقه‌مندان مباحث مرتبط با صنعت آب و فاضلاب داشته باشد.

شرکت آب و فاضلاب مشهد ضمن تشکر از زحمات آقای دکتر مجید کلانتری، دبیر محترم کمیته ارتباطات علمی دفتر تحقیقات، توسعه فناوری و ارتباط با صنعت شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور به دلیل ارائه راهنمایی‌های ارزشمند، به دلیل لزوم انجام مسئولیت اجتماعی خود و با هدف ارائه اطلاعات به‌روز در خصوص منابع آبی نامتعارف و کاربرد آنها و همچنین معرفی تجربیات موفق در ایران و جهان، حمایت از نگارش و انتشار این کتاب را در دستور کار خود قرار داده و امیدوارست این حرکت در راستای توسعه پایدار و مدیریت خردمندانه منابع آب نامتعارف، مفید واقع گردد.

احمد سیاحی

مدیر کل دفتر تحقیقات، توسعه فناوری و ارتباط با صنعت
شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور

حسین اسماعیلیان

رییس هیات مدیره و مدیر عامل
شرکت آب و فاضلاب مشهد